FARG‘ONA DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI

“ISHLAB CHIQARISH KORXONALARIDA INNOVATSION, RESURSTEJAMKOR TEXNIKA VA TEXNOLOGIYALARNI JORIY ETISH HAMDA ATROF-MUHITNI MUHOFAZA QILISHNING DOLZARB MUAMMOLARI VA YECHIMLARI” mavzusidagi

II XALQARO ILMIY ANJUMANI

MATERIALLAR TO‘PLAMI

I QISM

18-19 aprel
FARG‘ONA-2025

O‘zbekiston Respublikasi Oliy ta’lim, fan va innovatsiyalar vazirligi

O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi

Farg‘ona davlat texnika universiteti

M.Auezov nomidagi Janubiy Qozog'iston universiteti

V.G.Shuxov nomidagi Belgorod davlat texnologiya universiteti

“ISHLAB CHIQARISH KORXONALARIDA INNOVATSION, RESURSTEJAMKOR TEXNIKA VA TEXNOLOGIYALARNI JORIY ETISH HAMDA ATROF-MUHITNI MUHOFAZA QILISHNING DOLZARB MUAMMOLARI VA YECHIMLARI” mavzusidagi

II Xalqaro ilmiy anjumani

MATERIALLAR TO‘PLAMI

I qism

2025 yil 18-19 aprel

Farg'ona - 2025 yil

“Ishlab chiqarish korxonalarida innovatsion, resurstejamkor texnika va texnologiyalarni joriy etish hamda atrof-muhitni muhofaza qilishning dolzarb muammolari va yechimlari” mavzusidagi II xalqaro konferensiya materiallari. Farg‘ona, 2025 yil, 435 bet.

II Xalqaro anjuman materiallari ishtirokchilar tomonidan taqdim etilgan tezislarni o‘z ichiga oladi. Har bir ishtirokchi o‘z tezisining grammatik, ilmiy va texnik jihatdan to‘g‘ri rasmiylashtirilishi uchun shaxsan javobgardir. Tezislar asosan qurilish materiallari ishlab chiqaruvchi korxonalar, kimyo sanoati va unga yaqin sohalarda innovatsion texnika va texnologiyalarni joriy etishning dolzarb muammolariga bag‘ishlangan. Shuningdek, ushbu materiallarda qurilish ishlab chiqarish texnikasi va texnologiyasi sohasidagi yangi yo‘nalishlar hamda so‘nggi innovatsion yutuqlarga, kimyoviy sanoat, qishloq xo‘jaligi mahsulotlarini dastlabki qayta ishlash, to‘qimachilik va oziq-ovqat sanoatini rivojlantirish kabi boshqa sohalarga oid ma’lumotlarga ham alohida o‘rin ajratilgan.

KONFERENSIYA TASHKILOTCHILARI:

O‘zbekiston Respublikasi Oliy ta’lim, fan va innovatsiyalar vazirligi
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi
Farg‘ona davlat texnika universiteti
M.Auezov nomidagi Janubiy Qozog'iston universiteti
V.G.Shuxov nomidagi Belgorod davlat texnologiya universiteti
Farg‘ona viloyati hokimligining qo'llab-quvvatlashi bilan

TASHKILIY QO‘MITANING TARKIBI:

I. Jaxongirov	- Rais
Sh. Davlyatov	- rais o'rinbosari
Sh. Dehqonov	- rais o'rinbosari
A. Salimov	- rais o'rinbosari
B.A. Dadajonov	- rais o'rinbosari
R.X.Mirsharipov	- rais o'rinbosari
R.J. Tojiyev	- rais o'rinbosari
S. Zaylobiddinov	- rais o'rinbosari

QO'MITA A'ZOLARI:

Bozorov H.H.	– Farg’ona viloyati hokimi
Buzrukxonov S.	– OTFIV o’rinbosari
Mannonov D.E.	– “Indarama Farg‘onaazot” AJ
Teshaboyev Z.A.	– “FNQIZ”
Bo’riyev A.I.	– “Kvarts” AJ
Abduvaliyev T.T.	– “Quvasoysement” AJ

Kim A.V.	– “Quvasoyshifer” AJ
Axmadaliyev J.A.	– “Turon Eko sement guruhi” AJ
Muminjonov Sh. E.	– “UzSungwoo” AJ
Volnenko A.A.	– M. Auezov nomidagi JQU
Korganboyev B.N.	– M. Auezov nomidagi JQU
Bajirov T.S.	– M. Auezov nomidagi JQU
Xusanov A.E.	– M. Auezov nomidagi JQU
Nabiyev T.	– O‘zR FDTU
Xusanov Yu.	– O‘zR FDTU
Tojiboyev R.	– O‘zR FDTU
Xametov Z.M.	– O‘zR FDTU
Karimov I.T.	– O‘zR FDTU
Axunboyev A.A.	– O‘zR FDTU
Muhammadsodiqov K.D.	– O‘zR FDTU
Sadullayev X.M.	– O‘zR FDTU
Hakimov A.A.	– O‘zR FDTU
Ergashev N.A.	– O‘zR FDTU
Isomiddinov A.S.	– O‘zR FDTU
Sulaymonov A.M.	– O‘zR FDTU
Axrorov A.A.	– O‘zR FDTU
Muminov J.A.	– O‘zR FDTU
Rajabova N.R.	– O‘zR FDTU
Xalilov I.L.	– O‘zR FDTU
Xoshimov A.O.	– O‘zR FDTU
Xusanboyev M.A.	– O‘zR FDTU
Vohidova N.X.	– O‘zR FDTU
Shamsutdinov B.F.	– O‘zR FDTU
Ortiqaliyev B.S.	– O‘zR FDTU
Madaminova G.I.	– O‘zR FDTU
Abdulazizov A.A.	– O‘zR FDTU
Mamarizayev. M, w.	– O‘zR FDTU
Soliyev O.	– O‘zR FDTU
Qaxxorov I.	– O‘zR FDTU

XALQARO DASTURIY QO'MITA TARKIBI:

Asqarov I	–rais, Andijon davlat universiteti professori
Korganbaev B.N.	– rais, M.Auezova nomidagi Janubiy Qozog‘iston universiteti professori
Tojiyev R.J.	– rais o‘rinbosari, texnika fanlari doktori, prof FDTU
Volnenko A.A.	– rais o‘rinbosari, texnika fanlari doktori, prof. M. Auezov nomidagi JQU

QO'MITA A'ZOLARI:

Abdurahmonov K.X. O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi akademigi	– G.V.Plexanov nomidagi RIUTF
Namozov Sh.S. O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi akademigi	– O‘zR FA UNKI
Turabjonov S. M., O‘zbekiston Respublikasi Fanlar Akademiyasi akademigi	– O‘zR TDTU
Zokirov B.S. Texnika fanlari doktori, prof.	– O‘zR FA UNKI
Nurmuhammedov X.S. Texnika fanlari doktori, prof.	– O‘zR TKTI
Glagolev S.N. Iqtisodiyot fanlari doktori, prof.	– RF BDTU
Alimatov B.A. Texnika fanlari doktori, prof.	– RF BDTU
Bogdanov V.S. Texnika fanlari doktori, prof.	– RF BDTU
Gerasimov M.D. texnika fanlari doktori, prof.	– RF BDTU
Duyun T.A. Texnika fanlari doktori, prof.	– RF BDTU
Romanovich A.A. Texnika fanlari doktori, prof.	– RF BDTU
Sivachenko L.A. Texnika fanlari doktori, prof.	– RF BDTU
Abiyev R.Sh. Texnika fanlari doktori, prof.	– RF SPPU
Abzambarov A.A.	– M. Auezov nomidagi JQU
Xusanov J.E.	– M. Auezov nomidagi JQU
Asqarov I.R. Kimyo fanlari doktori, prof.	– O‘zR ADU
Qodirov A.M. Iqtisodiyot fanlari doktori, prof.	– O‘zR TDIU
Ibragimov A. Kimyo fanlari doktori, prof.	– O‘zR FDU
Yo‘ldoshev N.X. Fizika-matematika fanlari doktori, prof.	– O‘zR FDTU
Qosimaxunova A.M., texnika fanlari doktori, professor	– O‘zR FDTU
Rasulov A.M., fizika-matematika fanlari doktori, prof.	– O‘zR FDTU
Mirsalimova S.R. kimyo fanlari nomzodi. Prof.	– O‘zR FDTU
Karimov I. prof	– O‘zR ADU
Fayzimatov Sh.N. Texnika fanlari doktori. Prof.	– O‘zR FDTU
Abbosov Y.S. Texnika fanlari doktori. Prof.	– O‘zR FDTU
Ismanov I.N. Iqtisodiyot fanlari doktori, prof.	– O‘zR FDTU
Dodoboyev Yu. Iqtisodiyot fanlari doktori, prof.	– O‘zR GNS
Ibragimov O.O. Qishloq xo‘jaligi fanlari doktori, prof.	– O‘zR FDTU
Yuldashev G. Qishloq xo‘jaligi fanlari doktori, prof.	– O‘zR FDU

Anjuman ishtirokchilariga murojaat

Assalomu alaykum, hurmatli, anjuman mehmonlari va ishtirokchilari!

Sizlarning barchangizni – “Ishlab chiqarish korxonalarida innovatsion, resurstejamkor texnika va texnologiyalarni joriy etish hamda atrof-muhitni muhofaza qilishning dolzarb muammolari va yechimlari” mavzusidagi anjuman yuzasidan samimiy qutlab, uni ochib berish men uchun katta sharafdir. Avvalo shuni ta’kidlashni istardimki, ushbu anjumanda taqdim etilayotgan ma’ruzalar darajasi nihoyatda yuqori va bu yerda to‘plangan olimlarning tarkibi ham juda nufuzli hisoblanadi.

Bugungi anjuman dasturiy qo‘mita tarkibiga Rossiya Federatsiyasi, Qozog‘iston va O‘zbekiston Respublikasining Fanlar akademiyalari hamda jahonning kuchli TOP-1000 taligiga kiruvchi nufuzli oliy ta’lim muassasalarining “Kimyoviy texnologiya jarayonlari va apparatlari, qurilish materiallari ishlab chiqarish texnologik mashinalari va u bilan bog‘liq sohalar” bo‘yicha yetakchi mutaxassislari kiritilgan.

Umuman olganda, bugun va ertaga bo‘lib o‘tadigan seksiyalar, davra suhbatlari hamda masofaviy ilmiy ma’ruzalarni hisobga olgan holda, qurilish materiallari hamda kimyo sanoati va unga yaqin sohalar bo‘yicha 150 dan ortiq olim va mutaxassislar o‘z ma’ruzalari bilan chiqish qiladilar va innovatsion texnika va texnologiyalarni zamonaviy sanoat ishlab chiqarishiga joriy etish bo‘yicha ilmiy izlanishlar natijalari bilan o‘zaro fikr almashadilar.

Bu bizning universitetda o‘tkazilayotgan navbatdagi xalqaro konferensiya bo‘lib, zamonaviy innovatsion texnika va eng ilg‘or, energiya tejamkor innovatsion texnologiyalarni qurilish materiallari ishlab chiqaruvchi korxonalar, kimyo sanoati va unga yaqin tarmoqlarga joriy etish bo‘yicha dolzarb masalalarga bag‘ishlangan.

Konferensiya ishida dunyoning eng yetakchi TOP-1000 oliy ta’lim muassasalari qatoriga kiruvchi M. Auezov nomidagi Janubiy Qozog’iston universitetining taniqli olimlari ham ishtirok etmoqdalar.

Ishonamanki, ushbu konferensiya bizni turli sohalarda hamkorlik qilish yo‘lida yanada yaqinlashtiradi.

Quvonarlisi shundaki, yaqin va uzoq xorijning yetakchi olimlari Farg‘onada jam bo‘lib, o‘zlarining ilmiy yutuqlari, professional bilimlari bilan o‘rtoqlashmoqdalar, dolzarb muammolarni muhokama qilmoqdalar. Bu esa, albatta, kimyoviy jarayonlar va apparatlar, atrof-muhit muxofazasi, qurilish materiallari ishlab chiqarish korxonalarining mexanik uskunalari va boshqa tegishli sohalarda ilm-fan taraqqiyotiga katta hissa qo‘shadi.

Umid qilamanki, o‘tkazilayotgan anjuman yuqori malakali olimlar va mutaxassislar o‘rtasida tajriba almashish va foydali aloqalarni kengaytirish, texnik va amaliy fanlarning istiqbolli yo‘nalishlarini rivojlantirish, texnologik uskunalarni yaratish, ishlab chiqarish va ekspluatatsiya qilish bo‘yicha to‘plangan bilimlarni tarqatish, shuningdek, zamonaviy fan va texnikaning dolzarb masalalarini hal qilishda yosh mutaxassislarni jalb qilishga xizmat qiladi.

Ayniqsa, anjuman tadbirlarida yosh olimlar va mutaxassislar, doktorantlar, magistrantlar hamda yuqori kurs talabalari faol ishtirok etayotganini alohida ta’kidlamoqchiman. O‘ylaymanki, ular uchun ushbu anjumanda ishtirok etish ilm-fan sari ilk qadamlari bo‘ladi!

Yana bir bor barchangizni anjuman bilan tabriklayman!

Ikkinchi Xalqaro anjumanning barcha ishtirokchilariga muvaffaqiyatli va samarali ish olib borishlarini tilayman!

Farg‘ona davlat texnika universiteti rektori v.v.b.
Tashkiliy qo‘mita raisi I. Jaxongirov.

1-SHO'BA - Qurilish materiallari sanoati hamda turdosh ishlab chiqarish sohalarida innovatsion texnika va texnologiyalarni qo'llashning dolzarb muammolari

СПОСОБЫ КЛАССИФИКАЦИИ ПОРОШКОВ ВОЗДУШНЫМИ КЛАССИФИКАТОРАМИ

Прокопенко Владислав Станиславович
vlad.prokopenko1@yandex.ru
Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, Россия

Одним из перспективных направлений применения порошковых материалов является строительство. Благодаря своим уникальным свойствам, такие материалы активно используются в создании композитов, бетонов повышенной прочности, а также в производстве сухих строительных смесей. Например, использование порошков на основе цемента и минеральных добавок позволяет значительно улучшить физико-механические характеристики бетона: повысить его прочность, водонепроницаемость и морозостойкость [1]. Особенно востребованы порошковые добавки в регионах с суровым климатом, где традиционные строительные материалы требуют дополнительной защиты от агрессивных воздействий окружающей среды. Кроме того, порошки применяются в качестве наполнителей для декоративных покрытий, обеспечивая эстетичность и долговечность фасадов зданий. Таким образом, порошковые материалы становятся неотъемлемой частью современного строительства, способствуя созданию надежных и долговечных конструкций.

Размер частиц порошков играет ключевую роль в их применении и определяется способом их получения. Методы производства порошков включают механическое измельчение, распылительную сушку, осаждение из растворов и газофазные процессы [2]. Механическое измельчение позволяет получать частицы размером от нескольких микрон до сотен микрон, тогда как газофазные методы обеспечивают получение ультрадисперсных порошков с размерами частиц в диапазоне нанометров.

После измельчение для выделения нужного размера порошка используют различные методы классификации и сепарации. Один из наиболее распространенных способов — это просеивание через сита с определенными размерами ячеек. Этот метод позволяет отделить крупные фракции от мелких, обеспечивая требуемый диапазон размеров частиц. Магнитные и

электростатические сепараторы могут использоваться для разделения порошков по магнитным или электрическим свойствам. Для более точного разделения применяют воздушные классификаторы, которые используют разницу в скорости оседания частиц разного размера в потоке воздуха. Центробежные сепараторы также эффективны для отделения частиц по массе и размеру благодаря воздействию центробежных сил [3].

Воздушные классификаторы представляют собой устройства, предназначенные для разделения твердых частиц по размерам, используя поток воздуха. Существует несколько основных конструкций воздушных классификаторов, каждая из которых имеет свои особенности и принцип работы, основные типы:

1. Зигзагообразные (лабиринтные) классификаторы;
2. Центробежные классификаторы;
3. Вертикальные струйные классификаторы;
4. Горизонтальные классификаторы.

Каждый тип воздушного классификатора предназначен для определенных задач и материалов, и выбор конкретного устройства зависит от требований к степени чистоты разделения, производительности и характеристик обрабатываемого порошка [4].

Современные тенденции развития воздушных классификаторов направлены на повышение их эффективности, увеличение точности разделения и снижение энергозатрат. Одной из важной тенденцией становится разработка компактных и модульных конструкций, облегчающих интеграцию классификаторов в существующие производственные линии и снижающих затраты на установку и обслуживание. Экологические аспекты также играют значительную роль: создание энергоффективных решений и сокращение выбросов становятся приоритетными задачами для производителей.

Библиография

1. Лебедева А. В. Состояние и перспективы развития цементной промышленности России // Актуальные вопросы экономических наук. 2013. №31. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sostoyanie-i-perspektivy-razvitiya-tsementnoy-promyshlennosti-rossii (дата обращения: 03.03.2025).
2. Барский, М.Д. Фракционирование порошков / М.Д. Барский. – М. : Недра, 1980. – 327 с
3. Говоров, А.В. Каскадные и комбинированные процессы фракционирования сыпучих материалов : дисс. на соиск. уч. ст. канд. техн. наук / А.В. Говоров. – Свердловск, УПИ. 1986. – 220 с.
4. Ушаков С.Г., Мизонов В.Е. Аэродинамическая классификация порошков М: Химия, 1989, 160с.

A STUDY ON RUBBER FRICTION CHARACTERISTICS USING A FRICTION TESTER

Yumrak Oh
Department of Chemistry, Namangan Engineering Construction Institute
Professor,
ohyumrak@gmail.com

ABSTRACT: Rubber friction properties consist of the adhesion friction characteristics of the interface, the Hysteresis friction characteristics due to repeated deformation of the rubber, and the Cohesion friction characteristics due to the wear and tear. Cohesion friction is generally so small (less than 3%) that it can be ignored. Adhesion friction has a relatively large contribution of 15%, but few such researches are available.

Therefore, through adhesion friction study, we could understand the adhesion mechanism and derive the relationship between friction characteristics and adhesion friction on the dry surface. The wet grip characteristics are fully described by the Hysteresis characteristics of the tread rubber in the case of tire, friction characteristics on dry roads are difficult to elucidate without adhesion factors.

The results of this study show that the combination of the properties of hysteresis and Adhesion in the tread rubber was sufficient to explain the characteristics of the dry Grip. In the future, based on the results of this study, we will develop technologies to find key factors for Adhesion friction characteristics and improve tire dry braking performance.

Key words: Adhesion Friction; Hysteresis Friction; Dry Friction Coefficient; Wet Friction Coefficient; Road Surface Texture

Introduction

In general, automobiles are designed to enable braking, driving, and steering by transmitting force and torque to the road surface through tires. The ability of tires to perform these functions is attributed to the friction between the road surface and the tire tread. However, the principles governing friction between tires and the road surface are not well understood, and there is a lack of published research on this topic. Considering this reality, this paper aims to understand the friction mechanisms occurring between actual road surfaces and tires through a fundamental approach involving theoretical analysis and experimental verification of the friction characteristics between the road and tire surface. This paper discusses the adhesion friction characteristics of tread rubber, which plays a crucial role in tire performance.

In rubber contact theory, understanding friction and adhesion is a key factor [1]. As will be discussed in detail later, adhesion, one of the components that generate friction when rubber contacts the road surface, has a relatively significant contribution on dry surfaces. The tire tread is closely related to braking performance, which affects driver safety, rolling resistance, which impacts fuel efficiency, and wear performance, which determines tire lifespan. Additionally, to fully understand vehicle handling stability characteristics related to driving and steering, a thorough understanding of tread rubber properties is essential.

Tires perform functions such as braking, acceleration, and steering through friction with the road surface. Therefore, to analyze and comprehend not only braking, driving, and handling stability characteristics but also wear performance, which defines tire lifespan, and rolling resistance(RR), which influences fuel efficiency, extensive research on the friction characteristics between the road surface and tread rubber is essential.

Accordingly, this paper aims to understand these tire characteristics by theoretically and experimentally analyzing and verifying the friction properties of tread rubber and its contributing factors.

II. Theoretical Background

The friction characteristics of metals, which behave as nearly perfect elastic bodies, differ significantly from the friction mechanism of rubber, which constitutes tires. According to Professor Kummer, the friction force that resists the movement of contacting objects can be categorized into adhesion friction, hysteresis friction, and cohesion friction[1,2]. The contribution of each friction component is generally determined by the roughness characteristics of the road surface. On smooth surfaces, adhesion friction is the dominant factor, whereas on rough surfaces, the contribution of hysteresis friction increases. On extremely rough and sharp surfaces, cohesion friction can become significant. However, since the contribution of cohesion friction is generally very low, it is excluded from this study.

Fig. 3, 4 show the variation in the coefficient of friction on wet road surfaces concerning load, temperature, and velocity, measured using a friction tester.

As shown in Fig. 4, the coefficient of friction decreases as temperature increases. This is because higher temperatures reduce the hysteresis effect of rubber. Consequently, the friction coefficient is higher in spring and autumn when temperatures are lower than in summer, leading to shorter braking distances.

It is generally known that when rubber materials come into contact with other surfaces, an increase in load results in a decrease in the coefficient of friction, as

shown in Fig. 4. This occurs because the frictional heat generated by the increased load raises the rubber's surface temperature, which in turn reduces hysteresis. Typically, rubber exhibits a tendency for its hysteresis characteristics to decrease as temperature increases.

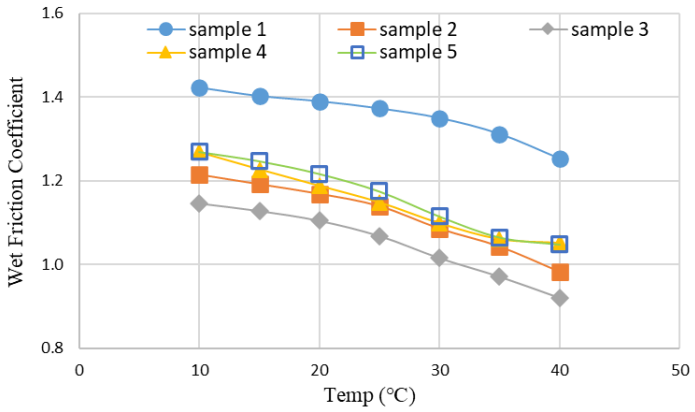


Fig. 3. Trends in the change of friction coefficients with temperature.

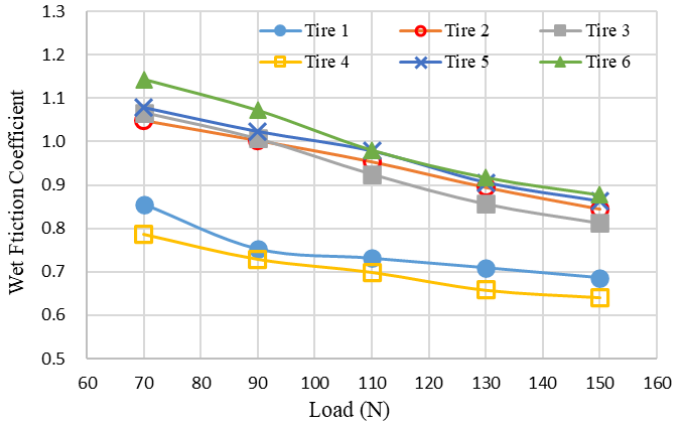


Fig. 4. Trends in the change of friction coefficients with load variation.

The friction force of rubber is highly sensitive to contact area. For example, consider two tire sizes commonly used in small to mid-sized vehicles: 215/50R18 and 225/45R18. In tire specifications, the first number (e.g., 215 or 225) represents the tire width in millimeters. This means that in these two cases, the first tire has a width of 215 mm, while the second tire is 225 mm wide 10 mm wider than the first. Since a wider tire has a larger contact patch with the road, it generates greater friction, which improves braking performance but negatively impacts fuel efficiency.

What factors contribute to the friction force of rubber? According to Professor Kummer, the total friction force of rubber, as expressed in Equation (1), consists of three components: adhesion friction between the road surface and the tire, hysteresis friction caused by internal friction within the tire, and cohesion friction resulting

from rubber wear or tearing on the surface[2]. Generally, cohesion friction can be relevant on extremely sharp surfaces, but since its contribution to total friction is minimal (less than 3%), it is excluded from consideration in this study.

The total friction force between tire tread rubber and the road surface can be expressed as follows in Equation (1).

$$F_{Total} = f_{adhesion} + f_{hysteresis} + f_{cohesion} \quad \text{Eq. 1)}$$

Adhesion Friction Force, $F_{adhesion}$(hereinafter referred to as F_a), refers to the friction force generated by intermolecular attraction due to Van der Waals forces between the polymers in the tread rubber surface and the road surface.

Hysteresis Friction Force, $F_{hysteresis}$(hereinafter referred to as F_h), occurs when the tread rubber undergoes deformation due to the roughness of the road surface. This deformation induces internal friction among the rubber's components, such as fillers like Silica and Carbon Black, polymers like SBR (Styrene-Butadiene Rubber) and NR (Natural Rubber), and Sulfur, leading to the generation of friction force.

Finally, Cohesion Friction Force, $F_{cohesion}$ (hereinafter referred to as F_c), is a friction characteristic determined by the wear or tearing of the rubber. However, since the effect of Fc on total friction is minimal (reported to contribute less than 2 ~ 3%), it is excluded from consideration in this study.

Adhesion friction, as mentioned earlier, is caused by the attraction between the polymers in the tread rubber and the road surface, meaning that its contribution to total friction increases as the contact area expands[3]. Additionally, the smoother the road surface, the greater the amount of adhesion friction, making adhesion friction particularly significant on smooth surfaces.

Conversely, on relatively rough road surfaces, the amount of rubber deformation increases, making F_h (hysteresis friction) more significant. This is because on rough surfaces, significant external deformation of the rubber induces internal friction among its particles more easily. On rough surfaces such as asphalt, F_h(hysteresis friction) becomes the dominant friction component, whereas on smooth surfaces like ice or marble, adhesion friction plays a relatively more critical role in determining total friction. Lastly, Fc(cohesion friction), which was excluded from consideration in this study, can have a relatively greater impact on extremely sharp road surfaces where wear occurs easily. However, its contribution is known to be significantly lower compared to adhesion or hysteresis friction.

In wet friction conditions where a water film forms on the surface, the water layer obstructs the contact between the rubber and the road surface. As a result, the

contributions of F_a(adhesion friction) and Fc(cohesion friction) become negligible, making the friction force rely primarily on F_h(hysteresis friction). Therefore, when predicting or analyzing rubber grip performance or tire braking force on wet surfaces, it is crucial to consider the viscoelastic properties of rubber under repeated deformation, which reflect its hysteresis characteristics(e.g., G" at 0°C).

II. Material and Methods

The tread rubber used in this study consists of six different types, and their fundamental physical properties, such as tensile strength and viscoelasticity, are summarized in Table 1. To analyze the influence of adhesion and hysteresis factors on dry grip and wet grip, as described in Equations (2) and (3), an indoor friction tester was used to measure F_{total} on both dry and wet surfaces.

Table 1. Physical characteristics of rubber specimens used in the test

		Sample1	Sample2	Sample3	Sample4	Sample5	Sample6
Hardness		70	70	71	72	69	62
Tensile Properties	10% Mod.	7.6	7.9	7.8	8.4	7.6	5.3
	100% Mod.	20	24	25	22	23	16
	300% Mod.	86	103	108	87	97	72
	Elongation	606	568	499	595	528	617
Viscoelastic Properties	0℃ G"	1.0E+07	9.3E+06	3.7E+06	5.1E+06	3.8E+06	3.5E+06
	0℃ tanδ	0.341	0.386	0.200	0.197	0.199	0.234
	60℃ tanδ	0.131	0.122	0.106	0.129	0.110	0.147

The indoor friction tester, measures the μ-slip ratio curve for cylindrical rubber specimens, allowing for the prediction of rubber friction characteristics and braking performance. The friction tester demonstrated exceptionally high accuracy and consistency regardless of surface conditions, making it a suitable instrument for this research. Moreover, as is well known, the μ-slip ratio curve is a crucial parameter for understanding tire braking performance.

Hysteresis friction of rubber on road surfaces is known to be highly sensitive to surface roughness. In general, rubber deformation characteristics, which are significantly affected by surface roughness and the presence of a water film, play an essential role in hysteresis friction. However, due to the complexity and difficulty of this topic, it will not be addressed in detail in this study.

$$F_{Total} = f_{adhesion} + f_{hysteresis} + f_{cohesion} \quad \text{Eq. 1)}$$

As mentioned earlier, in Eq. 1), F_c is disregarded due to its minimal contribution to friction. In this study, for wet surfaces with a water film, rubber friction is analyzed solely based on hysteresis friction(F_h).

For dry surfaces, friction characteristics are examined using both hysteresis friction(F_h) and adhesion friction(F_a), as these factors have a significant influence on total friction.

$$Dry\ F_{Total} = f_{adhesion} + f_{hysteresis} \quad \text{Eq. 2)}$$

Hysteresis friction explains the internal energy loss that occurs during deformation movements such as braking and driving in actual tires, based on the viscoelastic properties of rubber. In fact, researchers in the tire industry use the viscoelastic characteristics of rubber to analyze hysteresis friction. Since the surface roughness characteristics of dry and wet road conditions differ, the test conditions for viscoelasticity(such as temperature, frequency, and strain) must also vary accordingly.

Results and discussion

To verify the correlation and influence of adhesion friction on total friction, six different rubber samples used in tire materials were selected. These rubber specimens are tread rubber, and their key physical properties are listed in Table 1.

3-1. Introduction to the Adhesion Friction Tester

In this experiment, an adhesion friction tester utilizing a glass ball and rubber specimen was used to measure adhesion friction. The tester employed in this study is well illustrated and is designed similarly to the adhesion measurement device used by Professor Kroger[4, 5].

The contact surface was made of a glass ball, while the rubber specimen was manufactured in a cylindrical shape with a thickness of 16 mm to account for deformation. Additionally, a load cell was installed inside the upper section of the glass ball column to measure the load and adhesion force between the glass ball and the rubber specimen.

When measuring the adhesion friction force between the rubber surface and the glass ball using the tester. As the load is applied, changes in force before, during, and after contact between the rubber and the glass ball are recorded through the load cell. Once contact begins, the force measured by the load cell gradually decreases due to the inherent stress relaxation characteristic of rubber.

3-2. Correlation Between Hysteresis Friction(0℃ G") and Friction on Wet Surfaces

Fig.5 presents the correlation analysis between the peak friction coefficient(μ_p), measured using a friction tester on wet surfaces, and the rubber's viscoelastic property, 0℃ G"(loss modulus). The analysis results indicate a very high correlation between Wet μp and 0℃ G". This finding aligns with previous analyses of wet braking, which utilize rubber's viscoelastic properties, confirming that friction characteristics on wet surfaces are determined by hysteresis friction.

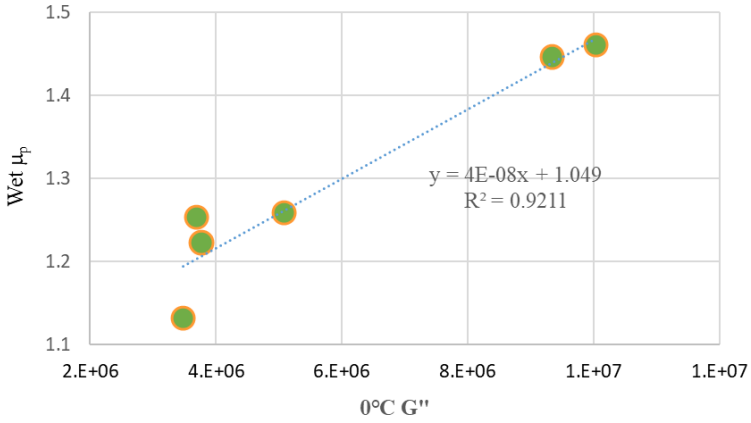


Fig. 5. Result of correlation analysis between Wet Fri. Coefficient and 20℃ G"

3-4. Correlation Analysis Between Adhesion Friction Force and Dry Friction Coefficient on Dry Surfaces

To investigate the correlation between adhesion friction force and friction characteristics on dry surfaces, a correlation analysis was conducted, and the results are presented in Fig 6. This suggests that understanding friction characteristics on dry surfaces requires more than just individual properties of adhesion friction force or G".

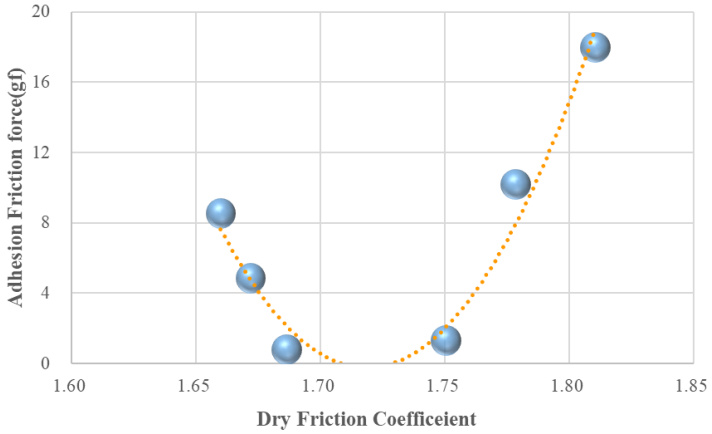


Fig. 6. Results of correlation analysis between dry friction and adhesion friction.

Unlike wet friction, which is primarily determined by hysteresis friction, dry friction is influenced by additional friction factors. To verify this, the dry friction

coefficient was expressed using two parameters, hysteresis friction force and adhesion friction force.

The slopes and the intercept represent experimentally determined parameters. The optimal functions and, which ensure correlation with the dry friction coefficient, along with the slope parameters, were determined and expressed in Equation (3).

$$Dry_p = 1.31 * 10^{-7} G''(20℃) + 0.0367 f_a + 1.5058 \quad \text{eq. 3)}$$

Here, G" represents the loss modulus at 20℃ under the conditions of 0.5% strain and 10Hz frequency, while f_a denotes the Adhesion Friction Force (N).

The simulation values presented in Table 2 were calculated using Equation (6).

Table 2. μ_p calculated using equation 4 and measured with Friction Tester

		Sample 1`	Sample 2	Sample 3	Sample 4	Sample 5	Sample 6
μ_p	Measured value	1.811	1.779	1.672	1.751	1.687	1.660
(Dry)	predicted values	1.812	1.777	1.676	1.751	1.681	1.661

As shown in Fig. 7, the simulation values calculated using Adhesion Friction and Hysteresis Friction on a dry surface exhibited a very high correlation with the μ_p values measured by the Friction Tester.

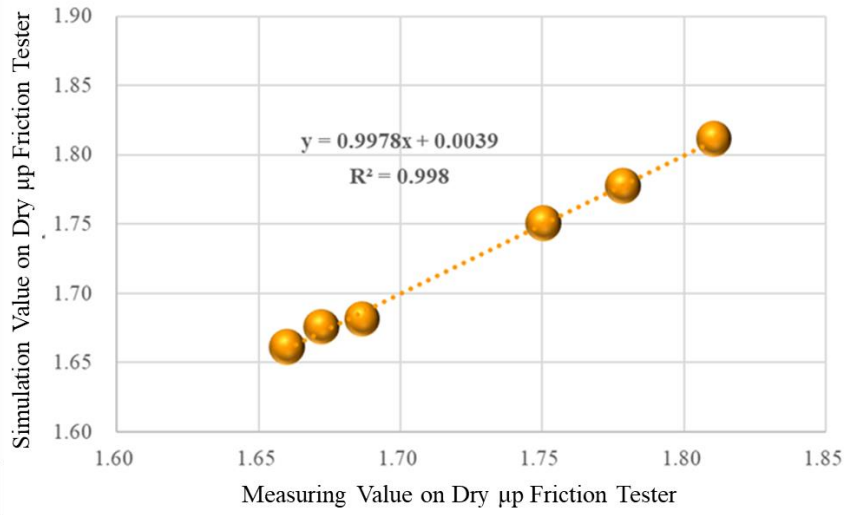


Fig. 7. Results of correlation analysis between □p measured and □p calculated on the dry road surface

Conclusions

First, the adhesion friction force of rubber exhibited an increasing trend in both low-load and high-load regions as the applied load increased. Additionally, as the

bonding time, which represents the contact duration, increased, the adhesion friction force also showed an increasing tendency.

Second, the wet friction characteristics of rubber are determined solely by its hysteresis friction properties. According to the findings of this study, the wet friction of tire tread rubber is influenced by a thin water film, making it unnecessary to consider adhesion friction. Instead, only the hysteresis energy, which is induced by the internal friction of rubber composition particles due to external deformation, needs to be considered.

Third, in the case of dry friction, both the hysteresis and adhesion properties of rubber must be taken into account. The analysis results in this study confirmed that dry friction can be expressed as Equation (3), which considers both hysteresis friction G" at 20℃ and adhesion friction f_a.

References

1. P. Moldenhauer, R. NEPP, M. Kroger, Plastics, Rubber and Composites, 40(4) (2011), pp 169.

2. H. W. Kummer, Unified theory of rubber and tire friction. Pennsylvania Uni., Engineering Research Bulletin B-94, 1966.

3. K. L. Johnson, K. Kendall, A. D. Roberts, Proc. R. Soc. London A., 324(1971), 301.

4. M. Kroger, K. Popp., "Rauheitseinfluss auf die Adhasion von Elastomeren." PAMM Proc, Appl. Mth. Mech., Vol. 4(2004), pp 99-100

5. M. Kroger, S. Nitzsche, "Adhesion of Rubber on Smooth and Rough Surfaces. Kautschuk Gummi Kunststoffe KGK (2018), No. 4, pp. 28-31.

6. M. Kroger, Adhesion Effects in the Contact between Rubber and Counterpart. ECCMR VIII San Sebastian (2013), 71.

7. P. Andersson, "Modelling Interfacial Details in Tyre/Road Contact-Adhesion Forces and Nonlinear Contact Stiffness. Ph. D thesis, Chalmers Uni. Of Tech., Gothenborg, Sweden(2005)

8. P. Moldenhauer, M. Lindner, M. Kroger, K. Popp, Modelling of Hysteresis and Adhesion Friction of Rubber in Time Domain. Constitutive Models for Rubber IV (ECCMR), Stockholm(2005), 515.

К АКТУАЛЬНЫМ ПРОБЛЕМАМ ПРИМЕНЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ МЕТОДОВ И ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Валиев Ахлиддин Аропитдинович
valiyevaxlidddin@gmail.com
Ферганский политехнический институт, Узбекистан

Строительная отрасль Узбекистана в последние годы демонстрирует значительный рост, однако при этом сталкивается с рядом вызовов, требующих комплексного подхода.

Строительный сектор играет ключевую роль в экономике страны. В первой половине 2024 года его объем увеличился более чем на 10% по сравнению с аналогичным периодом 2023 года, достигнув примерно 80 трлн сумов. Доля строительства в ВВП страны в 2024 году превысила 6%. Несмотря на эти достижения, отрасль нуждается в решении актуальных проблем.

Рост строительной отрасли в Узбекистане обусловлен активной государственной поддержкой и привлечением иностранных инвестиций.

С 2021 по 2024 годы объемы строительных работ в стране значительно увеличились. В 2021 году они составили 9,9 млрд долларов, продемонстрировав восстановление после кризиса 2020 года.

В 2022 году показатель вырос вдвое — до 21 млрд долларов. В 2023 году объем строительства достиг рекордных 80 трлн сумов, а в 2024 году ожидается дальнейший рост благодаря новым инвестиционным проектам и программам.

Президент Узбекистана Шавкат Мирзиёев на пленарном заседании третьего Ташкентского международного инвестиционного форума в мае 2024 года отметил вклад компаний KNAUF и Koç в развитие строительной индустрии страны. За четверть века компания KNAUF инвестировала свыше 105 млн долларов в строительство трех заводов, что позволило создать сотни новых рабочих мест.

В нашем исследовании мы рассматривали актуальные проблемы внедрения инновационных методов и технологий в промышленности строительных материалов и смежных производственных отраслях. Проанализировали основные препятствия, такие как высокая стоимость инноваций, недостаток квалифицированных кадров, инертность отрасли к изменениям, а также вопросы стандартизации и сертификации новых технологий. Рассмотрели перспективные направления развития, включая цифровизацию, экологически чистые технологии и новые материалы, повышающие эффективность строительства.

Следует отметить то, что в настоящее время Современная строительная отрасль находится в стадии активной модернизации, что обусловлено необходимостью повышения качества, долговечности и экологичности строительных материалов. Внедрение инновационных технологий и методов производства способствует развитию отрасли, однако на этом пути возникают многочисленные проблемы.

Ниже перечислим основные проблемы внедрения инноваций.

Высокая стоимость и инвестиционные барьеры. Одним из главных препятствий является высокая стоимость внедрения инновационных технологий. Разработка новых материалов, закупка современного оборудования и переобучение персонала требуют значительных финансовых вложений, которые не все компании могут себе позволить.

Ощущается недостаток квалифицированных кадров. Для работы с новыми технологиями требуется квалифицированный персонал, обладающий соответствующими знаниями и навыками. Однако в строительной отрасли наблюдается нехватка специалистов в области цифровизации, автоматизации и новых материалов.

Присутствует инертность отрасли к изменениям. Многие предприятия строительной индустрии консервативно относятся к внедрению инноваций из-за страха перед возможными рисками и сложностями в адаптации к новым условиям.

Необходима стандартизация и сертификация новых технологий. Внедрение новых материалов и технологий требует прохождения сложных процессов сертификации и соответствия действующим стандартам, что часто затрудняет их оперативное применение в промышленности.

Можно отметить следующие перспективные направления развития.

Во первых - цифровизация производства. Внедрение BIM-технологий, автоматизированного проектирования и интеллектуальных систем управления производственными процессами позволяет повысить эффективность и снизить затраты.

Во вторых - развитие экологически чистых технологий. Использование вторичных ресурсов, снижение выбросов CO2 и внедрение энергосберегающих технологий становится приоритетным направлением развития отрасли.

В третьих - создание новых строительных материалов Современные материалы с улучшенными характеристиками, такие как самовосстанавливающийся бетон, наноматериалы и композиты, позволяют значительно повысить долговечность и устойчивость строительных объектов.

В заключении необходимо отметить то, развитие производства строительных материалов в Узбекистане играет ключевую роль в обеспечении устойчивого роста строительной отрасли и экономики в целом. Активная государственная поддержка, привлечение инвестиций и внедрение современных технологий способствуют увеличению объемов производства и расширению ассортимента продукции.

Важным фактором остается сотрудничество с ведущими зарубежными компаниями, что позволяет внедрять передовые стандарты качества и повышать конкурентоспособность отечественных строительных материалов. Создание новых производственных мощностей не только снижает зависимость от импорта, но и способствует развитию малого и среднего бизнеса, открывая новые рабочие места.

В перспективе дальнейшее развитие отрасли будет зависеть от цифровизации производства, внедрения инновационных технологий и экологически чистых материалов. Комплексный подход и эффективное использование ресурсов обеспечат устойчивый рост производства строительных материалов, что, в свою очередь, станет важным вкладом в экономическое развитие страны.

Библиография

1. Дурманов, А. Ш., Рашидов, Ж. Х., Хужамкулова, Х. И., Шермухамедов, А. К., & Худайбердиева, Д. А. (2018). ОЦЕНКА ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ РЕГИОНА РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН. In *ЭКОНОМИКА, БИЗНЕС, ИННОВАЦИИ: ПРОБЛЕМЫ, ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ* (pp. 133-141).
2. Турсунов, И. Э., & Искандаров, Э. Б. (2022). Определение инновационных направлений развития строительной отрасли Узбекистана. *ЭФО: Экономика. Финансы. Общество*, (4), 31-41.

IMPACT THE DEFECTS OF MATERIALS TO DRYING PROCESS

Tojiyev Rasuljon Jumabayevich
doctor of technical sciences, professor.
Fergana state technical university

Drying is an energy-intensive process involving a complex combination of heat and mass transfer processes.

The drying process depends on the strength, shape, properties, hardness or softness of the materials, the number of defects and the design and types of drying

devices, and has a significant impact on the formation of the product structure, its final properties, the possibilities of further technological processing and storage stability.

For a systematic analysis of drying processes, five levels of the hierarchy of physico-chemical effects and events can be distinguished, these processes develop interdependence and are studied by their level [1,2,3].

I-atom - research at the molecular level;

II-research of supramolecular and globular structures;

III-analysis of physical and physico-chemical processes occurring in drying devices, in particular, phases in the field of energy and mass transfer;

Study of the processes that occur between the IV-drying chamber and the boundary layer areas;

Analysis of the set of processes that determine the macrohydrodynamic and macroenergetic state of the V-device on a general scale.

The first three levels of the hierarchy relate to internal heat and mass transfer, IV and V to external exchange.

Currently, the calculation of drying processes and drying devices is mainly at the macroscopic level and is carried out at the III and IV hierarchy levels. However, clear data and future forecasts show that it is time to move to the atomic-molecular level, i.e., the 1st level hierarchy, and demand that research be conducted at this level.

Until recently, drying processes were mainly studied in terms of macroprocesses and drying areas, while individual phases were considered as continuous models represented as a continuous closed environment, the body volume and, accordingly, the analysis of transfer processes in them was based on phenomenological ideas.

Research methodology:

Molecular-physics related to the significant progress achieved at the atomic-molecular level, as well as the wide use of new physics, conditions of exposure to external fields, deeper penetration into the essence of microprocesses in drying processes and consideration of corpuscular models depending on the atomic-molecular structure of wet materials are recommended. the forces of interaction between forming molecules, atoms, ions, and bodies are taken into account.

This approach to the study of drying processes gives positive results in the analysis of the processes developing inside the material. It can be seen that the interaction of moisture with the dry skeleton of the body, the effect of surfactants on the wet material, as well as the introduction of special methods of supplying different energies to the drying areas.

At the current modern stage of development, drying of the material should be considered as a process of phase separation in heterogeneous systems under the conditions of interaction of its external and internal parts, the initial stage of this movement has a decisive effect and is called the initial impulse.

The concept of "impulse" is taken from mechanics, and in developing this analogy, it is also recommended to use the concept of "impulse force", which represents the time of the initial impact on the drying object, during its impact with the driving force of the drying process. That is, it takes into account the duration of the application of the initial active force of the drying process.

According to Le Chatelier - Brown's universal physical principle, the stronger the external influence on the initial drying area, the stronger the internal processes tending to return the system to the equilibrium state. [1,4]

Thus, in the design of drying devices, it is necessary to create conditions that provide a perfect environment, external heat and mass exchange in the drying chamber, and efficient flow of heat and mass transfer inside the devices.

The structure of materials means the distribution and interconnection of gaseous, vitreous (amorphous) and crystalline phases, their physico-chemical nature and quantitative relations, the form of structure, its micro and macro structure. The microstructure is determined by the nature of the crystalline phase, the glassy phase and the combination with pores and their structural character. The macro structure determines the size, structure, shape, and mutual arrangement of pores in materials.

Drying of materials is determined by the amount of microcracks in it depending on the surface. It is impossible to immediately determine the reasons for their formation. Their main reasons are:

A) Mechanical damage to the surface of the material in the process of obtaining the finished material;

B) Thermal expansion of polycrystalline materials at different coefficients in individual phases;

V) Chemical corrosion of the surface during the production of the material;

G) Connection of dislocation in the process of material plastic deformation [2,5,6].

The process of obtaining the finished material is always related to its primary mechanical processing. For raw materials, this is the process of mining, subsequent grinding and sorting, and for molded materials, this is the process of mixing the initial compounds. At all these boundaries on the surface, the initial initial joints have a partial mechanical effect, which leads to the formation of not only microcracks, but also macrocracks. Here we are not talking about technological cracks in products, but about defects on the surface of individual compounds.

Often, the material is directed to heat treatment during the preparation process. The difference in the coefficient of thermal expansion is the reason for the formation

of surface microcracks. Here we are talking not about technological thermal micro-cracks, but about micro-cracks with a multi-phase structure formed between fireclay and clay particles.

It is known that the freshly exposed surface of many minerals has high chemical activity. Adsorption of this surface by foreign ions or molecules leads to chemical corrosion and partial destruction of the surface layer. For example, the failure of quartz with Si-O bonds occurs with the formation of microcracks on the surface of the structure of the crystal itself. In this case, in cracks on the surface, Si and O ions are formed with unsaturated valence bonds. Such a surface has a high energy and is characterized by a very reactive effect, on which oxygen atoms from the ambient air are immediately adsorbed, which leads to a decrease in surface energy.

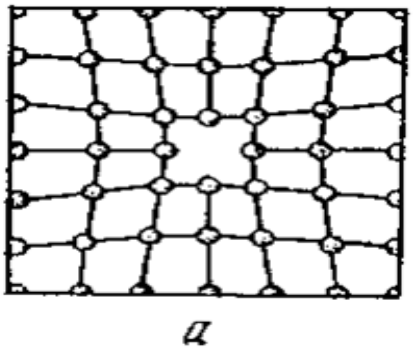
Metals and alloys obtained in a normal environment are composed of a large number of crystals oriented in different directions in space, that is, they are formed in the polycrystalline state. These crystals are called particles and their shape is irregular. Each particle in the crystal lattice has its own orientation, which is different from the orientation of the neighboring particle.

Results:

Electron microscope studies show that the structure of the materials, that is, the structure of the internal crystal particles of metals, is not properly formed. A solid metal crystal lattice contains various defects that disrupt the bonding of atoms and affect the properties of the metal. These defects in the lattice are the result of incorrect arrangement of atoms in the lattice [3].

Structures whose location is not completely perfect differ from each other as follows:

Lattice defect в $\approx 3 \cdot 10^{-8} sm$, which is small in all three dimensions; linear which is smaller in both dimensions; plane (two-dimensional, surface) that is small in one dimension.

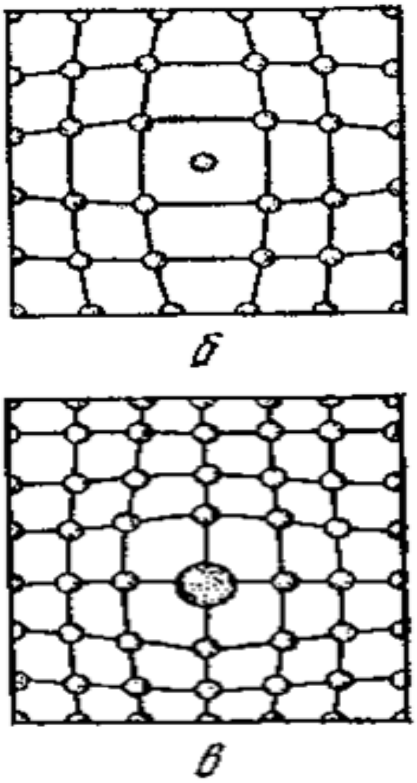


a

Fig.1. Atomic defects in the crystal lattice.

a) vacant; b) atomic shift to an intermediate node; c) introduction of a foreign atom or ion into the lattice.

Figure 1 shows three types of atomic defects. It is shown that they



appear in the form of vacant nodes, atomic displacement to the interstitial node, and the introduction of a foreign atom or ion into the lattice.

Dislocation is a special form of imperfection located in the crystal lattice, and naturally they are less different from other defects. Dislocation is a special arrangement of individual atoms. Figure 2 shows a micrograph of dislocation traces. At present, the direct presence of the dislocation has been proved.

Fig.2. Microphotography of dislocation traces

For the first time about dislocation in 1934, physicists Orovan, Polyan and Taylor used the phenomenon of dislocation in order to prove that there is a big difference in the theoretical and practical strength of metals when it comes to the displacement of atoms under the influence of plastic deformation.

A dislocation is a one-dimensional (linear) type of defect. There are shear and screw types of simple dislocation. (Fig. 3, a) shows an ideal crystal structure of atomic formations parallel to each other.

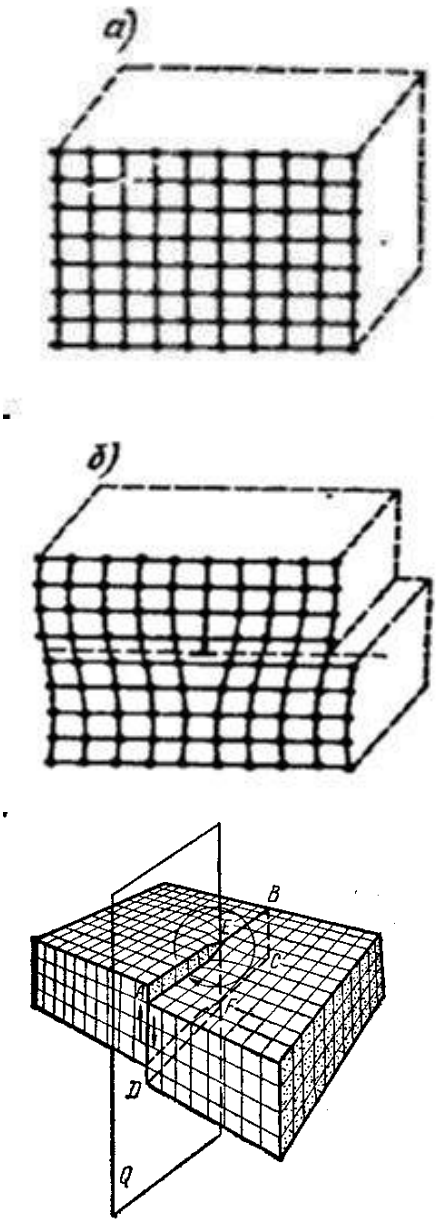


Fig.3. Location scheme.

a) ideal crystal structure; b) edge location;c) screw location;

If one of them is broken in the crystal, a shear dislocation is formed in place of the broken place. At maximum close-up, lattice distortion is rapidly absorbed by the size of its loss (Fig. 3b).

In the case of a screw dislocation, there is no discontinuity in the atomic planes within the crystal, but the atomic planes themselves reflect a spiral staircase-like system. In practice, this single atom is twisted into a plane screw line. Disorientation blocks in a screw dislocation can be represented in the form of (Fig. 3, c). The area adjacent to the location axis is represented by two blocks, one of which moves forward one step in relation to the neighboring block. Distortion of a large portion of the lattice is known as nucleation. Any exact location is provided in the form of a screw and screw location. Two-dimensional (planar) defects include the boundary between the crystal grains of linear arrangement paths. The surface of a crystal can be considered as a two-dimensional defect.

Vacancy-type point defects are present in each lattice, which disappear under the influence of thermal fluctuations and appear continuously. The equilibrium concentration of vacancy nv in the lattice at the temperature denoted by the letter T is determined according to the Boltzmann formula as follows:

$$n_{\text{в}} = ne^{-E_{\text{в}}(RT)} \quad (1)$$

where n is the number of atoms per crystal volume unit; -$E_{\text{в}}$ – energy that creates vacancies; R- Boltzmann constant.

For many crystals -Ev =1 eV. At room temperature, RT= 0.025 eV, from which

$$\frac{n_{\text{в}}}{n} e^{-1/0{,}025} \approx 10^{-14}$$

With increasing temperature, the relative concentration of vacancy increases rapidly and reaches 10-5 at T=600K and 10-2 at T=900K.

Applying similar considerations to relative concentration, the energy of Frenkel defects is 3+ -5 eV.

Even if the relative concentration of atomic defects is not very large, it can become large with changes in the physical properties of the crystal.

Even if the relative concentration of atomic defects is not very large, it can become large with changes in the physical properties of the crystal.

A dislocation is a displacement of crystal points, involving much larger knots than atomic defects. Dislocation energy is estimated as 4·10-19 Dj per dislocation length of 1 *m*. Such a large energy to create dislocations puts them in an athermal state, practically independent of temperature. For the entire range of the substance in the crystalline state, the occurrence of dislocations from thermal fluctuations is less lost than in vacancies.

A dislocation in a real crystal is formed by its growth in a mixture or solution. From the study of the structure of real crystals, it can be seen that their structure is different from the structure of ideal crystals. Real crystals are made up of regular blocks that are closely parallel to each other. It should be said that real crystals have a mosaic structure. The size of the blocks ranges from 10^{-4} to 10^{-6}. Figure 4 shows two blocks that are spread out at an angle φ to each other and grow opposite each other. In addition, the crystal lattice has a different orientation against the plane. Therefore, a transition layer occurs, in which a lattice source from one direction in a block leads to the accumulation of vacancies (Fig. 4).

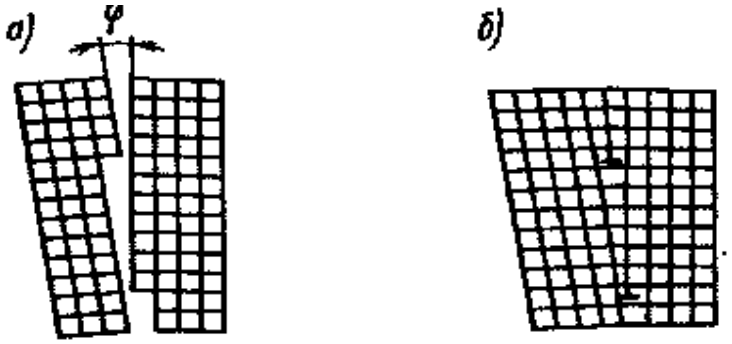


Fig.4.

Fig.4. a-blocks growing opposite each other;
φ is the angle between them; b- dislocation resulting from displacement of blocks.

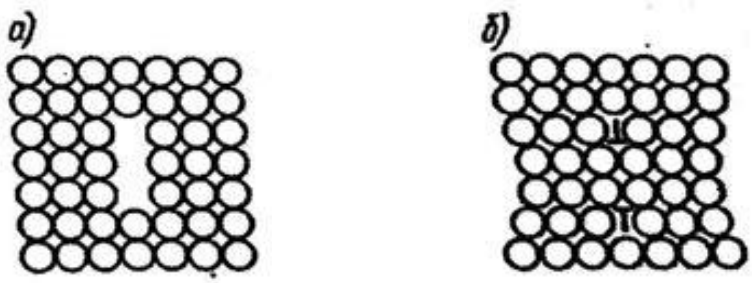


Fig.5. a- accumulation of vacancies in the crystal;
б- the vacancies resulting from this accumulation are listed.

The formation of displacement in the crystal develops under the influence of external force, shows the effect of sliding on the formation and releases it to the surface of the crystal. If the displacement occurs only due to the release of dislocations, the plastic deformation will decrease and the crystal will turn into a perfect state.

It can be seen from the experiment that with the increase of the deformation, the disorder of the lattice increases, and the dislocation density also increases. For example, the dislocation density in well-burnt metals is 107...108 cm-2. After cold treatment, the dislocation density increases to $10^{11}...10^{12}cm^{-2}$. In this dislocation, plastic deformation concentrates all the energy absorbed by the metal.

Currently, a dislocation appears in the process of creating a shift under the influence of external forces. On the other hand, it is known that according to the size of the development of plastic deformation, the amount of growth of crystal defects is strengthened. The essence of this strength is the interaction of dislocations in the lattice crystal with each other and with other lattice defects. A dislocation breaks the lattice tension, creates a force field around itself, and exhibits net stress and normal stress at each point. Forces are created from the impact of another dislocation on it, which ensure that the dislocations move closer together or tend to each other. If the dislocation is located in one plane, then dislocations of the same direction repel each other, and those of different directions attract each other. According to the degree of dislocation filling in a given slip plane, the shear resistance increases and the crystal is strengthened. The difference between the theoretical and actual strength of solid bodies is caused by the formation of small cracks in them, resulting in strong concentrated stress.

In polycrystalline materials, grain sizes range from 1 to 1000 μm, more often 100 μm. The grains are directed in all directions relative to each other and are turned by 10°. Grain boundaries are considered the main defects in materials and are very complex and still not fully understood. At grain boundaries, atoms are misaligned. Here there is such a passage, the width of which is equal to the diameter of several atoms, and the lattice of one grain crosses the lattice of another grain in a different way. (Fig. 6).

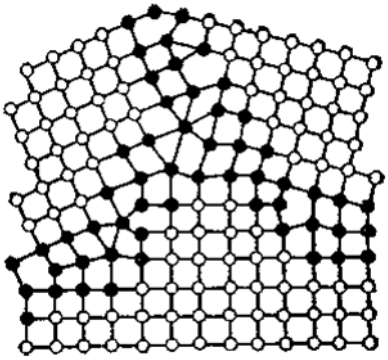


Fig. 6. Scheme of the polycrystalline structure of the metal.

Accumulation of the layer at the boundary causes the dislocation to pile up, because neither can keep the slip field unchanged when crossing the boundary along the Burchere vector.

When studying the composition of grain using an electron microscope, it was found that the structure of crystals inside the grain is incorrect.

The action of a shear force on a crystal with a dislocation creates a linear gap between the top two rows of the plane. In the lower plane, there will be a row of redundant atoms at the boundary falling into the block section. There is an incredible amount of compression between two atoms packed into this space. (Figure 7) At some initial moment, the space between atoms 4 and 5 and atoms 41 and 51 are compressed. Under the influence of force F, rows 5 and 6 are moved into space.

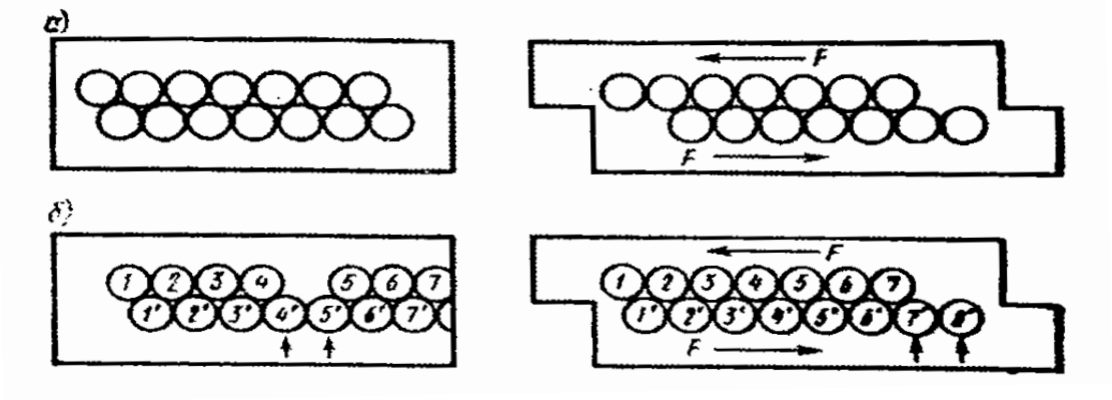


Fig.7. Displacement scheme of an ideal crystal

A crystal with a) and dislocation b).

All dislocations move to the right, and their movement continues in the same order until the dislocation leaves the boundary of the crystal. As a result, the displacement of an ideal crystal is a displacement of atoms along a series. In the second case, it is not necessary to prove that the shear force will be partially less. In the first case, it is necessary to prevent the interaction of the entire series, and in the second case, only the atoms. The movement of several dislocations in one plane,

their joining, leads to the formation of crack states. The distribution of all such constraints in the crystal leads to the distribution of the dislocations themselves.

We will explain this with the following example. We assume that the crystal has a number of dislocations in the shear plane, and with the inclusion of a foreign atom in the plane, the bond strength between neighboring atoms in the crystal lattice becomes sufficiently large compared to the atomic bond in the crystal itself. In this case, the movement of the first dislocation is stopped by its exit from the crystal, and the movement of atoms is stopped by the attraction of a foreign atom. The displacement of the atoms of the second and third dislocations leads to the densification of the atoms on the left side of the crystal and the concentration of the voids on the right. Such restrictions in a real crystal are not only foreign atoms, but also defects at the crystal boundary, which greatly hinder the free movement of dislocations. The presence of such barriers leads to the strengthening of the crystal lattice, the formation of surface cracks. The distribution of such restrictions in the entire crystal leads to the distribution of dislocations, which are aligned with the direction of the dislocation lines. Thus, the initial mechanical damage to the surface, the difference in the coefficient of thermal expansion in the structure of separate solid phases, chemical corrosion and dislocation are the reasons for the formation of cracks.

All solids have external and internal defects. Existing defects develop and new ones are formed when the body is loaded, causing tension and plastic deformation. The pattern of small cracks on the surface of the material can be considered as a pinhole. Both sides of the slit mouth will have all the surface properties of the surface energy α. At the end of the free surface to the depth of the micro-notch, the surface energy is lost [4,7,8].

The presence of microcracks ensures the penetration of the external environment into the surface layer of the material. If the external medium is liquid, it forms a thin layer in the cracks with a sufficient excess of free energy. In this case, the free energy increases due to the decrease in the thickness of the layer. The cracks in the layer can be shallow or deep, besides the cracks are short and long.

To reduce the free energy, the liquid layer tries to thicken in the microcracks and exerts pressure on the walls of the cracks. This pressure is maximum at the end of the crack, where it can penetrate the liquid. The impact of the liquid is important and is determined by the heat energy of the liquid surface of the given body. Capillary pressure Rk is characterized by swelling force as follows:

$$P_к = 2\alpha_ж cos\theta / ч$$

Here: θ is the shear angle;

ч is the width of the slot (crack).

Together with the kinetics, the shrinkage η depends on the viscosity of the liquid material:

$$\frac{dl}{dt} = \left[\frac{r^2\rho}{gh}\right]\left[\frac{P_k}{pl} - gsin\varphi\right]$$

Here: l-the column length of the liquid in the capillary; t-breathing time; ρ-liquid density; a φ- angle of inclination of the capillary to the horizon.

In order to enhance this effect, it is necessary not to hold back the effect of impact and the absorption of liquid into narrow micro-cracks should not be complete, it should be removed quickly.

Point defects can interact with each other and other foreign defects as a result of their intra-crystal migration. Dislocations are formed as a result of the interaction of the mixture of atoms with vacancies, point defects and line defects.

Removal of moisture from defects (capillaries, micro- and macro-cracks and dislocations) located in the internal structure of the material discussed and analyzed above is a somewhat complicated process. Therefore, when choosing a drying method and construction for the drying process, it is appropriate to take into account the state of defects in it, in addition to the properties of the material. It is also important to minimize drying time and energy consumption.

Drying is a mass transfer process, when the moisture accumulated in the material being dried is more than the equilibrium one, the evaporating moisture flows from the solid phase to the gas phase according to the equilibrium law, Figure 8 shows the movement of moisture from the solid phase to the gas phase [1].

At the initial time τ_o, the moisture in the body of the material is uniform and it is equal to C_o.

At moments $\tau_1, \tau_2 \ldots \tau_n$, as a result of the evaporation of moisture in the material, evaporation on its surface decreases and a gradient moisture is formed in the body of the material, as a result of which moisture moves from the center of the material to the surface of the upper surface, evaporates, and in the center of the material, a nucleus of the gas phase is formed in the form of vapor.

According to the theory of evaporation zone inwardness developed by A.V. Lykov, during the drying process of a wet body, changing evaporation and moisture zones are formed over time [2].

Evaporation occurs not only on the surface of the material $\left(x = \frac{d}{2} - \delta\right)$ but also on the full layer thickness δ of the material. Evaporation of liquid occurs more on the surface of the wet zone, ($x = \frac{d}{2}$) evaporation slowly decreases as it approaches the surface of the body.

In the evaporation zone, the adsorbent is dominated by moisture, and in the wet zone, the capillary liquid, where evaporation occurs on the surface of the liquid.

On the surface of the wet zone ($x = \frac{d}{2} - \delta$) the gas is fully saturated; and in the evaporation zone, the moist gas is in the same equilibrium with the material.

Dehumidifying the material changes its energy state. Academician P.A. Rebinder, taking into account the change of the energy state, proposed the method of energy description technology, which represents the form of moisture connection with the material. Based on this description, he mentioned that there are three types of bonds between moisture and material [3].

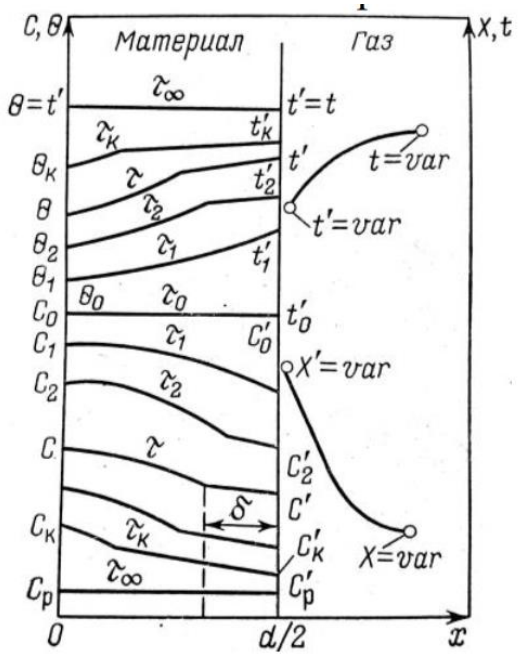


Fig.8. Scheme of movement of moisture from the solid zone to the gas zone

The first is the chemical bonding method, in which the moisture penetrates into the crystal lattice of the material. It takes a lot of energy to get the moisture out.

The second is that the material is physically and chemically connected with moisture, that is, the material is connected with moisture through adsorption and osmotic forces. The adsorbent is the force of the field of molecules lying in a certain plane, which binds to the outer surface of the material and occupies it. The osmotic wet colloid penetrates into the capillary pore areas of the body due to the osmotic pressure in the form of diffusion through their walls. Although the physico-chemical bond is more strongly bound to the wet material, it does not take much energy to separate them.

The third is a physical-mechanical connection that fills the macro- and microcapillaries of the wet material. Macrocapillary - capillaries with a radius of 10^{-5}cm are filled with moisture only after contact with water, but cannot absorb moisture from the air.

The relationship between the material and the moisture is that due to the binding of water vapor at a partial pressure higher than the partial pressure of the moisture in the outside air, the material transmits the moisture contained in it to the

air. If the water vapor on the surface of the product is lower than the humidity of the outside air at a partial pressure, it will absorb moisture from the air.

The physical model of wet material is presented in Figure 9. The material is presented in the form of a solid body 1, the micro 2 and macro 3 capillaries located in it are filled with moisture. 4 air bubbles are trapped inside the capillaries.

In order to study the mechanism of moisture movement in the material during the drying process, we will take a piece of the material from the surface of the capillary surface.

During drying, there is more evaporation on the surface of the material, and after a while, evaporation on its surface decreases and a gradient moisture is formed on its body. The gradient causes a new formation in the moist layer, that is, the surface of the layer expands to a gel state, and the layer hardens as a result of absorbing moisture from the inner layer.

The increase in the size of the particle causes the narrowing of the capillaries in it and, in turn, the redistribution of moisture. There is always a redistribution of moisture in the material, capillary radii are reduced, moisture, air and gases move. This means that in any material there is a phase change in solid, liquid and gaseous state, which changes every minute in terms of quantity.

The pores inside the drying material are freed from moisture, and an agent consisting of heated air and water vapor takes its place, moving against the flow of moisture moving inside the material in the form of bubbles. The relative humidity φ of the agent is much lower than the condition entering the material. Bubbles in the capillaries of the material are trapped with moisture, and the relative humidity φ of its surface is 100%.

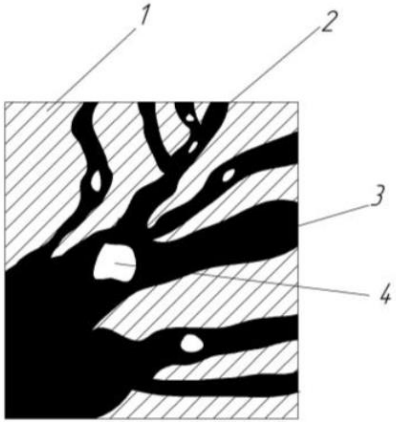


Fig.9. Physical model of wet material. 1-solid body; 2-micro capillary; 3-macro capillary; 4-air bubbles.

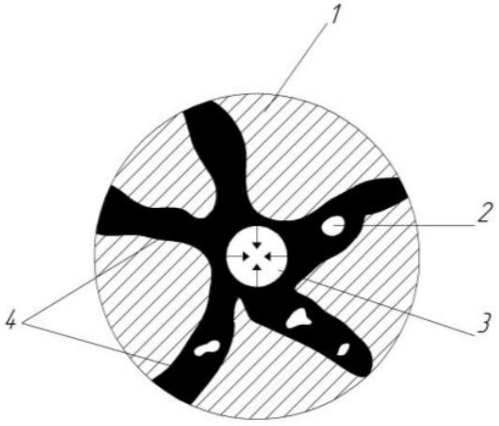


Fig.10. Schematic of high-pressure gas-water bubbles formed inside the material. 1- sklet of material (solid phase); 2-gas bubble; 3-considered gas bubble; 4- moisture; the directions of evaporating moisture are indicated by arrows.

To find out the mechanism of formation of excess pressure in the material, let's look at the bubbles of the aggregate that have penetrated into the material (Fig. 10). Let the temperature of the agent bubble in the material at the initial state t_0 be T_t, the relative humidity φ < 100% and the pressure of the atmosphere 0.1 MPa, the accumulated pressure from the partial pressure ρ_t^1 and the partial pressure of water vapor ρ_{bn}^1. The bubbles in the material cool down a lot, its temperature T_m, relative humidity φ increases, but its value is not 100%.

We write down $t_0$in the case where the pressure ρ_n does not reach the atmospheric pressure as follows.

$$P_n(t_0) = p_t^1 + p_{bn}^1 \approx 0{,}1\text{МПа}$$

By time t_1, the moisture around the air bubbles begins to evaporate. Moisture will continue to evaporate until the relative humidity φ reaches 100%. At one time, the amount of moisture evaporation is Δp_{bn}^1.

$$P_n(t_1) = p_t^1 + p_{bn}^{11} + \Delta p_{bn}^1 \approx 0{,}1\text{МПа} + \Delta p_{bn}^1$$

As a result, it exceeds the atmospheric pressure by p_{bn}^1, the material continues to heat up during drying, its temperature rises in places where there are bubbles, and the bubbles also heat up. The moisture in the bubbles evaporates and the relative humidity reaches 100% again.

This process can be written as follows.

$$p_n\ (t_2) = p_t^1 + p_{bn}^1 + \Delta p_{bn}^1 + \Delta p_{bn}^{11}$$

As the process continues, the high pressure in the bubble increases even more. As the temperature in the material increases, the pressure in the bubbles increases again and becomes much higher than the atmospheric pressure [3].

Conclusion:

Because the air bubbles and agents in the material are at different distances from the surface of the material, they are at different temperatures. As a result, the pressure inside the material drops.

As a result of repeated exchanges and repetitions of such situations, moisture in the body of the material and in the capillaries continuously evaporates, the material becomes dehydrated, and as a result of drying (shrinkage) deposition, it hardens and becomes stronger.

References:

1. Гинзбург А.С. Расчет и проектирование сушильных установок пищевой промышленности. М., 1985.
2. Еремин Ф.Н. Процессы и аппараты в технологии строительных материалов. М., Высшая школа, 1986.
3. Технология металлов и материаловедение. Кнорозов Б.В., Усова Л.Ф., Третяков А.В. и др. М,: Металлургия, 1987.

4. Муштаев В.И., Ульянов В.М. Сушка дисперсных материалов. Москва – Химия, 1988
5. Лыков М.В. Сушка в химической промышленности., Москва – Строй.издат., 1990.
6. Перегудов В.В. Теплотехника и теплотехническое оборудование., Москва – Стройиздат, 1990
7. Тожиев Р.Ж., Садуллаев Х.М., Миршарипов Р.Х, Ражабова Н.Р. Суюқланма материалнинг кристалланиши ва қуритиш жараёнларининг ўзига хослиги. ФарПИ ИТЖ (STJ FerPI), 2019, №1(No 1).
8. Тожиев Р.Ж., Садуллаев Х.М., Миршарипов Р.Х, Ражабова Н.Р. Аэрофонтан усулида фосфор кукунини пуркаш орқали ўғит доналар сиртини қоплаш ва қуритиш технологияси. ФарПИ ИТЖ. ФерПИ (STJ FerPI), 2018, №4(No4).

QURILISH MATERIALLARI SANOATI HAMDA TURDOSH ISHLAB CHIQARISH SOHALARIDA INNOVATSION TEXNIKA VA TEXNOLOGIYALARNI QO'LLASHNING DOLZARB MUAMMOLAR.

Umurkulova Firuza Suvonkulovna
E-mail: feruzaumirkulova5@gmail.com.
Yusufova Dilbar Ruzim qizi
E-mail: yusufovadilbar4@gmail.com
Qarshi davlat texnika universiteti,O'zbekiston

Qurilish materiallari sanoati global miqyosda jadal rivojlanmoqda. Bozor talablariga javob berish, ishlab chiqarish hajmini oshirish va ekologik standartlarga mos keladigan mahsulotlar yaratish uchun innovatsion texnologiyalarning tatbiq etilishi zarur. Zamonaviy texnologiyalar ishlab chiqarish jarayonlarini optimallashtirish, samaradorlikni oshirish va tannarxni pasaytirishga xizmat qiladi. Ammo, bu o'zgarishlarning samarali amalga oshirilishi uchun mavjud muammolarni hal etish muhim ahamiyatga ega.

1. Qurilish materiallari sanoatida innovatsion texnologiyalarni joriy etish zarurati Raqamli texnologiyalar va avtomatlashtirish – ishlab chiqarish jarayonlarining sun'iy intellekt va IoT (Internet of Things) tizimlari orqali boshqarilishi samaradorlikni oshiradi.

Ekologik muammolar va yashil texnologiyalar – qayta ishlangan materiallardan foydalanish va chiqindilarni kamaytirish atrof-muhitga ijobiy ta'sir ko'rsatadi.
Energiya tejamkor texnologiyalar – resurslardan oqilona foydalanish ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytiradi.

Yangi qurilish materiallarini yaratish – innovatsion materiallar (nano-beton, yuqori mustahkamlikka ega kompozitlar) qurilish sifatini yaxshilaydi.

2. Dolzarb muammolar va ularning sabablari

Moliyaviy to‘siqlar – innovatsion texnologiyalarni joriy etish uchun dastlabki sarmoya talabi yuqori.

Eskirgan ishlab chiqarish uskunalari – ko‘plab korxonalar hali ham an’anaviy texnologiyalardan foydalanmoqda.

Malakali mutaxassislarning yetishmovchiligi – zamonaviy texnologiyalarni boshqaradigan muhandis va texnologlarga talab ortib bormoqda.

Tadqiqot va innovatsiyalarni amaliyotga joriy etishdagi qiyinchiliklar – ilmiy ishlanmalar ishlab chiqarish bilan yetarlicha integratsiya qilinmagan.

3. Muammolarni hal etish yo‘llari

Sanoat 4.0 konsepsiyasiga o‘tish – avtomatlashtirilgan ishlab chiqarish jarayonlari va raqamli texnologiyalardan foydalanish ishlab chiqarish samaradorligini oshiradi.

Xalqaro tajribadan foydalanish – rivojlangan mamlakatlar tajribasini o‘rganish va ilg‘or texnologiyalarni jalb etish.

Sarmoya va davlat qo‘llab-quvvatlashi – innovatsion loyihalarni moliyalashtirish uchun grantlar va kreditlar ajratish.

Ilmiy-tadqiqot institutlari va sanoat korxonalari o‘rtasidagi hamkorlik – amaliy ilmiy izlanishlar asosida yangi texnologiyalarni ishlab chiqarishga joriy etish.

Mutaxassislar tayyorlash va malaka oshirish – oliy ta’lim muassasalarida zamonaviy texnologiyalar bo‘yicha maxsus yo‘nalishlarni rivojlantirish.

Albatta, qurilish materiallari sanoati va unga yaqin ishlab chiqarish sohalarida innovatsion texnika va texnologiyalarni qo‘llash bilan bog‘liq dolzarb muammolarni yorituvchi xorijiy adabiyotlar mavjud."Qurilish materiallari sanoatida ishlab chiqarishni klaster asosida tashkil etish va samaradorligini oshirish".Ushbu maqolada O‘zbekiston Respublikasida qurilish industriyasining rivojlanishi va energiya tejamkor qurilish materiallaridan foydalanishning dolzarbligi yoritilgan."Qurilish materiallari sanoati korxonalarining innovatsion faoliyatini boshqarish".Qurilish materiallari sanoati korxonalarining innovatsion faoliyatini boshqarish masalalari, resurslarni moliyalashtirish, texnologik rivojlanish va kadrlar masalalari tahlil qilinadi.

"Qurilish sanoatidagi innovatsiyalar va texnologiyalar"

Ushbu qurilish sohasidagi eng so'nggi innovatsiyalar va texnologiyalarni, jumladan, Building Information Modeling (BIM), 3D bosib chiqarish, dronlar va havo tekshiruvi, kengaytirilgan reallik (AR) va virtual reallik (VR), barqaror qurilish

materiallari, modul va prefabrikatsiya qurilishi hamda robototexnika va avtomatlashtirish kabi texnologiyalarni o'rganadi.

"Qurilish materiallari sanoatida innovatsiyalarni tartibga solish usullari"

Maqolada qurilish materiallari sanoatidagi innovatsiyalar, ularning faoliyatini tartibga solish va xorijiy qurilish materiallari korxonalarida qo'llanilayotgan innovatsiyalar haqida ma'lumotlar berilgan.

"Qurilish materiallari uchun texnogen chiqindilarning turlari"

Ushbu maqolada ishlab chiqarishning barcha tarmoqlarida hosil bo'lgan texnogen chiqindilar, asosan qurilish materiallari sanoatida ikkilamchi resurslar sifatida ishlatiladigan turlari haqida ma'lumotlar keltirilgan.

Ushbu manbalar qurilish materiallari sanoatida innovatsion texnologiyalarni qo'llashdagi dolzarb muammolarni chuqurroq o'rganishga yordam beradi.

Xulosa

Qurilish materiallari sanoati va turdosh ishlab chiqarish sohalarida innovatsion texnologiyalarni joriy etish bugungi kunning muhim vazifalaridan biri hisoblanadi. Zamonaviy texnologiyalar ishlab chiqarish samaradorligini oshirish, mahsulot sifatini yaxshilash va ekologik barqarorlikni ta'minlash imkonini beradi. Bu borada moliyaviy qo'llab-quvvatlash, kadrlar tayyorlash va ilmiy ishlanmalarni ishlab chiqarishga integratsiya qilish asosiy yo'nalishlardan bo'lishi lozim.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "Qurilish materiallari sanoatini rivojlantirish to'g'risida"gi qarori (2023).
2. O'zbekiston Respublikasi Qurilish va uy-joy kommunal xo'jaligi vazirligi hisobotlari (2023).
3. World Economic Forum (2023). The Future of Construction Technologies and Sustainability.
4. International Journal of Construction Management (2023). Innovative Building Materials and Technologies.
5. Green Building Council (2023). Eco-Friendly Construction and Sustainable Materials.
6. O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasining qurilish materiallari innovatsiyalari bo'yicha ilmiy tadqiqotlari (2023).

ПРИМЕНЕНИЯ СТЕКЛЯННОГО ОДНОШАРИКОВОГО ИНСТРУМЕНТА ДЛЯ ШАРЖИРОВАНИЯ СТАЛЬНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

Тураев Тиркаш, доцент
Мадаминов Бахром Миродилович, и.о. доцент
Ферганский Государственный Технический университет, Узбекистан

Статья посвящена анализу применения стеклянного одно шарикового инструмента для шаржирования стальных поверхностей. Применения стеклянного одно шарикового инструмента для шаржирования стальных поверхностей, проанализировать его преимущества и недостатки в сравнении с другими методами. В процессе работы рассматриваются физико-химические особенности воздействия стеклянных шариков на металл, а также их влияние на механические свойства и долговечность стальных изделий.

Современные методы обработки металлических поверхностей являются важной частью технологического процесса в различных отраслях промышленности, таких как машиностроение, авиастроение и автомобилестроение. Шаржирование, как один из методов механической обработки, позволяет значительно улучшить качество поверхностей стальных деталей, повышая их износостойкость, коррозионную стойкость и долговечность. Использование стеклянных одно шариковых инструментов открывает новые возможности для улучшения этих свойств, снижая при этом износ инструмента и повреждение обрабатываемой поверхности.

Шаржирование – это процесс механической обработки, при котором на поверхность металла воздействуют шариками из различного материала. Этот метод используется для улучшения состояния поверхности путем устранения дефектов, микротрещин и создания специфической текстуры, что в свою очередь улучшает адгезионные свойства и увеличивает долговечность детали.

В ходе шаржирования происходит сочетание различных механических процессов: ударное воздействие, абразивное действие и нагрев поверхности. Это сочетание позволяет значительно улучшить микроструктуру поверхности, а также создать более прочную и долговечную поверхность.

Процесс шаржирования включает несколько ключевых факторов, таких как:

Механические напряжения, возникающие при ударе шарика о металл, что способствует улучшению структуры материала.

Нагрев поверхности из-за трения, который может способствовать изменению микроструктуры металла.

Абразивное действие стеклянных шариков, которое позволяет удалить загрязнения и дефекты с поверхности металла, на поверхности волнисты регулярного винтообразного рельефа остается «песочный» микро-шероховатость.

Существуют различные виды инструментов для шаржирования, которые классифицируются по материалу, из которого изготовлены шарики:

Металлические шарики – обеспечивают высокий уровень износа, но могут повреждать поверхность.

Абразивные материалы – используются для более агрессивной обработки, но требуют точного контроля и вредных выбросов в атмосферу.

Стеклянные шарики – имеют оптимальный баланс между мягкостью и жесткостью, что позволяет достигать высоких результатов при минимальном износе инструмента.

Преимущества стеклянных инструментов по отношению металлическим, меньше изнашивают поверхность детали. Обладают более высокой твердостью и стойкостью к механическим повреждениям. Позволяют достичь более гладкой и ровной поверхности без значительных деформаций.

Стеклянные одно шариковые инструменты представляют собой шарики, изготовленные из специального стекла, которое обладает высокой твердостью и износостойкостью. Эти шарики используются для улучшения качества металлических поверхностей, их шлифования и полировки. Принцип работы заключается в том, что стеклянные шарики, под воздействием механической силы, создают микроскопические повреждения на поверхности металла, удаляя загрязнения и улучшая структуру.

Одно шариковый инструмент приспособлен к шпиндели вертикального фрезерного станка могут быть использованы в различных вариантах конструкций, от небольших, которые используются для локального воздействия на определенные участки, до крупных, они применяются для обработки больших поверхностей.

Высокая твердость стекла позволяет эффективно воздействовать на металл без значительного износа инструмента. Меньшее повреждение обрабатываемой поверхности по сравнению с металлическими шариками, что позволяет сохранять высокое качество поверхности. Меньше изнашивание инструмента, что способствует снижению затрат на его замену и продлению срока службы.

Применение стеклянного одно шарикового инструмента для шаржирования стальных поверхностей. При воздействии стеклянных шариков на стальную поверхность происходит их ударение и скольжение по металлу, что приводит к улучшению микроструктуры и устранению дефектов. Это

воздействие также способствует выравниванию поверхности и удалению загрязнений, что повышает адгезионные свойства материала и готовит его к дальнейшей обработке или нанесению защитных покрытий.

Преимущества применения стеклянных шариков:

– стеклянные шарики помогают устранить мельчайшие дефекты и трещины на поверхности стали, тем самым улучшая механические свойства материала;

– улучшение сцепления с покрытиями и клеями;

– стеклянные шарики создают нужную текстуру для последующей покраски или нанесения защитных покрытий;

– для улучшения качества рабочих поверхностей деталей;

– использование для обработки деталей, требующих высокой износостойкости;

– обработка поверхностей с целью продления срока службы деталей.

Применение стеклянных шариков ускоряет производительности процесса обработки, повышая общую производительность.

В реальных производственных условиях использование стеклянных одно шариковых инструментов позволяет улучшить качество металлических изделий, что подтверждается результатами тестов и исследований.

При, тестирование обработки стали с использованием стеклянных шариков наблюдается значительное увеличение прочности на изгиб и удар.

Стальные детали, обработанные стеклянными шариками, демонстрируют лучшую износостойкость по сравнению с необработанными или обработанными традиционными методами.

Стеклянный одно шариковый инструмент с оправкой является эффективным средством для шаржирования стальных цилиндрических поверхностей на токарном станке и плоских прокатанных поверхностей фрезерных станках, улучшая их механические и эксплуатационные характеристики.

Список литературы:

1. Turaev Tirkash, Ulugkhozhaev Ruzihuzha Solievich, Madaminov Bakhrom Mirodilovich. "Technological Features Hardening Of The Case Of The Roller Track Of The Transport Machine By Ball Knurling Tool And Cartooning With Microballs". India. "Library Progress International". 3.10.2024.

ФОРМИРОВАНИЕ КАЧЕСТВА ПОВЕРХНОСТИ ДЕТАЛЕЙ МАШИН МЕТОДОМ ПЛАСТИЧЕСКОГО ДЕФОРМИРОВАНИЯ СО СТАЛЬНЫМ ШАРОМ

Тураев Тиркаш, доцент
Набиев Тухтамурод Сахобович, профессор
Ферганский Государственный Технический университет, Узбекистан

Повышение качества поверхности деталей машин является важной задачей в машиностроении, так как от этого напрямую зависит эксплуатационная способность изделий. Современные методы обработки, такие как шлифовка, гальванопокрытия, термообработка, не всегда обеспечивают необходимое улучшение эксплуатационных характеристик. В последние годы наблюдается рост интереса к методам пластического деформирования, среди которых метод воздействия стальным шаром представляет собой наиболее перспективную технологию. Пластическое деформирование с использованием стального шара позволяет изменить микроструктуру поверхности материала, повышая его твёрдость, износостойкость и устойчивость к усталости. Основной принцип метода заключается в воздействии на поверхность детали сжимающей силы через стальной шар, что приводит к улучшению характеристик материала.

Целью настоящей работы является исследование влияния пластического деформирования с использованием стальных шаров на качество поверхности деталей машин и установление оптимальных параметров процесса. Под действием силы шар вдавливается в материал, вызывая его локальное пластическое сжатие. Это приводит к образованию микротрещин в верхнем слое и улучшению его микроструктуры. В результате такого воздействия происходит улучшение механических свойств материала, таких как твёрдость, сопротивление усталости и износостойкость.

Важным фактором, влияющим на результат обработки, являются параметры деформирования, такие как диаметр и масса стального шара, сила воздействия, количество циклов деформации и температура процесса. Оптимизация этих параметров позволяет добиться значительного улучшения качества поверхности и увеличения срока службы деталей.

Метод пластического деформирования с использованием стальных шаров обладает рядом существенных преимуществ перед традиционными методами обработки:

1. При воздействии на поверхность материала сжимающей силы увеличивается плотность его структуры, что снижает износ.

2. Микроструктурные изменения, происходящие в поверхностном слое материала, повышают его механические свойства, такие как твёрдость и сопротивление усталости.

3. Метод поверхностное пластического деформирования требует минимальных затрат на оборудование и материалы, что делает его экономически эффективным.

4. В отличие от традиционных методов обработки, например, обработка абразивными инструментами, пластическое деформирование не приводит к образованию значительного количества отходов и атмосферных выбросов.

5. В отличие от традиционных методов обработки, например, волочения, дорнования, калибровка, хонингования, лазерной упрочнения, поверхностное пластическое деформирование шариковым инструментом не требует сложных системы оборудования.

Качество поверхности, получаемой методом пластического деформирования, зависит от нескольких ключевых факторов:

- Чем меньше масса шара, при постоянстве вдавливаемой нагрузки, тем сильнее воздействие на поверхность, что приводит к более выраженному улучшению её характеристик.
- При увеличении силы давления увеличивается интенсивность деформации, что может повлиять на уменьшение шероховатости увеличение твёрдости и износостойкости.
- Чем больше проходов накатного инструмента (не больше трех), тем больше микроструктурных изменений происходит в поверхностном слое материала.
- Высокая температура может снизить сопротивление материала пластическому деформированию, что повлияет на конечные характеристики.

Заключение. Пластическое деформирование с использованием стальных шаров является высокоэффективным методом для улучшения качества поверхности деталей машин. Эксперименты показали значительное улучшение твёрдости и износостойкости обработанных деталей, а также повышение их долговечности в эксплуатации. Этот метод может стать достойной альтернативой традиционным методам обработки и широко использоваться в машиностроении для повышения эксплуатационных характеристик изделий.

Экспериментальная часть. Для проведения экспериментов использовался токарный станок, оснащенный специальный шаровой головкой для воздействия стальных шаров на поверхность обработанных деталей. Образцы для испытаний были изготовлены из углеродистой стали с различной

толщиной покрытия и геометрией, что позволило исследовать влияние метода на различные типы материалов.

Экспериментальная методика включала следующие этапы:

1. Образцы из стали 30ХГСА были предварительно подготовлены с заданными геометрическими размерами и массой. Поверхность была очищена от загрязнений и подготовлена к обработке.

2. Для достижения оптимальных результатов по твёрдости и износостойкости материала после накатки.

Диаметр стального шара:	D =11 мм.
Сила давления:	P = 900 Н.
Частота вращения обрабатываемого вала:	n = 500 об/мин.
Подача шара по продольной оси вала:	S = 0,017 мм/об.

3. После обработки проводилось несколько видов испытаний:

Микрогеометрия (шероховатость) поверхности.

Измерение твёрдости (по Vickers).

Микроструктурный анализ (оптическая микроскопия).

Износостойкость (испытания на трение).

Результаты экспериментальных исследований

1. После обработки поверхности стали 30ХГСА методом пластического деформирования со стальным шаром, измерения шероховатости показали значительное улучшение качества поверхности. Среднее значение Ra (высота профиля шероховатости) составило:

$$Ra = 0{,}2\ \mu m$$

Это указывает на значительное снижение шероховатости по сравнению с исходным состоянием, где Ra было в пределах 1,2-1,5 мкм. Такой уровень шероховатости соответствует требованиям для высоконагруженных деталей с улучшенными эксплуатационными характеристиками.

2. Измерения твёрдости поверхности после обработки показали значительное увеличение твёрдости по Vickers (HV). Для поверхности, подвергшейся воздействию стального шара, твёрдость была в пределах:

$$HV=400-450$$

Это на 35-40% выше, чем исходная твёрдость материала до обработки, которая была в пределах 270-330 HV. Такой рост твёрдости является следствием локального пластического сжатия и улучшения структуры поверхностного слоя материала.

3. После накатки стальным шаром микро-структурный анализ показал следующие изменения:

3.1. На поверхности образца был замечен повышенный уровень уплотнения материала.

3.2. В верхнем слое наблюдались сглаженность шероховатость, субмикро-шероховатость (микро обрывов зерен) переходя на вид винтообразного, что свидетельствует о создании регулярных рельефов на поверхности, способствующих улучшению механических свойств.

3.3. Внутренний слой остался практически без изменений, что подтверждает локальность процесса деформации.

3.4. Размеры линейные и диаметральные оставались в приделе допуска.

В целом, микроструктурное изменение поверхности материала было достаточно глубоким, но не привело к значительным изменениям в основную структуру материала. Коэффициент износа после обработки был снижен на 20-25% по сравнению с исходным состоянием. Образец, подвергнутый пластическому деформированию с шаром, показал снижение износа в условиях трения на 15-20% по сравнению с контрольными образцами.

Выводы: Из результатов эксперимента можно сделать следующие заключения:

1. Пластическое деформирование со стальным шаром эффективно повышает твердость, и износостойкость поверхности стали 30ХГСА.
2. Обработка значительно улучшает микрогеометрию поверхности, снижая её шероховатость.
3. Микроструктурные изменения на поверхности материала свидетельствуют о создании плотного и уплотненного слоя, который улучшает механические свойства.
4. Метод показывает отличные результаты по износостойкости, что позволяет рекомендовать его для использования в машиностроении для обработки деталей, подвергающихся высокому износу.

Результаты экспериментов подтверждают высокую эффективность применения пластического деформирования со стальным шаром для улучшения качества поверхности и увеличения долговечности деталей машин.

Этот работа включает точные результаты по каждому из параметров (твердость, шероховатость, микроструктура и износостойкость) с учётом конкретных материалов и условий обработки.

Список литературы:

1. Тураев Тиркаш. «Обработка поверхностного слоя металлических изделий и проволочных материалов пластическим деформацией». УДК: 621.794. Фергана. Издательство «ALPHA BRAND».128 с.

2. Иванов И. И., Петров П. П. «Технологии пластического деформирования в машиностроении». М.: Машиностроение, 2018.

KOMPOZIT MATERIALLARNI QAYTA ISHLASHNING INNOVATSION USULLARI

Ulughojayev Ruzihuja Soliyevich, PhD, dotsent,
ruzihoja.ulughojaev@gmail.com
Abdullayeva Vasilathon Yuldashali qizi, doktarant
vasilaabdullayeva91@gmail.com
Farg'ona davlat texnika unversteti, O'zbekiston

Hozirgi kunda kompozit materiallardan foydalanish sanoatning turli jabhalarida keng tarqalmoqda. Ular yengilligi, mustahkamligi va korroziyaga chidamliligi bilan ajralib turadi. Shu bilan birga, ushbu materiallarning qayta ishlanishi ekologik muammolarni keltirib chiqaradi. Shu sababli, kompozit materiallarni qayta ishlashning innovatsion usullarini joriy etish muhim ahamiyat kasb etadi. Kompozit materiallarni qayta ishlashning innovatsion usullari tez sur'atlar bilan rivojlanib bormoqda masalan: aerokosmik, avtomobilsozlik va yengil sanoat soxalarida keng qo'llanilmoqda.

Kompozit materiallarning qayta ishlash muammolari. Kompozit materiallar odatda polimer, uglerod tolali yoki shisha tolali asosda ishlab chiqariladi. Ularning tarkibi bir necha qatlamlardan iborat bo'lib, bu ularni an'anaviy qayta ishlash usullariga mos kelmaydi. Natijada, chiqindilarni yo'q qilish va ekologik ta'sirni kamaytirish dolzarb masalalardan biriga aylanadi.

Hozirgi kunda bu muammoni xal qilishning innovatsion qayta ishlash usullari mavjud:

Piroliz texnologiyasi – bu yuqori haroratda, kislorodsiz muhitda materiallarni parchalanish jarayoni bo'lib, u orqali polimer matritsasi gaz va yog'ga aylantiriladi, tolalar esa qayta ishlash uchun saqlanib qoladi. Bu usul ekologik jihatdan samarali hisoblanadi va uglerod tolalarini qayta ishlashga imkon beradi.

Kimyoviy parchalanish usulida maxsus erituvchi yoki katalizatorlar yordamida kompozit material tarkibidagi bog'larni buzishga asoslangan. Kimyoviy qayta ishlash orqali tolalar ajratib olinadi va ularni qayta ishlash mumkin bo'ladi.

Mikroto'lqinli radiatsiya yordamida qayta ishlash Mikroto'lqinli texnologiya polimerlarni tez va samarali parchalaydi. Bu usul energiya tejamkorligi bilan ajralib turadi va an'anaviy termal qayta ishlash usullaridan samaraliroq hisoblanadi.

Biologik qayta ishlash Biologik usullar maxsus bakteriyalar yoki fermentlar yordamida polimerlarni parchalaydi. Ushbu yondashuv ekologik toza bo'lib, biologik chiqindilarni minimallashtirishga yordam beradi.

Qayta ishlangan tolalardan yangi materiallar yaratish Qayta ishlangan kompozit tolalar yangi materiallar ishlab chiqarishda qo'llaniladi. Masalan, avtomobil sanoati

va qurilish sohasida qayta ishlangan uglerod yoki shisha tolalar mustahkam komponentlar sifatida ishlatiladi.

Kompozit materiallarni qayta ishlashning eng yangi usullarini ko‘rsatadigan ba'zi so‘nggi va yangi usullar:

3D bosib chiqarish/qo‘shimchalar ishlab chiqarishda Fused Deposition Modeling (FDM) va Selektiv Lazer Sinterlash (SLS) kabi 3D bosib chiqarish usullari tobora ko‘proq foydalanilmoqda. Ushbu usullar murakkab geometriyalarni va moslashtirilgan dizaynlarni ishlab chiqarishga imkon beradi, ularga an'anaviy ishlov berish usullari orqali erishish qiyin.

3D bosib chiqarishda uglerod tolasi bilan mustahkamlangan filamentlardan foydalanish mashhurlik kasb etmoqda. Ushbu kompozitlar mukammal mexanik xususiyatlarni, jumladan, yuqori quvvat va og‘irlik nisbatlarini taklif qiladi va qatlam bo‘ylab chop etilishi mumkin, bu ularni prototiplash va kam hajmli ishlab chiqarish uchun ideal qiladi.

Avtomatlashtirilgan tolani joylashtirish (AFP) bilan qatronlarni o‘tkazuvchi kalıplash (RTM) yopiq qolipli jarayon bo‘lib, unda qatron quruq tolani mustahkamlovchi qolip bo‘shlig‘iga AOK qilinadi. Avtomatlashtirilgan tolalarni joylashtirish, AFP bilan birgalikda bu usul minimal chiqindilar bilan kompozit qismlarni yuqori samarali ishlab chiqarish imkonini beradi.

AFP texnologiyasi tolani joylashtirishda yuqori aniqlikka imkon beradi, kuch va vazn nisbatini optimallashtiradi. RTM ning AFP bilan kombinatsiyasi tolalar arxitekturasi va qatron taqsimotining maksimal ishlash uchun optimallashtirilganligini ta'minlaydi. Bu yondashuv murakkab, yuqori unumdor komponentlar talab qilinadigan aerokosmik va avtomobilsozlik sanoatida tobora ommalashib bormoqda.

Ultratovush yordamida ishlov berish to‘lqinlar kompozit materiallarni qayta ishlashda, bog‘lash bosqichlarida qo‘llaniladi. Ushbu usul qatronlar oqimini va tolaning namlanishini kuchaytiradi, kompozitning umumiy mexanik xususiyatlarini yaxshilaydi.

Termoplastik kompozitlar sohasida ultratovush yordamida ishlov berish ishlov berish vaqtini qisqartirishga yordam beradi va tolalarni termoplastik qatronlar bilan yaxshiroq birlashtirishga imkon beradi. Bundan tashqari, u pastroq haroratda qotish imkonini beradi, bu esa yanada yupqa devorlar uchun foydalidir.

Suyuq kompozit kalıplash (LCM) vakuumli qatronlar o‘tkazuvchanligi (VARTM) yoki qatron infuzioni (RIM) kabi LCM texnikasi arzon va yuqori samaradorlikka ega bo‘lgan yirik kompozitsion tuzilmalarni ishlab chiqarish uchun ishlatiladi. LCM avtomobilsozlik, shamol energiyasi va dengiz sanoatida ilovalarga ega.

Ko‘p bosqichli infuzion jarayonlar va avtomatlashtirilgan qatron aralashtirish tizimlaridan foydalanish qatron taqsimotining bir xilligi va nazoratini yaxshilaydi. Yangi yuqori samarali qatronlarni ishlab chiqish, shuningdek, LCM orqali yaratilgan kompozitlarning strukturaviy xususiyatlarini oshiradi.

Kompozitlarni in situ polimerizatsiyasi

Umumiy ko‘rinish: Bu usul kompozitsion hosil qilish uchun mustahkamlovchi tolalar ishtirokida matritsali materialni (ko‘pincha termoset qatroni) polimerizatsiya qilishni o‘z ichiga oladi. U in situ amalga oshiriladi, ya'ni polimerizatsiya to‘g‘ridan-to‘g‘ri kompozit material kerak bo‘lgan joyda sodir bo‘ladi.

Yaqinda olib borilgan tadqiqotlar kamchiliklardan qochish va matritsa va mustahkamlovchi tolalar o‘rtasida yaxshiroq bog‘lanishga erishish uchun real vaqt rejimida polimerizatsiya jarayonini boshqarishga qaratilgan. Bu jarayon yanada bir xil va kerakli mexanik xususiyatlarga ega kompozitsiyalarga va ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytirishga olib kelishi mumkin.

Lazer yordamida kompozit ta’mirlash (LACR) - bu kompozitsion tuzilmalarni ta'mirlashda, ayniqsa aerokosmik sanoatda qo‘llaniladigan innovatsion texnika. Usul kompozit ta'mirlash patchida qatronni isitish va faollashtirish uchun lazerdan foydalanadi.

Lazer yordamida ta'mirlash aniq, mahalliy isitish imkonini beradi, bu esa atrofdagi materialga minimal termal shikastlanishga olib keladi. Bu uni an'anaviy ta'mirlash usullari atrofdagi materialning yaxlitligini buzishi mumkin bo‘lgan nozik va muhim ilovalar uchun ideal qiladi.

Gibrid kompozitlar (metall-polimer va uglerod-polimer) umumiy material xususiyatlarini yaxshilash uchun metall-polimer yoki uglerod tolasi-polimer kabi ikki yoki undan ortiq turli turdagi materiallarni birlashtiradi. Ushbu yondashuv har bir komponentning kuchli tomonlarini optimallashtiradi.

Gibrid kompozit ishlov berishning yangi usullari turli materiallarni mikrostruktura darajasida bog‘lashning innovatsion usullarini o‘z ichiga oladi, bu komponentlar o‘rtasidagi yaxshi o‘zaro ta'sirni va yaxshilangan ish faoliyatini ta'minlaydi, ayniqsa yuqori yuk yoki yuqori haroratli ilovalarda.

Bio-ilhomlantirilgan ishlov berish texnikasida kompozitlarning xususiyatlarini yaxshilash uchun ipak, xitin yoki tsellyuloza kabi tabiiy materiallardan foydalaniladi. Ushbu materiallar tolalar yoki plyonkalarga ishlov berilishi va turli xil ilovalar uchun sintetik polimerlar bilan birlashtirilishi mumkin.

Ushbu kompozitlar mukammal mexanik xususiyatlarga erishish bilan birga neft-kimyoga asoslangan materiallarga bo‘lgan ishonchni kamaytiradigan barqarorlik afzalliklarini taklif qiladi. Ba’zi bio-ilhomlangan kompozitsiyalar hatto

o‘z-o‘zini davolash qobiliyatiga ega bo‘lib, ta'mirlash uchun biologik jarayonlarni taqlid qiladi.

Nano-kompozit materiallar nano-miqyosdagi plomba moddalari (masalan, uglerod nanotubalari, grafen) ularning xususiyatlarini, jumladan elektr o‘tkazuvchanligini, issiqlik barqarorligini va mexanik kuchini keskin yaxshilash uchun kompozitlarga kiritilmoqda.

Matritsa bo‘ylab nanomateriallarni teng ravishda tarqatish uchun eritmani aralashtirish, eritmani aralashtirish va in situ polimerizatsiyasi kabi usullar optimallashtirilmoqda. Bu yaxshilangan funksiyalarga ega ilg‘or kompozit materiallarni yaratish imkonini beradi, jumladan, yaxshi zarba qarshiligi, yaxshilangan issiqlik tarqalishi va yuqori yeyilishga qarshilik.

Nanotolalarni mustahkamlash uchun elektrospinning

Umumiy ko‘rinish: Elektrospinning mexanik xususiyatlarini yaxshilash uchun kompozit materiallarga birlashtirilishi mumkin bo‘lgan nanotolalarni ishlab chiqarish uchun ishlatiladi. Ushbu tolalar polimer eritmasidan yigirilgan va kompozitlar tarkibiga mustahkamlovchi sifatida kiritilishi mumkin.

Elektrospun nanotolalari kompozit materiallarning mustahkamligi va strukturaviy yaxlitligini oshirish uchun tobora ko‘proq foydalanilmoqda. Tadqiqotlar yanada samarali mustahkamlash uchun ushbu tolalarning hizalanishi va zichligini optimallashtirishga qaratilgan.

Xulosa

Kompozit materiallarni qayta ishlashning innovatsion usullari atrof-muhitga zarar yetkazmaslik va resurslardan samarali foydalanishni ta’minlashga xizmat qiladi. Piroliz, kimyoviy parchalanish, mikroto‘lqinli radiatsiya, biologik usullar va qayta ishlangan tolalardan foydalanish kabi zamonaviy texnologiyalar texnika yo‘nalishida muhim ahamiyat kasb etmoqda. Ushbu texnologiyalarni keng joriy etish ekologik barqarorlikni ta’minlashga va chiqindilarni kamaytirishga yordam beradi.

Adabiyotlar ro‘yxati.

1. Васильев В.В. "Композиционные материалы: структура, свойства, применение" -Москва Машиностроение 1990г-385 с
2. Л.И. Бондалетова, В.Г. Бондалетов. Полимерные композиционные материалы. Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2020. – 130 с.
3. Берлин Ал.Ал. Современные полимерные композиционные материалы (ПКМ).Соросовский научно-обозривательный журнал. 1995г.-№1.стр 57-65,

KUKUNLARDAN GAZNING AJRALIB CHIQISH XUSUSIYATLARI TAHLILI

Jo‘raboyev Davronbek Odiljon o‘g‘li
davronbekjuraboyev1998@gmail.com
Andijon davlat texnika instituti, O‘zbekiston

Kukunlarni olish usullarini ikki guruhga bo‘linadi. Mexanik usullardagi fizik-kimyoviy jarayonlarning roli sezilarli darajada seziladi, masalan, silliqlash yoki purkash mahsulotlarini oksidlash yoki intensiv silliqlash sharoitida aralashmalarni "ishqalash" (ikkinchisi tarkibiy qismlarni birgalikda maydalash orqali qotishma kukunlarini ishlab chiqarish uchun mexanik qotishma uchun ishlatiladi). Shu bilan birga, yakuniy operatsiya sifatida ko'plab fizik-kimyoviy usullar mexanik maydalashni o'z ichiga oladi. Fenomenologik jihatdan fizik-kimyoviy usullarni termodinamik yondashuv doirasida kimyoviy reaktsiyalar sifatida tahlil qilish mumkin, mexanik usullarni esa energiya asosida tavsiflash mumkin.

Kukunlardagi aralashmalar. Gaz fazali usullar, elektroliz va suyuq metallar va qotishmalarni purkashning ba'zi turlari bundan mustasno, kukunlarni ishlab chiqarish usullari tozalashga ozgina hissa qo‘shadi va ulardagi aralashmalar miqdori sezilarli. Kukunlarning rivojlangan yuzasi gazlarning adsorbsiyasiga yordam beradi. Nopokliklar erigan shaklda (asosiy komponentdagi oraliq va almashtirish eritmalari), alohida fazalar shaklida (masalan, temir kukunlaridagi kremniy va alyuminiy oksidlari), shuningdek, adsorbsiyalangan va yopilgan (tutilgan) gazlar shaklida bo‘lishi mumkin. (vodorod, kislorod), bug‘lar suv, mono- va karbonat angidrid. Nopoklarning kelib chiqishi ham xom ashyoning tozaligi, ham kukunlarni olish va saqlash shartlari bilan bog‘liq. Kukunning tarqalishining oshishi bilan, qoida tariqasida, aralashmalar miqdori ortadi.

Gaz tarkibidagi kukunlardagi aralashmalarni tavsiflashni boshlash maqsadga muvofiqdir. Kukun jismlarini vakuumda qizdirish jarayonida gazning ajralib chiqish jarayonlari tahlili [1, 2] da olib borilgan. Bir qator kukunlarning gaz chiqarish xususiyatlari 1-jadvalda keltirilgan. 7 [3] va rasmda. 1-rasmda nikel kukunlari, tsirkonyum karbidlari va niobiydan gazning ajralib chiqish tezligining haroratga bog‘liqligi ko‘rsatilgan. Ushbu ma'lumotlarga asoslanib, quyidagi xulosalar chiqarish mumkin:

Gazni chiqarishning umumiy darajasi metall kukunlari uchun kovalent moddalar kukunlariga qaraganda sezilarli darajada yuqori. Tekshirilayotgan karbid kukunlari oraliq o‘rinni egallaydi. [4]

2. Noziklikning ortishi massa birligiga nisbatan gaz chiqishining ortishiga olib keladi, lekin Ni, B va Si3N4 kukunlari holatida birlik sirtiga gaz chiqarishning

dispersiyaga bog‘liqligi monotonik bo‘lmagan xarakterga ega bo‘ladi – maydaga o‘tish. diametri ≤ 1 mkm bo‘lgan zarrachalari bo‘lgan kukunlar o‘ziga xos (1 m2) gaz emissiya xususiyatlarining pasayishi bilan birga keladi. Ushbu hodisaning tabiati qo‘shimcha tushuntirishni talab qiladi. [6]

3. Gaz ajralib chiqishining haroratga vaqtga bog‘liqliklari murakkab, ayrim hollarda gaz chiqarishning bir necha cho‘qqilari kuzatiladi (1-rasm). Nikel va kremniy nitridi kukunlari misolida ko‘rsatilgan disperslikning o‘zgarishi gazni chiqarish cho‘qqilarining haroratiga deyarli ta'sir qilmaydi.

Chiqarilgan gazlar asosan adsorbsiyaga ega va kimyosorbtsiya tabiati. Ularning chiqarilishi, shuningdek, ikkilamchi reaktsiyalarning paydo bo‘lishiga bog‘liq bo‘lishi mumkin. Shunday qilib, 5-10-1 Pa vakuumda 1500 °C haroratda tavlangan Si3N4 kukunlari 300 soat davomida havoda saqlanganidan so‘ng, tozalanmagan dastlabki kukunlar bilan deyarli bir xil gaz evolyutsiyasi darajasi bilan tavsiflanadi. Ultra nozik nikeldan desorbsiyaning faollashuv energiyasi. ancha past bo‘lgan, barcha gazlar uchun deyarli bir xil (30-40 kDj/mol), bu yana ajralib chiqadigan gazlarning adsorbsion xususiyatini ko‘rsatadi.Shu bilan birga, berilliy va bor karbidlari holatida vodorod va uglerod oksidi evolyutsiyasi. asosiy komponentlarning kimyosorbsiyalangan namlik bilan reaktsiyasi bilan bog‘liq bo‘lishi mumkin.

1-jadval. Kukunlardan gazning ajralib chiqish xususiyatlari

Material	Donadorligi		Umumiy gaz chiqarish		Ruxsat etilgan gazlar	Harorat, °C	
	$\overrightarrow{D}$, $= mkm$	S, m^2/g	Cm^3/g	Cm^3/m^2		Faol gaz chiqishi	Gaz chiqarish cho‘qqilari
Ni	50	0.49	8	16	H_2O, H_2, $CO(N_2)$, CO_2	100-500	250 (H_2O, H_2) 300 (CO_2)
Mo	5 0.05 0.1-6	0.71 8.82 -	40 118 25	56 13.5 -	H_2, CO, H_2, H_2O	600-2000	900
Be	56	0.23	0.88	3.8	H_2, H_2O, N_2, CO	300-900	350-500
ZrC	< 56 7.7 0.8	- 1.2 5.1	2.8 2.3 17	- 1.9 3.3	CO, H_2, H_2O	200-900	300 (H_2, H_2O, CO) 1050 (CO) 1650 (CO)
NbC	3 1.1	0.7 2.9	2.4 27	3.4 9.3	CO, H_2, H_2O	150-1500	190, 600 (H_2) 200, 800, 1100, 1400 (CO)
B	7 1.6 0.3	0.91 1.7 12	1.25 3.1 4.9	1.4 1.8 0.4	H_2, $CO(N_2)$, H_2O, CO_2	650-1600	840 (H_2, H_2O, CO_2) 1600 (CO, N_2)

	0.01	-	17.7	-			
Si_3N_4	1.1 0.75 0.5	1.7 2.5 37.5	2 3.5 22.3	1.15 1.4 0.6	N_2, H_2, CO_2	250-1100	300 (N_2, H_2) 500 (H_2O) 800 $_2$)

ADABIYOTLAR

1. Анриевский Р.А.Порошковое материаловедение. М: Металлургия, 1991. – 205 с.
2. Анриевский Р. А. Введение в порошковую металлургию. Изд. «Илим», Фрунзе, 1988. - 175 с.
3. Акименко В.Б., Буланов В.Я., Рукин В.В. и др. Железные порошки. Технология, состав, структура, свойства, эконимика. М.: Наука, 1982. – 264 с.
4. Акименко В.Б., Буланов В.Я., Залазинский Г.Г., Гуляев И.А. Металлургия железных и легированных порошков. Технология, состав, структура, свойства, эконимика. М.: Наука, 1992. – 256 с.
5. Ergashev, D., & Khudayberdiev, O. (2023). Development of thermocyclic processing modes for carbon steels used on cold forming tools. In E3S Web of Conferences (Vol. 383, p. 04066). EDP Sciences.
6. Raximberdiyevich, X. O., Odiljon o'g, J. R. D., & Ibroximjon o'g'li, M. I. (2023). KUKUN OLISH VA ISHLAB CHIQARISH JARAYONINING TAHLILI. Научный Фокус, 1(1), 655-661.
7. Akmaljon o'g'li, Y. N., & Odiljon o'g, J. R. D. (2024). INFORMATION SOURCE OF CNC MACHINES. Scientific Impulse, 2(20), 112-116.

РАЗРАБОТКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ МОДЕЛИ ТРУБНОЙ ШАРОВОЙ МЕЛЬНИЦЫ

Газиев Х. Х. – магистрант.
Белгородский государственный технологический университет им. В. Г. Шухова, г. Белгород, Россия

Как известно, одним из основных факторов, влияющих на эффективность процесса измельчения, является профиль футеровки [1]. Для получения конечного продукта с возможно большей поверхностью материала и с определенным гранулометрическим составом необходимо наиболее рационально использовать энергию мелющих тел (МТ) с учетом физико-механических свойств измельчаемого материала.

Возможность задать требуемый режим работы мелющих тел как на любом участке по длине барабана мельницы, так и на каждом из участков в течение

цикла дает наличие футеровки, позволяющей набрать профиль с различными коэффициентами сцепления.

На данном этапе исследований ставилась задача установить рациональную организацию технологии тонкого измельчения при различных схемах футеровки с учетом изучения кинематики движения дробящей загрузки на модели мельницы. При этом предусматривалось изучение влияния основных конструктивно-технологических факторов: частоты вращения барабана, массы мелющих тел измельчаемого материала на производительность, потребляемую мельницей мощность, остаток на сите 80 мкм, удельную поверхность и прочность готового продукта.

С целью изучения влияния характера движения мелющих тел на процесс измельчения клинкера были разработаны, с учетом предъявляемых требований, стендовые установки шаровых мельниц, позволяющие исследовать кинетику движения МТ как в радиальных, так и в осевых плоскостях (вдоль оси барабана) рабочего объема мельниц и выбрать рациональную схему бронефутеровки [2].

При создании стендовых экспериментальных установок ставилась цель обеспечения возможности варьирования различных технологических и механических параметров мельниц при проведении исследований:

- изменения частоты вращения барабана мельницы;
- коэффициента шароматериальной загрузки;
- количества загружаемого материала;
- коэффициентов сцепления между бронефутеровкой и мелющими телами как в радиальном, так и в осевом направлениях;
- обеспечение возможности фиксации траекторий движения мелющих тел внутри мельницы.

С целью изучения влияния осевого перемещения (вдоль корпуса мельницы) мелющих тел на интенсивность процесса помола разработана и создана модель экспериментальной мельницы (рис. 1) размером $D \cdot L = 0.32 \cdot 1.5$м, являющейся моделью (1:10) серийной мельницы 3.2х1.5м и при этом позволяющей осуществлять процесс помола как в периодическом, так и открытом циклах измельчения на всех режимах [3]. При установке футеровки внутренний диаметр мельницы становится равным 0.3м.

Техническая характеристика модели: диаметр барабана в свету - 0.32м; длина барабана - 1.5м; длина первой камеры – 0.30 ... 0.50м; длина второй камеры – 0.50 ... 1.00м; объем первой камеры – 0.028 ... 0.052м^3; объем второй камеры – 0.052 ... 0.092м^3; частота вращения барабана – (0.58 ... 0.92) $n_{кр}$; футеровка первой камеры – с выступами, футеровка второй камеры – гладкая,

живое сечение перегородки 12%, живое сечение выходной решетки – 7%; разгрузка – центральная; мощность привода $3.2 - 10^3$ Вт.

Для регулирования частоты вращения барабана мельницы использовался двигатель постоянного тока ПЧ2М, оснащенный реостатом типа АОМН–40-220-75-44. Измерение частоты вращения барабана осуществлялось с помощью электронного тахометра ТЭ 30-5Р и счетчика импульсов СИ15. Питание двигателя осуществляется от сети переменного тока через выпрямители типа В-150.

На рис.1 представлена схема лабораторного стенда для исследования процесса измельчения материалов в трубной мельнице с вертикальной межкамерной перегородкой, работающей в периодическом, а также в непрерывном режиме измельчения.

Модель мельницы состоит из цельного барабана 1, приводимого в движение через открытую шестеренчатую передачу 2 и редуктор 3. Редуктор через эластичную муфту соединен с двигателем постоянного тока 5. Питание двигателя осуществлялось от сети переменного тока через реостат 6 и выпрямители 7.

При работе мельницы в непрерывном режиме измельчения использовался бункер – накопитель 8 и питатель 9 ленточного типа, имеющий свой регулируемый привод 10. Для контроля частоты вращения барабана на торце его установлен диск, на краю которого закреплена пластина 11. К раме 12 установки посредством кронштейна 13 укреплен светочувствительный датчик 14, который регистрирует прохождение через него пластины 11.

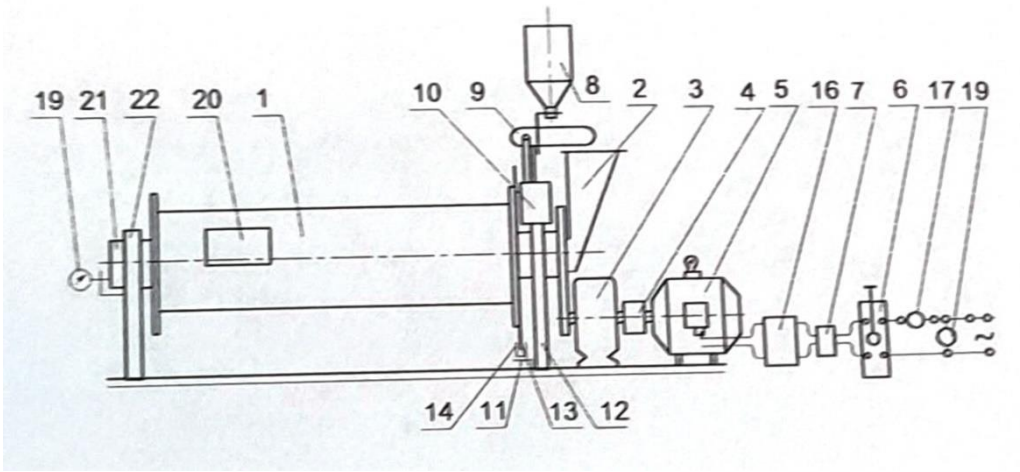


Рис.1. Схема лабораторного стенда трубной шаровой мельницы

1 – барабан; 2 – шестерня; 3 – редуктор; 4 – муфта; 5 – двигатель; 6 – реостат; 7 – выпрямитель; 8 – бункер; 9 – питатель; 10 – привод питателя; 11 – пластина; 12 – рама; 13 – кронштейн; 14 – датчик светочувствительный; 15 – счетчик импульсов; 16 – прибор Д-552; 17 – амперметр; 18 – вольтметр; 19 – индикатор часового типа; 20 – люк; 21 – цапфа; 22 – корпус подшипника.

Электрическая цепь датчика 14 соединена со счетчиком импульсов 15. Для контроля потребляемой мощности использовался комбинированный прибор 16 (тип Д-552), а также амперметр 17 и вольтметр 18. Осевые перемещения барабана мельницы регистрировались индикатором 19 часового типа, контактирующим с фланцем разгрузочной цапфы. Барабан мельницы имеет два люка 20, размер которых позволяет осуществлять через них монтаж перегородки бронефутеровки и других внутримельничных устройств. Кроме этого, указанные люки служили для разгрузки материалом и мелющими телами камер мельницы и для визуальных наблюдений за ходом процесса измельчения.

К фланцам барабана мельницы присоединены цапфы 21, посаженные на подшипники качения, которые в свою очередь установлены в корпусах 22 и прикреплены жестко к раме.

Отбор проб измельчаемого материала осуществляется через пробоотборники 23, установленные в наиболее характерных местах камер мельницы. Мельница оснащена системой управления, смонтированной на отдельном пульте, который включает электронные вентиляторные тахометры, посредством которых контролируется частота и суммарное количество оборотов барабана мельницы; систему контроля загрузки по шуму с индикацией на осциллографе, реле времени, обеспечивающее регулирование времени работы мельницы и суммарное количество оборотов барабана до $+ 0.5\ с^{-1}$; контроль определяемой мощности посредством комбинированного прибора К – 50; производительность мельницы по весовому расходу на ленточном питателе; звуковую и световую сигнализацию при изменении установленного режима работы.

Система аспирации включает: аспирационную коробку, комбинированный зернистый фильтр, вентилятор высокого давления ВВД – 4. Расход воздуха контролируется посредством комбинированной стандартной диафрагмы диаметром 0.05м.

При непрерывном способе измельчения материала использовалась мельница, работающая по схеме, с подачей измельчаемого материала через полую цапфу. Привод мельницы и контрольно – измерительная аппаратура использовались те же, что и в периодическом режиме измельчения.

В ходе реализации экспериментов проводили следующие измерения: потребляемой мощности, частоты вращения барабана мельницы, массы мелющих тел и сырья, время работы мельницы, производительность, гранулометрический состав материала, остаток на контрольном сите с размером отверстия 80 мкм, удельную поверхность готового продукта и

прочность цементного камня в зависимости от различных схем футеровки мельницы.

Список используемых источников:

[1]. Крюков Д. К. Футеровки шаровых мельниц. – М.: машиностроения, 1965. – 184 с.

[2]. Несмеянов Н. П. Моделирование и интенсификация энергетического воздействия мелющей загрузки в цементных мельницах: дис. канд. техн. наук. Белгород, 1994.

[3]. Несмеянов Н. П., Круговой Д. Г. Разработка экспериментальной помольной установки для измельчения клинкера. Межвузовский сборник статей «Энергосберегающие технологические комплексы и оборудование для производства строительных материалов». Белгород, 2008, - 81 ... 83 с.

[4]. Газиев Х.О. О показателях оценки технического уровня производства.- В кн.:"Оптимальное обновление и использование заводского парка оборудования".- Орджоникидзе, 1989.

ТОКАРЛИК ИШЛОВ БЕРИШДА БЕЛГИЛАНГАН АНИҚЛИКНИ ТАЪМИНЛОВЧИ ТЕХНОЛОГИК ШАРТЛАР

Хусанов Юнусали Юлдашалиевич
Усмонов Маъмур Муфазарович
Фарғона давлат техника университети
yunusali1987@mail.ru

Механик ишлов беришнинг асосий вазифаси – ишлов берилаётган деталларнинг белгиланган аниқлиги ва юза қатлами сифатини таъминлашнинг энг юқори техник-иқтисодий самарадорлигини таъминлашдир. Бу ишлов бериш жараёнининг натижаларининг сифатини ошириш, ишлаб чиқариш харажатларини камайтириш ва ишлаб чиқаришнинг умумий самарадорлигини ошириш мақсадида амалга оширилади.

Деталнинг ўлчамига технологик рухсат назарда тутиладиган барча хатоликларни қоплаши керак:

$$T_\sigma \geq \sum_{i=l}^{m} \Delta_i \qquad (1)$$

Токарлик дастгоҳларда деталлар ишлаб чиқарилганда, ўлчамлар, шакл ва юзаларнинг ўзаро жойлашувининг аниқлигига таъсир кўрсатадиган ишлов бериш хатоликлари юзага келади. Ишлов бериш хатоликларининг келиб чиқиш сабаблари Колев К.С.нинг ишларида [1] тўлиқрок кўриб чиқилган.
Ишлов бериш хатоликларини ўрганишнинг дастлабки усулларидан бири "тақсимот эгри чизиқлари" усулидир. Ушбу усул эҳтимоллик назарияси ва

математик статистика хулосаларига, хусусан, статистик маълумотларни яқинлаштиришни қўлланилишига асосланади. "Тақсимот эгри чизиқлари" усули орқали ишлов бериш хатоликларини ўрганиш билан Бородачев Н.А., Каширин А.И., Кован В.М., Яхин А.Б. ва бошқа машҳур олимлар шуғулланган. Ушбу масала бўйича умумлаштириш ва тизимлаштириш Бородачев Н.А.нинг ишида келтирилган [2].

Ишлов беришдаги хатоликларни таҳлил қилиш учун нуқтали диаграммалар усули кенг қўлланилади. Бу усул ҳам статистик тадқиқот усули бўлиб, лекин «тақсимланиш эгри чизиқлари» усулидан фарқли ўларок, нуқтали диаграммалар деталларни ишлов бериш тартибида, технологик жараён бўйича қурилади. Бу усул тасодифий ва тизимли хатоликларни ажратиш имкониятини беради.

Тадқиқот усули қўлланилади. Бу усулда аввало хатоликларнинг алоҳида таркибий қисмлари уларнинг пайдо бўлишига сабаб бўладиган омилларга боғлиқ холда аниқланади, сўнгра бу хатоликлар белгиланган қоидалар асосида қўшилади. Натижада ишлов беришнинг умумий йиғинди хатолиги олинади. Хатоликларнинг таркибий қисмлари илгари ўтказилган назарий-экспериментал тадқиқотлар натижасида аниқланган аналитик ифодалар асосида аниқланади.

Ҳисоблаш-таҳлилий усулни ривожлантириш соҳасидаги илк илмий-тадқиқот ишлари Бородачев Н.А.нинг [2] ишлари бўлган. Бу усулнинг янада такомиллаштирилиши ва чуқурлаштирилиши Соколовский А.П. [4], Кован В.М. [3] ва бошқа олимларнинг ишларида акс эттирилган.

Бир қанча муаллифлар эҳтимолларга асосланган статистик усул ва ҳисоблаш-таҳлилий усулни биргаликда қўллашни таклиф қиладилар. Бу усулда тасодифий омилларнинг таъсири эҳтимолларга асосланган статистик усул билан, қонундош таъсир кўрсатувчи омилларнинг таъсири эса ҳисоблаш-таҳлилий усул билан аниқланади. Комбиналашган усулни қўллаш бўйича уринишлар Соколовский А.П. [4] томонидан ишлов беришнинг айрим холлари учун амалга оширилган.

Комбиналашган усулнинг, шунингдек, илгариги икки усулнинг асосий камчилиги шундан иборатки, у механик ишлов бериш технологиясининг асосий масаласини, яъни ишлов беришнинг ҳар қандай холларида белгиланган аниқликни энг юқори ишлаб чиқариш билан таъминловчи маромни аниқлаш масаласини ҳал этиш имкониятини бермайди.

Ишлов беришдаги хатоликларни баҳолаш бўйича Проников А.С. [6] томонидан таклиф этилган методик ёндашув кенг тарқалди. Бу усулнинг максади шундан иборатки, детални ишлов бериш давомида содир бўладиган барча жараёнлар вақт белгиси бўйича тез содир бўладиган (уларнинг

давомийлиги сонияларни ташкил этади), ўртача тезликда содир бўладиган (бир неча минутдан бир неча соатгача давом этадиган) ва секин содир бўладиган (уларнинг таъсири бир неча йил давом этиши мумкин бўлган) жараёнларга ажратилади.

Қайд этилган барча тадқиқот усулларидан энг илғор усул, кўпчилик олимларнинг фикрича, ҳисоблаш-таҳлилий усулдир. Аниқлик бўйича ҳисобларда энг муҳим босқич элементар хатоликларни қўшиш усулини танлашдир. Трошецкий С.П. умумий ишлов хатолигини кинематик ва динамик хатоликларнинг йиғиндиси сифатида аниқлашни таклиф қилади. Балакшин В.С., Колев К.С., Базров Б.М. эса умумий хатоликни технологик тизимнинг статик ва динамик мослаштириш хатоликларининг йиғиндиси сифатида аниқлашни таклиф қиладилар [1]. Соколовский А.П. умумий хатоликни кўчга боғлиқ бўлган ва кўчга боғлиқ бўлмаган хатоликларнинг йиғиндиси сифатида аниқланиши керак, деб ҳисоблайди [4]. Безъязычный В.Ф. эса йиғинди хатоликни кесиш жараёнига боғлиқ бўлмаган ва кесиш жараёни билан боғлик бўлган хатоликлардан ташкил топган хатолик сифатида қарайди. Биринчи гуруҳ хатоликлар металл кесиш дастгоҳлари ва жиҳозларининг ҳолати, технологик базаларни тўғри танлаш ва мослаштириш усулларига боғлиқ бўлса, иккинчи гуруҳ хатоликлар кесиш жараёнини амалга оширишда юзага келадиган омиллар билан белгиланади.

$$\Delta_{\Sigma} \leq 0{,}7\mathrm{T}_{d} \qquad (2)$$

бу ерда

Δ_{Σ} −кесиш жараёни билан боғлик бўлган ишлов беришнинг умумий хатолиги.

Элементар хатоликлар Δ_i ўзаро нисбий мустақил бўлгани учун асосан икки усул билан қўшилади [55, 56]:"

а) максимум-минимум усули бўйича

$$\Delta_{\Sigma} = \sum_{i=1}^{m} \Delta_i \qquad (3)$$

б) эҳтимоллар усули бўйича қўшиш

$$\Delta_{\Sigma} = \sqrt{\sum_{i=1}^{m} (K_i \Delta_i)^2} \qquad (4)$$

бу ерда

m − кўриб чиқилаётган хатоликларнинг умумий сони;

K_i −– нисбий тарқалиш коэффициенти.

Хатоликларни қўшиш усулини тўғри танлаш ва аниқликка таъсир этувчи барча муҳим омилларни ҳисобга олган холда ишлов беришнинг умумий хатолигини аниқлаш – машинасозлик технологиясидаги асосий вазифалардан биридир.

Юқорида айтилганларни хулоса қилиб, деталларни ишлов бериш аниқлиги ишлов жараёнида юзага келадиган тизимли ва тасодифий хатоликларнинг умумий таъсирига боғлиқ бўлишини, бу хатоликларни ўрганишнинг ил-ор

усули эса ҳисоблаш-таҳлилий усул эканлигини айтиш мумкин. Ишлов беришнинг умумий хатолигини кесиш жараёни билан боғлик бўлган ва кесиш жараёнига боғлиқ бўлмаган хатоликларнинг йиғиндиси сифатида аниқлаш мақсадга мувофиқдир.

Адабиётлар рўйхати

1. Колев К.С. Технология машиностроения. - М.: Высшая школа, 1977. - 256 с
2. Силин С.С. Установление критериальных зависимостей при резании металлов на основе изучения тепловых явлений // Тепловые явления и обрабатываемость резанием авиационных материалов: Сб. науч. тр./ МАТИ. - М . : Мвшиностроение, 1966. - В ы п . 64. - с. 102-138.
3. Кован В.М. Основы технологии машиностроения. - М.: Машгиз, 1959.- 172
4. Соколовский A.n. Расчеты точности обработки на металлорежущих станках. - М.: Машгиз, 1952. - 288 с.
5. Соколовский A.n. Научные основы технологии машиностроения. -М.: Машгиз, 1955.- 515 с.
6. Соколовский A.n. Научные основы технологии машиностроения. -М.: Машгиз, 1955.- 515 с.

QURILISH MATERIALLARI ISHLAB CHIQARISHDA HOSIL BO'LADIGAN CHIQINDILARDAN FOYDALANISHNING AKTUAL YECHIMLARI

Madaminova Gulmirahon Ikromaliyevna
Farg'ona davlat texnika universiteti tayanch doktoranti
g.madaminova@ferpi.uz

Dunyo miqyosida insoniyat extiyoji uchun xar yili 10 mlrd tonnadan ortiq mineral va shuncha miqdorda organik xom ashyodan foydalanadi. Sanoat maxsuloti ishlab chiqarishga sarflanayotgan xarajatlarning qariyib 70 % xom ashyo, yonilg'i va energiya sarfiga to'g'ri keladi. Shu bilan birga xom ashyoning 10% dan 75 % gachasi chiqitga chiqadi va ular xavoga, tuproqga va suvga tashlanadi. Misol uchun ko'mir sanoatida xar yili 1,3 mlrd tonna, yog'och ishlab chiqarishda 40 mln tonna, qora metallurgiyada 80 mln tonna, issiqlik elektr stansiyalarida 70 mln tonnagacha chiqindi chiqadi.

Sanoat chiqindilari atrof muxitga va tirik organizmga sezilarli salbiy ta'sir ko'rsatadi. Sanoat chiqindilari muammosini xal qilish chiqindi tarkibiga, ularning agregat xolatiga, miqdoriga, texnologik xususiyatlariga va x.z.larga bog'liq. Sanoat chiqindilari muammosini xal qilish yo'llaridan biri chiqindisiz texnologiyani joriy qilishdir. Chiqindisiz texnologiyalarni joriy qilish, texnologik jarayonni butunlay o'zgartirib, xom ashyoni bir necha bor qayta ishlaydigan berk siklni joriy qilishdan

iborat. Xom ashyolarni kompleks ishlatishda bir ishlab chiqarish chiqindisi ikkinchi bir ishlab chiqarishga xom ashyo bo‘lishi mumkin. Xom ashyodan kompleks foydalanishda atrof muhit ifloslanish muammosi xal bo‘ladi, chiqindi tashlash joylari bo‘shaydi, bir qator korxonalarning xom ashyo extiyoji qondiriladi va maxsulot ishlab chiqarishda solishtrma sarf kamayadi.

Sanoat chiqindilaridan eng ko‘p foydalanadigan soxa - qurilish materiallari ishlab chiqarish soxasidir. Qurilish materiallari soxasida xom ashyoning qariyb 30-40 % chiqindilardan olinadi. Bu xarajatlarni 10-30 %ga kamaytiradi va kapital quyilmalarni 35-50 % tejaydi.

Xozirgi vaqtda sanoat chiqindilarini xar tomonlama o‘rganilgan klassifikatsiyasi mavjud emas. Bu ularning kimyoviy tarkibini xar xilligi, xususiyatlari va texnologik kelib chiqishiga boglik. Xamma sanoat chiqindilarini ikkita katta guruxga ajratish mumkin: mineral (neorganik) va organik. Sanoat uchun mineral chiqindilar muhim axamiyatga ega. Mineral chiqindilar organik chiqindilarga qaraganada ko‘prok o‘rganilgan. P.I. Bajenov tomonidan chiqindilarni 3 ta, A. B. V guruxlarga bo‘lingan [1,2].

A gurux maxsulotlari (karer chiqindilari va foydali qazilmalarni boyitishdan xosil bo‘lgan qoldiklar) kimyoviy minearologik tarkibga ega bo‘lib, mos keluvchi tog‘ jinslari xususiyatiga ega.

B guruxdagi moddalar – sun’iy moddalar bo‘lib xisoblanadi. Ular maxsulot ishlab chiqarishda odatdagi yoki yuqori xaroratda fizik kimyoviy jarayon natijasida ikkilamchi maxsulot sifatida olinadi.

V guruxdagi maxsulotlar chiqindilar yig‘ilgan joylardagi boradigan fizik kimyoviy jarayonlar natijasida hosil bo‘ladi. Bunday jinslar vakili sifatida yongan jinslarni keltirish mumkin.

Metall olish jarayonida asosiy chiqindi qattik yonilgini yoqqanda xosil bo‘ladigan shlak va kuldir. Bundan tashqari metall ishlab chiqarishda shlam zarrachalari aralashgan suv suspenziyasi ham bo‘ladi. Qurilish materiallari ishlab chiqarish uchun yongan jinslar, ko‘mirning boyitish chiqindilari qimmatli va keng tarqalgan xom ashyo bo‘lib xisoblanadi. Bog‘lovchi materiallar ishlab chiqarishda shlakdan keng foydalaniladi. Shlakli bog‘lovchi materiallarni quyidagi turlarga bo‘lish mumkin: shlakoportlandsement, sulfat shlakli, oxaktosh shlakli, shlak ishkorli. Shlak va ishqorni qisman tayyorlangan xom ashyo deb qarash mumkin. Uning tarkibida kalsiy oksidi (SaO) turli kimyoviy brikmalar, misol uchun ikki kalsiyli silikat ko‘rinishida uchraydi va u sement klinkerini minerallaridan bo‘lib xisoblanadi. Shlak va kulni yuqori sifatli qilib tayyorlash pechlarni ish unumdorligini oshiradi va yonilg‘ini tejaydi. Tuproqni domna shlagi bilan almashtirish oxaktosh komponentini 20% ga kamaytirish imkonini beradi. Sementni

quruq usulda ishlab chiqarishda xom ashyo va yonilg'ini o'rtacha sarfini 10-15 %ga kamaytiradi va pech unumdorligini 15 %ga oshiradi.

Sulfat shlakli sementlar gidravlik bog'lovchi material bo'lib, donador domna shlaklarini maydalab , tuyib, unga sulfatni qotirishni qo'zg'atuvchi gips yoki angidrid va ozgina faollashtiruvchi qo'shib xosil qilinadi. Sulfat shlakli guruxdan gips shlakli sement keng tarqalgan. Uning tarkibi 35-85 % shlak, 10-15 % angidrid, 2 % gacha kalsiy oksidi yoki 5 % portlandsement klinkeridan iborat. 700 gradusda kuydirilgan angidrid va asosi shlakdan iborat bo'lgan portlandsementning faolligi oshadi. Sulfat sementli shlakning faolligi maydalash darajasiga bog'liq. Yuqori solishtrma bog'lovchi yuza (4000-5000 sm^2/g) xo'l usulda tuyush yordamida erishiladi. Yuqori darajada tuyulgan va ratsional tarkibdagi sulfat shlakli sement mustaxkamligi jixatidan portlandsementdan qolishmaydi. Sulfat shlakli sementning kimyoviy turg'unligi (chidamliligi) shlakoportlandsementdan yuqori. Bu esa uni yuqori agressiv muhitda foydalanishga imkon beradi.

Oxaktosh shlakli va oxaktosh kulli sementlar- bu gidravlik bog'lovchi modda bo'lib, domna pechidan chiqqan donador shlak va TESdan chiqqan kul va oxakni birgalikda tuyishdan olinadi. Ulardan markasi M-200 dan katta bo'lmagan qurilish loyi tayyorlashda ishlatiladi. Loyni ushlab qolishni sozlash uchun uning tarkibiga 5 % gacha gips toshi qo'shiladi. Oxak 10-30 % tashkil kiladi [1,2].

Oxak shlakli va kulli sementlar mustaxkamlik bo'yicha sulfat shlakli sementlardan pastroq. Ularning markasi 50, 100, 150 va 200. Qotish vaqti aralashtirilgandan so'ng 25 minutdan so'ng boshlanadi va 24 soatdan so'ng qotish jarayoni tugaydi. Xarorat 10 gradusdan pasayganda mustaxkamlikni o'sishi birdaniga tushib ketadi. Namlik yetarli bo'lib xarorat ko'tarilganda qotish tezlashadi. Ochiq xavodagi qotish 15-30 kun davom etadi. Bu sement soovuqqa chidamsiz va agressiv muhitga chidamli.

Shlak ishqorli bog'lovchilar mayda tuyulgan donador shlak yuzasi 3000sm^2\gr xamda, natriy va kaliy ishqoriy brikmalaridan iborat bo'lgan ishqor komponentidan iborat. Shlakoishqorli bog'lovchilar olish uchun turli mineral tarkibga ega bo'lgan donador shlakdan foydalanish qulay. Ularning faolligini hal qiluvchi omili miqdor bilan uzaro ta'sirlasha oladigan oynasimon fazaning tarkibiga bog'lik. Shlakning solishtrma yuzasi 3000 – 3500 sm^2\gr normal quyuklikda bo'lgan xamir olish uchun bog'lovchi massaning 20-30 % miqdorida suv quyuladi. Shlakoishqorli normal quyuqlikdagi xamirdan tayyorlangan namunalar sinalganda ularning mustaxkamligi 30....150 MPa ga teng bo'lgan. Ular uchun birinchi oyda va undan keyingi muddatlarda mustaxkamlikni ortishi xarakterlidir. Shlakoishqorli bog'lovchilar qo'shilgan portlpndsementdan tayyorlangan beton buyumlarga issiq ishlov berilganda ularning mustaxkamligi 28 sutka davomida markadagi mustaxkamlikni

90...120 % ni tashkil qilgan. Bog‘lovchi tarkibiga kirgan ishqorli komponentlar buyumni sovuqqa chidamliligini oshiradi.

Shlak kul chiqindilaridan to‘ldirgichlar. Shlakli va kulli to‘ldirgichlar og‘ir va yengil betonlar ishlab chiqarishda g‘ovakli to‘ldiruvchilar sifatida boy xom ashyo bazasi bo‘lib xisoblanadi. Metallurgiya shlaklaridagi asosiy to‘ldirgichlar sifatida shlak shebeni va shlak pemzasidan foydalaniladi. Shlak va kuldan g‘ovakli to‘ldiruvchilar, shuningdek agloporit tayyorlanadi. Quyma shlak shebeni zich tabiiy tosh materiallarni maydalash maxsulotlari fizik mexanik xususiyatlaridan xususiyatlari kam bo‘lmagan og‘ir betonni samarali to‘ldiruvchisi bo‘lib xisoblanadi. Bu materialni ishlab chiqarishda qizigan suyuq shlak kovshlardan 200-500mm. qalinlikda maxsus maydonlarga quyiladi. Quymani 2...3 soat ochiq xavoda ushlab turilganda xarorat 800 gradusga tushadi va shlak kristallanadi. So‘ngra shlakga suv quyilganda unda ko‘plab yoriqlar xosil bo‘ladi. Sovugan shlak ekskovatorda olinadi va maydalanadi. Shlakli sheben sovuqqa va isiqqa va yeyilishga chidamli bo‘ladi. Uning narxi tabiiy tosh shebenidan 3-4 marta arzon bo‘ladi.

Shlakli pemza samarali sun’iy g‘ovakli to‘ldiruvchilardan bo‘lib xisoblanadi. Uni shlak quymalarini suvda, bug‘da va mineral gaz xosil qiluvchilarda sovitib xosil qilinadi. Yonilg‘i shlaklari va kullari agloporit ishlab chiqarish uchun eng yaxshi sun’iy to‘ldiruvchi bo‘lib xisoblanadi. Issiqlik elektr stansiyalari kulidan yuqori texnik iqtisodiy ko‘rsatgichlarga ega bo‘lgan agloporit shag‘al olish mumkin. Agloportli shag‘al texnologiyasining muximligi shundaki xom ashyoni aglomeratsiyalash natijasida pishgan g‘ilof emas, kuygan donalar olinadi. Agloporit shag‘al olishni texnologiyasi shundan iboratki kattaligi 10....12 mm li xom ashyo kul tasmali aglomeratsion mashinani kolosnigiga 200...300 mm qalinlikda to‘shaladi va termik ishlov beriladi. Odatdagi agloporit ishlab chiqarish bilan kuldan agloporit ishlab chiqarishda yonilg‘i sarfi 20-30 % ga oz, solishtirma unumdorlik esa 1,5....3 marta katta bo‘ladi. Agloporitli shag‘al yuzasi zich po‘stloqdan iborat bo‘lib, mustaxkamligi yuqori va suv shimishi kam. Issiqlik elektr stansiyalari kul va shlaklaridan ishlab chiqarilgan agloporitli shag‘al markasi sement sarfi 200...400 kg\m^3 bo‘lganda, markasi 50.....4000 va vazni 900.....1800 kg\ms^3 bo‘lgan beton ishlab chiqarishga imkon beradi.

Sement ishlab chiqarishda mineral materiallarni qayta ishlashda sezilarli miqdorda chang xosil bo‘ladi. Sement ishlab chiqarish korxonalaridagi umumiy ushlanadigan chang miqdori ishlab chiqarilayotgan sementni 30 % gachani tashkil qiladi. Bu changning 80 % klinkerni kuydirish jarayonida klinker pishirish pechlaridan chiqadi. Pechlardan chiqayotgan yarim dispers xoldagi kukunlarni o‘lchami xo‘l usulda sement ishlab chiqarishda 40..70 % ni, quruq usulda sement ishlab chikarishda esa 80 % fraksiyani o‘lchami 20 mkm ni tashkil qiladi. Minerologik tadqiqotlarga ko‘ra chang tarkibida 20% gacha klinker minerallari,

2...14 % kalsiyning erkin oksidi va 1.....8 % gacha ishqor bo‘ladi.Chang massasini asosi kuygan tuproq va ajralmagan yoki erimagan oxakdan iborat bo‘ladi. Bu chang sement ishlab chiqarish korxonalarida qaytadan foydalaniladi. Chang yutuvchi kameralardan olingan chang shlam bilan birga yana aylanma pechga yuboriladi. Bunday changlardan xom ashyo shlamiga 10...15 % qo‘shish oquvchanlikni kamaytiradi. Shunigdek ishqorli oksidlovchilarda chang miqdorini me'yordan ko‘payishi klinker sifatini pasaytiradi.

Asbestosement chiqindilari tarkibida katta miqdorda gidratlangan sement minerallari va asbest bor. Kuydirishda sement va asbestni tashkil qiluvchilarini suvsizlanishi natijasida ular bog‘lovchi xususiyatiga ega bo‘ladi. Kuydirishning maqbul xarorati 600...7000S atrofida bo‘ladi. Xaroratning bu oralig‘ida gidrosilikatlarning suvsizlanishi tugaydi, asbest ajralib gidravlik qotish xususiyatiga ega bo‘lgan bir qator minerallar xosil bo‘ladi. Asbestosement qoldiqlaridan pardozlovchi plitkalar va pol uchun plitka olinadi [1,2].

Adabiyotlar

1. Ismatov A.A "Silikat va qiyin eriydigan nometall materiallar texnologiyasi" Darslik. Toshkent. Fan va texnologiya. 584 bet. 2006

2. Yusupova M.N., Ismatov A.A., "Keramika va olovbardosh materiallar texnologiyasi" Darslik T. Fan va texnologiya. 396 bet. 2011

3. 15. Gulmiraxon, M., Abduraxmon, S., Ismoiljon, X., Bekzod, A., & Muhammadbobur, X. (2022). ROLLER GRATE WITH INCREASING COVERAGE GROUND SURVEY WORK CORNER. *Conferencea*, 17-22.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПАРАМЕТРОВ НАТЯЖНОГО УСТРОЙСТВА С УПРУГИМИ ЭЛЕМЕНТАМИ ПРИ СХОДЕ РЕМНЯ В ПЛОСКОРЕМЕННОЙ ПЕРЕДАЧЕ.

МИРЗАХАНОВ Ю.У., Ф.АБДУХАМИДОВ

(yunus_1965@gmail.com)

Ферганский Государственный Технический университет

Экспериментальные исследования обусловлены выявлением факторов и параметров влияющих на значение и характер изменения сдвигающих сил в транспортере, также определение необходимых мер предотвращающих сход ремня со шкивов плоскоременной передачи. Кроме того, экспериментами предусмотрены получение ряд необходимых зависимостей и значений параметров транспортера с упругими элементами натяжного ролика при

последующем их сопоставлением с теоретическими полученными значениями.

Важными являются определение рациональных параметров транспортера с натяжным устройством и рекомендовать их конкретные значения. [1].

Целью эксперимента является исследование нового разработанного нами центрирующего натяжного устройства с упругими элементами на ленточной транспортере и определение основных параметров, влияющих боковому сходу ленты и рекомендовать необходимые параметры натяжного устройства. Для исследования явления бокового схода ленты был модернизирован транспортер с различными соотношениями диаметров центрирующая натяжное устройства с упругими элементами.

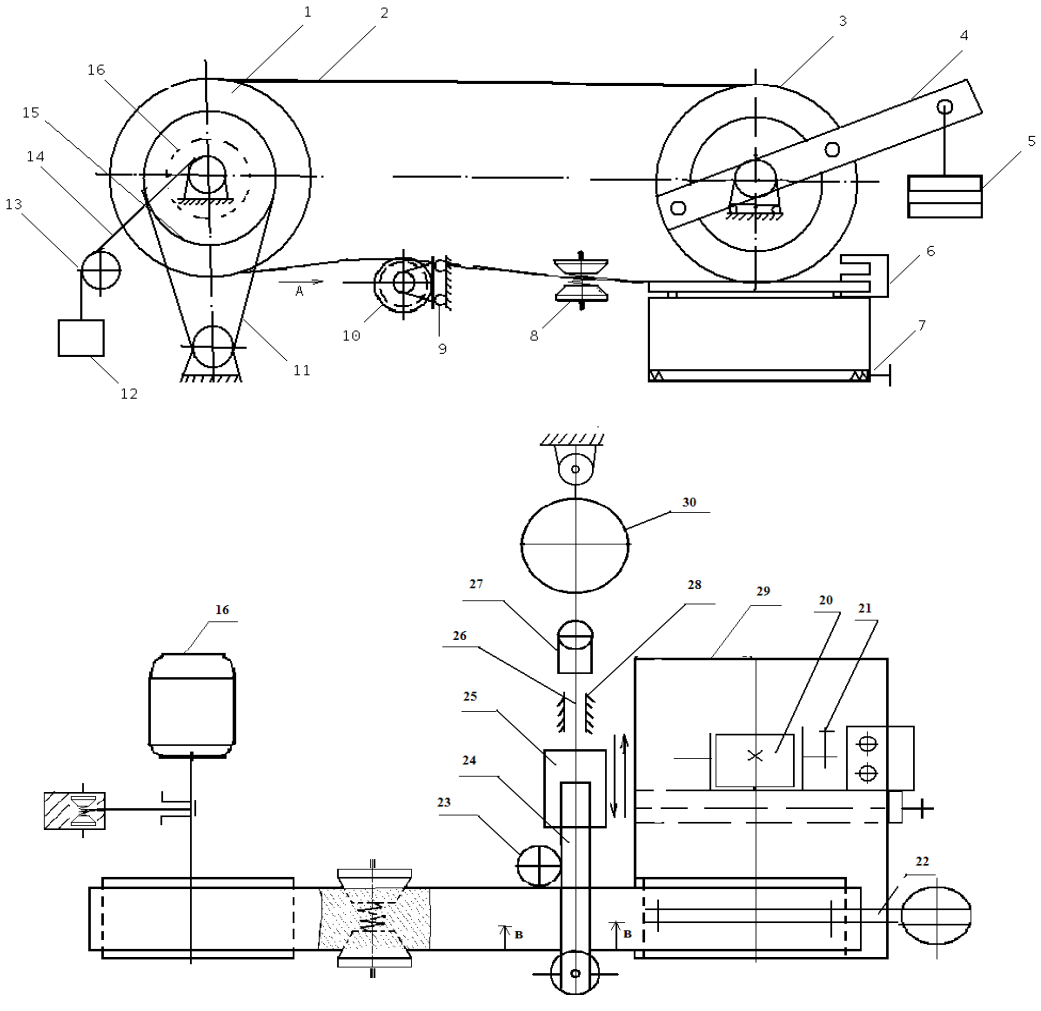
Таблица.1

Значения сдвигающей силы при изменении угла несносности рабочих барабанов транспортёра при холостом режиме.

№	**частота вращения ведомого барабана n. мин -1**	**Угол отклонения ведомого барабана β**	**Сдвигающая сила Fсд, н**
1	228	4^0	65...69
	227		64...68
	225		64...67
	226		63...66
	223		65...68
Ср. знач	225.8		65.9
2	225	6^0	72...75
	227		70...74
	224		73...75
	227		71...74
	222		73...75
Ср. знач	225		73,2
3	224	8^0	100...108
	227		105...109
	223		111...116
	230		107...113
	227		109..112
Ср. знач	226		109
4	221	10^0	145...150
	223		150...155
	226		150...160
	224		135...145
	226		145..150
Ср. знач	224		148,5

Отличие натяжного ролика несимметричного профиля, обладающий центрирующими способностями, препятствует боковому схода ремня со шкива. Максимальные углы наклона касательных к кривым, охватывающим профиль ролика, к оси ролика не должны превышать 40^0 для сохранения долговечности ремня. В следующих экспериментальных исследованиях учитывая, что максимальные углы наклона касательных к кривым охватывающим профиль ролика, к оси ролика не должен превышать 40^0, исходя из этого для того чтобы увеличить эффективность натяжного ролика изобрели конструкцию который можно по градусу увеличить угол наклона оси ролика относительно вертикальной плоскости.

Для исследования явления бокового схода ремня была модернизована лабораторная установка ДМ–35У. Экспериментальная лабораторная (рис.1.)



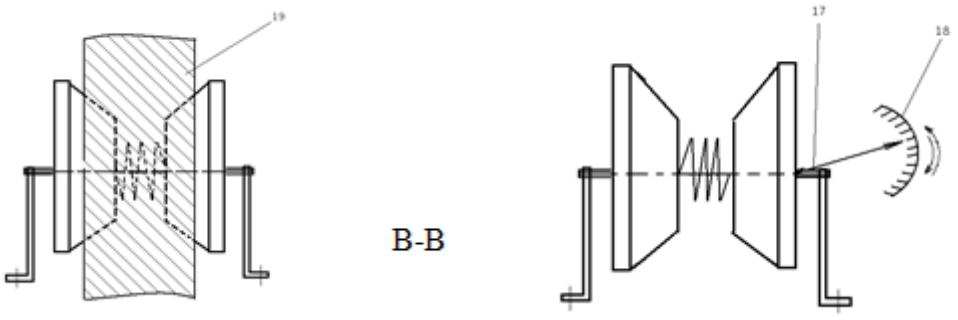


Рис.1 Экспериментальная лабораторная установка

Для поворота оси ведомого шкива 1 была изготовлена поворотная платформа 29, на которой закрепляются корпуса подшипников вала ведомого шкива вместе с нагрузочным устройством

Можно отметить, что большое влияние оказывает непараллельности осей ведущего 1 и ведомого 5 шкивов на сход ремня 3 со шкивов. Аналогичные результаты получены для ремней прорезиненного, неизменяемый (рис.1) характер несет физико–механические свойства ремня, это говорит достаточный жесткость материала и коэффициента трения. Мы можем отметить для любого типа ремней, используя в передаче натяжные ролики с углом наклона оси относительно вертикальной плоскости, можно избежать сход ремня даже при больших углах отклонения оси вращения ведомого шкива 5. Экспериментами установлено, увеличивая угол наклона оси натяжного ролика относительно вертикальной плоскости до 25°, проходящей через оси вращения шкивов до (7°...10°), можно избежать сход ремней даже при угле отклонения оси вращения ведомого шкива до 9°.

Поэтому считаем, что эффективным и надежным является применение натяжных роликов с регулирующим механизмом с упругими элементами на хлопкоочистительных заводах с увеличением производительности до 20 процентов и с уменьшением трудозатрат механизаторов.

Учитывая тяжелые условия работы натяжного ролика , целесообразно было рекомендовать более приемлемый материал для его изготовления. С этой целью нами были проведены необходимые эксперименты по определению износостойкости ряда материалов. [4] Наиболее приемлемым оказался для материала натяжного ролика Капролон В.

Литература

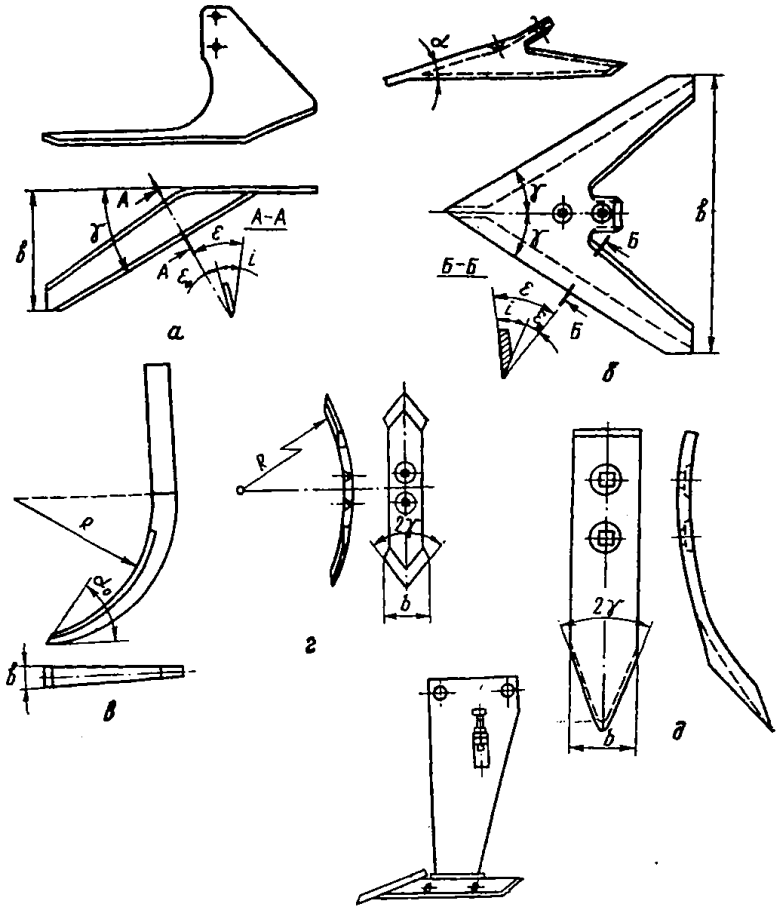
1. Воробьев И.И. Ременные передачи. М. Машиностроение, 1979.с 168.
2. А.Джураев, Б.Давидбоев, Ю.Мирзаханов., А.Жаляев., Р.Меламедов.. Патент №50 FM Р. Уз. Натяжной ролик плоскоремённой передачи. РА. №6, 1996 г.

3. А.Джураев, Б.Давидбоев, Ю.Мирзаханов., А.Жаляев., Патент №4228 Р. Уз. Плоскоремённая передача с натяжным роликом. РА. №1. 1997г.
4. Тихомиров В.Б. Планирование и анализ эксперимента (при проведении исследований в легкой тексилной промышленности). М., "Легкая индустрия". 1974 г.

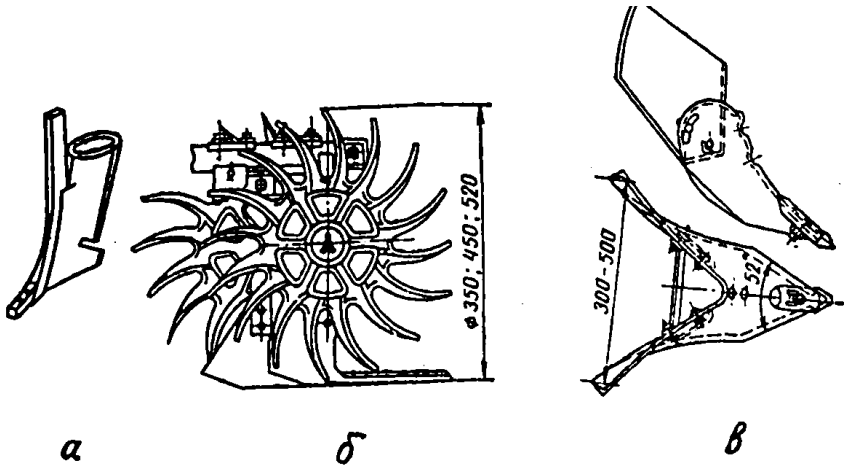
CHOPIQ KULTIVATORINING ISHCHI ORGANLARI HAQIDA

Nabiyev Tuxtamurod Saxobovich
dilnur@mail.ru
Farg'ona davlat texnika universiteti, O'zbekiston

O'zbekiston ko'p miqdorda paxta yetishtirilishi sababli, g'o'zalarni o'sishi davomida parvarish etish juda muhim ahamiyatga ega. Bunday zarur ishni bajarish g'o'za qator oralarida ishlaydigan chopiq kultivatorlari zimmasiga tushadi. Chopiq kultivatorlari boshqa qishloq xo'jalik mashinalariga qarqganda eng ko'p muddat ishlaqdigan quroldir. Kultivatorlar quyidagi vazifalarni bajaradi: begona o'tlarni yuqotish, tuproqni yumshatish, qatqaloqni maydalash, sug'orish uchun jo'yak ochish va yerga o'g'it solish. Bunday vazifalarni bajarish uchun kultivatorlarga o'rnatadigan bir necha xil ishchi organlar mavjud (1va 2-rasmlar).



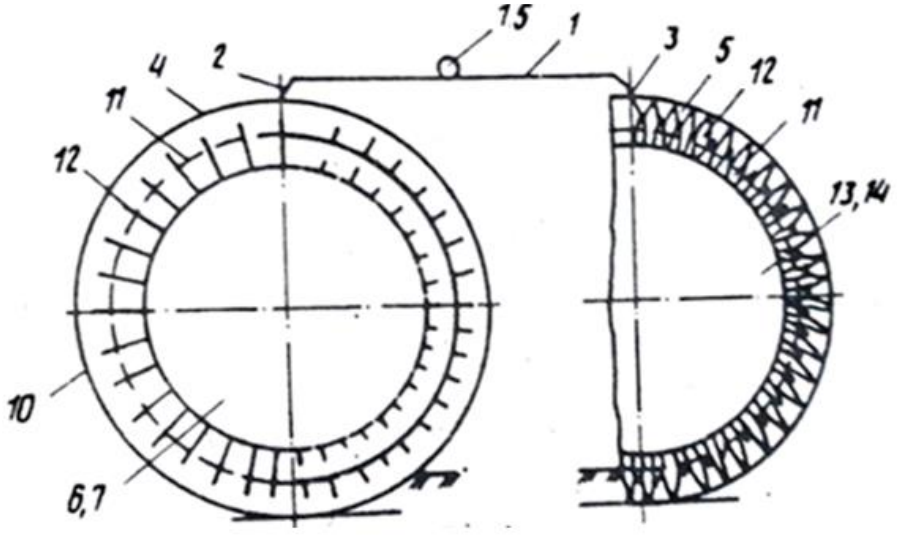
1–rasm. Chopiq kultivatorining ishchi organlari:
a-o'tog'lovchi tig', б-o'qyoysimon tig'lar, в-iskanasimon tish,
г-ikki tomonli yumshatgich, д-chuqur yumshatgich.



2-rasm. Chopiq kultivatorining ba'zi bir ishchi organlari (davomi):
a-o'g'it solgich, б-motiga, в-jo'yak olgich/

Yuqoridagi rasmlarda keltirilgan ishchi organlarning tahlili shuni ko'rsatadiki o'simliklarning himoya zonasi yani g'o'zaga yaqin joylashgan begona o'tlar va qattiq tuproq qatlami ishlanmy qoladi. Bu holatda sozlashlar orqali himoya zonasini kichraytirsa, ishchi organ o'simlikni nobud qilishi mumkin. Shu boisdan ko'p sonli tadqiqotchilar himoya zonasini kichraytirish maqsqdida, yani o'simlik oldidagi begona o'tlarni yuqotish va tuproqni yumshatish uchun kultivatorlarda rotacion ishci organlarni qo'llashni tavsiya qiladi [1,2,3,4,5].

Shu nuqtai nazardan, biz ham kultivatorlar uchun quyidagi yangi rotacion ishchi organ ish jarayonini tadqiqot qildik (3-rasm).



3-rasm. Chopiq kultivatorining yangi rotacion ishchi organi.
1-rama, 2,3- burilma povodoklar, 4- g'ildirak, 5- orqa qism, 6,7- old stupicalar, 8 - o'q, 9 - vtulka,10 - diskli pichoq, 11- rebordalar, 12 -yumshatgich, 13,14- orqa stupicalar, 15-ushlagich.

Bu yangi qurilma qishloq xo'jalik mashinalari hisoblangan chopiq kultivatorlariga mos kelib, paxta o'simligini parvarish qilishda muhim rol o'ynaydi.

Buning asosiy vazifasi qator oralaridagi qatqaloqni yumshatish va ularni maydalashdan iborat [6,7,8,9,10].

Boshlang'ich tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, o'simliklar qator oralaridagi qatqaloqqa qarshi muammoni sifatli bajarish uchun boshqa ishchi organ mavjud emas. Shu sababli takidlash kerakki, bu qurilma ikki qismdan iborat: Birinchi – old qismi qatqaloqni sindirib yumshatsa, ikkinchi – orqa qismi uni maydalaydi. Ikkala qism bir-biriga 2 va 3 povodoklar bilan rama 1 orqali mahkamlangan.

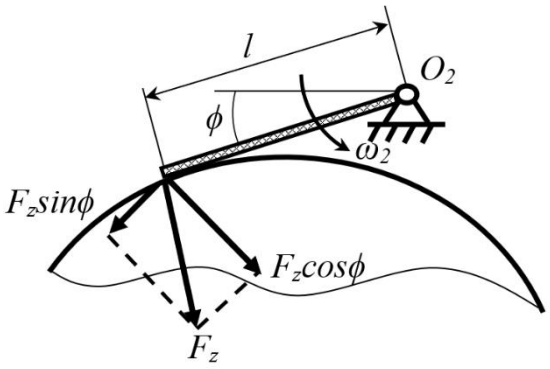
Adabiyotlar

1. Набиев Т.С., Кушимов Б.А. Качественные показатели рабочих органов сеялки и культиватора. Фергана 2023.
2. Аббасов И.А. Исследование рабочих органов и обоснование параметров ротационного культиватора в условиях тяжелых поливных почв Азербайджанской ССР. - Ереван: 1969.
3. Набиев Т.С. Проблемы уменьшения ширины размещения растений в ряду// Механизация хлопководства. - Ташкент. - > 5. - 1989.
4. Никитаев С.А. Пассивные и активные органы на обработке междурядий сахарной свеклы // Труды ВНИИСС. 1974. Вып.4. Т.5.
5. Хаданович В.В. Обоснование параметров и режимов работы бесприводного ротационного рабочего органа для междурядной обработки капусты: Автореф. дис. канд. техн. наук. - Челябинск, 1989.
6. Атаниязов Н. Орудие для ухода за пропашными культурами. Авторское свидетельство №1672944. М. 1991.
7. Набиев, Т. С. (1994). Основы интенсификации механизированных процессов сева и междурядной обработки хлопчатника. Ташкент: РЦНТИ «Узинформагропром.

ELASTIK PARRAK TOMONIDAN PANJARALI BARABAN QOVURG'ASIGA BERILADIGAN ZARB KUCHINI TADQIQI

Ruzaliyev Xojiakbar Shermaxammad o'g'li
xojiakbarruzaliyev@gmail.com
Farg'ona politexnika instituti, O'zbekiston

Saralash jarayonida elastik parraklar panjarali barabanning ish samaradorligini oshirish maqsadida davriy ravishda zarb bilan ta'sir etadi. Bu esa saralanayotgan materialning qo'shimcha harakatlanishiga sabab bo'ladi. 1-rasmda elastik parrakni panjarali baraban qovurg'asiga ta'sirini aniqlashga oid sxema keltirilgan.



1-rasm. Elastik parrakni panjarali baraban qovurg'asiga ta'sirini aniqlashga oid sxema.

O'zaro ta'sir jarayonida elastik parrakda [2] ga ko'ra, ikki turdagi deformatsiya kuzatiladi, ya'ni elastik deformatsiya va tezlikni o'zgarishi natijasidagi deformatsiya. Shu sababdan elastik deformatsiyada potensial energiya quyidagiga teng bo'ladi (2-rasm)

$$П = \frac{F_z \Delta x}{2} \tag{1}$$

bunda: F_z-zarb (elastiklik) kuchi, N; Δx-elastik parrakning deformatsiya qiymati, m.

Ikkinchi tomondan o'zaro ta'sir natijasida saralanayotgan material harakatga kelishi natijasida kinetik energiyaga ega bo'ladi, yani

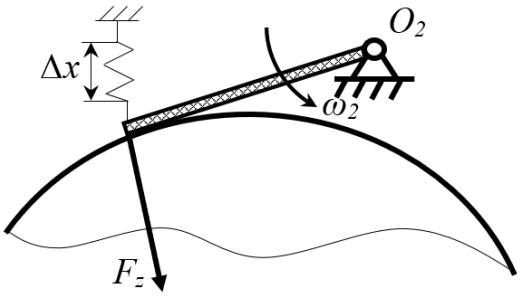
$$W = \frac{mv_2^2}{2} \tag{2}$$

bunda: m-saralaniyotgan material zarrachasining massasi, kg; v-elastik parrakning chiziqli tezligi, m/s.

Elastik parrakning chiziqli tezligini quyidagicha ifodalaymiz

$$v_2 = \omega_2 l \tag{4}$$

bunda ω_2-elastik parrakli valning burchak tezligi, 1/s.

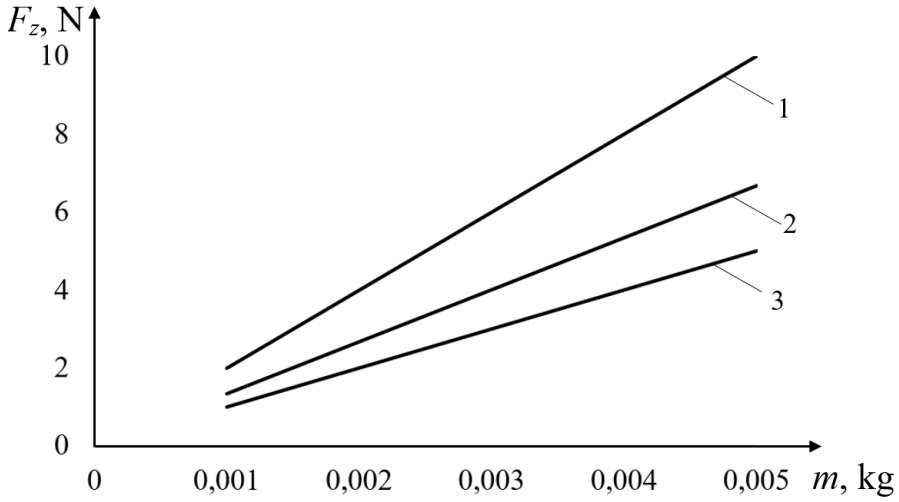


2-rasm. Elastik parrakni elastik deformatsiyasini aks ettiruvchi sxema.

Potensial energiyani kinetik energiyaga tengligidan foydalanib, zarb kuchini quyidagicha ifodalaymiz

$$F_z = \frac{m\omega_2^2 l^2}{\Delta x} \tag{5}$$

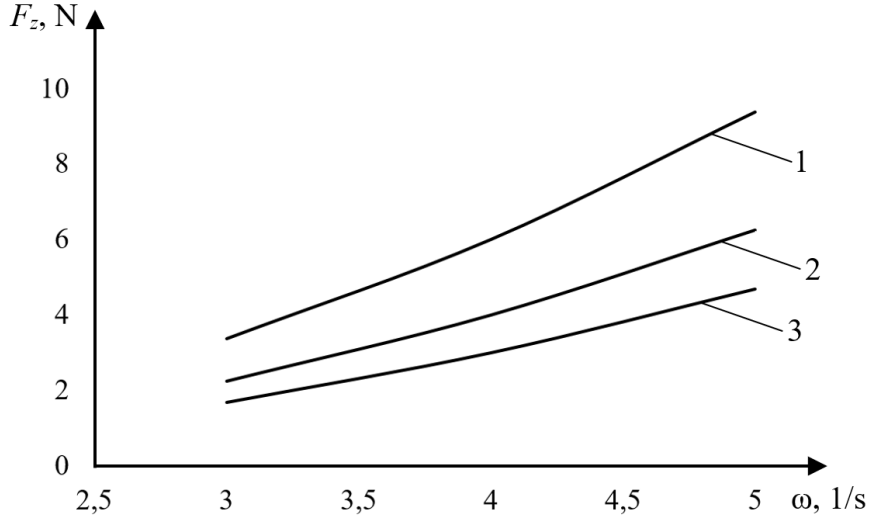
Zarb kuchining qiymatini aniqlash uchun (5) ifodaning sonli yechimini parametrlarining quyidagi qiymatlarida amalga oshiramiz: m=(0,001-0,005) kg, ω_2=(3-5) 1/s, l=0,25 m, Δx=(0,002-0,004) m.



1-Δx=0,002 m; 2-Δx=0,003 m; 3-Δx=0,004 m

3-rasm. Elastik parrak tomonidan beriladigan zarb kuchini saralanayotgan material zarrasining massasiga bog'liq ravishda o'zgarish grafigi

4-rasmdan ko'rinadiki, saralanayotgan material zarralarining massasi ortgan sari elastik parrak tomonidan beriladigan zarb kuchining qiymati ham ortib borishi kerak ekan. Masalan, elastik parrakning deformatsiyalanish qiymati 0,002 m hamda saralanayotgan material zarralarining massasi 0,001-0,005 kg gacha bo'lganda zarb kuchi 2-10 N gacha bo'ladi. Agar elastik parrakning deformatsiyalanish qiymati 0,003 m va 0,004 m bo'lganda esa zarb kuchining qiymati mos ravishda 1,3-6,7 N va 1-5 N oralig'ida bo'lar ekan.



1-Δx=0,002 m; 2-Δx=0,003 m; 3-Δx=0,004 m

4-rasm. Elastik parrak tomonidan beriladigan zarb kuchini uning burchak tezligiga bog'liq ravishda o'zgarish grafigi

Elastik parrakli valning burchak tezligini ortishi bilan esa zarb kuchining qiymati egri chiziqli qonuniyat bo‘yicha ortib borishini 5-rasmdan ko‘rish mumkin. Bunda, elastik parrakning deformatsiyalanish qiymati 0,002 m hamda burchak tezligi 3-5 s^{-1} gacha bo‘lganda zarb kuchi 3,375-9,375 N gacha bo‘ladi. Agar elastik parrakning deformatsiyalanish qiymati 0,003 m va 0,004 m bo‘lganda esa zarb kuchining qiymati mos ravishda 2,25-6,25 N va 1,687-4,687 N oralig‘ida bo‘lar ekan.

Xulosa

Saralash jarayonida elastik parraklarning davriy zarb ta’siri reshyotkali baraban ichidagi material harakatini jadallashtiradi va mayda fraksiyalarning ajralishini yaxshilaydi. Hisoblash natijalari shuni ko‘rsatadiki, elastik parrakning burchak tezligi va deformatsiya miqdori optimal diapazonda bo‘lishi zarur. Shu bilan birga, katta massali zarralar uchun kuchliroq zarb ta’siri talab etiladi.

Adabiyotlar ro‘yxati

1. Конструирование и расчет машин химических производств / Ю. И. Гусев, И. Н. Карасев, Э.Э. Кольман-Иванов, Ю. И. Макаров, М.П. Макевнин, Н.И. Рассказов. -М.: Машиностроение,1985. -408с.

2. Кочетков А.В., Федотов П.В. Некоторые вопросы теории удара // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ», 2013. - №5. – С. 1-15.

CHIGIT TAROG’I KONSTRUKTSIYALARINING MAHSULOTLARNING SIFAT KO'RSATGICHLARIGA TA’SIRI

Anafiyeva Shalola Ubaydullo qizi
Stajyor o’qituvchi, Andijon davlat texnika instituti

Chigit tarog’ining konstruktiv xususiyatlari mahsulotlarning sifat ko'rsatgichlarida muhim rol o'ynaydi, ayniqsa qishloq xo'jaligi va sanoat tarmoqlarida. Chigit tabiiy va qayta ishlanadigan xom ashyo sifatida nafaqat ekologik jihatdan samarali, balki uning mexanik va kimyoviy xususiyatlari mahsulot sifatini yaxshilashda ham muhim ahamiyatga ega. Chigit tarog’ining texnologik imkoniyatlari va tuzilishi, masalan, uning elastiklik, zichlik va mustahkamlik xususiyatlari, mahsulotlarning bardoshliligi va ishlash muddatiga ta’sir ko’rsatadi. Ushbu tahlil chigit tarog’ining konstruktsiyalari orqali mahsulotlarning sifat ko'rsatgichlariga qanday ta’sir qilishini va uning sanoatdagi ahamiyatini ko’rib chiqadi.

Chigit tarog’ining mexanik xususiyatlari, ayniqsa, uning elastiklik darajasi va tolalarining mustahkamligi, mahsulotlarning sifat ko'rsatgichlarini belgilashda muhim ahamiyatga ega. Chigitning elastiklik va plastiklik xususiyatlari, masalan,

to'qimachilik sanoatida, matolarni ishlab chiqarishda muhimdir. Tarog'ning yuqori elastikligi matolarni mustahkam va bardoshli qiladi, bu esa ularning uzoq muddat xizmat qilishini ta'minlaydi. Shuningdek, chigit tolalarining mustahkamligi mahsulotlarning sinishga qarshi chidamliligini oshiradi. Bunda, chigitning tabiiy tolalari yuqori kuchlanish va moslashuvchanlik xususiyatlariga ega bo'lib, ular texnik mahsulotlarda uzoq muddatli ishlashni ta'minlaydi.

Chigit tarog'ining kimyoviy tarkibi ham mahsulotlarning sifatiga katta ta'sir ko'rsatadi. Chigitning tarkibida mavjud bo'lgan selluloza, proteyinlar, yog'lar va boshqa organik moddalarning o'zaro ta'siri mahsulotning chidamliligi va barqarorligini belgilaydi. Selluloza tarkibi yuqori bo'lgan chigitlar bioosonadigan materiallar ishlab chiqarishda samarali ishlatiladi, chunki ular tabiiy ravishda parchalanib, atrof-muhitga zarar yetkazmaydi. Shuningdek, chigit tarog'ining yog'li moddalari kosmetika va oziq-ovqat sanoatida mahsulotning sifatini yaxshilashda qo'llaniladi. Ushbu kimyoviy komponentlar, masalan, chigit yog'i, mahsulotlarning teksturasini, barqarorligini va uzoq muddat xizmat qilishini ta'minlaydi (Smith & Patel, 2021).

Chigit tarog'i ekologik barqarorlikni oshirishda ham muhim ahamiyatga ega. U qayta ishlanadigan tabiiy xom ashyo bo'lib, uning ishlatilishi chiqindilarni kamaytiradi va atrof-muhitni saqlab qolishga yordam beradi. Chigit tarog'ining ishlatilishi natijasida ishlab chiqarilgan mahsulotlar ekologik jihatdan xavfsiz va tabiiy parchalanadigan materiallardan tashkil topadi. Bu, o'z navbatida, mahsulotlarning sifatini ekologik nuqtai nazardan yaxshilaydi, chunki ularning ishlab chiqarish jarayonlari tabiiy resurslardan samarali foydalanishga olib keladi. Chigit tarog'ining ishlatilishi, ayniqsa, bioasoslangan materiallar ishlab chiqarishda, sanoat jarayonlarini yanada ekologik toza qiladi (Yusufov, 2022).

Chigit tarog'ining iqtisodiy ahamiyati ham muhimdir. Chigit tabiiy va arzon xom ashyo sifatida mahsulot ishlab chiqarish jarayonlarini optimallashtirishda qo'llaniladi. Chigit tarog'ining texnologik xususiyatlari, masalan, uning yuqori zichligi va elastikligi, mahsulotlarni yanada samarali va arzon ishlab chiqarishga imkon yaratadi. Chigit tarog'idan foydalanish orqali ishlab chiqarish xarajatlari kamayadi va mahsulot sifatining barqarorligi ta'minlanadi. Bunda, chigit materiallarining qayta ishlanishi, ishlab chiqarish jarayonlarini yanada ekologik va iqtisodiy samarali qiladi (Khamidov, 2023).

Chigit tarog'ining konstruktsiyalari mahsulotlarning sifat ko'rsatgichlariga muhim ta'sir ko'rsatadi. Uning mexanik va kimyoviy xususiyatlari mahsulotlarning chidamliligini, barqarorligini va ishlash muddatini oshiradi. Shuningdek, chigit tarog'ining ekologik barqarorlikni ta'minlashdagi roli uning sanoat jarayonlaridagi ahamiyatini oshiradi. Mahsulot sifatini yaxshilash uchun chigit tarog'ining konstruktsiyalaridan samarali foydalanish, sanoat ishlab chiqarishining

samaradorligini oshiradi va resurslardan yanada samarali foydalanishga imkon yaratadi.

Adabiyotlar ro'yxati:

1. Pankaj, R., Sharma, K., & Mehta, P. (2020). Mechanical properties of cotton fibers and their influence on textile production. Journal of Textile Engineering, 45(3), 225-234.
2. Smith, L., & Patel, R. (2021). Chemical composition and applications of cotton seed derivatives in bio-based industries. International Journal of Sustainable Materials, 34(2), 112-119.
3. Yusufov, M. (2022). Ecological sustainability and the use of cotton seeds in industrial processes. Fergana: Fergana State University.
4. Khamidov, R. (2023). Economic benefits and efficiency of using cotton seed structures in manufacturing. Bukhara: Bukhara State University.
5. Мамашарипов, А., Анафияева, Ш., & Мамашарипов, С. (2024). Колосник бўйлаб чигитлар ҳаракати қонуниятини ўрганиш. Theoretical aspects in the formation of pedagogical sciences, 3(9), 82-87.
6. Abdumazhitovich, M. A., Shalola, A., & Abdunabi, M. S. (2024). KOLOSNIK BOYLAB CHIGITLAR LEGAL MOVEMENT OF ORGANISH. Valeology: International Journal of Medical Anthropology and Bioethics (2995-4924), 2(5), 7-11.

ИЗУЧЕНИЕ САПОНИТСОДЕРЖАЩЕГО МАТЕРИАЛА – ОТХОДА АЛМАЗОНОСНОЙ ПРОВИНЦИИ

Орехова Татьяна Николаевна
nefact@mail.ru
Алиматов Баходыр Абдуманнонович
Alimatov49@mail.ru
Сивальнева Мариана Николаевна
549041@mail.ru
Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова
Качаев Александр Евгеньевич
doctor_cement@mail.ru
Всероссийский научно-исследовательский институт орошения и сельхозводоснабжения «Радуга»

Сапонит-содержащие материалы, образующиеся в процессе горнопереработки в Архангельской алмазоносной провинции, обладают уникальными свойствами. Эти материалы характеризуются высокими показателями прочности, низкой водопроницаемостью и способностью к понемногу связыванию с другими веществами. Кроме того, сапониты содержат полезные минералы и элементы, которые могут использоваться в различных отраслях [1].

Экологический аспект переработки сапонит-содержащих отходов заслуживает особого внимания, так как их использование может значительно уменьшить негативное воздействие на окружающую среду и сократить объемы отвалов. Понимание свойств этих материалов открывает новые горизонты для их применения в строительстве, производстве строительных материалов и в других промышленных процессах[2-6].

Первоначально исследовался сапонитсодержащий материал в виде песчано-глинистой породы в обводненном состоянии, у которого определялись основные физико-химические свойства (табл. 1). Следует отметить, что в связи с принципами работы и особенностями приборов для изучения определенных свойств (определение состава, дисперсных показателей, активности поверхности) суспензия высушивалась.

Минеральный состав исследуемой пробы представлен глинистыми минералами, основными из которых являются сапонит и монтмориллонит, а также кварцем, кальцитом и др. [7].

Таблица 1

Физико-химические свойства ССМ в исходном состоянии

Параметр	Значение
Суспендированное состояние ССМ	
Водородный показатель (pH)	8,2
Влажность, %	60
Содержание твёрдой фракции, %	40
Порошкообразное состояние ССМ	
Плотность истинная, кг/м^3	2560
Удельная поверхность, м^2/кг	7450

Химический состав исходной суспензии представлен элементами: SiO_2, MgO, Al_2O_3, Fe_2O_3, CaO, Na_2O и K_2O (табл. 2). Суммарное содержание других элементов, находящихся в малом количестве, составляет порядка 0,5 %.

Таблица 2

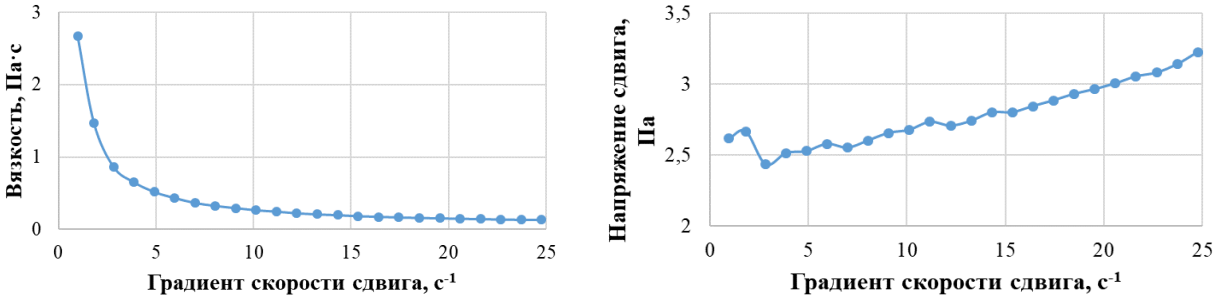
Результаты определения химического состава ССМ (в пересчете на оксиды)

Вещество	SiO_2	MgO	Al_2O3	Fe_2O_3	CaO	Na_2O	K_2O	TiO_2	P_2O_5	Проч.
Количество, %	49,15	31,94	6,10	5,53	3,24	1,27	1,00	0,70	0,54	0,53

Текучесть суспензии ССМ определяли при 30 с и 30 мин выстаивания, полученные значения составили 5,5 с и 6,4 с соответственно. Анализ результатов показал, что по продолжительности и характеру истечения испытанная суспензия ССМ соответствует требованиям «хорошего шликера» согласно ГОСТ 21216–2014.

Анализ реологических кривых, отображающих зависимости эффективной вязкости (η) от градиента скорости сдвига (ɛ́), показывает тиксотропный тип течения сапонитсодержащей суспензии, заключающийся в плавном снижении вязкости при увеличении градиента скорости сдвига (рис. 2, а).

При малых значениях градиента скорости сдвига (ɛ́ ≈ 1 $с^{-1}$) система отличается максимальной начальной вязкостью, характеризующая неразрушенную структуру исследуемой суспензии (рис. 2, а). Это обусловлено взаимодействием частиц в воде при превышении определённой концентрации и началом образования непрочных связей, которые быстро разрушаются. Увеличение градиента скорости сдвига сопровождается уменьшением эффективной вязкости до установления практически постоянного значения – начала течения системы. Рассмотрена графическая зависимость градиента скорости сдвига от напряжения сдвига (рис. 2, б), подтверждающая, что исследованные суспензии относятся к неньютоновским жидкостям, обладающим тиксотропными свойствами.



а б

Рис. 2 – Реограммы суспензии ССМ:

а – зависимость вязкости от градиента скорости сдвига;

б – зависимость напряжения сдвига от градиента скорости сдвига

Выводы.

Таким образом, был проведен анализ основных свойств исходного сапонитсодержащего отхода в суспендированном виде. Изучение

характеристик суспензии сапонитсодержащего отхода входит в этап работ по использованию и очистке оборотной воды обогатительной фабрики. Выявленные седиментация и тиксотропия имеют важное значение для технологического процесса. Первое явление позволяет оценить начальный уровень самопроизвольного отделения твердой фракции, а второе (характер течения) – обеспечить возможность упрощения и контроля транспортирования суспензии до заданных пунктов.

Работа выполнена при поддержке комплексного проекта (Постановление Правительства Российской Федерации № 218) «Создание высокотехнологичной системы подготовки оборотной воды обогатительной фабрики АО «Севералмаз» с переработкой отходов в товарную продукцию» (Соглашение № 075-11-2023-013 от 15.02.2023).

Библиография

1. Губарева, Е.Н. Сравнительная оценка активности кремнеземного сырья и фотокаталитического композиционного материала на его основе / Е.Н. Губарева, Ю.Н. Огурцова, В.В. Строкова, М.В. Лабузова // Обогащение руд. – 2019. – № 6. – С. 25–30. DOI: 10.17580/or.2019.06.05
2. Байдарашвили, М.М. Исследование сорбционных свойств материалов с помощью физико-химического метода распределения центров адсорбции / М.М. Байдарашвили, А.С. Сахарова // Сорбционные и хроматографические процессы. – 2020. – Т. 20. – № 1. – С. 87–94. DOI:10.17308/sorpchrom.2020.20/2383.
3. Дроздюк, Т.А. Высокотемпературная модификация сапонитсодержащего материала / Т.А. Дроздюк, А.М. Айзенштадт, Е.В. Королев // Строительные материалы. – 2021. – № 11. – С. 30–36. DOI: 10.31659/0585-430X-2021-797-11-30-35.
4. Марков, А.Ю. Оценка свойств топливных зол как компонентов композиционных материалов / А.Ю. Марков, В.В. Строкова, И.Ю. Маркова // Строительные материалы. – 2019. – № 4. – С. 77–83. DOI: 10.31659/0585-430X-2019-769-4-77-83

КЕРАМИК ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАРИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШДА БРИКЕТЛАНГАН КЎМИР ГРАНУЛАЛАРИНИНГ ЎЛЧАМЛАР ТАХЛИЛИ

т.ф.б.ф.д.,(PhD), доцент Хакимов Акмалжон Ахмедович
xakimov.akmaljon@mail.ru
Магистр, Акбаров Ойбек Давлатали ўғли
Фарғона давлат техника университети

Хозирги кунда қурилиш материаллари ишлаб чиқариш саноатига берилаётган аҳамият бошқа саноат корхоналарига нисбатан анча юқори ҳисобланиб келинмоқда. Аҳолини уй - жой билан таъминлаш бўйича Президентимиз томонидан чиқарилаётган фармон ва қарорлари асосида тадбиркорларимиз томонидан тури хил дизайнларда лойиҳаланган уй жойларнинг қурилиши билан шуғулланиб келинмоқда. Юқори талаблар асосида қурилаётган уй жойларни қуришда сифатли хом – ашёлардан фойдаланиш муҳим ахамиятга эгадир. Шу муносабат билан ишлаб чиқарилаётган ҳар бир қурилиш материалларини сифат даражасига аҳамият қаратиш лозимдир.

Бино – иншоотларни қуришда асосий хом-ашёлардан бири ғишт ҳисобланади. Ғишт бу керамик махсулот ҳисобланиб, уни 950-1150 ℃ харорат остида пиширилади. Пиширишни 2 хил усуллари мавжуд бўлиб, булардан, автоклавлар ва тунелли печлар ёрдамида ғиштларни пиширишдир.

Махаллий ғишт ишлаб чиқариш корхоналари хозирги кунда тунелли печ(хумдон) лардан фойдаланиб келинмоқда.

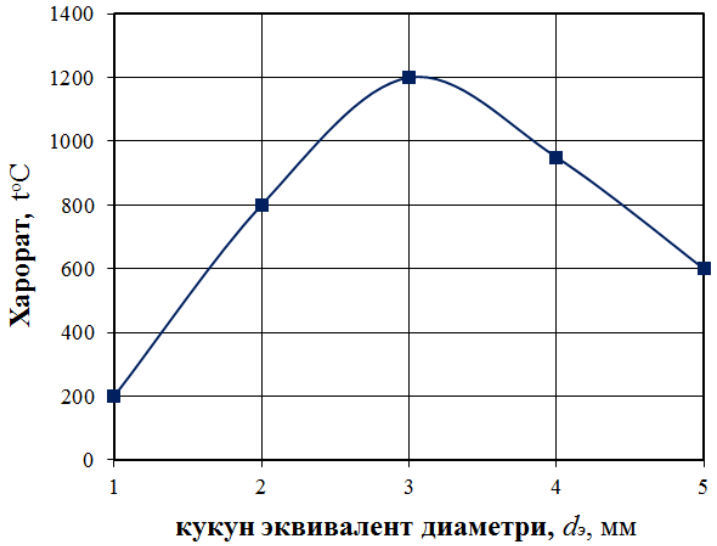
Ушбу тунелли печлар халқа кўринишда бўлиб, ундаги пишириш жараёни газ ва қаттиқ ёқилғилардан фойдаланиб ғиштларни пиширишга қаратилган. Хозирда ғишт ишлаб чиқариш заводларининг аксарияти ахоли яшаш зонасидан узоқ бўлган жойларга қурилган. Бу эса энг арзон ёқилғи, меҳнат кучи кам сарфланадиган газ ёқилғиси мавжуд бўлмаган зоналарни ташкил етади. Бундан ташқари ахолини узликсиз газ билан таъминлаш мақсадида ишлаб чиқариш корхоналарини қаттиқ ёқилғилардан фойдаланиш қонун доирасида ҳам белгилаб қўйилган. Демак ушбу маълумотлардан ҳулоса қилиш мумкинки, қурилиш материаллари ишлаб чиқариш заводларида ҳозирги кунда асосан қаттиқ ёқилғилардан фойдаланиб келинмоқда.

Ушбу мақолани долзарблиги шундан иборатки, қурилиш материалларидан бири ҳисобланган ғишт маҳсулоти сифатини ошириш, геометрик ўлчамларини сақлаш ва уни мустахкамлигини оширишга қаратилган.

Дастлаб тупроқдан лой холатига яни бир хил массага келгунга қадар аралаштириш. Бу эса қуйидаги омилларни ўз ичига олади:

- белгиланган тупроқ навини танлаш;
- қоришманинг меёрий фоизини танлаш;
- қолиплаш жараёни;
- пиширish жараёни:

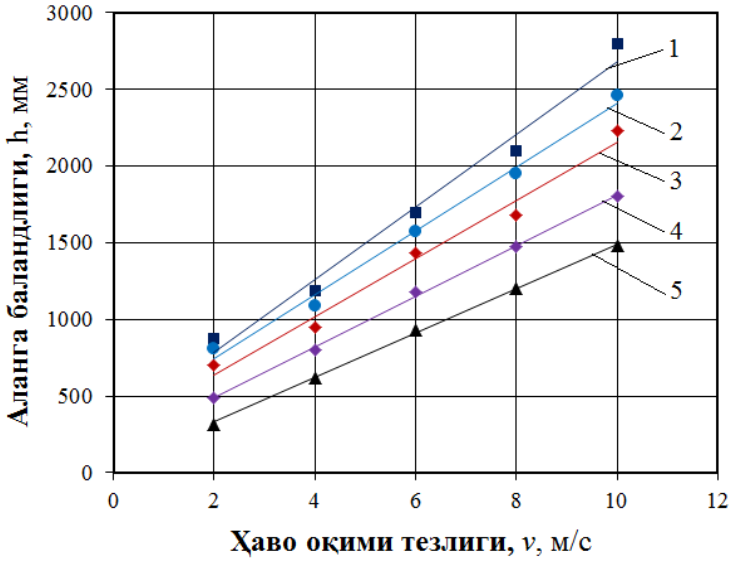
Юқорида номлари келтирилган омилларнинг асосийси пиширish жараёнидир. Ғишт ишлаб чиқариш заводларида ғиштни пиширish учун асосан қаттиқ ёқилғи сифатида кўмир кукунидан фойдаланилади. Бунда тунелларнинг юқори қисмидаги туйнуклардан, олдиндан пиширish учун тайёрлаб қўйилган ғишт оралиқларига кўмир кукуни ташланади. Пастки қисмидан аланга берилиб, кўмир кукуни ёқилади. Бундан ажралиб чиқаётган иссиқлик оралари очиқ холатда тахтланган ғиштлар орасидан ўтиб, уларни пиширади.



1-расм. Ғишт пиширish жараёнидаги кўмир кукунини хароратга боғлиқлик графиги

$$y = -182{,}14x^2 + 1187{,}9x - 810 \qquad R^2 = 0{,}9732 \qquad (1)$$

Ушбу жараёнда камчилик сифатида шуни айтиш мумкинки, юқоридан ташланаётган кўмир кукуни пастдан берилаётган аланга оқими билан қўшилиб босим остида тахтланган ғишт ораларига ўтиб, ёниш жараёни амалга ошади. Бу эса ишлаб чиқарилаётган ғишт сифатига салбий таъсир кўрсатади. Ёқиш учун узатилаётган кўмир кукуни оғирлигига нисбатан босим остида чиқаётган аланганинг қаршилиги юқорилиги сабабли пастгача туша олмайди. Шу сабабли ёқиш учун берилаётган кўмир кукуни камеранинг юқори қисмида ёнади ва бу орқали ғиштнинг сифатсиз пишишига олиб келади.



1-расм. Ғишт пишириш жараёнидаги кўмир кукунини хароратга боғлиқлик графиги

Илмий изланишларимиз натижасида кўмир кукунини меъёрий ўлчамлари аниқланиб, унинг тунел паст қисмида ёниши таъминланди. Натижада берилаётган иссиқлик тунел бўйлаб бир хиллиги таминланди. Пишириш натижасида олинган ғишт сифати, геометрик ўлчами талаб даражасида сақлаб қолинди.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Хакимов А. А., Салиханова Д. С., Каримов И. Т. Кўмир кукунидан брикетлар тайёрлашнинг долзарблиги//Фарғона политехника институти илмий техника журнали.-2019.-№. – 2019. – Т. 23. – №. 2. – С. 226-229.

2. Хакимов А. А., Салиханова Д. С., Каримов И. Т. Кўмир кукунини брикетловчи қурилма //Фарғона политехника институти илмий техника журнали.-2018.-№ пец. – 2018. – Т. 2. – С. 169-171.

3. Хакимов А. А. и др. Связующее для угольного брикета и влияние его на дисперсный остав//Universum: химия и биология. – 2020. – №. 6 (72). – С. 81-84.

4. Хакимов А. А., Вохидова Н. Х. Использование местных отходов в производстве угольных брикетов //Универсум: химия и биология. – 2020. – №. 4 (70).

5. Axmedovich X. A., Saidakbarovna S. D. Research the strength limit of briquette production //ASIAN JOURNAL OF MULTIDIMENSIONAL RESEARCH. – 2021. – Т. 10. – №. 5. – С. 275-283.

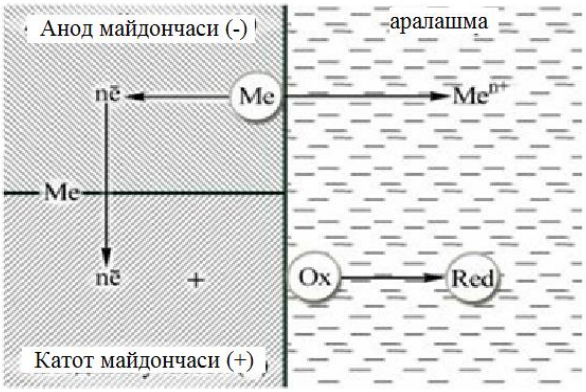
6. Хакимов А. ТЕХНОЛОГИЯ БРИКЕТИРОВАННОГО УГЛЯ //Матеріали конференцій МЦНД. – 2020. – С. 76-78

QURILISH MATERIALLARI SANOATI MASHINA VA APPARATLARINI KORROZIYADAN XIMOYALASH USULLARI.

Muxamadsodiqov Kmaljon Djamalovich
kmuhamadsodiqov@gmail.com
Farg'ona davlat texnika universiteti (O'zbekiston)

Metall konstruksiyalar, shu jumladan qurilish materiallari ishlab chiqarish mashina va apparatlari korroziyasi natijasida xalq xo'jaligi har yili juda katta zarar ko'radi [1,2,3,]. Qurilish materiallari ishlab chiqarish mashina va apparatlari turli tabiiy va foydalanishdagi omillar ta'sirida korroziyaga uchraydi. Bu jarayon mashinalarning ishlash muddatiga salbiy ta'sir qilib, ularning ishonchliligi va samaradorligini pasaytiradi. Tabiiy omillar tashqi muhit ta'siri bilan bog'liq bo'lib, mashina va apparatlarning uzoq muddat ishlash qobiliyatiga ta'sir ko'rsatadi. Misol uchun: yuqori namlik va haroratning keskin o'zgarishi kondensat hosil bo'lishi, SO_2, CO_2, NO_x kabi gazlarning mavjudligi, sement va ohak ishlab chiqarish korxonalaridagi sulfatli va xloridli changlar korroziya jarayonini kuchaytiradi. Korroziyaga ta'sir qiluvchi foydalanishdagi omillar mashinalar va apparatlar ishlash jarayonidagi muhit bilan bog'liq. Ishlab chiqarish jarayonidagi yuqori harorat va bosim metalllarning termik yoki gazli korroziyasini kuchaytiradi. Ximiyaviy moddalar bilan kontakt – ishlab chiqarish jarayonida kislotalar, ishqorlar yoki tuzli eritmalar metallarga ta'sir qilishi mumkin. Masalan, avtoklavlardagi bug' yoki sement ishlab chiqarishdagi kizdirilgan gazlar metall konstruksiyalarini emiradi. Texnologik jarayondagi ishqalanish va abraziv muhit ta'siri natijasida himoya qatlami buziladi va korroziya boshlanadi. Bu ayniqsa shnekli presslar va transportyorlarda ko'p uchraydi. Qurilmalardagi turli rusumli detallar o'zaro kontaktda bo'lganda ular orasida elektroximiyaviy potensial farqi tufayli korroziya yuzaga keladi.

Kimyoviy reaksiyadan farqli ravishda elektrokimyoviy jarayonlar na faqat ta'sirlanuvchi moddalarni konsentratsiyasi, harorat va boshqa ko'rsatgichlari bilan nazorat qilinadi, balki ko'p jihatdan korroziyalanuvchi metallning elektrod potensialiga bog'liq bo'ladi. Bu teng holatda anod va katod jarayonlariga tegishlidir. 1 rasmda metallning elektrokimyoviy emirilishini prinsipial sxemasi ko'rsatilgan[2.3]. Anod uchastkalarida (–) metall elektronlarni (nē) yo'qotadi va eritmaga hosil bo'lgan ionlar Me^{n+} o'tadi, hosil bo'lgan erkin eletronlar esa anod uchastkadan katod (+) uchastkaga o'tadi. Eritmadan katod uchastkaga oksidlovchi molekulalar (qutbsizlantiruvchi Ox) yaqinlashadi va elektron (nē) larni qo'shib olib oksidlovchi – Red ko'rinishini tiklaydi. Shunday qilib, bir jinsli bo'lmagan metallda elektrokimyoviy korroziya qisqa tutashgan galvanik elementga o'xshaydi.



1.rasm Elektrokimyoviy korroziya jarayoni sxemasi.

Elektrokimyoviy korroziyaning sababi elektrolit muhitda metalning barqaror emasligidir.

Ma'lumki, metalarda va ularni o'rab turgan muhitda elektrod potensiallar mavjud va potensiallar turli rusumdagi po'latlarda va muhitlarda turlicha bo'ladi. Elektrod potensiali past bo'lgan metall elektrod potensiali yuqori bo'lgan metalga nisbatan tezroq emiriladi. Elektrod potensiali past bo'lgan detal emirilib tugagandan qotishmadagi navbatdagi elektrod potensiali eng kichik bo'lgan metall emiriladi. Jarayon shu tariqa davom etadi va bu jarayon elektrokimyoviy jarayon bo'lib hisoblanadi. Bu jarayonda himoya qilinadigan metall o'zidan faolroq bo'lgan metall bilan aloqada bo'ladi va ximoyalanadigan metall passiv xolatga o'tadi. Qurilish materiallari sanoati korxonalari texnikalarini himoya qilish uchun korroziyaga moyilroq metalllardan (rux, magniy, alyuminiy) qurbon bo'luvchi anodlar, ya'ni korroziyaga uchrab emiriladigan metallar qo'llanadi. Ular himoyalanadigan metall o'rniga korroziyaga uchraydi va uning xizmat muddatini uzaytiradi. Anodli himoya asosan suv va nam muhitda ishlaydigan mashinalarda samarali qo'llaniladi. Qurilish materiallari sanoati korxonalarida anod himoya asosan elektroximiyaviy korroziyaga uchrashi mumkin bo'lgan metall konstruksiyalar va uskunalarda qo'llaniladi. Bu usul metallarning elektroximiyaviy potensialini pastlatib, ularni korroziyadan himoya qilishga yordam beradi. Anod himoyasi issiq va sovuq suv quvurlarida, kislota va ishqorli moddalar tashishga mo'ljallangan quvurlarda, gaz va xavo quvurlarida qo'llaniladi.

Sement va ohak ishlab chiqarishdagi sement, ohak yoki gips saqlanadigan metal konteynerlar, kimyoviy moddalar bilan ishlaydigan qurilmalarda, konveyer lentalari va ularni qo'llab turuvchi metall qismlarda, beton va sement tashishga mo'ljallangan metall transporterlarda xam anod ximoyasidan foydalaniladi.

Xulosa.

Korroziya qurilish materiallari ishlab chiqaruvchi korxonalarda katta muammo hisoblanadi, lekin samarali himoya choralari ko‘rilsa, uning salbiy ta’sirini kamaytirish mumkin.

Korroziyaga qarshi himoya usullarini to‘g‘ri tanlash va ularni muntazam ravishda amalga oshirish mashina va jihozlarning ishlash muddatini uzaytiradi hamda iqtisodiy samaradorlikni oshiradi.

Ishlab chiqarish korxonalari o‘z texnika va uskunalarini doimiy ravishda korroziyadan himoya qilish choralarini ko‘rishi maqsadga muvofiqdir.

Adabiyotlar ro‘yxati

1. Жарский А.И. Коррозия и защита металлических конструксий и оборудовании. Минск 2012. 304 стр.
2. Малцева Г.Н. Коррозия и защита оборудования от коррозии. Учебное пособие. Москва. 2011. 207 Стр.
3. K.D. Muxamadsodiqov, N.A.Ergashev. Mashinalar puxtaligi va korroziyadan himoyalash. O‘quv qo‘llanma. Farg‘ona. 235 bet.

YUZLARGA PLASTIK DEFORMATSIYALASH BILAN ISHLOV BERISH.

Mexmonqulov Xumoyun Tolibjon o‘g‘li
xumoyunmemonqulov3077@gmail.com
Andijon davlat texnika instituti.

Mashina detallariga qirindisiz ishlov berish keng qo‘llanilmoqda. Bunga, asosan, usul unumdorliginining yuqoriligi, silliq va kerakli fizik-mexanikaviy xususiyatga ega yuza olish mumkinligi sabab bo‘lmoqda. Yuzalarga plastik deformatsiyalash bilan ishlov berish metallarning plastik xususiyatlarini, ya’ni metall tayyorlamalarning yaxlitligini (butunligini) buzmasdan turib qoldiq deformatsiyani qabul qilishga asoslangan. Bunda ishlov berilayotgan yuza mikronotekisliklari mikrobalandliklarini ezish va mikrochuqurliklarini to‘ldirish orqali silliqlanadi. Usul toza ishlov berishda qo‘llaniladi va bunda ishlov berilgan yuzalarning mustahkamligi ortadi, korroziya va yeyilishga chidamliroq boladi. Tayyorlama yuzasidagi ba’zi xatoliklar yo‘qotiladi.

Ishlov berish doirasida temperatura yuqori bo‘lmaydi. Qirindisiz ishlov berish usuli ko‘pchilik metall qirquvchi dastgohlarda, maxsus asbob ishlatgan holda amalga oshiriladi, qirindisiz plastik deformatsiyalash bilan ishlov berish usuli plastik deformatsiyala-nadigan barcha metallar uchun qollanishi mumkin. Eng yaxshi natijalar HB 280 gacha bo‘lgan metallarda kuzatiladi.[1].

Tayyorlama ichki va tashqi yuzalarini juvalash. Juvalash usuli bilan tashqi silindrsimon, konusli, yassi va shakldor yuzalarga ishlov beriladi va mustahkamlanadi. Usulining mohiyati shundan iboratki, bunda metallning yuza qatlamlari yuqori qattiqlikka ega asbob bilan kontaktda bo‘lib, ko‘rsatilayotgan bosim tufayli har tomonlama siljishda bo‘ladi va plastik mustahkamlashtiriladi. Asbob sifatida rolik yoki shariklardan foydalaniladi. Ishlov berish jarayonida aylanib turgan silindrsimon yuzaga toblangan asbob silliq rolik bosiladi va o‘zining bo‘ylama ilgarilanma-qaytma harakati hisobiga tayyorlama yuzasini plastik deformatsiyalaydi.

Asbob bilan kontakt joyida tayyorlama yuzasining qiziqishi oz bo‘lganligi sababli sovutish talab etilmaydi. Ishqalanishni kamaytirish uchun urchuq moyi yoki keroisin moylash vositasi sifatida ishlatiladi. Asbob roliklar legirlangan Sh15 XVG, 9X uglerodli U10A, U12A, tezkesar P6M5, P9 po‘latlardan, VK8 qattiq qotishmalardan tayyorlanadi. Po‘lat roliklar ischi yuzalarining qattiqligi HRC62-65.

Olmosli silliqlash. Yuzaning kichik g‘adir-budurligi va mustahkamligini olmosli silliqlash bilan olish mumkin. Usulning mohiyati shundan iboratki, kesib ishlov berishdan so‘ng qolgan notekisliklar yuza bo‘ylab harakat qiluvchi ishchi qismi silindr yoki konus shaklidagi olmosli asbob bilan silliqlanadi. Buning oqibatida ishlov berilgan yuzaning ekspluatatsion xususiyatlari yaxshilanadi, ingichka devorli va qiyin shaklli yuzalarga ishlov berish imkoni yaratiladi va hokazo. Tayyorlama tokarlik dastgohlarida ishlov beriladi. Olmosli asbob keskich ushlagichda turadi. Tayyorlama va asbobning haralkatlari tokarlik ishlovberishga o‘xshash bo‘ladi. Ishlov berishda moy ishlatiladi va u olmosning yeyilishini 5 marta kamaytiradi.

Teshiklarni kalibrlash. Teshiklarni kalibrlashda ishlov berilgan teshik diametri ozgina ortadi, yuza sifati va qattiqligi yaxshilanadi. Usulning unumdorligi yuqori hisoblanadi. Kalibrlash teshik bo'ylab taranglikda qattiq asbobni siljitishga asoslangan. Asbobning ko'ndalang kesimi o'lchami teshik ko'nda-lang kesimi o'lchamidan ozgina katta bo'ladi. Kalibrlash teshik diametri o‘lchamining aniqligini 30-35%ga orttiradi, shuningdek, shakl xatoliklarining kamayishini, notekislik-laming silliqlanishini kuzatish mumkin. Diqqatga sazovorligi: yuza mustahkamlanadi. Kalibrning keng tarqalgan ishlov berish usuli oddiy sharik asbobi bilan bajariladi, shuningdek asbob vazifasini, dorn deb ataluvchi asbob ham bajaradi.Tayyorlamalarga asbobning bir yoki bir necha o‘tishlarida ishlov beriladi.

Detal yuzalariga mustahkamlovchi ishlov berish. Mustahkamlovchi ishlov berish detalning toliqishga qarshiligini oshirish maqsadida qoilaniladi. Usul asbobning ishlov berilayotgan material yuzasiga mahalliy zarbli ta’sir ko‘rsatishiga asoslangan. Bunda zarbli ta’sirlar juda kichik yuzalarda ko‘rsatiladi, natijada katta mahalliy bosim hosil boladi. Zarbga duchor bo‘lgan yuzalar bir-biriga juda yaqin

joylashadi va oqibatda butun detal yuzasi mustahkamlanadi, yuzalarda katta siqilish kuchlanishlari hosil bo‘ladi.

Yuzalarni shariklar bilan naklyopkalash. Shariklar bilan ishlov berishning ta'sir ko‘rsatish mohiyati shundan iboratki, ishlov berilayotgan yuza shariklar tomonidan ko‘plab zarbaga uchraydi. Buning uchun shariklar tez aylanuvchi disk uyalariga joylashtiri- ladi, bu yerda shariklar markazdan qochuvchi kuch hisobiga ma'- lum nisbiy siljishga ega bolganligi uchun radial yo‘nalishda siljiydi va diskdagi teshik orqali ishlov beriladigan yuzaga zarba beradi. Asbob bilan ko‘plab kontaktda bo‘lgan yuza mustahkamlanadi. Yuza qatlamlarida sezilarli siqish kuchlanishi paydo bo‘ladi. Mustahkamlash jarayoni maxsus qurilmalarda ham amalga oshiriladi (ultratovushli deformatsion mustahkamlash, dinamik mustahkamlash, impusli, portlash bilan mustahkamlash).

Vibrojuvalash. Mashina detallarining yeyilishga chidamliligini oshirish uchun ishqalanuvchi yuzalarda qo‘zg‘almas, bir-biriga tegib turuvchi ariqchalarni bosib chiqarish maqsadga muvofiqdir. Bu ariqchalarda moylovchi moddalar, yeyilishda chiq-qan mayda zarrachalar joylashadi va oqibatda yeyilish kamayadi. Ariqchalar vibrojuvalash usuli bilan olinadi, ular, shuningdek, yuzani mustahkamlaydi ham. Mustahkamlovchi asbob – shar yoki olmosga (ular tokarlik dastgohlarida-keskichushlovchida o‘rnatiladi).

Rezba juvalash. Standart va qotirish rezbalarini tayyorlashda juda yuqori unumdorligi evaziga rezba juvalash keng tarqalmoqda. Juvalash tamoyiliga ko‘ra, rezba profiliga ega bo‘lgan va o‘z o‘qi atrofida erkin aylana oladigan, bir ipli yoki ko‘p ipli toblangan roliklar bilan metall qisiladi. Bunda rolik rezbalari metalga botib kiradi va rezba ariqchalariga metall kirishi bilan rezba hosil bolishiga asoslangan, ya'ni bu yerda metall kesilmaydi va rolik profilidagi rezbaga metallning siljishi hisobiga rezba olinadi. Yuqori unumdorlikdan tashqari, bu usul yeyilishga chidamli va mustahkam rezba ham beradi, chunki tayyorlama materiali plastik deformatsiyalanish hisobiga mustahkamlanadi. Rezbalar, odatda, termik ishlov berishdan oldin juvalanadi, ba'zida esa aniq rezbalar undan keyin juvalanadi.

Rezba, tishli g‘ildirak va shlitsli vallarni juvalash. Sovuq holda shakldor yuzalami juvalash usuli bilan olish bir qator afzalliklarga ega, ulardan asosiylari - juda yuqori unumdorlik, ishlov berishning past tannarxi, ishlov berilgan detallarning yuqori sifati. Juvalangan detallarning toliqishga qarshiligi yuqori bo‘ladi. Juvalash rezba, kichik shlitsli vallar va kichik modulli tishli g‘ildiraklar olishda ishlatiladi.

Tishli g‘ildiraklarni juvalash. Yuza qatlamlami plastik deformatsiyalash tishli g‘ildiraklaming ishlash muddatini oshiradi. Oldingi ishlov berishdan qolgan mikronotekisliklar maxsus asbob yordamida ezish hisobiga silliqlanadi. Ishlov beriladigan tishli glldirak uchta polatdan tayyorlan-gan, tishlari yaltiroqlangan, andoza g‘ildiraklar bilan zich ilashishga kirgiziladi. Ular ishlov beriladigan

g'ildirakka prujinalar yordamida bosiladi va bosim kuchi sozlanadi. Andoza g'ildirak-lardan biri yetakchi bo'lib, ishlov beriladigan g'ildirakni va u orqali qolgan ikki andoza g'ildirakni aylantiradi. G'ildiraklar harakati reverslanadi. Ishlov berishda moylovchi materiallar ishlatiladi. Juvalash tish profilini va uning o'lchamlari g'adir budurliklarini silliqlash orqali faqat qisman tuzaladi.

Adabiyotlar ro'yxati

1. Tolibjon o'gli, M. X. (2024). Hosildor yerlardagi kop yillik ildiz poyali begona otlar va chirimaydigan chiqindilarni tozalovchi mashina konstruksiyasini ishlab chiqish. Scientific impulse, 2(20), 223-228.

2. Исабоев, Т. М., & Мехмонкулов, Х. Т. (2024). Подготовка головной балки мостового крана разработка технологического процесса. образование и наука в XXI веке, (49-4).

3. Машиностроение. Энциклопедия: В 40 т. Т. IV-4. Машины и оборудование кузнечно-штамповочного и литейного производства / Под ред. Ю.А. Бочарова, И.В. Матвеенко. М.: Машиностроение, 2005. - 926 с.

PUANSON DETALINI TAYYORLASHNING OPTIMAL TEXNOLOGIK JARAYONINI TUZISH

Bektemirov Abdujalol Do'smuxammad o'g'li
bektemirovabdujalol94@gmail.com
Andijon davlat texnika instituti, O'zbekiston

Ma'lum bir turdagi detalga fundamental tarzda optimal texnologik jarayon loyihalangan bo'lsa u shu turdagi detallarning barchasi uchun asos optimal texnologik jarayon vazifasini o'taydi. Shu kabi shtamp detallariga texnologik ishlov berish uchun loyihalangan optimallik Puanson detali uchun ham xizmat qiladi. Hozirda detallarning mustahkamlik bilan bog'liq xossalaridan tashqari zamonaviy dizayn va mukammal kontruksiyali bo'lishi sanoat talablaridan biridir. [1]

Optimallashtirilgan texnologik jarayonlarni ananaviy tizimlar bilan amalga oshirishda texnologik operatsiyalar marshrut kartasi ishlab chiqiladi (1-jadval).

1-jadval

Operatsya nomeri	**Opertsyaning nomi va qisqa mazmuni**	**Dastgoh modeli**	**Kesuvchi asbob**	**Texnologik bazalar**
005	Frezalash: A,B,C,D,E yuzalar bir necha o'tishda frezalansin	6M12P	r = 5 mm yon va shakldor frezalar	Yassi sirt
010	Toblash	Pech		

015	Jilvirlash: A,B,C,D,E yuzalar bir necha o‘tishda jilvirlansin	6M12P	shakldor jilvirlovchi	Yassi sirt

1-jadval: Texnologik operatsiyalar marshrut kartasi

Optimal texnologik jarayonni avtomatik tanlashda CAD,CAM,CAE tizimlarnining qulayliklaridan foydalaniladi. CAD,CAM,CAE tizimlari asosida Puanson detaliga texnologik ishlov berish bo‘yicha optimal texnologik jarayon tanlash uchun avvalo Puanson detalini CAD tizimi 3D ko‘rinishi asosida loyihalash talab etiladi. Bunda loyiha uchun dasturiy opertasiyalar marshrut kartasi va kesuvchu asbob va vaqt meyorlari 99.9% aniqlikda tizim tomonidan ishlab chiqiladi.

Loyihalangan Puanson detali uchun (1-rasm) quyidagi optimal texnologik jarayon avtomatik ravishda tanlandi.

SIEMENS

Program Sheet

Part name:	housing_cover_setup_1	Drawing name:	Puanson
Unit:	MM	Part number:	--
Pictures :		Description : Puanson	

Index	Operation Name	Type	Program	Machine Mode	Tool Name	Tool Path Time in Minutes	Path Image
1	CAVITY_MILL	Cavity Milling	1234	MILL	MILL20R3	25,30	
2	RESTMILL	Cavity Milling	1234	MILL	UGT0201_087	1,71	
3	CORNER_ROUGH	Cavity Milling	1234	MILL	UGT0203_059	0,38	
4	FLOOR_WALL	Volume Based 2.5D Milling	1234	MILL	MILL15R0	18,13	
5	ZLEVEL_PROFILE	Z-Level Milling	1234	MILL	BALL_MILL	225,43	

1-rasm: Puanson detali uchun optimal texnologik jarayon avtomatik tanlanishi

Hozirda shtamp qismlarini avtomatlashtirilgan loyihalash tizimlari yordamida CAD,CAM,CAE tizimlari asosida loyihalanadi. ALT ni qo‘llaganda loyihalash jarayonini tezlashtirish va soddalashtirish quyidagilarni evaziga amalga oshadi:[2]

- loyihalash jarayonini maksimal darajada vizuallashtirish;
- tipavoy uzel va detallarning ma’lumotlar bazasidan foydalanish;
- shtamp bloklari parametrlashtirilgan modellaridan foydalanish;
- shtamplanayotgan detallarni konfiguratsiyasi o‘zgarganda shtamp qismlarini avtomatik tarzda o‘zgarishi;
- muhandisning yo‘l qo‘yishi mumkin bo‘lgan xatolarni oldini oladigan algoritmlarning mavjudligi.

Parametrik modellashtirish (parametrlashtirish) – modellashtirish (loyihalash) parametrlar elementlari va ularning o‘zaro bog‘liqligi. Parametrlash qisqa vaqt

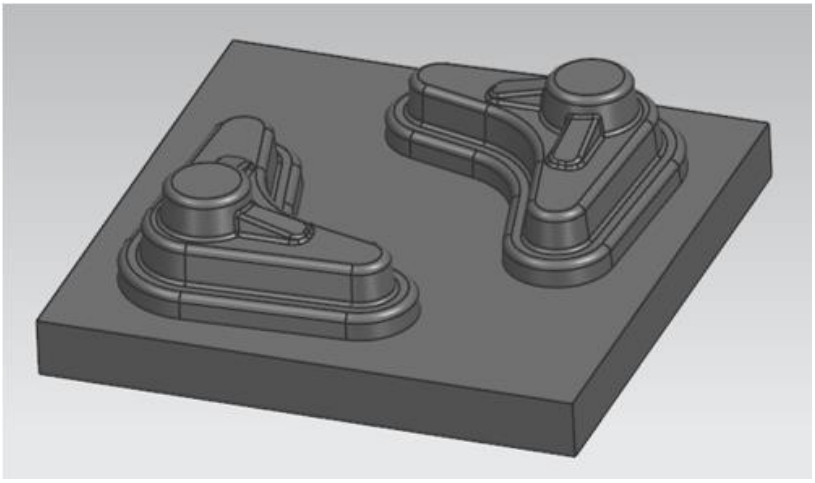
ichida (parametrlari o‘zgarishi yordamida yoki o‘zaro bog‘liqligi) turli konstruktsiyali modellar va printsipial xatoliklardan qochish imkonini beradi.

Parametrik modellashtirish odatiy 2 o‘lchamli chizmadan yoki 3 o‘lchamli modellashtirishdan farq qiladi. Muhandis parametrik modellashtirish holatida ob’ektlarning matematik modelini yaratadi, ya’ni o‘zgarishda modellar qayta quriladigan va yig‘ishda o‘zaro detallarni harakatlanadigan modellarning parametrlari o‘rnatiladi. Zamonaviy ALT lar asosiga parametrik modellarni yaratish va foydalanish joylashtirilgan.[3]

Shtamplarni loyihalash uchun eng ko‘p tarqalgan ALT quyidagilar hisoblanadi.

- SolidWorks dasturiy kompleksining Logopress mahsuslashtirilgan moduli;
- CATIA dasturiy kompleksining DieToolDesign ilovasi;
- Siemens PLM Software dan UNIGRAFICS NX11.0 dasturiy kompleks mahsuslashtirilgan modullari.
- UNIGRAFICS NX11.0 tizimi.

Mavjud avtomobilsozlik korxonalarida konstruktorlik bo‘limlari tomonidan keng foydalanilib kelinmoqda. Aytish joizki, oqimli avtomatlashtirilgan liniyalar shtamplarini loyihalash jarayonini tezlashtirish va soddalashtirish uchun aynan **Siemens PLM Software** dan **NX 11.0** dasturiy kompleksidan foydalanilmoqda. [4]



3.2-rasm. CAD asosida loyihalangan Puanson detali

Keyingi bosqichlarda operatsiya turiga qarab kesish tezligi, chuqurligi va surish tezligi ham alohida beriladi. Kesuvchi asbob frezalar diametrlari, uzunliklari ham tegishli tarzda o‘zgarib boradi. Har bir operatsiyadan so‘ng esa detalimizning qayerida qancha qoldiqlar qolayotganligi to‘g‘risidagi ma’lumotlarni analiz qilib borish mumkin.

Adabiyotlar ro‘yxati

8. Файзиматов Шухрат Нуманович, Юсупов Сардорбек Маъруфович, Тожибоева Динорахон Нодирбек Қизи, & Бектемиров Абдужалол Дўсмухаммад Угли (2021). ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ

ПРОГРАММНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ШТАМПОВ. Universum: технические науки, (3-1 (84)), 11-13.
9. "Особенности автоматизированного проектирования штампов" [Текст] / А.И. Самаркин // Вестник Псковского государственного университета. - 2013. - № 3. - С. 45—49.
10. "Shtamplash ishlab chiqarishi xodimlari uchun mehnatni muhofaza qilish qoidalarini tasdiqlash haqida"gi O'zbekiston Respublikasi mehnat va aholini ijtimoiy muhofaza qilish vazirining buyrug'i. 2009-yil 24-noyabrda 2046-son buyruq. http.//www.Lex.uz
11. "Системотехника инновационной подготовки производства в машиностроении" - М.: Машиностроение, 2012. Селиванов С.Г., Гузаиров М.Б.

ШТАМПЛАР ИШЧИ ДЕТАЛЛАРИНИНГ ЕЙИЛИШИ.

Эргашев Дилшодбек Мамасидиқович, т.ф.ф.д.
dilshodbekergashev796@gmail.com
Андижон давлат техника институти, Андижон.

Хозирги замон машинасозлик саноатида металларга босим остида ишлов бериш усуллари жуда кенг қўлланилади. Улар ичида совуқ холда хажмий штамплаш алохида ахамият касб этади. Совуқ ҳолда ҳажмий штамплашда нисбатан оғир юкланадиган операциялардан бири чўктириш операцияси ҳисобланади. Совуқ ҳолда чўктириш учун мўлжалланган штамплар мураккаб кучланишлар ҳамда нисбатан юқори тезликда зарбий юкланиш характерига эга бўлган юқори циклик юкланишлар таъсирида ишлайди.

Штампларнинг ишчи зонасида 2500 МПа қийматга эга бўлган сезиларли даражадаги солиштирма юкланиш юзага келади. Штамповкалаш шароити "металлзаготовка-асбоб" (татбиқ этилган клин тури) нинг маҳаллий контактида сезиларли даражада ўта қийинлашади ва унинг бу зонада солиштирма юкланиш 3500 МПА максимал қийматгача етиши мумкин. Асбобнинг контактли ҳажмларини қиздиришда жуда кўп ҳолларда ҳарорат 150-170°С дан ошмайди. Шу билан бирга штамповкалашнинг юқори интенсивлигида деформацияланадиган металлнинг катта ҳажми ва деформациянинг юқори даражасида асбобнинг қиздириш ҳарорати 300–400 °С гача етиши мумкин [1].

Асбобнинг ишчи зоналари шакли ва ўлчамларининг маҳаллий ёки умумий қайтмас ўзгаришлари пластик деформацияланиш ва абразив ейилиши натижасида содир бўлади. Штампларнинг ишчи юзалари геометрик

ўлчамлари ўзгаришларининг устун механизми ягона нуқтайи назардан тадқиқотчилар томонидан ишлаб чиқилмаган. Совуқ ҳолда деформациялаш учун асбоблар қайтмас шакл ўзгаришининг заготовка материалига абразив таъсир этиши ва қисман асбобнинг ишчи қисмини толиқишдан дарз кетиб кўчиши билан боғлайдилар [2].

Тадқиқотлар асбобнинг ўлчами бўйича барқарорлигини аниқлайдиган ҳолатда штамплар тайёрланадиган материалнинг оқувчанлик чегарасига боғлиқлигини кўрсатадилар. Умуман гравюранинг қайтмас шакл ўзгариши интенсивлиги унинг конфигурацияси, штамповкалашнинг ҳарорат-кучлар шарти ва штамп материалининг мустаҳкамлик тавсифномаларига боғлиқ бўлади [3].

Тобланган зона қаттиқлигининг ошиши бир томондан ейилишга чидамлилик ва пластик деформацияланишга қаршиликнинг ошишига олиб келса, бошқа томондан қовушқоқлик ва кўчишларнинг камайишини юзага келтиради. Қаттиқликнинг камайиши эзилиш ва контактли зонанинг шакл ўзгаришининг тезлашишига олиб келади. Етарли бўлмаган тобланиш чуқурлиги ва ўтиш зонаси ҳамда штампларнинг ишчи юзаларидаги сезиларли даражадаги контактли кучланишлар қатламлардаги етарли бўлмаган мустаҳкамлик туфайли маҳаллий пластик деформацияларни юзага келтириши мумкин. Ва аксинча, кўрсатиб ўтилган зоналарнинг ҳаддан ташқари штампнинг ишчи ҳажмларидаги қовушқоқлигининг камайишига олиб келади ва бунинг натижасида, асбоб макро участкаларининг дарз кетиб кўчиши ва майдаланиши содир бўлади.

Совуқ ҳолда деформациялаш шароитида ейилишга чидамлилик даражаси карбидлар тури, уларнинг миқдори, дисперслиги ва ҳажмда бир текисда тақсимланишига боғлиқ бўлади. Юқори ейилишга чидамлилик карбидлар структурасида майда ва бир текисда тақсимланишни юзага келтиради. Йирик тўпланмалар ёки тасмалар кўринишида ишчи юзаларга кирган карбид заррачалари ёки уларнинг ҳаддан ташқари кўп миқдори бу ҳолатда қўшимча абразив вазифани ўйнайди, ейилишни тезлаштириши ҳисобига дарз кетиши, синиши кузатилиши мумкин.

Штамп ишчи зонаси яхлитлигининг бузилиши, микро ва макроскопик узилишлар (дарзлар) юзага келиши турли хил сабаблар натижасида рўй беради. Дарзларнинг юзага келиши юқори солиштирма кучлар таъсири, кўп ҳолларда эса совуқ ҳолда чўктиришда юзага келадиган пўлатнинг вақтинчали узилишга қаршилиги натижасида пайдо бўлади. Микродарзларнинг мавжудлиги қайтмас шакл ўзгартириш, ушлаб қолиш ва абразив ейилиш жараёнларини жадаллаштиради..

Адабиётлар рўйхати

1. Alon Mishra, Joydeep Maity. Structure – property correlation of AlSi 1080 steel subjected to cyclic quenching treatment // Materials Science Engineering A. – 646. – 2015. – P. 169-181.

2. Гурьев А.М., Земляков С.А. Новая высокоэффективная технология термического упрочнения режущего и штампового инструмента. В сб. трудов научно-технической конференции 5-7 апреля 2000 г.- Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2000.- С.25-27.

3. Norkhudjayev, F. R., Mukhamedov, A. A., Khudayberdiev, O. R., Ergashev, D. M., & Norkhudjayeva, R. F. (2020). Development of Machine-Building Materials and Details of Machines from the Powders received from Waste of Raw Materials in the Industry of Uzbekistan. Test Engineering and Management, 83(5-6), 639-646.

TO'QIMACHILIK MAHSULOTLARINI SIFATI VA XAVFSIZLIK KO'RSATKICHLARINI TURLI STANDARTLAR TALABLARI ASOSIDA TAHLILI

Madixanova Nigora Saxibdjanovna
Andijon Davlat Texnika Instituti. "Metrologiya, standartlashtirish va sifatni boshqarish" mutaxassisligi doktoranti
ORCID: 0000-0002-7057-8145 email: nigosha1978@gmail.com

Xozirgi kunda to'qimachilik sanoatida keng turdagi sifatli to'qimachilik va tikuv-trikotaj mahsulotlari (keyingi o'rinlarda to'qimachilik mahsuloti deb yuritiladi) assortimetlarini kengaytirish va ularni ishlab chiqarishni tashkil etish, maxsulot sifatini jahon andozalari talablari darajasiga olib chiqish hamda eksport salohiyatini oshirishga qaratilgan kompleks chora-tadbirlarni amalga oshirish dolzarb vazifa hisoblanadi.

Bu vazifalar O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2023 yil 10 yanvardagi "Paxta to'qimachilik klasterlari faoliyatini qo'llab-quvvatlash, to'qimachilik va tikuv-trikotaj sanoatini tubdan isloh qilish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PF-2 son qarori keng yoritib berilgan, shuningdek to'qimachilik va tikuv trikotaj sanoat korxonalarini sarmoyaviy va eksport faoliyatini 3.2. milliard dollardan oshirish, kalava ipni 45 foiz qayta ishlash, paxta tolasini esa to'liq qayta ishlash vazifalari belgilab berilgan [1].

Bugungi kunda yangi sarmoyalarni jalb qilish, samarali boshqaruv bilan birgalikda, eng zamonaviy texnika va texnologiyalarni joriy etish O'zbekistonda to'qimachilik va tikuvchilik sanoatini rivojlantirishning eng muhim omili bo'lib, uning eksport salohiyatini oshirishga xizmat qilmoqda. 20 yil davomida

to‘qimachilik sanoatiga 180 ta investitsiya loyihasini amalga oshirish doirasida Janubiy Koreya, Xitoy, Rossiya, Hindiston, Buyuk Britaniya va Germaniyadan 2,5 milliard dollardan ortiq xorijiy investitsiyalar jalb qilindi, shundan so‘nggi 3 yilda 575 tasi. Jalb etilgan xorijiy sarmoyalarning 80 foizdan ortig‘i Janubiy Koreya, Shveytsariya, Singapur, Buyuk Britaniya, Germaniya, Hindiston, Turkiya kabi davlatlarga to‘g‘ri keladi [2]. Bu davlatlarda xalqaro standartlarni amaliyotga joriy qilinganligi sifatli mahsulotlarni jahon bozorida o’z o’rniga ega ekanligi bilan ajralib turadi.

To’qimachilik sanoat maxsulotlarini ishlab chiqarishda UzTR 148-008:2016 “Engil sanoat mahsulotlari xavfsizligi to‘g‘risidagi umumiy texnik reglament”, TR TS 017/2011 “Yengil mahsulotlar uchun umumiy xavfsizlik” Bojxona ittifoqi texnik reglament” , Yevropa Ittifoqi dasturiga kiritilgan xalqaro standartlar: ISO standarti, «Naturtextil» standarti, GOTS (Global Organic Textile Standard) va Oeko-Tex standart 100 (Oeko-Te*x* *organik maxsulotlari standarti* ® Standard 100) standartlari qabul qilinib, shulardan Respublika xududida ko’plab tikuv-trikotaj korxonalari xalqaro standartlar asosida mahsulotlarning sifat va xavfsizlik ko’rsatkichlari sinovlar yordamida aniqlanib, tahlil qilinadi [3].

Tikuv-trikotaj mahsulotlarini sifat va xavfsizlik ko’rsatkichlari xalqaro standartlarda ham muhim axamiyat kasb etadi. **“Oeko-Tex Standard 100” –** bu to’qimachilik mahsulotlarining tarkibida inson salomatligi uchun xavfli moddalar yo’qligini sinovdan o’tkazish va sertifikatlash tizimidir. Oeko-Tex – bu to’qimachilik va charm ekologiyasi sohasidagi tadqiqot va sinovlar xalqaro assosiatsiyasining qisqartmasi [4]. Xalqaro standart OEKO-TEX 100 standarti pH, og'ir metallar, zaharli bo'yoqlar, ekinlarni himoya qiluvchi moddalar va kanserogen moddalar kabi formaldegid, fenol yoki pestitsid kabi xavfli moddalarni sinovdan o'tkazish usullarini ishlab chiqishga qaratilgan. Bundan tashqari, sinov usullari ham ushbu standartlar talablariga muvofiq bo'lishi kerak. OEKO-TEX 100 standarti 100ta parametr bo’yicha laboratoriya sinovlaridan o’tkaziladi. Mahsulotlarining sifat va xavfsizlik ko’rsatkichlari 4 sinfga bo’linib, sinflar bo’yicha sinov parametrlari aniqlanadi. Jadvalda 4 ta standartlarning tahliliy ko’rsatkichlari aniqlangan.

1-jadval

To’qimachilik mahsulotlarini sfat va xavfsizlik ko’rsatkichlarini taqqoslash jadvali

№	UzTR 148-008:2016	TRTS 017/2011	ГОСТ 28554-90	OEKO-TEX 100

1	Biologik xavfsizlik ko'rstatkchlari 10 band. 1 ilova[5].	Biologik va kimyoviy ko'rsatkichlar 5 band.3, 2 ilova[6].	ГОСТ 8844-75, ГОСТ 8845-87, ГОСТ 8847-75, ГОСТ 12739-85, ГОСТ 26006, ГОСТ 9733.27-83. Sinov usullari[7].	Sinov usullari: qonun bilan taqiqlangan moddalar,qonun bilan tartibga solinadigan moddalar,hali qonun bilan aniq tartibga solinmagan, sog'liq uchun zararli ekanligi ma'lum bo'lgan moddalar,xavfsiz salomatlik parametrlari. [8].
1.1	Gigroskopiklik	Gigroskopiklik	Namuna tanlash	rN
1.2	Xavo o'tkazuvchanlik	Xavo o'tkazuvchanlik	Namlik, massa va yuza chizligini aniqlash	
1.3	Suvga chidamlilik	Folmaldegid mavjudligi	Ishqalanishga chidamliligini aniqlash	
1.4	Maxsus sirt elektr qarshiligi.	mahsulot yuzasida elektrostatik maydon kuchi darajasi	Yuk ta'sirida matoning kengligi bo'yicha cho'zilishini aniqlash	
1.5	Toksikologik indeksi	-	Xalqalar qatori va sonini aniqlash	
1.6	-	-	Rangini mustahkamligini aniqlash	
2	Zararli moddalarning chiqish darajasi 13 band, 2 ilova	Zararli kimyoviy moddalarning chiqish darajasi 5 band.3 2 va 3 ilova	Gigroskopiklikni aniqlash ГОСТ 3816-81	Formaldegid

2.1	Formaldegid	Formaldegid	Xavo o'tkazuvchanlikni aniqlash ГОСТ ISO 9327-2013	Formaldegid mavjudligini sifatli tekshirish
2.2	Havo muhiti	Havo muhiti	Mahsus sirt elektr qarshiligini aniqlash. ГОСТ 19616-74	Erkin va qisman ajralib chiqadigan formaldegid tarkibini miqdoriy aniqlash
3	Uchuvchan kimyoviy moddalar 14 band, 3 ilova	Uchuvchan kimyoviy moddalar 5 band.3 4 ilova	-	Og'ir metallarni aniqlash
3.1	metilakrilat	metilakrilat	-	Mis
3.2	metilmetalkrilat	metilmetalkrilat	-	Nickel
3.3	stirol	stirol	-	Merkuriy
3.4	ksilol	ksilol	-	Pestitsidlar
3.5	vinilatsetat	vinilatsetat	-	Kobalt
3.6	metil spirt	metil spirt	-	Chrom(VI)
3.7	butil spirt	butil spirt	-	Chrom
3.8	fenolftsutaldegid	fenolftsutaldegid	-	Qo'rg'oshin
3.9	toluol	toluol	-	kadmiy
4	-	-	-	Pestitsidlarning tarkibini aniqlash
5	-	-	-	Yumshatuvchi moddalar tarkibini aniqlash
6	-	-	-	Bo'yoqlar uchun test
7	-			Rangning mustahkamligini tekshirish
8	-	-	-	Hid sinovi

Jalvaldan ko'rinib turibtiki, xalqaro standart va texnik reglamentlarni bog'lovchi ko'rsatkichlar bu formaldegid, uchuvchan kimyoviy va zararli moddalar, og'ir metallardir. Demak xalqaro standart talablari bo'yicha pH, og'ir metallar,

zaharli bo'yoqlar, ekinlarni himoya qiluvchi moddalar va kanserogen moddalar kabi formaldegid, fenol yoki pestitsid kabi xavfli moddalarni sinovdan o'tkazish usullarini ishlab chiqishga qaratilgan. Ekologik muammolarni bugungi kunda barcha ishlab chiqarish faoliyatida mavjudligi, so'ngi yillarda tikuv-trikotaj sanoatida iste'molchilar uchun xavfsiz va sifatli mahsulot yetkazib berish asosiy vazifalardan biri hisoblanmoqda. SHu maqsadda qabul qilinayotgan to'qimachilik sanoatiga oid xalqaro standartlardagi talablarni bajarishda o'rnatilgan tartibda sinov usullari amalga oshirilmoqda. Xulosa o'rnida shuni aytish mumkin-ki, to'qimachilik standartlari mato va matolarning mexanik, fizik va kimyoviy xossalari, shuningdek ularni tashkil etuvchi tabiiy va sun'iy tolalar uchun texnik shartlar va sinov usullarini ta'minlaydi. Ushbu standartlar bilan qamrab olingan to'qimachilik odatda shisha tolali iplar, jun va boshqa hayvon tolalari, paxta va boshqa o'simlik tolalari, tikuv iplari, ip tolalarni to'qish, to'qish yoki yigirish orqali hosil bo'ladi. Ushbu to'qimachilik standartlari mato va mato dizaynerlari va ishlab chiqaruvchilariga to'qimachilik mahsulotlarini sinovdan o'tkazishda, yakuniy foydalanish uchun maqbul xususiyatlarni ta'minlashda yordam beradi.

Adabiyotlar ro'yhati:

1.O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "Tekstil va tikuv-trioktaj sanoatini rivojlanish kontseptsiyasi" 2020-2024 yillar uchun.

2.Обзор текстильной промышленности Узбекистана. RB ASIA UOIC 2020г.

3. Madixanova N.S. Analysis of Quality and Safety Indicators of Textile Products on the Base of Standard Studies In Vol. 2 No. 14/12/2023: Research Journal of Trauma and Disability Studies

4.Esanova SH.M,.Madixanova N.S. Bo'yalgan trikotaj matosini yuvishda rangning turg'unligini tekshirish usullari. Results of National Scientific Research International Journal 2024 Volume 3| Issue 2 SJIF- 5.8, Researchbib 7.1 ISSN: 2181-3639

QUYOSH ENERGIYASI VA UNING HOZIRGI KUNDA AHAMIYATI

Kamolova Shaxnoza Meliboyevna[1]
Xalquziyeva Moxira Asatullayevna. b.f.f.d, (JizPI dotsenti.(PhD))[2]
Jizzax politexnika instituti, O'zbekiston[1]
O'zbekiston Milliy universiteti, O'zbekiston[2]
Jumaboyeva Maxliyo Akram qizi, Tursunov Sardor Faxriddin o'g'li

Quyosh energiyasi qayta tiklanadigan energiyaning asosiy turlaridan biri bo'lib, u o'tishda asosiy rol o'ynaydi. Bu atrof-muhitni muhofaza qilish, odamlar farovonligini yaxshilash va kompaniyalarning barqarorligini ta'minlaydigan toza iqtisodlarni rivojlantirishga yordam beradi .

Texnologik yutuqlar quyosh energiyasini qayta tiklanadigan sektordagi eng samarali va arzon energiyadan biriga aylantirdi. Bu cheksiz energiya manbai sayyoramiz barqarorligiga hissa qo‘shishdan tashqari, sarmoya jalb etadi, ish o‘rinlari yaratadi, kompaniyalarning raqobatbardoshligini oshiradi.

Sayyoramiz va atrof-muhitga g'amxo'rlik qilish bizning ustuvor vazifamiz bo'lgan bir paytda, biz quyosh energiyasining turli turlari, ular qanday ishlashi va elektr energiyasini ishlab chiqarish manbai sifatida foydalanishni qanday kengaytirish mumkinligini bilishimiz kerak. [11]

Quyosh energiyasi o'sishni boshladi, ammo xarajatlar sezilarli darajada kamaymaguncha, u dunyo va AQSh energetika rasmining juda kichik tarkibiy qismi bo'lib qoladi. So'nggi 50 yil ichida narxi sezilarli darajada pasaygan bo'lsa-da, u hali ham juda qimmat energiya manbai bo'lib qolmoqda. PV effekti 1839 yildan beri ma'lum va o'shandan beri olib borilgan keng ko'lamli tadqiqotlarga qaramay, quyosh energiyasi hali ham juda qimmat . Keyingi tadqiqot harakatlari yaqin kelajakda quyosh energiyasini tijoratlashtirishga olib keladigan yutuqlarga erisha olmaydi. Agar bunday yutuq bo'lsa, ko'plab quyosh energiyasidan foydalanish kutilmoqda; ammo, quyosh energiyasini hayotga yaroqli qilish yo'li mavjud bo'lsa ham, buni atrof-muhitga sezilarli ta'sir ko'rsatmasdan amalga oshirish mumkin emasligini kutish mumkin. [11]

Quyoshning nurlanish energiyasi issiqlik va elektr energiyasiga aylantirilsa, turar-joy va korxonalarni energiya bilan ta'minlashi va hatto transport vositalarini quvvatlantirishilishi mumkin.

Qayta tiklanadigan energiya manbai sifatida quyosh energiyasi issiqxona gazlari chiqindilarini kamaytirish va iqlim o'zgarishini yumshatishda muhim rol o'ynaydi, bu odamlar, yovvoyi tabiat va ekotizimlarni himoya qilish uchun juda muhimdir. Quyosh energiyasi, shuningdek, havo sifatini yaxshilashi, energiya ishlab chiqarishdan suv foydalanishni kamaytirishi va uglerod sekvestratsiyasi, changlatish va er va bo'ron suvlarini boshqarish orqali mezbon jamoalar uchun ekotizim xizmatlarini taqdim etishi mumkin. Yerga o'rnatilgan fotovoltaiklar (PV) va quyosh-issiqlik energiyasini (CSP) konsentratsiyalash qurilmalari erdan foydalanishni talab qilganligi sababli, joylarni tanlash, loyihalash va mahalliy yovvoyi tabiatga, yovvoyi tabiatning yashash muhitiga, tuproq va suv resurslariga ta'sirini minimallashtirish uchun ularni boshqarish kerak. AQSh Energetika Departamenti (DOE) Quyosh energiyasi texnologiyalari idorasi (SETO) quyosh energiyasi qurilmalari, yovvoyi tabiat va ekotizimlarning o'zaro ta'sirini yaxshiroq tushunish va mahalliy atrof-muhit va mezbon jamoalar uchun maksimal foyda keltiradigan strategiyalarni aniqlash uchun tadqiqotlarni qo'llab-quvvatlaydi. [10]

Quyosh energiyasidan qanchalik ko'p foyda ko'rsak, qazilma yoqilg'ilarga shunchalik kam ishonamiz. Uyingizga quyosh energiyasi tizimini qo'shish quyosh energiyasidan foydalanishning ushbu afzalliklaridan foydalanish imkonini beradi:

- Quyosh energiyasi qayta tiklanadigan energiya manbai bo'lib, uglerod chiqindilarini kamaytiradi.

Quyosh energiyasi qayta tiklanadigan energiya manbai bo'lib, siz uni hech qachon ishlatmaysiz. Quyosh energiyasi toza. U uglerod chiqindilarini yoki boshqa issiqlikni ushlab turuvchi "issiqxona" gazlarini yaratmaydi. Bu qazib olish yoki qazib olinadigan yoqilg'i uchun burg'ulash bilan bog'liq atrof-muhitga zarar etkazmaydi. Bundan tashqari, quyosh energiyasi bug 'turbinalari yordamida elektr energiyasi ishlab chiqaradigan elektr stantsiyalaridan farqli o'laroq, suvni ham kam ishlatadi.

- Quyosh energiyasi uyingizning elektr to'lovini kamaytirishi mumkin

Uyingiz uchun quyosh energiyasi tizimi tarmoqqa bo'lgan ishonchingizni kamaytiradi va elektr energiyasi uchun to'lovni tejashga yordam beradi. Uy-joy quyosh energiyasi tizimlarining ba'zi egalari hatto kommunal xizmatlarga sotishlari mumkin bo'lgan ortiqcha quvvatga ega bo'lishi mumkin. Elektr uchun kommunal to'lash o'rniga, uy egalari kommunal to'lovni oladilar. Uyingizning elektr to'lovini kamaytirish uchun butun quyosh energiyasi tizimini sotib olishingiz shart emas. Pulni tejashga yordam berish uchun uyingizning elektr tizimi o'rniga quyoshdan quvvat oladigan quyosh chiroqlarini, shunchaki quyosh nurlaridan quvvat oladigan chiroqlarni tanlang.

- Quyosh energiyasi sizga quyosh energiyasidan tiklanadigan energiya kreditlari (SRECs) orqali pulingizni qaytarib berishi mumkin.

Ba'zi shtatlar quyosh energiyasidan qayta tiklanadigan energiya sertifikatlarini (SREC) taklif qiladi. Ularning har biri quyosh energiyasi orqali ishlab chiqarilgan megavatt-soat elektr energiyasini ifodalaydi. Elektr ta'minotchilari ushbu sertifikatlarni o'zlarining qayta tiklanadigan energiya portfeli standartini qondirish uchun sotib oladilar, bu ularning qayta tiklanadigan energiyasining ma'lum miqdori quyosh energiyasidan olinadi. Siz SREC-larni tizimingizning mahsuloti uchun sotishingiz mumkin, bu sizning investitsiyalaringizdan pul ishlashning yana bir usuli.

- Quyosh panellari o'rnatilgan uylar uyning qiymatini oshirishi mumkin

Uy xaridorlari quyosh panellari o'rnatilgan uy uchun ko'proq pul to'lashlari mumkin. Quyosh energiyasining ijobiy va salbiy tomonlarini hisobga oladigan bo'lsak, elektr energiyasi uchun to'lovlarni tejash va elektr energiyasini kommunal xizmatlarga sotishdan tushgan pullarning barchasi ortiqcha ustunda hisobga olinadi. Uy-joy quyosh energiyasi tizimlari juda qadrlanadi va uyning qayta sotish qiymatini

oshirishi mumkin. Quyosh panellari bo'lgan uyning mulk qiymati qo'shnilariga qaraganda 15 000 dollarga qimmatroq bo'lishi mumkin.

Quyosh tizimlarini o'rnatish juda oson va juda kam texnik xizmat ko'rsatishni talab qiladi. Agar siz quyosh energiyasini ijaraga berish yoki energiya sotib olish shartnomasini (PPA) tanlasangiz, ikkalasi ham quyosh provayderingiz tomonidan amalga oshiriladi. O'zingizdan quyosh energiyasi bunga arziydimi, deb so'raganingizda, buni ko'rib chiqing.

- Quyosh panellari past texnik xarajatlarga ega

Quyosh panellarini saqlash oson, chunki ularda vaqt o'tishi bilan eskiradigan harakatlanuvchi qismlar yo'q. To'g'ri ishlashi uchun ularni toza va yaxshi jismoniy holatda saqlang. Ularning past texnik xizmat ko'rsatish xarajatlari va o'rtacha 25 yil xizmat qilish muddati o'rtasida quyosh panellariga sarmoya kiritishda pulingizni olish oson bo'lishi mumkin.

- Quyosh energiyasi har qanday iqlim sharoitida elektr energiyasi ishlab chiqarishi mumkin

Quyosh energiyasi tizimlari har qanday iqlim sharoitida elektr energiyasini ishlab chiqarishi mumkin. Quyosh energiyasining kamchiliklaridan biri shundaki, u vaqtinchalik ob-havoning buzilishiga olib keladi. Bulutli kunlar siz ishlab chiqaradigan elektr energiyasini kamaytiradi. Biroq, sovuq samaradorlikka ta'sir qilmaydi. Qor yog'ishi haqiqatan ham quyosh tizimingizga yordam berishi mumkin, chunki qor erishi bilan panellarni tozalaydi va qordan aks etgan quyosh panellaringizga tushadigan yorug'lik miqdorini oshiradi. Natijada ko'proq elektr energiyasi ishlab chiqariladi. [10]

Xulosa qilib aytganda, quyosh energiyasi qayta tiklanadigan energiya turi hisoblanadi. Barqaror energiya kelajagiga o'tishda muhim rol o'ynash potentsialiga ega bo'lib, ularning ekologik tozaligi, atrof-muhitga past ta'siri va mahalliy ish o'rinlarini yaratish salohiyati uni butun dunyo mamlakatlari uchun jozibador variantga aylantiradi. Muqobil energiya manbalarini izlashda davom etar ekanmiz, energiyaning bu turi energiya aralashmasining tobora muhim qismiga aylanib bormoqda.

Adabiyotlar ro'yhati :

1. Boboqulov J., Xayrullayev O., Ramazanov B. Qayta tiklanadigan energiya manbalari //Golden brain ISSN: 2181-4120 Volume 1 | ISSUE 17| 2023

2. . Matniyazov B.I., Aliyev M. R. Davurbayev D. B. //O'zbekistonda qayta tiklanadigan energiya manbalaridan foydalanishning mavjud imkoniyatlari. "Science and Education" Scientific Journal / www.openscience.uz June 2023 / Volume 4 Issue 6

3. Jiang D, Zhuang D, Fu J, Huang Y, Wen K (2012) Bioenergy potential from crop residues in China: availability and distribution. Renew Sustain Energy Rev 16(3):1377–1382

4. Sang T, Zhu W (2011) China's bioenergy potential. GCB Bioenergy 3(2):79–90

5. Schroder P, Beckers B, Daniels S, Gnadinger F, Maestri E, Marmiroli N, Mench M, Millan R, Obermeier MM, Oustriere N, Persson T, Poschenrieder C, Rineau F, Rutkowska B, Schmid T, Szulc W, Witters N, Saebo A (2018) Intensify production, transform biomass to energy and novel goods and protect soils in Europe—a vision how to mobilize marginal lands. Sci Total Environ 616–617:1101–1123

6. Halkuzieva MA, Khamraeva DT, Bussmann RW. Bio-morphological properties of Ferula tadshikorum Pimenov and Ferula foetida (Bunge) Regel under plantation conditions. Plant Sci. Today. 2023 Apr. 9 [cited 2023 May 2];9(sp3):79-84. Available from: https://horizonepublishing.com/journals/ index.php/PST/ article/ view/1863

7. Van Dam J, Junginger M (2011) Striving to further harmonization of sustainability criteria for bioenergy in Europe: recommendations from a stakeholder questionnaire. Energy Policy 39(7):4051–4066

2-SHO'BA - "Kimyo hamda turdosh ishlab chiqarish sohalarini innovatsion rivojlantirishda yangi texnologiyalarning o'rni

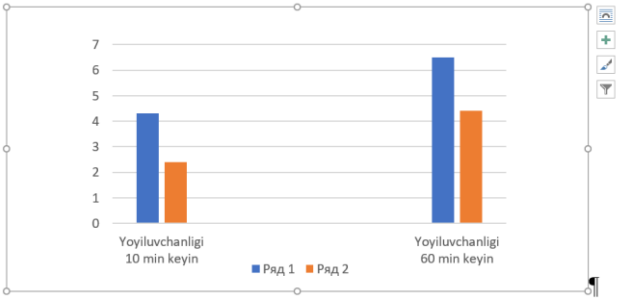
POLIKARBOKSILAT SUPERPLASTIFIKATORLARNING KIMYOVIY TUZILISHINING SEMENT QORISHMALARIDAGI SAMARADORLIGIGA TA'SIRI.

t.f.f.d (PhD) Ismailov Feruz Sabirovich
Toshkent Kimyo texnologiya ilmiy-tadqiqot instituti,
ismoilovferuz54@gmail.com

Zamonaviy yuqori mustaxkam beton quyidagi talablar bilan beton qorishmasining harakatchanligi, mustaxkamlik, sovuqqa chidamliligi va korroziyaga chidamliligi qobiliyati bilan ifodalanadi. Mustaxkam beton maxsulotlaridan foydalanishning asosiy maqsadi: ko'p qavatli qurilish yuk ko'taruvchi tayanchlar, tunnellar va ko'priklar qurish, energetika qurilishi, beton yo'llar qurish chidamliligini oshirishdan iborat. Superplastifkator qo'shimchalarining funksionalligi aniq maqsadlar uchun ko'rib chiqiladi. Shu nuqtai nazardan, superplastifikator qo'shimchalarning funksionalligi ularning tarkibi bilan belgilanadi. Qurilish sanoatini rivojlanishi bilan, turli xil sharoitida betonning mustahkamligini oshirish va sement toshining strukturasini shakllantirish hozirgi dolzarb yo'nalishlaridan hisoblanadi. Beton maxsulotlari ko'p komponentli bo'lib, unda kompozit qo'shimchalar, xususiyatlar va kimyoviy modifikatorlari, yoyiltiruvchi qo'shimchalar ishlatiladi. Tizimning ko'p komponentli xususiyati texnologiyaning barcha bosqichlarida strukturaning shakllanishini nazorat qilish imkonini beradi. Polikarboksilat superplastifikatorining tuzilishidagi gidrofil guruhlarning mavjudligi ularning samaradorligida muhim ahamiyatga ega. Yon zanjirdagi gidrofob metoksil guruhlari ($-O-CH_3$) o'rniga gidrofil gidroksil ($-OH$) yoki oksietilen ($-O-CH_2CH_2-$) guruhlarini kiritish orqali strukturani o'zgartirish, sement zarrachalari yuzasida asosiy zanjirning bir vaqtning o'zida adsorbsiyalanishi tufayli superplastifikatorning sterik ta'sirini kuchaytirishi mumkin [1]. Gidrofil polioksietilen zanjirlari sement qorishmasida gidratatsiyaga uchraydi va shu bilan efir guruhida hamda suv molekulasida o'rtasida vodorod bog'larini hosil qiladi; bu esa zanjirlarning uzunligi, hajmi va morfologiyasiga ta'sir ko'rsatadi [2-3]. Beton qorishmalarida superplastifikatorlarni sintez qilish rejimlarini tanlashda, piroliz qatronlarini o'z ichiga olgan murakkab xom ashyolardan foydalanish tufayli sulfonlanish jarayonini keng harorat oralig'ida amalga oshirish kerak[4]. Superplastifikatorning kimyoviy tuzilishining sement qorishmasining reologik

xususiyatlariga ta'sirini baholash maqsadida reologik tajribalar o'tkazildi. Qorishmalar tarkibida reologik tekshiruvlar 10 va 60 daqiqadan so'ng o'tkazildi.

Plastik qovushqoqlik tahlili shuni ko'rsatdiki, SP-S superplastifikatori (malein hosilalari) akril superplastifikatori SP-A ga nisbatan pastaning yaxshiroq oquvchanligini ko'rishimiz mum kin bo'ldi. SP-A uchun plastik qovushqoqlik eng yuqori bo'lib, undan keyin SP-S keladi. SP-S qo'shimchali sement qorishmasining plastik qovushqoqligi 10 va 60 daqiqadan so'ng SP-A pastasi qovushqoqligining yarmidan ham kamroq bo'ldi. Superplastifikatorlarning samaradorligi quyidagi tartibda pasaydi: SP-S>SP-A. Superplastifikatorning gidrofillik koeffitsiyenti qanchalik yuqori bo'lsa, uning samaradorligi shunchalik yaxshi bo'ladi. Malein angidrid asosidagi superplastifikatorlar uchun gidrofil guruhlarning yuqori ulushi gidrofoblarga nisbatan superplastifikatorning yuqori gidrofilligiga va natijada yuqori samaradorlikka olib keldi. SP-A ning gidrofilligi eng yuqori, SP-S da esa biroz pastroq bo'ldi. Malein angidrid asosidagi superplastifikatorlarning gidrofilligi ularning tarkibidagi karbon kislotalar va angidridlarning gidrolizlanishi hisobiga ortadi, bu jarayon karboksil guruhlari -COO- hosil bo'lishi bilan kechadi.



1-rasm. SP-Ava SP-S superplastifikatorlarining 1% massa ulushi qo'shilgan sement qorishmasining 10 va 60 daqiqalik gidratatsiyadan keyingi plastik qovushqoqligi.

1-jadval.

Superplastifikatorlar qo'shilgan betonning mustahkamlik xususiyatlarini o'rganish.

№	Superplastifikator nomi	Qo'shimcha miqdori,%	Suv/ Sement nibati	Konus cho'kmasi,sm			Zichlik kg/sm^3	Mustaxkamlik, MPa		
				0 daq	30 daq	60 daq		3 kunlik	7 kunlik	28 kunlik
1	PK-7	1%	0.43	28	19	17	2520	18.50	24.20	36.40
2	NSF-1	1%	0.43	17	12	8	2240	19.02	15.6	10.5

PK-7 polikarboksilatli superplastifikatorning sintez qilinishi suv-sement nisbati va harakatchanlikni oshirish sifatli beton maxsulotlarini olish imkonini beradi. NFS-1 superplastifikator 1 % qo'shilgan beton oquvchanligi konus cho'kmasi 17 sm ni tashkil qiladi, PK-7 superlastifikatori 1% qo'shilgan beton qorishmasini konus cho'kmasida yoyiliuvchanligi 28 sm gacha oshirishga imkon berdi. Beton qorishmasida suv-sement nisbati 0,43 bo'lganda, PK-7 polikarboksilatli superplastifikator qo'shilgan beton qorishmaning saqlash muddati 60 daqiqa davomida konus cho'kmasi 28 dan 17 sm gacha kamayadi, NFS-1 superplastifikatori qo'shilgan beton qorishmasi esa 30 daqiqadan keyin yoyilmadi. Superplastifikatorlar qo'shilganda suv sarfini kamaytirish orqali betonning mustahkamlik darajasini oshirishga yordam beradi. Mustaxkamlikning o'sishi suv/sement 0,43 da o'rganildi va 3, 7 va 28 kunlikdan keyin PK-7 (18,50 MPa dan 36.50 MPa gacha) va NFS-1 (19,02 MPa dan 10,5 MPa) ni tashkil qiladi. Shuni ta'kidlash kerakki, PK-7 superplastifikator qo'shimchasini qo'shish orqali mustahkamlikni kunlik oshib boradi mustaxkamlik PK-7da bosim kuchi 6,7 MPa, NFS-1 esa - 4,7 MPani tashkil etadi. Qurilish sanoatida iqtisodiy samaradorlikni oshirish uchun sintez qilingan PK-7 polikarboksilat superplastifikatori suvda eruvchan qo'shimcha sifatida, boshqa superplastifikatorlarning oddiy suvda eruvchan qo'shimchalarga qaraganda yaxshiroq suvda eruvchan ta'sirga ega. Beton aralashmasining suyuqlanishi polikarboksilat miqdorini bilan yaxshilanadi. Suv-sement nisbati, superplastifikator qo'shimchasining ma'lum konsentratsiyasida konusning dastlabki joylashishi P4-P5 ga to'g'ri keladi.

Xulosa

Superplastifikatorning polimer qismi samaradorligi uning gidrofillik darajasi ortishi bilan oshadi. Bu gidrofillik darajasi gidrofil oksietilen guruhlari ($CH_2{-}O{-}CH_2$) yutilishining gidrofob murakkab efir guruhlari ($O{=}C{-}O{-}CH_2$) yutilishiga nisbati sifatida aniqlanadi. Polikarboksilatli superplastifikatorlarning molekulyar tuzilishining beton qorishmalarning harakatchanligi va mustahkamligiga ta'sirini o'rganish natijasida ularning naftalin-formaldegid superplastifikatorga nisbatan yuqori samaradorligi aniqlandi. Beton sifati, uni ishlab chiqarishning texnologik parametrlari, suv sement nisbati, hisobga oladigan kompleks baholashda polikarboksilatning narxiga qaramay, polikarboksilatdan foydalangan holda betonning narxi ko'pincha arzonroq eski avlod superplastifikatorlaridan foydalanishga qaraganda past bo'ladi

Foydalanilgan adabiyotlar.

1.Plank J, Pöllmann K, Zouaoui N, Andres PR, Schaefer C. Synthesis and performance of methacrylic ester based polycarboxylate superplasticizers possessing hydroxy terminated poly(ethylene glycol) side chains. Cement and Concrete Research 2008; 38, 10: 1210-1216.

2.Flatt RJ, Houst JF. A simplified view on chemical effects perturbing the action ofsuperplasticizers. Cement and Concrete Research 2001; 31: 1169-1176.
3.Grzeszczyk S, Sudoł M. Effect of the chemical structures of superplasticizers upon the rheological properties of cement pastes. Proceedings of the 7th CANMET/ACI International Conference on Superplasticizters and Other Chemical Admixtures in Concrete Ed: Malhotra V.M., American Concrete Institute, Berlin, Supplementary papers; 2003, p. 363-377.
4. F.S. Ismoilov, M.U. Karimov, A.T. Djalilov, X.Dj. Ismoilova// Beton mahsulotlarini ishlab chiqarishda polikarboksilat superplastifikatorini samaradorligini o'rganish//Arxitektura, Qurilish va dizayn ilmiy-amaliy jurnal. vol.19, issue 3, September 2024y.490-493 bet.

O'SIMLIKLARNI HIMOYA QILISHDA ATROF MUHIT MUHOFAZASIGA INNOVATSION YONDOSHUV

Marupova Manzura Aminovna, Nazarova Yorqinoy Xalpajonovna,
Dadajonova Sevaraxon O'ktamjon qizi
Farg'ona jamoat salomatligi tibbiyot instituti, O'zbekiston

Hozirgi kunda jamoat salomatligini saqlashga, davolashdan ko'ra, kelib chiqishi mumkin bo'lgan kasalliklarning oldini olishga xukumatimiz tomonidan alohida e'tibor qaratilmoqda, jumladan, respublikamiz prezidentining 2020 yil 11 noyabrdagi PF-4891 sonli farmonida sog'liqni saqlashdagi birlamchi profilaktik chora insonlar uchun maqbul sharoitlar yaratish, birinchi navbatda ekologik holatni yaxshilash, ishchilarning mehnat va maishiy sharoitlarini o'zgartirish, shuningdek, aholi salomatligi profilaktikasiga e'tibor berish ta'kidlangan [1].

Shuningdek, O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha Harakatlar Strategiyasining uchinchi yo'nalishida tuproqni himoya qilish tizimi, pestitsid va o'g'itlarni me'yorda ishlatishni va kimyoviy vositalar sifatini ilmiy asoslangan holda qo'llanilishini nazorat qilish belgilangan [2].

O'simliklarda kasallik qo'zg'atuvchi mikroorganizmlar, zararkunanda-xashorotlar va begona o'tlar amalda qo'llab kelinayotgan pestitsidlarga moslashib qolishi natijasida kundan-kunga toksikligi yanada yuqori bo'lgan zaxarli moddalardan foydalanilmoqda. Bu esa o'z navbatida atrof muhitni ifloslanishiga, yetishtirilayotgan hosil sifatini buzilishiga va ayniqsa, odamlarda turli xil kasalliklar kelib chiqishiga sabab bo'lib, xatto mutagen hisoblanadi [5,10].

Mamlakatimizning ko'p sonli florasi o'simliklarni himoya qilishda ishlatiladigan kompleks ta'sirga ega bo'lgan tabiiy preparatlar yaratish imkonini beradi. Shunday ekan atrof muhitga va inson salomatligi salbiy ta'sir qilmaydigan

tabiiy kurash vositalarini yaratish va ulardan amaliyotda foydalanishni yo'lga qo'yish zarur.

Shaxar va tuman markazlaridagi vetaptekalarda o'simliklarni himoya qilish bilimlaridan mutlaqo behabar bo'lgan shaxslar tomonidan pestitsidlar savdosi yo'lga qo'yilgan. Fermerlar, ayniqsa, tomorqa egalari bu moddalardan umumiy "zaxar" nomi ostida foydalanib kelmoqda. Achinarli tomoni shundaki, ularni qo'llashda ishlov berish talablari va sanitariya gigiena qoidalari buzilmoqda, odamlarda turli kasalliklar kelib chiqishiga zamin bo'lmoqda [7].

Buning oldini olish uchun zaharli sintetik kimyoviy preparatlar o'rnini bosa oladigan atrof muhitda uzoq saqlanmaydigan tabiiy ekologik vositalarni yaratish hozirgi kunning dolzarb masalasi hisoblanadi.

O'zbekistonda fitonsidlik xususiyatiga ega bo'lgan shuvoq, sarimsoqpiyoz, bosh piyoz, xantal, nina bargli daraxtlar, shivit, chinnigul, yong'oq kabi madaniy va yovvoyi o'simliklar bor. Ulardan tabiiy himoya vositalari yaratish mumkin.

Juglans regia – grek yong'og'i naftaxinonlar manbaai bo'lib, nafaqat, bakteriya, zamburug' va hasharotlarga qarshi samarali vosita, balki begona o'tlarni yo'qotishda ham qo'l keladi. Unga deyarli hashorotlar yaqinlashmaydi, atrofida begona o'tlar o'smaydi. Kiyimlarni kuya va hashorotlardan himoya qilish maqsadida sandiq va javonlarda saqlanishi bejiz emas. Yong'oq organlari, jumladan, barglarida naftaxinonlar, oshlovchi moddalar, vitaminlar, flavonoidlar, aminokislotalar, makro- va mikroelementlar va boshqalar mavjud [6,8].

Farg'ona jamoat salomatligi tibbiyot instituti va O'zbekiston Respublikasi Fanlar Akademiyasi qoshidagi akademik O.Sodiqov nomidagi Bioorganik kimyo ilmiy tekshirish instituti laboratoriyalarida element tarkibi bo'yicha tahlillar, Farg'ona viloyatining Sanitariya epidimeologiya osoishtalik va jamoat salomatligi sanitariya-gigiena laboratoriyasida amalga oshirildi.

2013, 2016 va 2022 yillarda chop etilgan O'zbekiston respublikasi qishloq xo'jaligida ishlatishga ruxsat etilgan pestitsidlar va agroximikatlar ro'yxatiga kiritilgan insektitsidlar soni, kimyoviy tarkibi, ta'sir etuvchi moddasi, qo'llanilishi va boshqalar tahlil qilindi va yildan-yilga Kimyo komissiyasi tomonidan amaliyotda ishlatishga ruxsat etilgan insektitsidlar va ta'sir etuvchi moddalar soni (yillarga mos ravishda insektitsidlar soni 200, 300 va ta'sir etuvchi kimyoviy moddalar soni 440; 64, 81 va 102) ortib borayotgani aniqlandi [9].

Pestitsidlarning suv xavzalarida, tuproq, meva va sabzavotlardagi qoldiq miqdorini Farg'ona viloyatining Sanitariya epidimeologiya osoishtalik va jamoat salomatligi sanitariya-gigiena laboratoriyasi xisobotlari tahlil qilindi, jumladan, 2021 yilda 3441 ta na'muna olinib, 7435 marta tahlil qilinganda, 783 ta, 2022 yilda esa viloyat xududlaridan 3499 ta na'munani 7152 marta analiz qilinganda 916 ta gigienik normaga mos kelmagan holatlar aniqlangan [4].

Bundan tashqari, Farg'ona shaxri dehqon bozorida sotilayotgan mevalar (olma, nok) va sabzavotlar (kartoshka, sabzi) hamda bug'doy tarkibida pestitsidlar mavjudligi xromatografik tahlillar natijasida aniqlandi.

Yuqoridagi nazariy va amaliy tadqiqotlar asosida grek yong'og'i barglaridan zararkunanda-xashorotlarga insektitsid ta'siriga ega bo'lgan tabiiy o'simliklarni himoya qilish vositasi "Inseklon" yaratilib, Farg'ona viloyati karantin va o'simliklarni himoya qilish boshqarmasi mutaxassislari bilan hamkorlikda aholi tomorqalarida, fermer xo'jaligi yerlarida ishlatish uchun kuchli konsentrat va ishchi eritmalar tayyorlash metodikalari ishlab chiqildi va fermer xujaliklarida sinovdan o'tkazilib, ijobiy natijalarga erishildi.

Xulosalar:

- respublikamiz qishloq xo'jaligida ishlatishga ruxsat etilgan pestitsidlar va agroximikatlar ro'yxatiga kiritilgan insektitsidlar soni, ta'sir etuvchi moddalar infrastrukturasi yildan yilga ortib bormoqda,;
- achinarli tomoni shndaki chetdan keltirilayotgan va o'zimizda ishlab chiqarilayotgan insektitsidlar tarkibidagi zaxarli moddalar firma siri sifatida oshkor etilmayapti;
- o'tkazilgan tahlillar va tadqiqotlar asosida atrof muhit va oziq ovqat mahsulotlarida pestitsidlar miqdori gigienik normaga mos kelmasligi aniqlandi;
- yong'oq barglaridan tayyorlangan kontsentratlardan ekologik tabiiy vosita sifatida fermer xo'jaliklarida va aholi tomorqalarida foydalanish atrof muhitni ifloslanishdan va odamlarda turli kasalliklar kelib chiqishidan saqlaydi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020 yil 11 noyabrdagi "Tibbiy profilaktika ishlari samaradorligini yanada oshirish orqali jamoat salomatligini ta'minlashga oid qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida" gi PF-4891 sonli farmoni

2. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 7 fevraldagi PF- 4947-son «2017-2021 yillarda O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish boyicha Xarakatlar strategiyasi to'g'risida»gi farmoni.

3. Asqarov I.R., Marupova M.A., Nazarova Yo.X. Peritroidlar sinfiga mansub insektisidlarning toksikologik hususiyatlari va tabiiy sof ekologik preparatlar. Tovarlar kimyosi va xalq tabobati jurnali 2022 y, 1 tom 2 son, 46-62 b.

4. Farg'ona viloyatining Sanitariya epidimeologiya osoishtalik va jamoat salomatligi sanitariya-gigiena laboratoriyasi, 2021-2023 yillardagi xisobotlari.

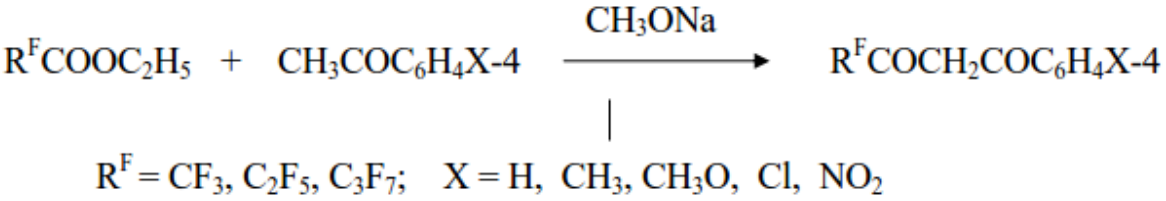
5. Atabaev X.N., Xudayqulov J.B. O'simlikshunoslik, Toshkent 2018.

6. Марупова М.А., Назарова Ё.Х. Количественный анализ биологически активных веществ листьев Juglans regia L. 2-международная научно-практическая конференция. Курск, КГУ. 21 март 2024 г.

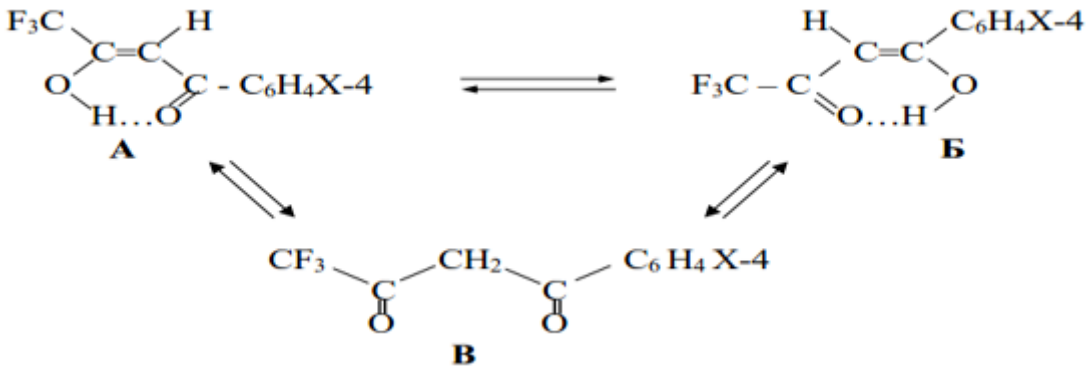
НА ОСНОВЕ ПОЛИФТОРАЛКИЛЬНЫМИ ЗАМЕСТИТЕЛЯМИ ПОЛУЧЕНИЕ АЛИФАТИЧЕСКИХ И АРОМАТИЧЕСКИХ 1,3-ДИКЕТОНОВ

Кучкорова Раъно Расуловна к.х.н.,доцент.
E-mail:*rano.qochqorova @bk.ru*
Искандаров Айбек Юлдашевич доцент
E-mail:oybekiskandarov@mail.ru
Ташкентский государственный педагогический университет имени Низами

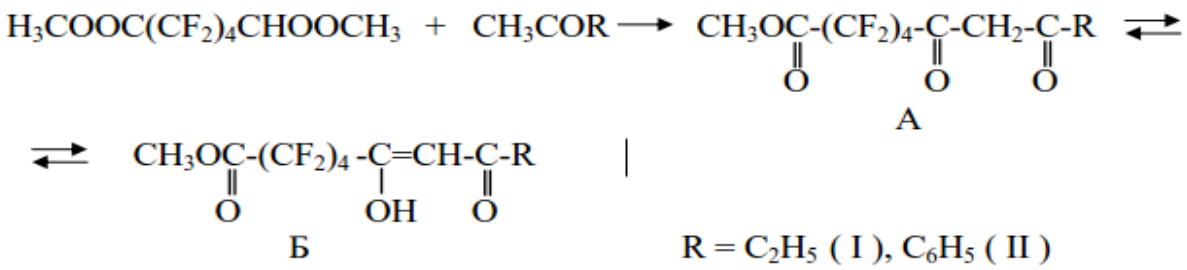
Полифторированные несимметричные 1,3-дикетоны в качестве объектов исследования представляются уникальными [1–8,11] и ранее систематическое изучение свойств которых не предпринималось. В качестве примеров синтезированы следующие соединения по реакции:



Ароилтрифторацетилметаны в растворах существуют как сопряженные енолы, которые четко фиксируются методом ЯМР. В специально снятых спектрах ПМР этих соединений отсутствуют сигналы, соответствующие дикетонной форме [2,3,18]. Ранее выполненные спектроскопические исследования этих β-дикетонов также свидетельствуют о наличии равновесия между двумя цис-енольными строениями А и Б, причем эти таутомерные формы представлены в сопоставимых количествах [2]:

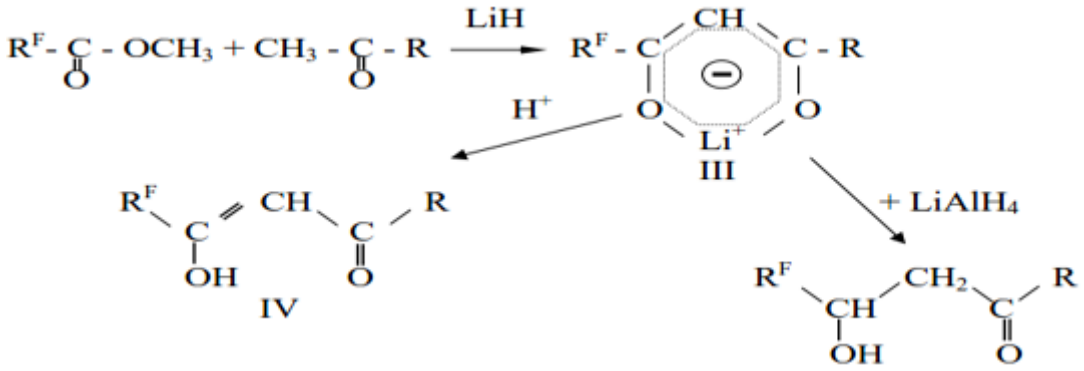


Интерес к синтезу такого рода соединений объясняется тем, что они являются исходными веществами для получения фторированных поликетонов [5,16], где авторами изучено взаимодействие диметилового эфира перфторадипиновой кислоты с ацетоном, метилэтилкетоном и ацетофеноном:



Исследование строения полученных соединений методом ПМР спектроскопии показали что, содержание енольной формы для соединения I составляет 90%, а для II – 84%.

Авторы [6,8] предлагают оригинальные способы получения фторалкилсодержащих соединений. В отличии от обычных реакций конденсации Кляйзена [1–3,7] авторы используют в качестве катализатора гидрид лития вместо алкоголята натрия. Полученные литиевые соли дикетонов в виде бесцветных порошков (III) с высокими выходами, при действии кислот легко превращаются в β-дикетоны (IV), а при обработке реакционной массы тетрагидридоалюминатом лития восстанавливаются до β-гидроксикетонов (V). Соединения V могут быть синтезированы с высокими выходами, когда R = C_6H_5.



При R = Alk наблюдается образование большого числа побочных продуктов реакции [6, 8,14], в частности, образуются региоизомерные β-гидроксикетоны, α, β-еноны, β-аминовинилкетоны. Подбором заместителя (алкил, арил, фторалкил), растворителя и условий проведения реакций удается направлять восстановление в сторону образования оксикетона V [6,15]. Реакция конденсации 1,3-дикарбонилных соединений с альдегидами (конденсация Кнёвенагеля) широко используется в органическом синтезе для получения различных веществ [4, 7, 9, 10,19-21].

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Якимович С.И., Николаев В.Н., Блохтина С.А. Таутомерия в ряду бензоилгидразонов алифатических β-дикарбонильных соединений // Журн. орг. химии. − Ленинград, 1984. – Т. 20. − № 7. − С. 1371-1378.

2.Якимович С.И., Зерова И.В., Пумпор К.Б. 1-Ацил-5-гидрокси-4,5-дигидроксипиразолы на основе фторированных 1,3-дикетонов: Материалы I

Международной конференции "Химия и биологическая активность азотистых гетероциклов и алкалоидов". – М., 2001.− Т. 2.− С. 356.
3.Зеленин К.Н., Алексеев В.В., Якимович С.И., Зерова И.В. Региоселективность реакции фторированных 1,3-дикетонов с гидразидами и таутомерия её продуктов: Тезисы докладов XVII Менделеевского съезда по общей и прикладной химии. – 21-26 сентября 2003. – Казань, Т. 2. − С. 338.
4. Zelenin K.N., Yakimovitch S.I. 5-Hydroxy-4,5-dihydropirazoles // Targets in heterocyclic systems. Chemistry and properties. J. Italian Society of Chemistry. – 1998. – V. 2. – P. 207-231.
5.Леонтьева О.С., Чапуркин В.В., Бакланов А.В. Синтез перфторированных дикетоэфиров на основе диметилового эфира перфторадипиновой кислоты // Журн. орг. химии.− Санкт−Петербург, 2002. – Т. 38. – № 9. – С. 1427.
6. Пашкевич К.И., Филякова В.И., Ратнер В.Г., Хомутов О. Г. Получение и перспективы использования фторалкилсодержащих полифункцио нальных соединений // Журн. орг. химии.− Санкт−Петербург, 1994. – Т. 30. –

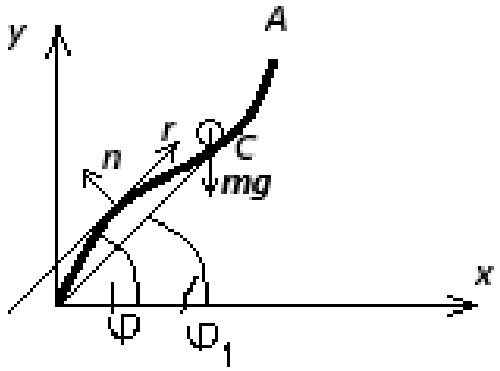
TOLA AJRATISH MASHINALARIDA PAXTA CHIGITINING KOLOSNIK BO‘YLAB HARAKATINI O‘RGANISH

Sarimsakov Olimjon Sharipjanovich
Namangan davlat texnika universiteti
Mamurov Eldor Tursunovich
emamurov@mail.ru
Sattarov Nurillo Muzaffar o‘g‘li
Farg‘ona davlat texnika universiteti

Paxtani dastlabki ishlash texnologik jarayonining asosiy operatsiyalaridan biri bu tolani chigitdan ajratish jarayoni ya'ni, jinlash hisoblanib, bunda paxta tolasi chigitidan ajratiladi. Jinlash jarayoni chigitli paxtaning tolasini chigitidan mexanik kuch bilan ajratishdan iborat.

Tolalaridan ajralgan chigitlar o‘zining ilashish qobiliyatini yo‘qotadi, xom ashyo valigidan ajralib, kolosnik sirtiga tushadi, so‘ngra uning yuzasi bo‘ylab harakatlanib pastga tushadi.

Chigit harakatini izohlash uchun kolosnik yuzasi botiqligini aniqlash lozim. Odatda bu botiqlik yuza egri chiziqdan iborat bo‘lib, uning shakli chigitni harakati davomida qarshilik kuchini minimumga va chigitdan tolani maksimal ajratish jarayonini ta'minlashdan iborat bo‘ladi. Faraz qilaylik botiq yuzaning parametrli tenglamasi $y = y(s)$,x $= x(s)$ bo‘lib, shakli XOY tekisligida egri chiziq bilan ifodalangan bo‘lsin (1-rasm).



1-rasm. Tekis profilli kolosnikda chigitning harakati

U holda, chigitni egri chiziq bo'ylab harakati quyidagi tenglamalar bilan ifodalanadi:

$$\begin{cases} m \cdot \frac{d^2S}{dt^2} = \sum F_{n\tau} \\ m\vartheta^2 = \sum F_{nu}{}^{(a)} + N \end{cases} \quad (1)$$

Bu erda $S = S(t)$ - chigitning tekisliklik bo'yicha harakatlanish qonuni;
ρ - egrilik radiusi $F_{n\tau}$ va F_{nu} - tashqi kuchlarning egri chiziqqa urunma va normal yo'nalashidagi proeksiyalari; N- massali chigitga ta'sir etayotgan normal reaksiya kuchi.

Tenglamani polyar $x = x(\phi)$, $y = (\phi)$ qutb koordinata sistemasida ko'rib chiqaylik. Chigit xarakat tenglamasini quyidagicha yozamiz:

$$\left.\begin{aligned} m\frac{d^2S}{dt_i{}^2} = T \\ N = \frac{mv^2}{p} - mg\cos\psi \end{aligned}\right\} \quad (2)$$

ψ -egri chiziqqa o'tkazilgan urinmaning OX o'qi bilan tashkil etgan burchagi, bu burchak ifodalari quyidagi bilan aniqlanadi:

$$\left.\begin{aligned} tg\psi = \frac{\frac{dy}{d\phi}}{\frac{dx}{d\phi}} = \frac{\dot{r}\sin\phi + r\cos\phi}{\dot{r}\cos\phi - r\sin\phi} \\ \sin\psi = \frac{tg\psi}{\sqrt{1+tg^2\psi}} = \frac{\dot{r}\sin\phi + \cos\phi}{\sqrt{r^2+\dot{r}^2}} \\ \cos\psi = \frac{\dot{r}\cos\phi - r\sin\phi}{\sqrt{r^2+\dot{r}^2}} \end{aligned}\right\} \quad (3)$$

Egrilik radiusi uchun quyidagi ifodani olamiz:

$$\rho = \frac{(r^2+r^{1^2})^{312}}{r^2+2r^{12}-rr^1} \quad (4)$$

(5) tenglamada T - bilan chigitga ta'sir etayotgan urinma kuchlar yigindisi belgilangan. Bu yo'nalishda chigitga og'irlik kuchining proeksiyani va τ - yo'nalishdagi Kulonning ishqalanish kuchi ta'sir etadi, ya'ni:

$$T = \text{fN} + \text{mgsin}\psi \tag{5}$$

(4) va (5) tenglamalarni, T va N larning ifodasini e'tiborga olib yozilsa $S = S(t)$ uchun quyidagi tenglamani hosil qilamiz

$$\text{mS̈} = \frac{\text{mg}}{\sqrt{r^2 + r^{12}}}[\dot{r}\cos\phi + r\cos + f(\dot{r}\cos\phi - r\sin\phi]$$

$$-fm\dot{S}^2\frac{r^2+2r^{12}-r\ddot{r}}{\sqrt{r^2+r^{12}}} \tag{6}$$

Bu tenglamada $\dot{S} = \dot{\phi}\sqrt{r^2 + r^{12}}$ tenglikdan foydalanib, burchak $\phi = \phi(t)$ uchun quyidagi ikkinchi tartibli nochiziqli differensial tenglamani yozishimiz mumkin.

$$\left[-\ddot{\phi}\sqrt{r^2 + r^{12}} + \dot{\phi}^2\frac{r^1(r + r^{11}}{\sqrt{r^2 + r^{12}}}\right] =$$

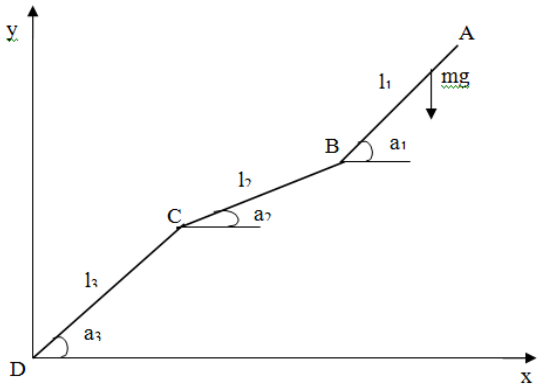
$$= \frac{g(\dot{r}\sin\phi + r\cos\phi + f(\dot{r}\cos\phi - r\sin\phi)}{\sqrt{r^2 + \dot{r}^2}} -$$

$$-f\dot{\phi}^2(r^2 + 2\dot{r}^2 - \dot{r}^1\sqrt{r^2 + \dot{r}^2} \tag{7}$$

Bu tenglamaning boshlangich shartlari:

$$\phi(0) = \phi_0 \text{va } \dot{\phi}(0) = \dot{\phi}_0 \tag{8}$$

differensial tenglama yuqoridagi boshlangich shartlarda sonli usulda integrallanadi.



2-rasm. Kolosnik profilini siniq 3 ta to'g'ri chiziqlardan iborat ko'rinishi

Xususiy hollar:

Kolosnikni uzunliklari l_1, l_2, l_3 bo'lgan uchta to'g'ri chiziq AB, BC va DC bilan almashtirilgan.

Har bir uchastkada xarakatlanayotgan chigit uchun tekis Dekart kordinatalarni kiritamiz.

$$\left.\begin{array}{r} x_1 = (l_1 - S_1)cosa \\ y_1 = (l_1 - S_1)sina_1 \end{array}\right\} \quad 0 < S_1 < l_1$$
$$\left.\begin{array}{r} x_2 = l_1\, cosa_1 + S_2 sina_2 \\ y_2 = l_2\, sina_1 + S_2 sina_1 \end{array}\right\} \quad 0 < S_2 < l_2$$
$$\left.\begin{array}{r} x_3 = l_1\, cosa_1 + l_2\, cosa_2 + S_3 cosa_3 \\ y_3 = l_1\, sina_1 + l_2\, sina_1 + S_3 sina_3 \end{array}\right\} \quad 0 < S_3 < l_3 \qquad (9)$$

Har bir uchastka uchun chigitni bosib o'tgan yo'li $S = S(t)$ uchun xarakat differensial tenglamasini quyidagicha yozish mumkin.

$$\begin{cases} m\ddot{S}_1 = mg(sina_1 - f\, cosa_1) & 0 < t < t_1 \quad (10) \\ m\ddot{S}_2 = mg(sina_2 - f\, cosa_2) & t_1 < t < t_2 \quad (11) \\ m\ddot{S}_3 = mg(sina_3 - f\, cosa_3) & t_2 < t < t_3 \quad (12) \end{cases}$$

(10) - (11) tenglamalar quyidagi boshlangich shartlarda integrallanadi.

$$\left.\begin{array}{ll} S_1(0) = 0 & \dot{S}_1(0) = \vartheta_1 \\ S_2(t_{\ 1}) = 0 & \dot{S}_2(t_1) = \vartheta_2 \\ S_2(t_2) = 0 & \dot{S}_2(t_2) = \vartheta_3 \end{array}\right\} \qquad (13)$$

Bu yerda: $t_1, t_2, t_3, \upsilon_2, \upsilon_3$ – chigitning har bir zonaga o'tish vaqti va shu momentdagi tezliklari bo'lib, ular hisoblash jarayonida aniqlanadi.

Chigitlarni profili uchta siniq to'g'ri chiziqdan iborat kolosnikdagi harakat differensial tenglamalar: boshlangich shartlarda Maple dasturida bo'lakli funksiyalardan foydalangan holda integrallanib, harakat qonunlarini va tezliklarini vaqt bo'yicha o'zgarishi grafiklari rasmlarda keltirildi.

Ishqalanish koeffitsentlarini oshib borishi chigitlarni harakati va tezliklarini vaqt bo'yicha kamayishiga olib keladi. Chigitni kolosnik yuzasidagi ko'chishi va ularni tezliklarini bilgan holda, tola ajratkich ishchi kamerasida toladan ajralgan chigitlarni ishchi kameradan chiqib ketishni tezlashtirish imkoniyatlari yuzaga keladi.

Natijalardan ko'rinib turibdiki, kolosnik yuzasi og'ish burchagini oshishi bilan chigitlarni tezliklari oshib borishi va aksincha tushish vaqtini kamayishini kuzatishimiz mumkin.

Xulosa

1. Grafik tahlillari shuni ko'rsatmoqdaki, chigitni tushish tezligi, kolosnikning profili o'lchamlariga bog'liq bo'lib, tekislik chigit kolosnik sirti bilan ishqalanish koeffitsentini kamayishiga olib kelar ekan. Kolosnikni yoysimon qismidan to'g'ri yo'nalishdagi qismiga o'tishda, chigitlarni tezliklari eng katta qiymatga ega bo'lib, bu tushish vaqtini t_0=0,28 c bo'lib, tezlik v=1,28 m/c ga teng.

2. Po'latning rangli metall bilan qotishmasidan tayyorlangan kolosnik modeli taklif etilgan bo'lib, bunda tezliklar kontur bo'yicha notekis taqsimlanishi, uning eng katta qiymati tezlikning tekislik qismida kamayib borishi, oxirgi to'g'ri chiziq

qismida tezlikning oshib borishi kuzatildi. Ular asosida kolosnikning muqobil konturi tanlab olinishi mumkin.

Adabiyotlar ro'yxati

1. E.T.Mamurov, O.Sh.Sarimsakov Arrali momiq ajratish jarayoni samaradorligini oshirish. Ilmiy-texnika jurnali. FarPI. Farg'ona.– 2024. – T. 28. – maxsus son №. 30. – 13-19 b.
2. O.Sarimsakov, Sh.Ergashev, X.Shokirov. Arrali tola ajratkich uchun tarkibli kolosnik konstruksiyasining sinov natijalar tahlili. Scientific technical jurnal of FarPI // 2024 bet 86-91.
3. O.Sarimsakov, X.Shokirov. Arrali tola ajratkich uchun kolosnik yuzasi bilan xomashyo valigining o'zaro ta'sirlashuvi. "Fan va texnika taraqqiyotida intelektual yoshlarning o'rni" mavzusida respublika ilmiy-amaliy anjumani // Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnila uniersiteti aprel 19-20, 2024 bet: 693-696 bet.
4. O.Sarimsakov, E.Shamsiddinov. Jin mashinasining xomashyo valigida jinlangan chigitlarni ishchi kameradan chiqish tezligiga bo'g'lanishini tadqiqi. Scientific Journal of Mechanics and Technology // ISSN 2181-158X, volume 5, Issue 3, 2024 bet 157-162 pp.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЛАЖНОСТИ ХЛОПКА-СЫРЦА МЕТОДОМ СВЕРХВЫСОКОЙ ЧАСТОТЫ

Хамдамов Бахром Раимджонович
д.ф.т.н., доцент Андижанского государственного технического института, ORCID:0000-0001-9621-4086, bahromhamdamov@mail.ru

Среднее содержание влаги в хлопковом хлопке, который собирают мельницы, зависит от условий его сбора и может составлять от 8% до 40%. В сухих погодных условиях содержание влаги в хлопке, собираемом в автомобилях, является высоким. Необходимо регулярно проверять качество хранения и транспортировки ваты. Качество влаги имеет большое значение для обеспечения устойчивости, регулировки и качества технологических процессов в хлопковой промышленности.

Поскольку семена хлопка имеют разные свойства и компоненты, содержание влаги в их компонентах различно. Согласно данным исследований, также происходит изменение распределения влаги в его компонентах с изменением семян хлопка, а в случае сбалансированного хлопка его содержание влаги распределяется следующим образом.

Влажность семян хлопчатника в сбалансированном состоянии

Таблица 1

Компоненты	Распределение влаги, при содержании влаги в %				
	8,5	10	15	20	30
Волокно	6,7	6,9	10,4	13,8	20,6
Ядро	7,1	8,1	14,1	20,5	34,7
Перевязочный	11,6	17,1	23,2	28,9	38,3

Существует несколько методов определения влажности семян хлопчатника, и был проведен ряд исследований по диэлектрическим измерениям (СВЧ). В связи с этим электрические характеристики хлопкового удобрения были проанализированы электромагнитными волнами разных частот. Одним из них является ТЭВ - 1 влажность, основанная на изменении мощности и работающая на частоте 5 МГц. В последующих исследованиях на высоких частотах было создано содержание влаги в хлопке и других материалах. Многолетние исследования и разработки позволили разработать диэлектрическую проницаемость и графики влажности. Они разработали графики для измерения влажности пшеницы, измерения содержания влаги в коже, мясных продуктах [1], семенах хлопка, волокнах и семенах [2]. Согласно вышеупомянутым авторам, в многокомпонентных материалах для измерения содержания хлопка в хлопчатнике можно использовать следующее уравнение.

$$\lg E = V_x \lg E_x + V_T \lg E_T + V_ч \lg E_ч \quad \textbf{(1)}$$

в которой:

V_i - количество материальных компонентов;

E_i - диэлектрическая проницаемость компонентов

(*"x"* - воздух, "T" - волокно, *"ч"* –хлопковые семена, индексов для)

Диэлектрическая проницаемость хлопка зависит от его влагосодержания и анализируется с частотой 20-20000 Гц [3]. Плотность хлопка составляла 9% влаги при d = 250 кг / м^3 и E = 90 при f = 20 Гц и f = 20000 и E = 5.

Другие авторы указали, что значение E увеличивается с увеличением частоты и влажности [4]. Авторы данного авторского исследования разработали несовершенную формулу этой ссылки. Когда частота электромагнитных волн составляет от 0,2 до 20 МГц, а влажность составляет от 6 до 16%, диэлектрическая проводимость выражается как:

$$\lg E = A - B \lg f \quad (2)$$

где: A и B - постоянные коэффициенты, которые зависят от влажности, температуры и плотности.

Чтобы создать предполагаемую влажность, нам нужно знать форму контакта влаги с хлопковыми волокнами. Как упомянуто выше, легко узнать общее содержание влаги в хлопке в виде свободной и связанной влаги. Физический смысл этого разделения заключается в следующем: Как правило, скорость испарения влаги, выделяющейся на открытой поверхности, окружающего водяного пара и парциального давления паров над поверхностью испарения. То же самое можно сказать и об испарении влаги через бороду и семена. Следовательно, в сушильной среде, имеющей определенные переменные, влага может давать влагу до тех пор, пока парциальное давление на влажный хлопок не испарится, равное давлению в потоке газа. В этом случае влага-жидкость между средством для сушки хлопка и состоянием сбалансированной влажности.

Потеря влаги является условной свободной влагой, а остальное называется связанной влагой, пока хлопок не будет сбалансирован. «Свободная влажность» и «связанная влажность» оказывают существенное влияние на погрешности измерений развитых туманностей. Следовательно, необходимо знать его количество.

Адсорбция хлопкового волокна - попробуйте определить количество влаги. Для этого мы предполагаем, что влага вымощена поверх хлопкового волокна и образует равномерный слой. Поверхность волокна может быть выражена следующим образом.

$$S_{\delta} = l\sqrt{\frac{4\Pi \cdot T}{\rho}} \tag{3}$$

В этом случае: ρ - плотность волокна

Содержание влаги [$m_в$] в волокнах можно определить следующим образом.

$$m_в = \rho_в \Delta S_{\delta} = \rho_в \Delta l\sqrt{\frac{4\pi T}{\rho}} \tag{4}$$

где: Δ - толщина молекулы воды, которая является слоем;

$\rho_в$ - плотность воды.

Вата, содержание влаги, то есть вес, определяются по следующей формуле:

$$W = \frac{m_в}{m} \cdot 100\% \tag{5}$$

в котором: m - масса волокон

Взяв приведенную выше формулу (3) (4) и изменив таблицу волокон на ее линейную плотность, мы можем получить следующее уравнение.

$$W = \rho_в \Delta \sqrt{\frac{4П}{\rho T}} \cdot 100\% \quad (6)$$

Плотность воды, которую мы знаем в этой формуле, а также плотность волокна (1000 и 1200 кг / м3) и линейная плотность волокна (110 мтекс) рассчитываются, поскольку содержание влаги в волокне составляет около 6×10^{-3} %. Это указывает на то, что количество намного меньше, чем уровень волокна. Что касается семян хлопка, содержание влаги в нем намного больше, чем у волокна, а влага, которая прикреплена, меньше, чем у волокна.

Таким образом, использование хлопковых удобрений в семенах хлопка в основном связано с использованием свободного обнаружения влаги. Этот метод основан на методе поглощения высокоселективных электромагнитных волн хлопком.

Список литературы

1. Технологический регламент переработки хлопка-сырца и подготовки посевных семян хопчатники научный отчёт РНИ«Хлопкопром», Ташкент, 1996 г. – 120 с.

2. Берлинер М.А. «Измерение влажности» М:.Энергия,1973 г.–308 с

3. Э.З.Зикриёев «Первичная переработка хлопка-сырца учебное под общей» Ташкент, «Меҳнат» 1999 й. – 396 с.

4. Казанский В.В. «Электрические свойства хлопка», Ташкент Из – во «Фан» 1986 г. – 104 с.

5. «Пахтани дастлабки қайта ишлаш» Э.Зикриёев, Ташкент «Меҳнат» 1999 й. 396 с.

KIMYO SANOATINI RIVOJLANTIRISHDA INNOVATSION JARAYONLARNI TAKOMILLASHTIRISH ZARURATI

Muminova Elnorahon Abdukarimovna
Mamurov Doniyor Eldorovich
e.muminova@ferpi.uz
Farg'ona davlat texnika universiteti

Hozirda iqtisodiyotning globallashuvi sharoitida kimyo sanoati korxonalarida innovatsion jarayonlarni rivojlantirish bo'yicha olib borilayotgan ilmiy tadqiqotlarda innovatsiyalar ta'sirini baholashda samarali uslublarni qo'llash, yangi texnologiyalarni joriy etish, innovatsion mahsulot turlarini yaratish, yuqori samaradorlikka ega dastgohlarni qo'llash natijasida samaradorlikni oshirishga yo'naltirilgan ilmiy izlanishlarga alohida e'tibor qaratilmoqda.

O‘zbekistonda so‘ngi yillarda innovatsion iqtisodiyotni shakllantirish, uni rivojlantirish bo‘yicha keng ko‘lamli iqtisodiy islohotlar amalga oshirilmoqda. «Iqtisodiyotning real sektori va ijtimoiy soha ehtiyojlaridan kelib chiqib ilmiy faoliyat natijalari, innovatsion mahsulotlar va xizmatlar, shu jumladan yangi qurilmalar, materiallar hamda texnologiyalarni yaratish, joriy etish, ko‘paytirish va ularni tijoratlashtirish vazifasi belgilangan. Bu borada innovatsion jarayonlar boshqaruvini tashkil etish tamoyillari va usullarini takomillashtirish, sanoat korxonalarining innovatsion boshqaruv samaradorligini baholash, innovatsion boshqaruv strategiyasi va ularni davlat tomonidan qo‘llab-quvvatlash singari yo‘nalishlarda ilmiy tadqiqotlarni chuqurlashtirish maqsadga muvofiq.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 28 yanvardagi PF-60-son «2022-2026 yillarga mo‘ljallangan Yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to‘g‘risida»gi farmonida “Kimyo va gaz-kimyosi sohalarini rivojlantirish va tabiiy gazni qayta ishlash darajasini 8 foizdan 20 foizga yetkazish orqali kimyo sanoatida 2 mlrd AQSh dollarlik mahsulot ishlab chiqarish” masalalriga alohida e’tibor qaratilmoqda.

Kimyo sanoati korxonalarida innovatsion jarayonlarni strategik boshqarish mexanizmlarini takomillashtirishning iqtisodiy jihatlari ayni paytda ish jarayonida yuqori unumli uskunalar, ilg‘or texnologiyalarni joriy qilish hamda texnik taraqqiyot va raqobatbardosh mahsulotlarni ishlab chiqarishni ta’minlovchi dastaklar orqali namoyon bo‘ladi. Tadqiqot ishida korxonalarda innovatsion jarayonlarni strategik boshqarish bosqichlari va shunga mos holda innovatsion faoliyatni rivojlantirishning asosiy yo‘nalishlarini ma’lum bir tizimga keltirilgan. Bu esa iqtisodiyotning yetakchi tarmoqlarini barqaror rivojlantirish, innovatsion jarayonlarni faollashtirish, innovatsion faoliyatni rag‘batlantirish hamda innovatsion infratuzilmani shakllantirish imkonini beradi.

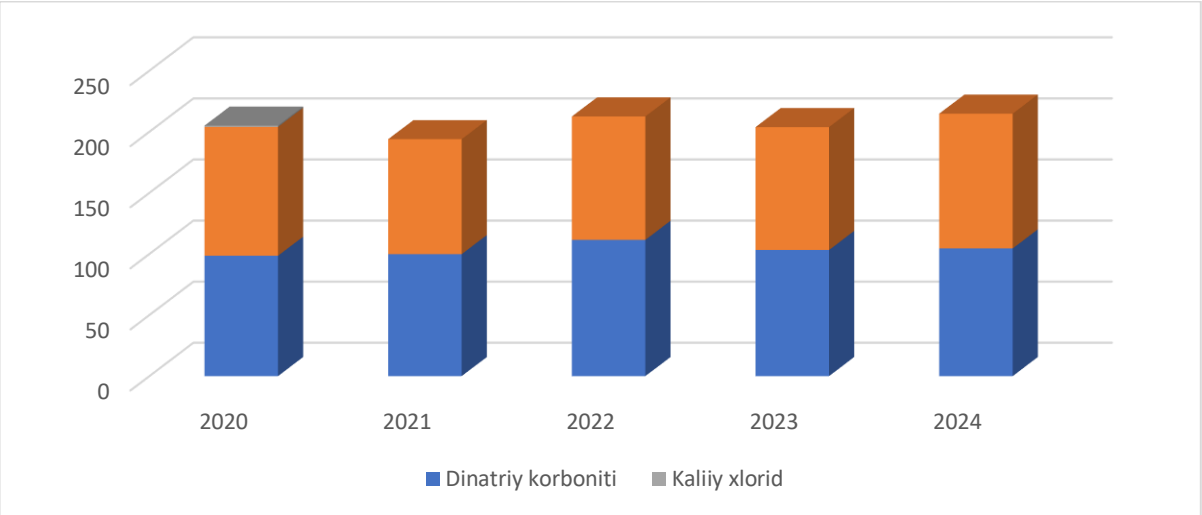
Bugungi kunda respublikamiz sanoat korxonalarini texnologik yangilash bilan bir qatorda, innovatsion jarayonlar samaradorligini oshirish, strategik boshqarish, raqobat muhitini shakllantirishni davom ettirilishini taqozo etmoqda. Bu esa hozirgi iqtisodiyotning barcha sohalarida globallashuv jarayonlarining jadallashuvi, mamlakatlar iqtisodiyotining integratsiyalashuvi hamda tovarlar bozorida raqobatning keskinlashuvi sharoitida yanada dolzarb masala hisoblanadi. Sanoat korxonalarini texnik-iqtisodiy modernizatsiyalash, sanoatning ustuvor tarmoqlarini yanada rivojlantirish, ishlab chiqarish samaradorligini ko‘tarish, tashqi va ichki bozorlardagi talablarga javob beradigan raqobatdosh tovarlarni ko‘paytirish hisobiga amalga oshirilishini taqozo etadi.

Bugungi kunda global iqtisodiy rivojlanishda institutsional va texnologik o‘zgarishlar jarayonlarining ko‘p qirraliligi, aholi sonining yildan yilga oshib borishi natijasida mehnat resurslarining o‘sishi, iqtisodiyotning raqobatdosh

ustunliklarini shakllantirish tabiati va manbalarining o‘zgarishi, ichki va tashqi bozorlarda raqobatning kuchayishi sanoat korxonalarda innovatsion jarayonlarini rivojlantirishning ilmiy-uslubiy asoslarini takomillashtirish bilan bog‘liq. Innovatsion jarayonning birinchi bosqichida fundamental, amaliy ilmiy tadqiqotlar va tajriba-konstruktorlik ishlanmalari bazasida yangi g‘oyalar shakllanadi. Ikkinchi bosqichda yangiliklar yaratiladi, bu yerda innovatsion mahsulotning tajriba nusxasi yaratiladi, innovatsion mahsulot loyihasi ishlab chiqiladi, yangi mahsulot o‘zlashtiriladi va seriyali ishlab chiqarish yo‘lga qo‘yiladi. Innovatsion jarayonning uchinchi bosqichida innovatsion mahsulot tarqatiladi. Bugungi kunda sanoat korxonalar rivojlanishi va raqobatbardoshligini oshirishda faqat yangi bilim, ilmiy tadqiqotlar va tajriba-konstruktorlik ishlanmalari bilan belgilanmasdan, balki innovatsiyalardan unumli foydalanishi bilan ham belgilanadi.

Ko‘rsatkichlar	**2018**	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**
Sanoat mahsuloti	110,8	105,0	100,9	108,8	105,3	106,3
Kimyo mahsulotlari ishlab chiqarish	97,2	102,3	107,6	107,0	98,1	96,7
Asosiy farmatsevtika mahsulotlari va preparatlari ishlab chiqarish	103,3	108,5	118,9	144,5	89,9	102,5

Jadval ma’lumotlari taglilidan ko‘rish mumkinki, 2019–2020-yillarda kimyo mahsulotlari ishlab chiqarishda o‘sish kuzatilgan bo‘lib, 102,3 dan 107,6 ga yetgan. 2021-yilda barqaror saqlangan: 107,0. 2022-yilda keskin pasaygan: 98,1 2023-yilda yana pasaygan: 96,7.



1-rasm. Dinatriy korboniti va kaliy xlorid ishlab chiqarish

Xulosa sifatida aytish mumkikki, kimyo mahsulotlari ishlab chiqarish 2020-yilda eng yuqori darajaga yetgan (107,6), biroq 2022–2023-yillarda sezilarli pasayish kuzatilgan.

Texnologik jihozlarni kapital qayta tiklash ishlari, kimyo korxonalarida ishlab chiqarish quvvatlaridan foydalanish hajmini oshirish imkonini berib, dinatriy karbonati ishlab chiqarish 2023 yilning yanvar-dekabr oylariga nisbatan 104,5 % hamda kaliy xlorid ishlab chiqarish 110,3 % ni tashkil etdi.

2024 yilning yanvar-dekabr oylari yakunlariga ko‘ra, kimyo mahsulotlari ishlab chiqarishning ishlab chiqaradigan sanoat tarkibidagi ulushi 5,4 % ni tashkil etib, o‘tgan yilning tegishli davriga nisbatan fizik hajm indeksi 3,4 % ga oshdi, hamda ishlab chiqarish hajmi 40 621,2 mlrd so‘mni tashkil etgan.

Adabiyotlar ro‘yxati

1. Yo‘ldoshev N.Q., Mirsaidova SH.A., Goldman Y.D. Innovatsion menejment. Darslik – T.: TDIU, 2011.

2. Kamiljanov B.I. Innovatsiyaviy menejment uslublarini takomillashtirish T.: Fan, 2007.

3. Gusakov M. Formirovaniye potensiala innovatsionnogo razvitiya // Ekonomist. 2009 g.

4. Zaynutdinov SH.N. Innovatsion salohiyatni oshirish strategiyasi // Iqtisodiyot va innovatsion texnologiyalar ilmiy elektron jurnali. № 1, 2011 yil sentabr

DETALLARNI KESISHDA SOVUTISH-MOYLASH SUYUQLIGINI SAMARADORLIGINI OSHIRISHNING YANGI USULLARI.

Xaydarov Xusanboy Baxtiyor o‘g‘li
Abdujabbarov Oybek Abdullajanovich
Andijon davlat texnika instituti assistenti
Xaydarovxusanboy733@gmail.com
Oybek72@gmail.com

Ushbu maqolada hozirgi zamon mashinasozligida metallarni va metallmas materiallarni kesib ishlash jarayoni,metallarga mexanik ishlov berishning usullari, bu jarayonda ishlatiladigan har xil jihozlar va kesuvchi asboblar haqida so‘z yuritiladi.

Detalll va asboblarning yuzalarini suyuqlikning yaxshi namlashi xususiyati, Sovutish-moylash suyuqliklarini yog‘lash, yuvish, sovutish, o‘zgaruvchanlik xususiyatlarini shakllanishiga dastlabki shart-sharoit xisoblanadi. Yomon namlovchanlik sovutish-moylash suyuqliklarini kesish jarayoni tasiriga shubxa

uyg'otadi. Kesish jarayonida asbob va ishlov beriladigan yuzani namlanishi katta tezlik bilan amalga oshishi kerak. Namlanish tezligini qattiq tananing gorizontal yuzasidan tomayotgan suyuqlik tomchilari tezligiga qarab baho berish mumkin. Suyuqliklarni oqish tezligi, ishlov berilayotgan yuza g'adir- budurligiga va asbob tig'i yuzasiga (notekislik burchagi va balandligi va boshqalar), qovushqoqligiga va suyuqlikning sirt taranglik kuchiga bog'liq. Sovutish-moylash suyuqliklarining kesuvchanlik xususiyatlari deganda ishlov berilayotgan metallning yupqa yuza qatlamini suyuqlik muhiti ta'sirida mustaxkamligi pasayishi(yumshashi) tushuniladi. Ishlov berilayotgan materialning yuza energiyasining pasayishi xisobiga uning oquvchanlik chegarasi, siljishlarga qarshiligi va kesish kuchi kamayadi. Mashinasozlik xalq xo'jaligining muhim tarmoqlaridan biri deb hisoblanadi. Uning mahsulotlaridan foydalangan holda boshqa tarmoqlar rivojlanadi. Mashinalarni loyihalash va ishlab chiqarish mashinasozlikning asosini tashkil etadi. Ular ish unumdorligini, mehnat samaradorligini va mahsulot sifatini oshiradilar.

Zamonaviy mashinalarga yuqori talablar qo'yilgan. Bu talablardan asosiylari: yuqori aniqlik va tezlik; issiqlikka chidamlilik; kichik vazn va hajm; mustahkamlik va ishonchlilikdir.

Bunday talablarni oshib borishi mashinasozlar oldiga murakkab konstruktorlik va texnologik savollarni qisqa vaqt ichida echish masalasini qo'ymoqda. O'zining turmush hayotida metall buyumlardan foydalana boshlangandan beri odamlar uni quyish, ishlov berish va undan foydali yig'ma hosil qilishga harakat qilganlar.

Metall qirqish stanoklar deb metall va boshqa konstruksion materiallardan tayyorlangan zagotovkalardan metall qirqish asboblar yordamida qirindi olib kesib ishlash natijasida detal (mahsulot)larga aylantirish uchun mo'ljallangan mashinalarga aytiladi.

Stanoksozlik miqdor va sifat jihatidan to'xtovsiz rivojlanib bormoqda. Stanoklarning aniqligi, quvvati, ish unumdorligi, ishonchliligi va uzoq muddat ishlay olish ko'rsatkichlari yaxshilanib bormoqda.

Ularning ekspluatatsion xarakteristikalari zamon talablariga moslashmoqda, texnologik imkoniyatlari kengaymoqda, kompanovka va shakllari mukammallashmoqda. Stanoksozlikning taraqqiyoti barcha sohalarini ish unumdorligi yuqori va eng sifatli stanoklar biIan qurollantirib turish imkoniyatini yaratadi.

Mashinasozlik xalq xo'jaligining muhim tarmoqlaridan biri deb hisoblanadi. Uning mahsulotlaridan foydalangan holda boshqa tarmoqlar rivojlanadi. Mashinalarni loyihalash va ishlab chiqarish mashinasozlikning asosini tashkil

etadi. Ular ish unumdorligini, mehnat samaradorligini va mahsulot sifatini oshiradilar.

Rebinder effekti molekulyar tabiatiga ko‘ra qattiq jismlarga yaqin suyuqliklar qo‘llanilganda kuchliroq namoyon bo‘ladi. Shuni xisobga olish kerakki suyuqlikning komponentlari qattiq tana bilan reaksiyaga kirishadigan bo‘lsa, mustaxkamlikning absorbsion kamayishi effekti kuzatilmaydi.

Detalll va asboblarning yuzalarini suyuqlikning yaxshi namlashi xususiyati, Sovutish-moylash suyuqliklarini yog‘lash, yuvish, sovutish, o‘zgaruvchanlik xususiyatlarini shakllanishiga dastlabki shart-sharoit xisoblanadi. Hozirgi zamon metall qirqish stanoklari juda murakkab texnologik jarayonlarpi bajara oladigan turli va keng tarqalgan mashinalardir. Yuqori sifatli va aniq detallarni ishlab chiqarish texnologiyasidagi katta yutuqlarning mavjudligi, kam chiqindili yoki chiqindisiz texnologiyani qo`llanishiga qaramay kesib ishlash va unga mos ravishda metall qirqish stanoklarning mashinasozlikdagi ahamiyati pasaymayapti. Stanoksozlik miqdor va sifat jihatidan to‘xtovsiz rivojlanib bormoqda. Stanoklarning aniqligi, quvvati, ish unumdorligi, ishonchliligi va uzoq muddat ishlay olish ko‘rsatkichlari yaxshilanib bormoqda.

Ularning ekspluatatsion xarakteristikalari zamon talablariga moslashmoqda, texnologik imkoniyatlari kengaymoqda, kompanovka va shakllari mukammallashmoqda. Stanoksozlikning taraqqiyoti barcha sohalarini ish unumdorligi yuqori va eng sifatli stanoklar biIan qurollantirib turish imkoniyatini yaratadi.

Mashinasozlik xalq xo‘jaligining muhim tarmoqlaridan biri deb hisoblanadi. Uning mahsulotlaridan foydalangan holda boshqa tarmoqlar rivojlanadi. Mashinalarni loyihalash va ishlab chiqarish mashinasozlikning asosini tashkil etadi. Ular ish unumdorligini, mehnat samaradorligini va mahsulot sifatini oshiradilar. Sovutish-moylash suyuqliklari *sovutish qobilyatiga qovushqoqlik, issiqlik o‘tkazuvchanlik, solishtirma issiqlik sig‘imi, uning komponentlari bug‘lanish issiqligi ta’sir ko‘rsatadi.* Metallarni yuqori tezliklarda qattiq qotishmali asboblardan foydalanib kesishda sovutish-moylash suyuqliklarini mo‘l-ko‘l qilib va uzluksiz quyish tavsiya etiladi. Ayrim operatsiyalarda , masalan frezalash jarayonida qattiq qotishmali plastinalarni tez tez qaytariluvchi kirish-chiqishlari xisobiga siklik kuchlanishlarni ortishi yoriqchalar hosil bo‘lishiga va asboblar turg‘unligini pasayishiga olib keladi. To‘g‘ri tanlangan sovutish-moylash suyuqliklari ishqalanish kuchini va kesish kuchini kamaytiradi, bu esa ajralayotgan issiqlikni pasaytiradi. Kesish jarayonida asosiy issiqlik manbai strujka hosil bo‘luvchi zonalar va asbobning old va orqa uchastkalari, qaysiki ishlov berilayotgan yuza va strujkani kontakt yuzalari xisoblanadi. Issiqlik ajralishi kesish tezligi ortishi bilan va ozroq uzatish va chuqurlikning ortishi bilan ortadi. Issiqlikning ajralishi

plastik materiallarga (po‘latlarga) ishlov berishda, mo‘rt materiallarga (cho‘yanga) ishlov berishga qaraganda ko‘proq bo‘ladi. Sovutish-moylash suyuqliklari tarkibini tanlashda suyuqlik asbob va keskich materiallarini yaxshi namlashi, materiallar ichiga kirishi yaxshi bo‘lishini inobatga olish kerak. Sovutish-moylash suyuqliklari *sovitish xususiyatlari asboblar turg‘unligiga, ishlov aniqligiga, yuza g‘adir-budurligiga, yuza qatlamidagi qoldiq kuchlanishlarga va boshqalarga ta'sir qiladi. Ular* sovutish-moylash suyuqliklari *tarkibiga, alohida komponentlarning fizik-kimyoviy va issiqlik fizik kattaliklariga bog‘liq bo‘ladi. Organik va mineral tuzlar bug‘ plyonkasi turg‘unligini kamaytirishi mumkin.*

ADABIYOTLAR RO‘YXATI:

1. Смазочно-охлаждающие технологические средства для обработки металлов резанием: Справочник / Под общей ред. С.Г. Энтелиса, Е.М. Берлинера. - М.: Машиностроение, 1986, - 352 с..

2. Бердичевский У.Г. Смазочно-охлаждающие средства для обработки материалов. Справочник. М.: Машиностроение, 1984, - 224 с.

3. Norkhudjayev, F. R., Mukhamedov, A. A., Djalolova, S. T., Ergashev, D. M., & Hudayberdiyev, O. R. (2020). Technological capabilities of application of thermocyclic processing (Tcp) tool steel. International Journal of Psychosocial Rehabilitation, 24(8), 1866-1874.

O‘ZBEKISTON TO‘QIMACHILIK SANOATIDA KIMYO TOLALARINI QAYTA ISHLASHNI JADALLASHTIRISH

Raximov Furqat Jalolovich
“O‘zto‘qimachiliksanoat” uyushmasi raisining maslahatchisi,
TDIU tadqiqotchiси, PhD

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2023-yil 11-sentyabrdagi “O‘zbekiston-2030” strategiyasi to‘g‘risida»gi PF-158-sonli Farmonida “To‘qimachilikda ip kalavani qayta ishlash darajasini 100 foizga yetkazish hamda yuqori sifatli matoga talabni qondirish uchun 400 ming tonna sun’iy va aralash tola ishlab chiqarishni yo‘lga qo‘yish” vazifasi belgilangan.

Belgilangan vazifalarni amalga oshirish maqsadida “O‘zto‘qimachiliksanoat” uyushmasi tomonidan To‘qimachilik va tikuv-trikotaj sanoatida 2023-2026-yillarda amalga oshirilishi rejalashtirilgan sintetik tola va aralash mahsulotlar ishlab chiqarish bo‘yicha jami 28 ta investitsion loyihalar belgilab olingan. Ushbu loyihalarning umumiy qiymati 820,2 mln. AQSH dollarini tashkil etadi.

Bunda korxonalarning o‘z mablag‘lari 188,8 mln. AQSH dollari, yuan kreditlari 54,8 mln. AQSH dollarini tashkil etib, asosiy loyihalar xorijiy investitsiya mablag‘lari 576,6 mln. AQSH dollariga tengdir.

Ushbu loyihalarni amalga oshirish natijasida to‘qimachilik sanoatining eksport salohiyati 224,5 mln AQSH dollariga oshishi hamda qo‘shimcha 10400 ta yangi ish o‘rinlarini yaratish nazarda tutilgan (1-jadval).

1-jadval

To‘qimachilik va tikuv-trikotaj sanoatida 2023-2026-yillarda amalga oshirilishi rejalashtirilgan sintetik tola va aralash mahsulotlar ishlab chiqarish loyihalarini amalga oshirish dasturi

mln.dollar

Loyiha tashabbuskori va nomi	**Umumiy qiymati**	**shundan:**			**Eksport salohiyati**	**Ish o‘rinlari**
		o‘z mablag‘i	**bank krediti**	**xorijiy investitsiya va kredit**		
Jami: 28 ta loyiha	**820,2**	**188,8**	**54,8**	**576,6**	**224,5**	**10040**
Qoraqalpog‘iston Ryespublikasi	15	5	10	0	5	150
Buxoro viloyati	327,1	71,5	7	248,6	105	2960
Jizzax viloyati	18,4	4	14,4		6	500
Qashqadaryo viloyati	103,8	23,5	0	80,3	26	1450
Navoiy viloyati	32,4	7,4	5	20	13	200
Namangan viloyati	58	5		53	5	800
Samarqand viloyati	59,1	10,1	11	38	22	1020
Sirdaryo viloyati	42	12,8		29,2	5	250
Surxondaryo viloyati	30,2	10,9		19,3	11	900
Farg‘ona viloyati	16	5,6	7,4	3	7	560
Xorazm viloyati	118,2	33		85,2	19,5	1250

Sintetik tolalar ishlab chiqarish va ularni qayta ishlash bo‘yicha eng yirik loyihalar Buxoro viloyatidagi 3 ta korxonaga tegishli.

Jumladan, G‘ijduvon tumanidagi “Buxoro Agro klaster” MCHJtomonidan sintetik tola ishlab chiqarishni tashkil etish maqsadida 50 ming tonna sintetik tola ishlab chiqarish quvvatlariga ega bo‘lgan umumiy qiymati 76,3 mln AQSH dollarini tashkil etuvchi investitsion loyiha amalga oshirila boshlangan.

Shuningdek, Qorako‘l tumanining “Merganteks” MCHJ tomonidan sintetik tola ishlab chiqarishni tashkil etish bo‘yicha 60,0 ming tonna poliefir tolasi, 15,0 ming tonna aralashma tolali ip kalava ishlab chiqarish quvvatlarini ishga tushirish bo‘yicha 2023-2026-yillarga mo‘ljallangan investitsion loyiha rejalashtirilgan.

“Navoypolyacryl” MCHJ tomonidan 40 ming tn akril tola ishlab chiqarishni tashkil qilish 25 mln AQSH dollariga teng bo‘lgan investitsion loyihalar belgilangan.

2023-2024-yilgacha bo‘lgan davrda soha korxonalarining 17 ta yigiruv

korxonasi tomonidan 48 ming tonna sun'iy tolali aralash ip kalava hamda 11 ta korxonada 36 mln.kv.m. sun'iy tolali aralash gazlamalarni ishlab chiqish bo'yicha yangi investitsion loyihalar amalga oshirilgan.

Shu bilan birga, respublika hududlarida 48,7 mln.kv.m gilam va gilam mahsulotlari ishlab chiqarish quvvatlari mavjud. Ushbu korxonalarda yillik 94 ming tonna polipropilen (kimyoviy tola) tolasiga ehtiyojlari mavjud bo'lib, ushbu ehtiyojlar qisman "O'zKorgaz" kompaniyasi tomonidan hamda boshqa davlatlardan amalga oshirilgan import hisobidan qoplanadi.

2023-yilda 35,9 ming tn poliefir kalava ip va tikuv iplari, 3,7 ming tn poliefir tolalar, 17,9 ming tn akril va modakril tolalar hamda 2,9 ming tn boshqa turdagi sun'iy va sintetik tolalar importi amalga oshirilgan.

Respublikada sun'iy tolalar eng ko'p foydalanayotgan sohasi gilamchilikdir. Korxonalarning 2023-yil holatiga gilamchilik korxonalarining polipropilen, akril tolalarga bo'lgan talabi yiliga qariyb 94,2 ming tonnani tashkil etadi.

"O'zto'qimachiliksanoat" uyushmasiga a'zo bo'lgan gilamchilikka ixtisoslashgan jami 23 ta korxonalar mavjud bo'lib, ularning umumiy quvvatlari 48,7 mln.kv.m.ni tashkil etadi. 2022-yilda tarmoq korxonalari tomonidan 50 ming tonnadan ortiq suniy tola xom ashyosi qayta ishlangan. 2023-yil holatiga gilam ishlab chiqaruvchi korxonalar tomonidan yiliga o'rtacha 18 ming tonna akril tolasi ishlatilgan.

O'zbekistonda sintetik tolalarga bo'lgan talab yillar davomida o'sish tendensiyasiga ega bo'lib, 2022-yildagi jami talab 125,4 ming tonnani tashkil etgan. Talab hajmi 2023-yilda 149,5 ming tonnaga ortgan.

Poliester tolasiga bo'lgan talabning 2022-2023-yillarda yuqori o'sish tendensiyasi kuzatilgan bo'lib, jami talab tarkibida uning ulushi 2022-yildagi 44 foizdan 41,8 foizga o'sgan (2-jadval). Poliester tolasiga talabning ortishi bir qancha omillarga bog'liq, jumladan poliester narxi tabiiy tolalardan, masalan, paxtadan arzon, matolarni ishlash va ishlatishda oson bo'lib, ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytiradi.

Poliester matolarning yana bir asosiy xususiyati namlikni saqlab turish vaqti boshqa tolalarga nisbatan qisqa bo'lib,ular tez quriydi va o'z shaklini maksimal saqlash darajasiga ega.

2-jadval

O'zbekistonda sintetik tolalarga bo'lgan talab haqida ma'lumot

Mahsulot nomi	**Talab**			
	2022-yil (tn)	**Ulushi, %**	**2023-yil (tn)**	**Ulushi, %**
Jami sintetik tolalar	**103100,00**	**82,18**	**122050,00**	**81,61**
Shu jumladan				
Poliester tolasi	55250,00	44,04	62500,00	41,79

Asyetat tolasi	18500,00	14,75	20500,00	13,71
Akril va poliakril tolalar	17500,00	13,95	18600,00	12,44
Nitron tolasi	4300	3,43	5000,00	3,34
Laykra	2500,00	1,99	3750,00	2,51
Spandeks	4000,00	3,19	5200,00	3,48
Geotekstil	1500,00	1,20	1950,00	1,30
Viskoza	2000,00	1,59	2350,00	1,57
Lavsan tolalar	1850,00	1,47	2200,00	1,47
Polipropilen	**22 350,00**	17,82	**27500,00**	18,39
Jami	**125 450,00**	100,00	**149 550,00**	100,00

Modali kiyimlar va sport kiyimlari uchun bu asosiy xususiyat hisoblanib, iste'mol tovarlari ishlab chiqarishda nafaqat ishlab chiqarish xarajatlarini qisqartiradi hamda iste'mol qiymatini yanada oshirishga olib keladi.

Poliester to‘qima mato asosida ishlab chiqarilgan mahsulotlar dizaynerlik sohasida ijobiy natijalarga erishish uchun keng tarqalgan. Uning turli xil teksturalari va ranglar uyg‘unligini ta'minlash imkoniyati mavjud bo‘lib bu dizaynerlarga keng imkoniyatlar beradi.

2.8-jadval ma'lumotlaridan ko‘rish mumkinki, asyetat va akril va poliakril tolalarga bo‘lgan talabning 2022-yilga nisbatan 2023-yilda jami sintetik tolalarga bo‘lgan talab ulushida kamayishi kuzatilmoqda. O‘zbekistonda atsetat, akril va poliakril tolalariga bo‘lgan talabning pasayishiga bir nechta sabablar ta'sir qilmoqda. Bu asosiy sabablar sifatida iqtisodiy, ijtimoiy va ishlab chiqarish omillarning ta'siri yuqoridir.

Asyetat va akril tolalari boshqa sintetik tolalarga nisbatan narxi qimmatroq bo‘lib, korxonalarning iqtisodiy vaziyati va byudjeti nisbatan arzonroq bo‘lgan poliester va polipropilenga o‘tishlariga rag‘bat beradi. Moda va dizaynerlik sohasida yangi trendlar va talablar ham eski materiallarga bo‘lgan talabni pasaytirishga olib kelmoqda.

O‘zbekistonda kimyoviy tolalar bozorida yuqori talabga ega bo‘lgan tola polipropilendir. Polipropilen materiallari, odatda, arzonroq va tabiiy tolalarga nisbatan iqtisodiy samaralidir. Ular arzon ishlab chiqarish va sifatli natijalarga erishish imkonini beradi. Bu ularni ko‘plab sohalarda, masalan, qadoqlash, qurilish va qishloq xo‘jaligida keng qo‘llanilishiga sabab bo‘ladi.

Polipropilen tolalariga bo‘lgan talab 2022-yilda jami sintetik tolalarning 17,8 foizini tashkil etgan bo‘lsa, 2023-yilda bu ko‘rsatkich 18,3 foizga oshgan. O‘zbekistonda qishloq xo‘jaligi mahsulotlarini qadoqlash va qurilish sanoatining yuqori suratlarda o‘sib borishi polipropilen materiallariga bo‘lgan talabni yuqori o‘sishini ta'minlamoqda (3-jadval).

3-jadval

To‘qimachilik sanoatida kimyoviy tolalar importi

Mahsulot nomi	**Birligi**	**2019-yil**	**2020-yil**	**2021-yil**	**2022-yil**	**2023-yil**	**2023-yilda 2017-yilga nisbatan, %**
Sintetik iplar	tonna	39936,4	36092,4	54619,7	68596,2	78800,7	197,3
	ming AQSH dollari	64190,3	57626,3	103127,5	121948,7	139024,8	216,6
Sintetik jun tolalari	tonna	14131	19037,3	18382,6	29795,1	35603,4	252,0
	ming AQSH dollari	31947,5	37020,5	38884,7	65457,8	139024,8	435,2
Sintetikadan iplar	tonna	31602,8	27237,7	34935,9	42160,2	47173,1	149,3
	ming AQSH dollari	33681,6	30632,1	45555,8	54790,4	64661	192,0
Akril	tonna	12936,9	12783,5	14480,5	20472,6	27517,8	212,7
	ming AQSH dollari	22994,7	22962,3	29572,8	50781,1	60577,2	263,4
Sellyuloza	ming AQSH dollari	11368,1	8729,8	15315,1	37878,7	37969,1	334,0
Sinov kimyoviy moddalari (qayta ishlash uchun)	tonna	8667,8	8993,8	11791	9808,6	12872,8	148,5
	ming AQSH dollari	18223,3	20835,9	28811,7	27978,5	33336,3	182,9

Polipropilen materiallari ayniqsa, qurilish sanoatida keng qo‘llanilmoqda. Ular vodovod, kanalizatsiya va boshqa tarmoqlar uchun ishlab chiqariladigan mahsulotlarning asosiy xom-ashyosiga aylangan. Polipropilen qadoqlash materiallari hisoblangan paketlar va konteynerlar ishlab chiqarishda keng qo‘llanilmoqda. O‘zbekistonda savdo va logistika sohalari rivojlanishi bilan, polipropilen qadoqlash materiallariga talab ortishi tabiiy holdir.

Mamlakatda polipropilen ishlab chiqarish va import qilishning yuqori imkoniyatlari mavjud bo‘lib, bu mahalliy ishlab chiqarishni rag‘batlantirish va importini kamaytirish orqali polipropilen materiallari narxini bozor tebranishlariga bo‘lgan ta’sirini kamaytirmoqda.

Laykra tolali mahsulotlarga bo‘lgan talab 2018-2020-yillarda yuqori bo‘lgan va bunga moda trendlaridagi o‘zgarishlar sabab bo‘lgan. Pandemiyadan keyingi davrlarda aholi o‘zining salomatligiga yuqori ahamiyat qaratmoqda. Bu esa laykra tolalariga bo‘lgan talabni nisbatan pasayishini yuzaga chiqarmoqda.

O‘zbekistonda to‘qimachilik sanoati jadal rivojlanmoqda va ichki talabni qondirish uchun kimyoviy tolalarga bo‘lgan ehtiyoj oshib bormoqda. O‘zbekiston paxta yetishtiruvchi yirik davlatlardan biri bo‘lsa-da, yuqori sifatli sintetik materiallar, ayniqsa, poliester va neylon kabi kimyoviy tolalar importining yuqori o‘sish tendensiyalari kuzatilmoqda.

Jahon modasi va iste’molchilarning mahsulotlar dizayni, sifati va ekologik talablari o‘zgarishi natijasida sintetik va aralash tolalarga bo‘lgan talab ham oshib bormoqda. Poliester va boshqa kimyoviy tolalar arzonroq va qulayroq bo‘lganligi sababli O‘zbekistonning aynan shunda mahsulotlar iste’mol qiluvchi mamlakatlarga katta miqdorda ishlab chiqarish talabini qo‘ymoqda. Shunga ko‘ra mamlakatda kimyoviy tolalarga bo‘lgan talab yuqori o‘sib bormoqda.

O‘zbekistonda aholi sonining o‘sishi va iqtisodiy barqarorlikni ta’minlashi esa ichki iste’mol talabining oshishi yuqori ta’siri kuzatilmoqda. Ayniqsa, uy tekstil, qurilishda tekstil mahsulotlariga bo‘lgan ehtiyoj ortishi, kimyoviy tolalarga bo‘lgan talabni oshishini yanada rag‘batlantirmoqda.

To‘qimachilik korxonalari raqobatbardoshligini oshirishning ustuvor strategik yo‘nalishi sifatida diversifikatsiyadan qay darajada foydalanishiga bevosita bog‘liq.

Тахлил натижаларидан маълум бўладики O‘zbekiston to‘qimachilik sanoatining mavjud resurs imkoniyatlari va korxonalarning raqobatbardoshligini oshirish maqsadlaridan kelib chiqqanda kimyo tolalariga asoslangan to‘qimachilik mahsulotlarini ishlab chiqarishni ko‘paytirish taqozo etilmoqda.

Korxonalar mahalliy xom ashyo manbalarining mavjud ishlab chiqarish quvvatlariga nisbatan pastligi kimyo tolalari asosida korxonalar faoliyatini diversifikatsiyalash asosida bozordagi raqobatbardoshlik ta’minlanadi va iqtisodiy samaradorlikka erishiladi.

Адабиётлар рўйҳати

1. Маленков, Ю.А. Стратегический менеджмент/ Ю.А. Маленков. – М: Проспект, 2009. – С. 19.

2. https://www.eea.europa.eu/themes/waste/resource-efficiency/plastic-in-textiles-towards-a

3. https://www.databridgemarketresearch.com/reports/global-textile-chemicals-market

4. Sarimsoqov A. Kimyoviy tolalar. Ensiklopediya [Elektron манба]. URL: https://uzsmart.uz/ensiklopediya/ensiklopediya/kimyoviy-tolalar.html (Ko‘rilgan sana: 08.01.2024).

5. University of Portsmouth, 2023. "'Plastic-eating' enzymes to be deployed to combat waste polyester clothing." https://www.port.ac.uk/news-events-and-blogs/news/plastic-eating enzymes-to-be-deployed-to-combat-waste-polyester-clothing

6. Singh A. Textile firms must diversify to survive amid uncertainty [Elektron манба]. URL: https://www.bizzbuzz.news/opinion/textile-firms-must-diversify-to-survive-amid-uncertainty-1152900 (Ko'rilgan sana: 18.01.2024).

7. EC, 2020a, 'A new Circular Economy Action Plan For a cleaner and more competitive Europe. COM(2020) 98 final', accessed March 26, 2020.

SOVUTISH-MOYLASH SUYUQLIKLARINI YOG'LASH YUVISH SOVUTISH O'ZGARUVCHANLIK XUSUSIYATLARINI O'RGANISH

Xaydarov Xusanboy Baxtiyor o'g'li, Abdujabbarov Oybek Abdullajanovich
Andijon davlat texnika instituti assistenti
Xaydarovxusanboy733@gmail.com

Ushbu maqolada hozirgi zamon mashinasozligida metallarni va metallmas materiallarni kesib ishlash jarayoni,metallarga mexanik ishlov berishning usullari, bu jarayonda ishlatiladigan har xil jihozlar va kesuvchi asboblar haqida so'z yuritiladi.

Sovutish-moylash suyuqliklari tarkibini tanlashda suyuqlik asbob va keskich materiallarini yaxshi namlashi, materiallar ichiga kirishi yaxshi bo'lishini inobatga olish kerak. Sovutish-moylash suyuqliklari *sovitish xususiyatlari asboblar turg'unligiga, ishlov aniqligiga, yuza g'adir-budurligiga, yuza qatlamidagi qoldiq kuchlanishlarga va boshqalarga ta'sir qiladi. Ular* sovutish-moylash suyuqliklari *tarkibiga, alohida komponentlarning fizik-kimyoviy va issiqlik fizik kattaliklariga bog'liq bo'ladi. Organik va mineral tuzlar bug' plyonkasi turg'unligini kamaytirishi mumkin.* Sovutish-moylash suyuqliklari *sovutish qobilyatiga qovushqoqlik, issiqlik o'tkazuvchanlik, solishtirma issiqlik sig'imi, uning komponentlari bug'lanish issiqligi ta'sir ko'rsatadi.* Metallarni yuqori tezliklarda qattiq qotishmali asboblardan foydalanib kesishda sovutish-moylash suyuqliklarini mo'l-ko'l qilib va uzluksiz quyish tavsiya etiladi. Ayrim operatsiyalarda , masalan frezalash jarayonida qattiq qotishmali plastinalarni tez tez qaytariluvchi kirish-chiqishlari xisobiga siklik kuchlanishlarni ortishi yoriqchalar hosil bo'lishiga va asboblar turg'unligini pasayishiga olib keladi. To'g'ri tanlangan sovutish-moylash suyuqliklari ishqalanish kuchini va kesish kuchini kamaytiradi, bu esa ajralayotgan issiqlikni pasaytiradi. Kesish jarayonida asosiy issiqlik manbai strujka hosil bo'luvchi zonalar va asbobning old va orqa uchastkalari, qaysiki ishlov berilayotgan yuza va strujkani kontakt yuzalari xisoblanadi. Issiqlik ajralishi kesish tezligi ortishi

bilan va ozroq uzatish va chuqurlikning ortishi bilan ortadi. Issiqlikning ajralishi plastik materiallarga (po‘latlarga) ishlov berishda, mo‘rt materiallarga (cho‘yanga) ishlov berishga qaraganda ko‘proq bo‘ladi.

Zamonaviy mashinalarga yuqori talablar qo‘yilgan. Bu talablardan asosiylari: yuqori aniqlik va tezlik; issiqlikka chidamlilik; kichik vazn va hajm; mustahkamlik va ishonchlilikdir.

Bunday talablarni oshib borishi mashinasozlar oldiga murakkab konstruktorlik va texnologik savollarni qisqa vaqt ichida echish masalasini qo‘ymoqda. O‘zining turmush hayotida metall buyumlardan foydalana boshlangandan beri odamlar uni quyish, ishlov berish va undan foydali yig‘ma hosil qilishga harakat qilganlar.

Hozirgi zamon mashinasozligida metallarni va metallmas materiallarni kesib ishlash jarayoni xilma xildir. Metallarga mexanik ishlov berishning usullari ko‘p. Buning uchun har xil jihozlar va kesuvchi asboblar ishlatiladi. Masalan, metall qirqish dastgohlari XII asrdayoq paydo bo‘lgan.

Hozirgi zamon metall qirqish stanoklari juda murakkab texnologik jarayonlarpi bajara oladigan turli va keng tarqalgan mashinalardir. Yuqori sifatli va aniq detallarni ishlab chiqarish texnologiyasidagi katta yutuqlarning mavjudligi, kam chiqindili yoki chiqindisiz texnologiyani qo`llanishiga qaramay kesib ishlash va unga mos ravishda metall qirqish stanoklarning mashinasozlikdagi ahamiyati pasaymayapti. Stanoksozlik miqdor va sifat jihatidan to‘xtovsiz rivojlanib bormoqda. Stanoklarning aniqligi, quvvati, ish unumdorligi, ishonchliligi va uzoq muddat ishlay olish ko‘rsatkichlari yaxshilanib bormoqda.

Ularning ekspluatatsion xarakteristikalari zamon talablariga moslashmoqda, texnologik imkoniyatlari kengaymoqda, kompanovka va shakllari mukammallashmoqda. Stanoksozlikning taraqqiyoti barcha sohalarini ish unumdorligi yuqori va eng sifatli stanoklar biIan qurollantirib turish imkoniyatini yaratadi.

Mashinasozlik xalq xo‘jaligining muhim tarmoqlaridan biri deb hisoblanadi. Uning mahsulotlaridan foydalangan holda boshqa tarmoqlar rivojlanadi. Mashinalarni loyihalash va ishlab chiqarish mashinasozlikning asosini tashkil etadi. Ular ish unumdorligini, mehnat samaradorligini va mahsulot sifatini oshiradilar.

Rebinder effekti tabiatda, texnikada va ilmiy izlanishlar amaliyotida kuzatilayotgan ko‘plab hodisalar asosida yotadi. Absorbsiya xisobiga yuza energiyasi kamayadi, bu kuchlanishlar ostida bo‘lgan atomlararo bog‘lanishlarni uzishni osonlashtiradi. Bo‘linishlar zonasida yoriqlarni tarqalish sxemasiga mos ravishda YFM (yuzaki faol modda) atomi-metall atomi bog‘lamasini metal atomi YFM atomi bog‘lamasiga almashtiradi, natijada metal mustahkamligi keskin

pasayadi. Ayrim YFM lar metal kristal strukturasini buzilishigacha olib boradi. YFM molekulalari kesish jarayonida hosil bo‘lgan mikro yoriqchalarga o‘rnashib oladi, misoli ponaday uni yoradi. Kesish jarayonida atomlararo bog‘lanishlarning kuchsizlanishi ishlov berilayotgan metallni deformatsiyalanishini va uzilishini osonlashtiradi.

Rebinder effektining paydo bo‘lish shakli ishlov berilayotgan metallning kimyoviy tabiati, uning strukturasi, kesish shartlariga bog‘liq. Bu effekt quyidagi ko‘rinishlarda namoyon bo‘lishi mumkin: adsorbsiyalangan malham sifatida(plastik deformatsilanishni engillashtirib), absorbsiyalanib mustaxkamlikni pasayishi va qatiq tana strukturasini o‘z o‘zidan o‘zgarishi ko‘rinishida.

Rebinder effekti molekulyar tabiatiga ko‘ra qattiq jisimlarga yaqin suyuqliklar qo‘llanilganda kuchliroq namoyon bo‘ladi. Shuni xisobga olish kerakki suyuqlikning komponentlari qattiq tana bilan reaksiyaga kirishadigan bo‘lsa, mustaxkamlikning absorbsion kamayishi effekti kuzatilmaydi.

Muxitning (masalan, kesish jarayoni) ishtirokida mexanik kuchlanishlar ta’siri ostida paydo bo‘lishi mumkin. Mana shu Rebinder effektining qattiq tanalar mexanik xususiyatlariga ta’sir etuvchi boshqa hodisalar muxitining ta’siridan tubdan farq qilishini ko‘rsatadi, jumladan, zanglash va eritma hosil bo‘lish jarayonlari-tananig parchalanishi mexanik kuchlanishlar bo‘lmagan holatda muxitning ta’siri ostida sodir bo‘ladi.

To‘g‘ri tanlangan sovutish-moylash suyuqliklari ishqalanish kuchini va kesish kuchini kamaytiradi, bu esa ajralayotgan issiqlikni pasaytiradi. Kesish jarayonida asosiy issiqlik manbai strujka hosil bo‘luvchi zonalar va asbobning old va orqa uchastkalari, qaysiki ishlov berilayotgan yuza va strujkani kontakt yuzalari hisoblanadi.

. Issiqlik ajralishi kesish tezligi ortishi bilan va ozroq uzatish va chuqurlikning ortishi bilan ortadi. Issiqlikning ajralishi plastik materiallarga (po‘latlarga) ishlov berishda, mo‘rt materiallarga (cho‘yanga) ishlov berishga qaraganda ko‘proq bo‘ladi.

ADABIYOTLAR RO‘YXATI:

1. Смазочно-охлаждающие технологические средства для обработки металлов резанием: Справочник / Под общей ред. С.Г. Энтелиса, Е.М. Берлинера. - М.: Машиностроение, 1986, - 352 с..

2. Бердичевский У.Г. Смазочно-охлаждающие средства для обработки материалов. Справочник. М.: Машиностроение, 1984, - 224 с.

3. Norkhudjayev, F. R., Mukhamedov, A. A., Djalolova, S. T., Ergashev, D. M., & Hudayberdiyev, O. R. (2020). Technological capabilities of application of thermocyclic processing (Tcp) tool steel. International Journal of Psychosocial Rehabilitation, 24(8), 1866-1874.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВО АЦЕТИЛМОЧЕВИНА

Кадиров Содикжон Уктамович
qodirovazot443@mail.ru
Махаммадов Мамуржон Махмуджон углу
mamurjonmahammadov3@gmail.com
Умирзаков Ботиржон Зокиржон угли
botirjonumirzakov5@gmail.com
Бойбуваев Зокиржон Зохиджон углу
boybuvayevzokirjon747@gmail.com
Ферганский государственный технический университет , Узбекистан

Среди вредителей и возбудителей заболеваний растений имеются представители различных живых организмов, в том числе: насекомые, клещи, моллюски, нематоды (круглые черви), грибы, вирусы, растения – паразиты и т.п. Большое число фитопатогенных микроорганизмов и насекомых поражают картофель, кукурузу, злаки, бобовые, плодовые и овощные культуры, хлопчатник и лен.

Паутинный клещ (TetranychusurticaeKoch.). Опасный вредитель цветочных растений, в том числе и хлопчатника. Взрослые клещи и личинки повреждают листья с нижней стороны, загрязняя их паутинами и экскрементами. В комнатных условиях оранжереях паутинный клещ вредит круглый год, дает более десяти поколений в год. Химические меры борьбы: селективное использование пестицидов [1].

Химические вещества, употребляемые для уничтожения тех или иных видов вредных организмов, называются пестицидами.

По своему назначению эти вещества и соединения по объекту применения разделяются на следующие группы [2]:

Акарициды, бактерициды, вермициды, вирусоциды, гербициды, инсектициды, альгициды, антисептики, арборициды, бактерициды, Лимациды, нематициды, родентициды, фунгициды.

К пестицидам относятся также химические средства стимулирования и торможения роста растений, а также препараты для подсушивания растений (десиканты) и удаления листьев (дефолианты), применяемые с целью механизации трудоемких работ по уборке урожая хлопчатника, сои, картофеля и многих других культур.

Инсектициды (от лат. insectum – насекомое и лат. caedo – убиваю) – для борьбы с вредными насекомыми. При замещении водородных атомов аминогрупп мочевины на кислотные остатки получаются производные кислот,

содержащие остатки мочевины. Эти ацильные производные мочевины носят название уреидов. Одним из простейших уреидов является ацетилмочевина (кристаллы с т. пл. 217° С), получающаяся при ацетилировании мочевины, например, уксусным ангидридом:

Ацетилмочевина $CH_3CONHCONH_2$ - шелковистые иглы, плавящиеся при 217^0C - разлагается при нагревании на *ацетамид и циануровую кислоту*.

Согласно данным литературы [3] в лабораторных условиях можно получить ацетил мочевину следующим образом:

10 г (0,17 моля) мочевины и 75 мл (0,8 моля) уксусного ангидрида нагревают в колбе (75-76^0C) с обратным холодильником на водяной бане до полного растворения мочевины. После этого реакционную смесь нагревают на кипящей водяной бане в течение 1 час. Затем раствор фильтруют в горячем состоянии от механических примесей. Фильтрат охлаждают (до комнатной температуры), выпавший осадок ацетилмочевины отфильтровывают и сушат. Фильтрат помещают в колбу Вюрца, соединенную с водяным холодильником, и отгоняют n-ое количество уксусной кислоты при нагревании до 120 ^{0}C, а остаток фильтрата выливают в стакан и охлаждают (до комнатной температуры). Выпавший осадок ацетилмочевины отфильтровываю и сушат.

Ацетилмочевина препарат представляющий собой пестицид, относящийся к группе инсектицидов. В литературе [4] даны результаты испытаний ацетилмочевины против паутинного клеща (Tetranychus urticae Koch). *Ацетилмочевина* в обеих формах применения (в виде водных суспензий и эмульсий) была испытана сектором защиты растений Армянской Академии наук против паутинного клеща, вредившего хлопчатнику.

Испытанная на красном цитрусовом клеще *ацетилмочевина* в обеих формах, в виде суспензии и в виде эмульсии, оказалась высокоэффективной, быстродействующей и обладающей длительным защитным действием. Испытанная на красном цитрусовом клеще *ацетилмочевина* в обеих формах, в виде суспензии и в виде эмульсии, оказалась высокоэффективной, быстродействующей и обладающей длительным защитным действием.

Также проводились испытания против паутинного клеща (Tetranychus urticae Koch) на виноградной лозе и гортензии, против яблонного красного клеща (ParatetranychuspilosusC. и F), против цитрусового красного клеща (MetatetranychuscitriMcG.), против цитрусового серебристого клеща (PhyllocoptrutaoleivorusAsh.) и чайной моли (ParametriotaestheaeKus.).

Некоторые испытания приведены в таблицах. Ацетилмочевина $CH_3CONHCONH_2$ является производным карбамида и в его молекуле имеется

четыре донорных атома (два атома азота и два атома кислорода), которые могут образовывать координационные связи с атомами металлов-комплексообразователей [5].

В связи с этими свойствами ацетилмочевины можно получать комплексоны с добавками микроэлементов необходимых для роста и развития растений (стимуляторы роста).

Результаты действия препарата ацетилмочевины на паутинного клеща (обработка виноградных кустов)

таблица №1

Препарат	Концентрация действующего вещества %	Зараженность обработанных листьев, %		
		через 3 суток	через 15 суток	через 36 суток
20%-ный концентрат ацетилмочевины	0,03	1	0,06	0
То же	0,06	0,7	0,2	0
Меркаптофос 30%-ный	0,015	2	0,09	0,6
То же	0,03	1	0	0
Октаметил	0,2	9	0	4
Контроль	—	100	100	100

Результаты действия различных препаратов на красного яблонного клеща

таблица №2

Препарат	Концентрация действующего вещества %	Гибель клеща, %			
		через 20 суток	через 30 суток	через 45 суток	через 55 суток
20%-ный концентрат ацетилмочевины	0,03	72	77	99	100
То же	0,06	45	54	92	100
Меркаптофос 30%-ный . . .	0,03	91	93	99	97
То же	0,015	94	96	99	99
Октаметил 70%-ный	0,5	100	100	100	100
То же	0,25	72	77	100	100
Гиофос (диэтил-4-нитрофенилтиофосфат)	0,015	88	90	52	68
Контроль	—	0	0	0	0

Результаты действия ацетилмочевины против яиц паутинного клеща

таблица №3

Препарат	Концентрация действующего вещества %	Гибель яиц, % через 2 суток	через 4 суток	через 8 суток	через 10 суток	через 13 суток
20%-ный концентрат ацетилмочевины	0,007	0	0,7	41	53	59
То же	0,015	0	9	62	69	76
»	0,03	0,7	11	82	85	93
»	0,06	0	8	72	89	95
Тиофос	0,03	0	5	19	24	10
Октаметил	0,5	0	4	30	35	56
Контроль	—	0	0	10	10	10

Для определения *ацетилмочевины* и тиолового изомера меркапто-фоса нами предложены более специфические методы определения. Метод определения препарата ацетилмочевины основан на образовании нерастворимой взвеси желто-коричневого цвета при взаимодействии инсектицида с реактивом Несслера.

Библиография

1. Дорожкина Л.А. Зашит зеленых насаждений от вредителей и болезней в условиях городской среды. М.: Стройиздат, 1985 – 247 с. ил.
2. Попова Л. М. Химические средства защиты растений: учебное пособие. СПбГТУРП. – СПб., 2009. - 96 с.
3. Спрысков А.А. Сборник синтезов органических препаратов. Выписка из протокола заседания кафедры органической химии от 26 октября 1972 года. 460 с.
4. Мельников Н.Н. Органические инсетофунгициды и гербициды. Выпуск 158. 1958 г. 360 с. (http://nglib.ru).
5. Гущина Т.Н. Координационные соединения меди, цинка, и кадмия с ацетилкарбамидом. Тюменский государственный нефтегазовый университет, Нижневартовск. Журнал: Фундаментальные исследования № 10 – 2005. 280

TURLI BOG'LOVCHILARNING BRIKET YONISH VAQTIGA TA'SIRINI TADQIQ ETISH.

t.f.b.f.d.,(PhD), dotsent Xakimov Akmaljon Axmedovich
Farg'ona politexnika instituti,
xakimov.akmaljon@mail.ru

Ko'mir kukuni asosida olinadigan briket maxsulotlari mustahkamligini va issiqlik berish koeffitsientini oshirish hamda yonish jarayonida atrof-muhitga bo'ladigan ta'sirini kamaytirish hozirgi kunda ko'mir sanoatining dolzarb muammolaridan biridir. Bu hol albatta ushbu sanoatning asosiy bosqichi bo'lgan

qazib olish, saralash va yetkazib berish jarayonlarida hosil bo‘ladigan ko‘mir kukunlaridan qayta foydalanish hamda briketlarning yangi mustaxkam turini tahlillar asosida takomillashtirishni taqozo etadi [1,2,3,4].

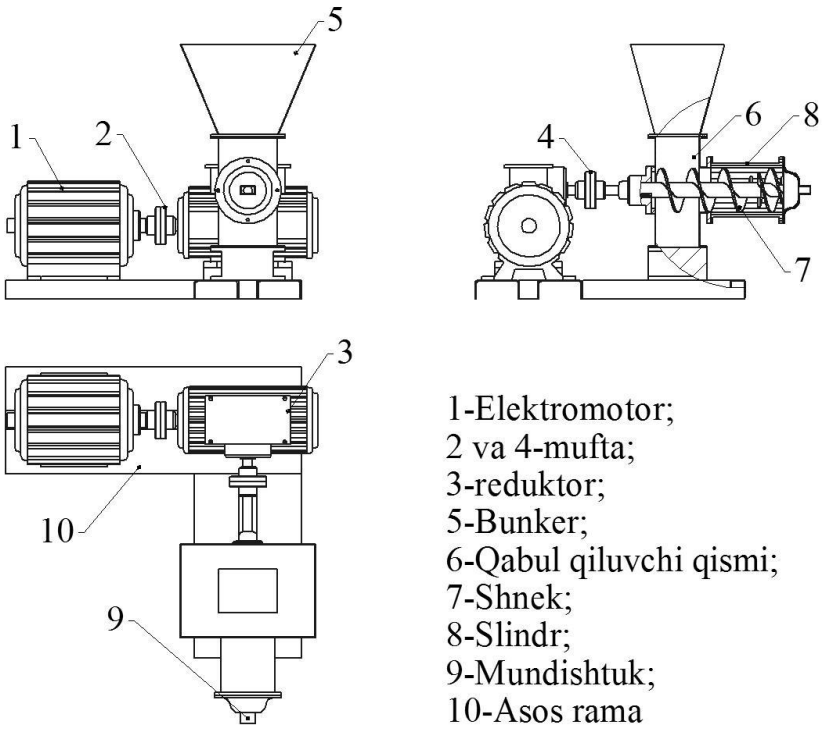
Ko‘mir briketlarini sanoat va xalq xo‘jaligida ishlatish qulay bo‘lishi va briket kalorifik qiymatidan to‘liq foydalanish uchun uning yonishni boshlanish vaqti qisqa va yonishni tugash vaqti uzoq bo‘lishi talab etiladi.

Taxliliy tadqiqot natijalari:

Ko‘mir kukuniga qo‘shiladigan bog‘lovchi moddaning fizik-kimyoviy hossasi briketning texnik parametrini belgilaydi bundan tashqari briketlashga kirayotgan massani presslash kuchi ham muhim ahamiyatga ega ekan. Yuqoridagilardan kelib chiqib o‘zgaruvchi parametrlarning turli qiymatlari uchun porshenli pressda ishlab chiqarilgan briket maxsulotlarining yonish va yonishni tugash vaqtlari tajribaviy aniqlandi hamda shu kungacha o‘tkazilgan tadqiqot natijalari bilan taqqoslandi.

Tadqiqotning ob'ekti sifatida Angren konlarida qazib olinadigan mahalliy ko‘mir mayda zarralari va bog‘lovchi modda sifatida parafin chiqindisi, parafin tozalovchi adsorbent, sabstok chiqindisi, adsorbent chiqindisi, spirt bardasi hamda ularni briketlash uchun qadami o‘zgaruvchan shnekli press qurilmasi tanlandi. Shnekli press qurilmasining umumiy ko‘rinishi 1-rasmda keltirilgan [1,8].

Tajribaviy tadqiqotlar o‘zgaruvchi parametrlarning quyidagi chegaralarida parafin chiqindisi, parafin tozalovchi adsorbent va sabstok chiqindisining suvdagi 5; 7 va 10 % eritmasi, adsorbent chiqindisi va spirt bardasining suvdagi 10; 15 va 20 % eritmasi, tayyor bog‘lovchi suyuqlik miqdori 10;15 va 20 % , mundshtuk diametri 20; 25 va 30 mm; preslovchi shnekning siquvchi kuchi 1,8; 2,4 va 3 kN hamda ishchi kamera diametri 120 mm [1] tanlandi. Tadqiqotlarni o‘tkazishda tashqi muxit namligi va harorati (Tajribaviy tadqiqotlar may va iyun oylarida o‘tkazilganligini etiborga olib tashqi muhitning o‘rtacha harorati O‘zbekiston respublikasi Farg‘ona viloyati sharoiti uchun o‘rtacha 30^o tanlandi va bunda havoning namligi 18,7 %) e'tiborga olindi. Dastlab o‘rgnilayotgan obekt uchun tanlangan Angren ko‘mir konlaridan qazib olinadigan ko‘mir mayda bo‘laklarining gronulometrik tarkibi taxlil qilindi. Angren konidan olingan ko‘mir maydalarining granulometrik tarkibini tahlil qilish va o‘rganishda, ko‘mir changining miqdori (0,2 mm dan kichik) o‘rtacha 8% ekanligi aniqlandi va bu ko‘rsatkich oralig‘ida 3 dan 14% gachani tashkil etadi, bu ularni briketlashda qovushqoqligi yuqori bo‘lgan bog‘lovchilardan foydalanish zarurligini ko‘rsatadi.



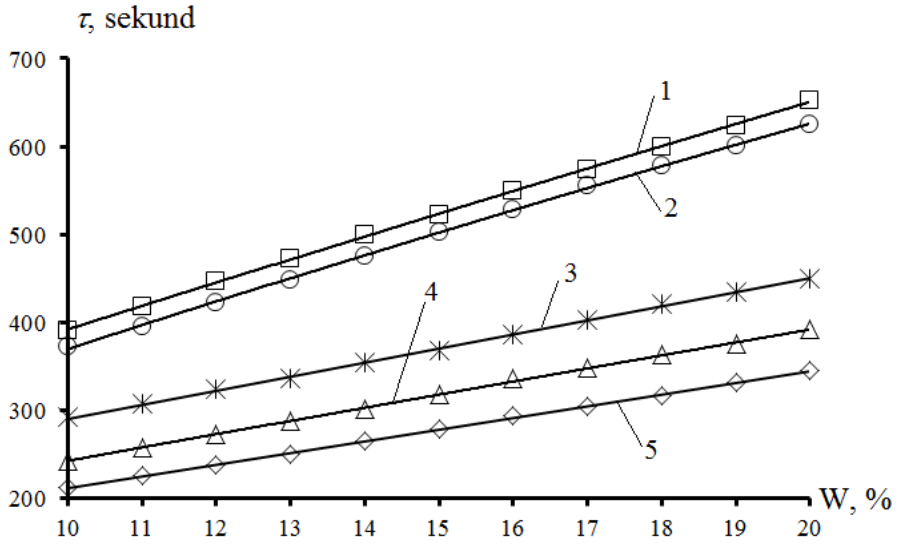
1-rasm. Briketlovchi qurilma umumiy ko'rinishi.

Tanlangan bog'lovchi moddalarning suvdagi eritmasi tayyorlandi hamda ko'mir kukuni bilan aralashtirib loy massasi hosil qilindi. Har bir na'muna massasi qadami o'zgaruvchan shnekli press yordamida briket holatiga keltirildi. Ishlab chiqarlgan briket maxsulotlari 24 soat mobaynida tabi'iy sharoitda quritildi va olingan xar bir briketning namligi UT-377A markali nam o'lchagichda aniqlandi. So'ngra har bir briketning quritish jarayonidan keyingi namligi mustaxkamligi laboratoriya sharoitida tekshirildi. Olingan natijalardan foydalanib briketlarning yonish vaqti aniqlandi.

Uchinchi bosqich tajribalarini o'tkazishda 10,11....20 % gacha bog'lovchi qo'shib tayyorlangan na'muna briketlar GOST 21289—2018 [9] bo'yicha yonish vaqti tekshirildi. Tajriba natijalari 2-rasmda keltirilgan.

2-rasmda keltirilgan ma'lumotlardan ko'rinadiki suv tarkibidagi bog'lovchi modda miqdorining ko'mir kukuni tarkibida ortib borishi mahsulot namligining ortishiga sabab bo'ladi. Bu esa o'z navbatida maxsulotni yondirishga ketadigan vaqtni ko'paytiradi. Bundan tashqari shnekning siquvchi kuchi hamda mundshtuk diametri ham yonish vaqtiga sezilarli darajada ta'sir o'tkazadi. Masalan yuklamalarning quyi va yuqori chegaralarida parafin chiqindisi asosidagi bog'lovchi suv tarkibiga 7 % dan 10 % gacha qo'shilganda briket maxsuloti yonish vaqti o'zgarishi 391 dan 653 sekundgach, parafin tozalovchi adsorbent asosidagi bog'lovchi suv tarkibiga 7 % dan 10 % gacha qo'shilganda briket maxsuloti yonish vaqti o'zgarishi 372 dan 625 sekundgacha va sobstok chiqindisi asosidagi bog'lovchi suv tarkibiga 7 % dan 10 % gacha qo'shilganda briket maxsuloti yonish vaqti o'zgarishi 243 dan 393 sekundgacha ortishi kuzatilgan bo'lsa, xuddi shunday

spirt bardasi asosidagi bog‘lovchi suv tarkibiga 10 % dan 20% gacha qo‘shilganda briket maxsuloti yonish vaqti o‘zgarishi 292 dan 450 sekundgacha va o‘simlik yog‘ini tozalovchi adsorbent chiqindisi asosidagi bog‘lovchi suv tarkibiga 10% dan 20 % gacha qo‘shilganda briket maxsuloti yonish vaqti o‘zgarishi 212 dan 345 sekundgacha ortishi kuzatildi.



1-parafin chiqindisi; 2-parafin tozalovchi adsorbent; 3-spirt bardasi; 4-sobstok chiqindisi; 5-o‘simlik yog‘ini tozalovchi adsorbent chiqindisi.

2-rasm. Bog‘lovchi miqdori o‘zgarishining briket yonish vaqtiga bog‘liqligi

Bu holat mundshtuk diametri, shnekning siquvchi kuchi va bog‘lovchi moddalar miqdori o‘zgarishi bilan bog‘liq bo‘lishi aniqlandi. Bundan tashqari ko‘mir mayda bo‘laklarining gronulometrik tarkibi parametrlarining o‘zgarishi maxsulot mustaxkamligiga va briketni yondirish jarayonida hosil bo‘ladigan issiqlik haroartiga ham ta’sir ko‘rsatadi.

Tadqiqot natijalari nazariy hisobiy natijalardan 4,3ga farq qiladi va undan oshmaydi. 1 va 5 tenglamalardagi kattaliklar parafin chiqindisi, parafin tozalovchi adsorbent va sabstok chiqindisining suvdagi 5; 7 va 10 % eritmasi, adsorbent chiqindisi va spirt bardasining suvdagi 10; 15 va 20 % eritmasi, tayyor bog‘lovchi suyuqlik miqdori 10;15 va 20 % , mundshtuk diametri 20; 25 va 30 mm; preslovchi shnekning siquvchi kuchi 1,8; 2,4 va 3 kN hamda ishchi kamera diametri 120 mm bo‘lganda ma’noga ega [10,11].

Belgilangan chegaralarda 1 va 5 tenglamalarga muvofiq tadqiqot natijalari to‘g‘ri chiziq tenglamasi bo‘yicha korelyatsiya koeffitsientlari 0,99 dan kam emas. Bu esa olingan tajriba natijalari to‘g‘ri ekanligini bildiradi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. 1. Хакимов А.А. Совершенствование технологии получения угольных брикетов с использованием местных промышленных отходов: Дисс.… PhD //Фергана,–2020.–111 с.

2. Ахунбаев, А. А., & Хакимов, А. А. (2022). Сушка угольной мелочи перед брикетированием. Universum: технические науки, (9-1 (102)), 29-33.

3. Хакимов, А. А. (2021). Определение показателей качества угольного брикета. Universum: химия и биология, (5-2 (83)), 40-44.

4. A.A.Xakimov. Briketlar olishda qo'ng'ir ko'mirdan oqilona foydalanishning dolzarbligi. Farg'ona politexnika instituti. ILMIY – TEXNIKA JURNALI. Maxsus son №6. 2023 yil. 137-140 betlar.

5. Пат. RU2010842C1. Состав для брикетированного топлива / Л.Я. Воронин В.А. Астафьев С.А. Смарыгин. Опубл.15.04.1994.

6. Пат. RU2369633C2. Способ получения брикетов / Е.Н.Малышев. Опубл.10.10.2009.

7. Пат. 2326159 РФ. МПК C10L 5/14, C08L 95/00. Сапропылесодержащее связующее для брикетирования бурого угля /Л.А.Петрова, О.Н.Буренина, В.Г.Латышев, С.Н.Попов, Л.Я.Морова. Опубл.10.06.2008. Бюл. № 16.

8. A.A.Xakimov , N.Vokhidova, A.Abdulazizov. Coal powder pressing device. XI International Annual Conference "Industrial Technologies and Engineering – ICITE-2022" 126-128 pg.

9. ГОСТ 21289—2018 Брикеты угольные «Методы определения механической прочности» Москва 2018 г.

МАҲАЛЛИЙ ХОМ-АШЁЛАР АСОСИДА ИШЛАБ ЧИҚИЛГАН АНТИНАКИПИННИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ КОРХОНАЛАРИДА ҚЎЛЛАНИЛИШИ

Дадаходжаев Абдулла Турсунович, т.ф.д, проф,
И. Каримов номидаги Тошкент давлат техника университети,
E-mail: LXNS1946@mail.ru
Ахмедов Мансур Эшмаматович, к.ф.н., доцент,
E-mail: dr.mansur_akhmedov@mail.ru
Набиев Абдурахим Абдухамидович, т.ф.н, доцент,
Тошкент кимё-технология институти,
nabiyevabduraxim1979@gmail.com
Арипов Максуд, *"KOMPOZIT EKO" МЧЖ таъсисчиси.*

Саноатнинг кўплаб ишлаб чиқариш тармоқларида табиий сув билан совутиш ёки иситиш тизимларидан фойдаланилади. Иссиқлик алмаштиргичларда сувни қиздириш тизимларнинг эксплуатацион хусусиятларига салбий таъсир кўрсатади, яъни табиий сув таркибидаги минералларнинг ҳисобига қозонларнинг ички юзаларида чўқиндилар пайдо

бўлишига олиб келади. Бу эса ўз навбатида энергия сарфининг ошишига, иссиқлик узатиш деворлари температурасини ошириш вақтининг узайишига, иссиқлик узатиш вақтининг пасайишига ва ҳокоза салбий томонларнинг ошишига олиб келади.

Қозонларда пайдо бўладиган чўқиндиларнинг асосий компонентлари магнетит (Fe_3O_4), бўлиб, у металл темирнинг юқори ҳароратли буғ билан реакцияси маҳсулоти сифатида шаклланади. Бошқа кристалл тузларнинг баъзилари 1-жадвалда келтирилган. Иссиқлиқ алмаштиргич аппаратларида ноорганик чўқиндилардан ташқари органик чўқиндилар ҳам бўлиши мумкин.

1-жадвал

Чўқиндиларнинг кимёвий таркиби

Компонентлар	**Формуласи**	**Компонентлар**	**Формуласи**
Ангидрит	$CaSO_4$	Гидроксиапатит	$Ca_{10}(OH)_2(PO_4)_6$
Арагонит	$CaCO_3$	Магнетит	Fe_3O_4
Брусит	$Mg(OH)_2$	Кварц	SiO_2
Медь	Cu	Тринардит	Na_2SO_4
Кальцит	$CaCO_3$	Волостанит	$Ca_3(Si_3O_9)$
Гематит	Fe_2O_3	Ва бошқа чўқиндилар	

Антинакипин ишлаб чиқариш бўйича ўтган асрнинг 50 йилларидан бошлаб ҳам бир қанча илмий тадқиқот ишлари олиб борилган.

Жумладан, ихтирода [1] таклиф этилган патентда антинакипин сифатида таклиф этилаётган барий гирооксидининг таркибида вақтинчалик қаттиқликдаги тузлар (магний сулфати ва кальций сулфати) кўп миқдорда бўлган хом сувлар учун мўлжалланган. Ихтирода [2] антинакипин таркиби қуйидаги фоизларда келтирилган: монокарбон кислотаси-2,5÷8%; дикарбон кислотаси-13÷58%; нейтрал балластли сувда эрийдиган органик компонент (коррозия ингибитори) ва қалганлари-2%. Ихтирода [3] маиший кимёга, хусусан, ички металл деворлардан хўжалик-маиший приборлар сиғимларини олиб ташлаш учун кимёвий препаратларга, шу жумладан кир ювиш машиналари, идиш-товоқ ювиш машиналари, буг генераторлари, сув қиздирилганда ва унинг таркибидаги тузларнинг чўкишга тушиши оқибатида ҳосил бўладиган қоплама-чўкиндиларга тааллуқлидир (CO_3, $MgCO_3$, $CaSO_4$). Ихтирода [4] антинакипин таркиби натрий, аммоний ёки калий гидрокарбонати 8÷20%, ПЕГ-800, ПЕГ-1000, ПЕГ-1200, ПЕГ-1500, ПЕГ-1600 маркали полиэтиленгликол, кираси ва хушбўй ҳид берувчиси лимон кислотаси ва коррозия ингибиторлари.

Турли хил таркибий қисмларнинг қўшилиши билан уларнинг қўлланилиш соҳалари ортиб боради. Масалан, қудуқларни кислота билан ишлов бериш учун [5], терриген коллекторини кислота билан ишлов бериш ва

тешик зонасини тозалаш учун [6], сиртларни чўкинди тузлар, металл оксидлари ва гидрооксидларидан тозалаш учун [7], карбонат конларини, чуқиндиларни, ҳар хил турдаги коррозия маҳсулотларини олиб ташлаш учун [8].

Сувни тозалаш соҳасидаги катта ютуқларга қарамай, иссиқлик узатиш юзаларида чўқиндиларнинг пайдо бўлиши, шунингдек уларнинг коррозияси иқтисодиётнинг кўплаб тармоқлари учун жиддий муаммо бўлиб қолмоқда.

Чўкиндиларни олиб ташлаш усулларидан бири қозонни кимёвий ювишдир. Қозонни кимёвий ювиш бу қозонларнинг ички юзасидан мавжуд бўлган барча турдаги чўқиндиларни олиб ташлашга қаратилган. Ушбу камчиликларни бартараф этиш мақсадида И.Каримов номидаги Тошкент давлат техника университети, Тошкент кимё-технология институти ва "КОМПОЗИТ ЭКО" МЧЖ мутахассислари томонидан маҳаллий хом-ашёлар асосида қаттиқ ҳолатида "Антинакипин" ишлаб чиқариш бўйича илмий тадқиқот ишлари олиб борилди ва ишлаб чиқариш технологияси ишлаб чиқилди. "Антинакипин" оқ кристалл рангдаги модда.

Ишлаб чиқариш корхоналарида ҳосил бўлаётган барча турдаги чуқиндиларни (темир бирикмалари, карбонатли, магнийли ва бошқа) тозалашда ишлатиладиган модда иситгичларнинг ишлаш муддатини оширади, электр энергияни тежайди.

"Антинакипин" композициянинг самарадорлиги "Ўзэнергосозлаш" УК, М.Улуғбек тумани "Тошиссиқсувқуввати" УК, "Деҳқонобод калий заводи" АЖ, "Муборакнефтегаз" МЧЖ корхоналарининг сертификатланган лабораториялари томонидан ўтказилган бир қатор тадқиқотлар ва синовлар билан тасдиқланди. "Муборакнефтегаз" МЧЖнинг нефть ва газ қудуқларини тозалашда ишлатилди ва нефть ва газ қазиб олиш унимдорлиги сезиларли даражада ошганлиги кузатилди.

Бухоро "Газли нефт ва газ қазиб чиқариш бошқармаси" иссиқлик алмаштиргич қурилмаларида ҳосил бўлган чўқиндиларни "Антинакипин" билан ювиш ишлари олиб борилди ва реагентнинг самарадорлиги аниқланди.

Иссиқлик алмаштиргичнинг қувур ва қувурлараро қисмидан олинган чўқинди намуналарини "Антинакипин" билан қайта ишлов берилгунга қадар ва "Антинакипин" билан қайта ишлангандан кейинги кимёвий таркиби "Элементный анализ методом рентгеновской флуоресценции" усули билан таҳлил қилинди.

2-жадвалда иссиқлик алмаштиргичнинг қувур қисмидан олинган намуналар таркиби ва 3-жадвалда эса иссиқлик алмаштиргичнинг қувурлараро қисмидан олинган намуналар таркиби келтирилган.

2-жадвалдан кўриниб турибдики иссиқлик алмаштиргичнинг қувур қисмидан олинган намуналари "Антинакипин" билан қайта ишланганда CaO-100% тўлиқ эритмага ўтганлиги, Fe_2O_3-86%, MnO-90%, ZrO_2-93% ва бош бошқа турдаги чўқиндиларни эритмага ўтганлигини кўриш мумкин.

2-жадвал

Қувур қисмидан олинган намуналар таркиби

АН-1 билан қайта ишлов берилгунга қадар, % масса		АН-1 билан қайта ишлангандан кейин, % масса	
CaO - 0,181	Ca - 0,157	CaO - 0,000	Ca - 0,000
AI_2O_3 - 0,356	AI - 0,225	AI_2O_3 - 0,717	AI - 0,464
SiO_2 - 0,724	Si - 0,402	SiO_2 - 0,579	Si - 0,336
SO_3 - 20,7	S - 10,0	SO_3 – 41,30	S - 20,65
Fe_2O_3 - 42,6	Fe - 36,6	Fe_2O_3 - 6,01	Fe - 3,81
MnO - 0,168	Mn - 0,160	MnO - 0,0156	Mn - 0,0952
ZrO_2 - 0,230	Zr - 0,208	ZrO_2 - 0,0158	Zr - 0,250

3-жадвалдан кўриниб турибдики иссиқлик алмаштиргичнинг қувурлараро қисмидан олинган намуналари "Антинакипин" билан қайта ишланганда CaO-79, Fe_2O_3-50%, MgO ва AI_2O_3 100% эритмага ўтганлигини кўриш мумкин.

3-жадвал

Қувурлараро қисмидан олинган намуналар таркиби

АН-1 билан қайта ишлов берилгунга қадар		АН-1 билан қайта ишлангандан кейин	
CaO - 33,3	Ca - 22,1	CaO - 0,265	Ca - 0,239
CI - 0,320	CI - 0,297	CI - 0,283	CI - 0,353
SiO_2 - 5,54	Si - 2,37	SiO_2 - 3,44	Si - 1,99
Fe_2O_3 - 53,8	Fe - 41,6	Fe_2O_3 - 34,9	Fe - 27,04
SO_3 - 2,44	S - 0,904	SO_3 - 4,56	S - 2,77
MnO - 0,229	Mn - 0,195	MnO - 0,197	Mn - 0,195
ZrO_2 - 0,209	Zr - 0,244	ZrO_2 - 0,238	Zr - 0,224
MgO - 2,03	Mg - 1,11	MgO - 0,00	Mg - 0,00
AI_2O_3 - 1,56	AI - 0,753	AI_2O_3 - 0,00	AI - 0,00

Фойдаланилган адабиётлар

1. Применение гидроокиси бария в качестве антиникипина. Патент СССР. №419205. / Вайнштейн Г.М.. Заявлено 1 июня 1950г.

2. Антинакипин и способ его получения. Пат. C02F5/10C23F14/02. Российская федерация. / Бейгельдруд Г.М., Габленко В.Г. Опубл: 20.01.2002.

3. Антинакипин. Пат. 2213069 Российская федерация. / Малхозов М.Ф., Плетнев Н.П., Попов А.С., Пупынина Н.Ф., Сапунов В.Е., Цурина В.Н.; заявл. 2001-08-01; опубл. 2003-09-27.

4. Состав для удаления накипи. Пат. 2515829 Российская федерация. / Вайнапель М.Л., Чаусов Ф.Ф., заявл. 2013-02-20. опубл. 20.05.2014.

5. Твердый реагент для кислотной обработки скважины и способ кислотной обработки скважины, преимущественно водозаборной. Пат. 2323243 Рос.Федерация / Миков А.И., Шипилов А.И., Гребенников В.Т., Митченко В.А.; заявл. 29.08.2006; опубл. 27.04.2008.

ОПТИМИЗАЦИЯ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ЗЕРНА ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ СВЧ-ИЗЛУЧЕНИЕМ

Туйчиева Дилрабо Мамиржоновна
dilrabotuychiyeva8087@gmail.com
Андижанский государственный технический институт

Современные методы дезинсекции зернохранилищ сложны, дороги и требуют полной остановки производства. Обработка электромагнитным полем СВЧ представляет собой инновационное решение, позволяющее проводить непрерывную дезинсекцию без прерывания работы, тем самым снижая затраты и повышая эффективность. Дальнейшие научные исследования необходимы для оптимизации этого метода для эффективного контроля заражения насекомыми и сохранения качества зерна и технологической жизнеспособности.

Помимо экономии затрат, этот подход предлагает устойчивую альтернативу химической борьбе с вредителями, которая вредна для окружающей среды и может ухудшить качество зерна. Микроволновая технология воздействует на вредителей напрямую, не повреждая зерно, сохраняя его пищевую ценность и продлевая срок его хранения. Дальнейшие исследования могут оптимизировать протоколы, обеспечивая бесперебойную интеграцию в существующее производство для борьбы с вредителями в режиме реального времени [1,2].

Поскольку спрос на высококачественное зерно растет, внедрение инновационных методов дезинсекции, таких как микроволновая обработка, может обеспечить значительное конкурентное преимущество. Этот переход к современной борьбе с вредителями соответствует более широкому фокусу на

безопасности пищевых продуктов и устойчивости, способствуя более здоровой и безопасной цепочке поставок продовольствия. В конечном итоге, развитие науки и практического применения микроволновой технологии на зерновых предприятиях имеет решающее значение для защиты продовольственных ресурсов и повышения общей производительности.

Защита поставок зерна имеет важное значение для продовольственной безопасности и стабильной сельскохозяйственной экономики. Насекомые-вредители представляют постоянную угрозу, вызывая существенные потери как количества, так и качества хранящегося зерна, несмотря на различные методы консервации [3].

Амбарные и рисовые долгоносики являются особенно разрушительными вредителями, процветающими в теплом климате и базовых условиях хранения вместе с другими видами, такими как мелкие мучные черви. Их быстрое размножение создает серьезную угрозу поставкам зерна из-за нескольких факторов:

Эти насекомые потребляют значительные объемы хранящегося зерна, вызывая значительные потери [4].

Загрязнение зерна останками насекомых, экзоскелетами и выделениями снижает качество и делает его непригодным для потребления или переработки. Это загрязнение также способствует самонагреванию хранящегося зерна, что приводит к порче и риску возгорания. Кроме того, поврежденное и загрязненное зерно ухудшает свойства обработки, что влияет на его использование в таких областях, как помол или пивоварение.

Традиционные методы дезинсекции зерна часто основаны на химикатах с негативными экологическими последствиями. Поэтому исследователи изучают экологически чистые альтернативы, включая физические методы, такие как микроволновая обработка. Традиционные методы дезинсекции зерна часто основаны на химикатах с негативными экологическими последствиями. Поэтому исследователи изучают экологически чистые альтернативы, включая физические методы, такие как микроволновая обработка [5].

Микроволновая обработка предлагает несколько потенциальных преимуществ:

- Экологичность: устраняет необходимость в использовании вредных химикатов, сводя к минимуму воздействие на окружающую среду.

- Непрерывная работа: позволяет проводить непрерывную обработку, избегая дорогостоящих и разрушительных остановок производства.

- Минимальное сокращение объема: эффективно борется с вредителями без значительного уменьшения количества зерна.

Чтобы максимизировать эффективность микроволновой обработки, исследователи сосредотачиваются на определении оптимальных параметров применения. Исследования изучают, как различные уровни мощности микроволн и время воздействия влияют на смертность насекомых, качество зерна и потенциал прорастания семян.

Эти результаты исследований имеют решающее значение для разработки эффективных, экологически чистых методов защиты зерна, обеспечивающих безопасное и устойчивое сохранение жизненно важных пищевых ресурсов.

Эффективная борьба с вредителями в зерновых запасах является серьезной проблемой. Дезинфекция сверхвысокочастотным (УВЧ) электромагнитным полем (ЭМП) предлагает многообещающее решение, успех которого в значительной степени зависит от выбора правильных параметров обработки, в частности, от оптимальной продолжительности воздействия УВЧ ЭМП на разных уровнях мощности.

Это исследование направлено на определение идеальных параметров УВЧ ЭМП для эффективной дезинфекции зерна, отдавая приоритет эффективности борьбы с вредителями при минимальном ущербе качеству зерна. Исследователи стремятся определить условия обработки, которые максимизируют уничтожение вредителей и сохраняют целостность зерна. Это исследование направлено на определение идеальных параметров УВЧ ЭМП для эффективной дезинфекции зерна, отдавая приоритет эффективности борьбы с вредителями при минимальном ущербе качеству зерна. Исследователи стремятся определить условия обработки, которые максимизируют уничтожение вредителей и сохраняют целостность зерна.

Ожидается, что это исследование предоставит практические рекомендации по оптимизации микроволновой дезинфекции, сокращению потерь зерна и повышению как качества, так и безопасности зерна. Ожидается, что это исследование предоставит практические рекомендации по оптимизации микроволновой дезинфекции, сокращению потерь зерна и повышению как качества, так и безопасности зерна.

Список литературы

1. Сколько зерновых культур выращивается в стране? [Электронный ресурс]. http://www.stat.uz (дата обращения 06.11.2020).

2. Вредители хлебных запасов. [Электронный ресурс] info@fumigation1.ru (дата обращения 16.09.2020).

3. Андижанская область. [Электронный ресурс] http://invest.gov.uz/oz/regional-map/andijan/ (дата обращения 12.05.2020).

4. Андижанская область. [Электронный ресурс]. https://www.agro.uz/ru/svodnaya-spravka-po-andijanskoy-oblasti/ (дата обращения 26.02.2020).

5. Рахимджанов М.А., Туйчиева Д.М.Исследование влияния микроволновой мощности на вредителей зернохранилищ и влияние оптимального значения мощности на уничтожение вредителей / X международная научно-практическая конференция. Интернет-конференция."Тенденции и перспективы развития науки и образования в условиях глобализации". ПереяславХмельницкий, 2016. - С.586-587.

ОЦЕНКА ПЕНООБРАЗУЮЩИХ ХАРАКТЕРИСТИК СИНТЕЗИРОВАННОГО НЕИОНОГЕННОГО ПАВ

Муратов Миртохир Мирхалил ўғли
Института общей и неорганической химии АН РУз.
Эшметов Расулбек Жумязович
Ташкентский химико-технологический институт, Узбекистан,
eshmetovrasulbek@gmail.com

Поверхностно-активные вещества широко применяются в промышленности, включая моющие средства, эмульгаторы и пенообразователи. Традиционные ПАВ из нефтехимии вызывают экологические проблемы из-за их низкой биодеградируемости и использования невозобновляемых ресурсов, что стимулирует интерес к их устойчивым аналогам из натуральных и переработанных источников [1]. Биологические ПАВ, такие как рамнолипиды и софоролипиды из бактериальной ферментации, а также растительные сапонины, обладают высокой биодеградируемостью и низкой токсичностью, что делает их перспективными для косметики и фармацевтики [2, 3].

Наше предыдущее исследование было посвящено синтезу поверхностно-активных веществ из олеиновой кислоты и диэтаноламида [4]. Полученные поверхностно-активные вещества различаются по выходу и обозначены как NK-1, NK-2 и NK-3. В данной работе были исследованы их пенообразующая способность и устойчивость пены.

Были подготовлены водные растворы с различными концентрациями ПАВ. В мерный цилиндр объемом 100 мл с герметичной стеклянной пробкой поместили 20 мл раствора и проводили встряхивание при температуре 298 К. Процесс встряхивания включал 30-кратное переворачивание цилиндра, при этом каждое переворачивание длилось 2 секунды. Затем объем

образовавшейся пены измеряли дважды: сразу после встряхивания и спустя 10 минут. Каждый эксперимент проводился трижды для обеспечения достоверности результатов [5].

Пенообразующая способность и устойчивость пены синтезированных ПАВ были изучены при различных концентрациях. Начальная высота пены и высота пены через 10 минут представлены в Таблице 1.

Таблица 1. Пенообразующая способность и устойчивость пены полученных ПАВ при различных концентрациях при температуре 298 К

Концентрация ПАВ, %	Пенообразующая способность (мл)			Стабильность пены (мл)		
	NK-1	NK-2	NK-3	NK-1	NK-2	NK-3
0.1	48	43	39	35	27	22
0.2	56	48	42	47	37	30
0.3	60	57	51	52	44	32

Таблица 1 показывает, что пенообразующая способность и устойчивость пены ПАВ зависят от межфазного натяжения и свойств межфазной пленки. Для образования пены с одинаковой общей поверхностью системе с более низким поверхностным натяжением требуется меньше энергии. Хотя низкое поверхностное натяжение способствует пенообразованию, оно также может приводить к нестабильности пены (разрушению пены). Устойчивость пены в основном зависит от скорости стекания и прочности жидкостной пленки, а также от вязкости раствора. Более высокая вязкость укрепляет жидкостную пленку, замедляя её стекание и предотвращая разрушение. При медленном уменьшении толщины жидкостной пленки её повреждение откладывается, что приводит к повышению устойчивости пены. Кроме того, в жидкостной пленке, окружающей газ, возникает двойной слой адсорбции, а гидрофильные группы ПАВ создают гидратационный слой внутри жидкостной пленки.

Смеси, содержащие два или более различных типов ПАВ, часто демонстрируют "синергетические" эффекты. Например, они могут иметь более низкое поверхностное натяжение по сравнению с отдельными компонентами. Поэтому во многих промышленных приложениях предпочтение отдается смесям ПАВ, а не одиночным соединениям. Так как синтезированные ПАВ представляют собой смесь эфиров и амидов, полученных из моноэтаноламина и олеиновой кислоты, их растворы обладают отличной пенообразующей способностью и демонстрируют аналогичную устойчивость пены, как указано в Таблице 1.

Библиография

1. S Tiwari, C Mall, P.P. Salonki, Surfactant and its applications: Review. Engineering Research and Application, 2018, №8. 61-66 p.
2. R.K. Banjare, M.K. Banjare, K. Behera, S. Pandey, K.K. Ghosh, Micellization behavior of conventional cationic surfactants within glyceral-based deep eutectic solvents, ACS Omega, 2020, №5. 19315-19919 p.
3. M.M.A. El-Sukkary, N.O. Shaker, D.A. Ismail, S.M. Ahmed, A.I. Awad, Preparation and evoluation of some amide ether carboxylate surfactants, Egyptian Journal of Petroleum, 2012, №21. 11-17 p.

КЎКДУМАЛОҚ КОНИДАГИ ГАЗ КОНДЕНСАТИНИНГ ҚАВУШҚОҚЛИГИНИ АНИҚЛАШ УСУЛЛАРИ

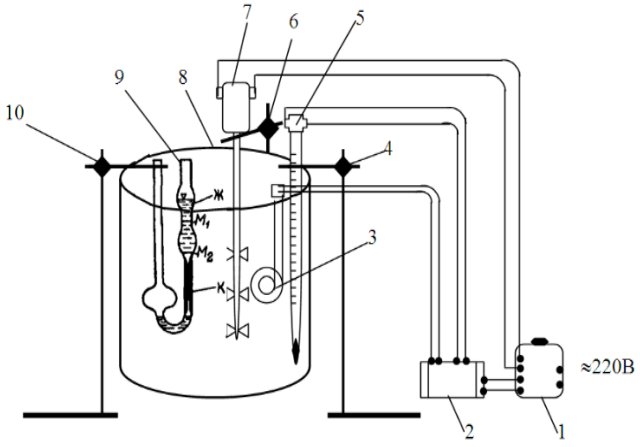
таянч докторонт М.Ж. Балтабаева
mavludabaltabayeva26@gmail.com
ЎзР ФА Умумий ва ноорганик кимё институт

Газ конденсати табиий газни қазиб олиш ва қайта ишлаш жараёнида ҳосил бўладиган углеводород аралашмалари ҳисобланади. Технологик жараёнларни оптималлаштириш ва конлардан фойдаланиш самарадорлигини оширишда, айниқса, Кўкдумалоқ кони шароитида конденсатнинг қовушқоқлигини аниқлаш муҳим аҳамиятга эга. Ўзбекистонда жойлашган Кўкдумалоқ кони мураккаб геологик шароит ва углеводород компонентларининг хилма-хиллиги билан ажралиб туради. Ушбу кондан конденсатнинг ёпишқоқлигини ўрганиш унинг физик-кимёвий хусусиятларини яхшироқ тушуниш ва уни қайта ишлаш технологияларини мослаштириш имконини беради.

Газ конденсатининг кинематик қовушқоқлигини аниқлашда капилляр усул [1, 2] ишлатилган бўлиб, ВПЖ-4 шишали вискозиметрдан фойдаланилди. Жараённинг моҳияти калибрланган шиша капилляр вискозиметрдаги доимий ҳароратда оғирлик кучи таъсирида суюқликнинг маълум ҳажмининг оқиб ўтиш вақтини сонияларда ўлчашдир. ВПЖ-4 вискозиметри қуйидаги ассосий параметрларга эга: капилляр диаметри d = 0,82 мм; вискозиметр доимийси K = 0,02880 мм^2/с^2. Тажрибалар халқаро стандардга асосан (Нефть маҳсулотлари кинематик қовушқоқликни аниқлаш ва динамик қовушқоликни хисоблаш) ГОСТ 33-2000 (ИСО 3104-94) бўйича бажарилди [3].

Газ конденсатининг кинематиқ қовушқоқлиги ЎзРФА Умумий ва ноорганик кимё институтида йиғилган тажриба стендида амалга оширилди (1-расм) [4].

Қурилма сув ҳаммоми вазифасини бажарувчи шиша идиш 8 дан, электр қиздиргич 3, сувни аралаштирувчи паррак 7 ва ВПЖ-4 вскозиметри 9 дан иборат. Қурилма контактли термометр 5 ва сув ҳаммоми ҳароратини назорат қилувчи 2 реледан иборат.



1-лаборатория трансформатор; 2-ҳарорат релеси; 3-электр қиздиргич; 4, 6 ва 10-штативлар;5-контакт термометр; 7-аралаштиргич; 8-сув идиши; 9-ВПЖ-4 вискозиметри.

1-Расм. Ёқилғи фракциялари қовушқоқлигини ўлчаш учун тажриба қурилмасининг принципиал схемаси.

Тажрибалар қуйидаги тартибда амалга оширилади. 8 контейнерига (сув хаммоми) сув қуйилади, сўнгра электр иситгич 3 ёқилади ва керакли ҳароратгача иситилади, бу контактли термометр 5 ва ҳарорат 2 релеси томонидан бошқарилади. Идишдаги сув қатламини бир хил иситиш ва унинг белгиланган ҳароратини сақлаб туриш учун аралаштириш қурилмаси лаборатория автотрансформатори 7 томонидан энергия билан таъминланади. Сув кераклига ҳароратга етгандан сўнг, газ конденсати намунаси 9 вискозиметрга қуйилиб сув ҳаммомига 20 дақиқа давомида жойлаштирилади. Вискозиметрдаги газ конденсати доимий ҳароратини таъминлаш учун резина аралштиргич "груша" ёрдамида аралаштириб турилади. Шундан сўнг, танланган усул бўйича маълум бир ҳароратда газ конденсати намунасининг қовушқоқлигини ўлчаш бошланади. Баъзи енгил фракцияларнинг буғланишини ўлчов аниқлигига таъсирини олдини олиш учун қурилмада ўрганилаётган газ конденсати намунаси ҳар бир кейинги тажрибадан сўнг алмаштирилади.

Газ конденсати намунасининг кинематик қовушқоқлигини аниқлаш бўйича тажрибалар термостатдаги сувнинг қайнаш ҳароратини инобатга олган ҳолда 20 дан 60 ºС гача бўлган ҳароратда ўтказилди.

ВПЖ-4 вискозиметрида аниқланаётган тадқиқ қилинаётган хом-ашё намунасининг кинематик қовушқоқлиги ν (мм^2/с) қуйидаги формула орқали ҳисоблаб топилди [1, 4]:

$$\nu = \frac{g}{9.807} \cdot \tau_{cp} K, \qquad (1)$$

бу ерда g = 9,81 м/с^2 – эркин тушиш тезлиги; $\tau_{ўр}$ – хомашё намунасини оқиб тушиш вақтини ўртача арифметик қиймати, с; K = 0,0288 мм^2/с^2 – вискозиметр доимийси.

Кинематик қовушқоқликни тажриба йўли билан аниқланган натижалари 1-жадвалда келтирилган.

1-жадвал

Газ конденсатининг 20÷60 °С ҳароратлар оралиғидаги кинематик қовушқоқлиги (*тажриба натижалари*)

t, °С	20	30	40	50	60
ν, мм^2/с	1,03	0,86	0,71	0,6	0,55

Жадвалда келтирилган маълумотлардан, газ конденсатининг кинематик қовушқоқлиги 20-100 °С ҳарорат оралиғида 1,03 дан 0,55 мм^2/с гача, яъни 1,87 маротабага пасайишини кўришимиз мумкин.Газ конденсати таркибидан енгил учувчи компонентларни ажралиб чиқишиниг тезлашиши тажриба ишларини 60 °С дан кейин олиб бориш ўлчашдаги хатоликларга олиб келишини инобатга олган 60 °С дан юқори ҳароратдаги тадқиқотларни ҳисоблаш йўли билан амалга оширилди. Тадқиқ қилинаётган углеводород хом ашёсининг 70 до 180 °С ҳароратлар (газ конденсатиниг максимал буғланиш ҳарорати) оралиғидаги кинематик қовушқоқлиги қуйидаги формула ёрдамида аниқланди [1,4]:

$$\nu_T = \nu_O e^{-\kappa\cdot(T-T_o)}, \qquad (2)$$

бу ерда ν_o – газ конденсатини маълум ҳароратдаги кинематик қовушқоқлиги T_o; e = 2,71 – натурал логарифм асоси; T – қовушқоқлик аниқланаётган ҳарорат; k - вискограмманинг тиклик коэффициенти, $K = \ln(\nu_2/\nu_1)/(T_1-T_2)$,1/К ифода орқали ҳисобланади; ν_1 - T_1 ҳароратдаги кинематик қовушқоқлик. Газ конденсатининг 70 ÷180 °С ҳароратлар оралиғида кинематик қовушқолигини ўзгариши 2-жадвалда келтирилган.

2-жадвал

70÷180 °С ҳароратлар оралиғида кинематик қовушқоқлик кўрсаткичи (ҳисоблаш натижалари)

Ҳарорат t, °С	70	80	90	100	100	110	120	130	140	150	160	170	180
Кинематик қовушқоқлик ν, мм^2/с	0,42	0,35	0,29	0,24	0,24	0,21	0,17	0,14	0,12	0,1	0,08	0,07	0,06

2-жадвалдаа келтирилган газ конденсатининг кинематик қовушқоқлигини ҳисоблаш натижаларига шуни кўрсатадики, ҳароратнинг 70 дан 180 °С гача кўтарилиши унинг кинематик қовушқоқлигини 0,42 дан 0,06 мм^2 /с гача аста-секинлик билан пасайишига олиб келади. Динамик

қовушқоқлик μ (МПа·с) кинематик қовушқоқлик ва зичлик кўрсаткичларидан келиб қуйидаги формула ёрдамида аниқланади:

$$\mu = \nu \cdot \rho \, 10^{-3}, \quad (3)$$

бу ерда ρ – кинематик қовушқоқлик аниқланган ҳароратдаги зичлик, кг/м^3; ν – кинематик қовушқоқлик, мм^2/с.

Углеводород газларининг, шу жумладан газ конденсати буғларининг қовушқоқлигини (Па·с) ҳисоблаш учун қуйидаги формула тавсия этилади [1, 4]:

$$\nu_Г = \frac{T}{\rho}(6{,}6 - 2{,}25\lg M)10^{-8} \quad (4)$$

бу ерда T - ҳарорат, К; M - молекуляр масса. Газ конденсатининг кинематик ва динамик қовушқоқлиги ҳарорат ортиб бориши билан ўзгаришини тажриба ва ҳисоблаш натижалари 3-жадвалда келтириб ўтилган.

3-жадвал

Газ конденсатининг 20÷180 ºС ҳароратлар оралиғидаги кинематик ва динамик қовушқоқлик кўрсаткичлари

Ҳарорат ºС	Кинематик қовушқоқлик $\nu \cdot 10^6, м^2/с$	Динамик қовушқоқлик $\mu \cdot 10^3, Па \cdot с$
70	0,42	0,304
80	0,35	0,251
90	0,29	0,206
100	0,24	0,169
110	0,21	0,146
120	0,17	0,117
130	0,14	0,095
140	0,12	0,081
150	0,1	0,067
160	0,084	0,055
170	0,07	0,046
180	0,058	0,037

3-жадвавлда берилган катталиклардан, 70÷180 ºС ҳароратлар оралиғида газ конденсатининг кинематик қовушқоқлиги 7,24 маротабага, динамик қовушқоқлик кўрсаткичи эса 8,21 маротабагача пастлаб бориши аниқланди. Бу эса технологик жараёнлардаги гидродинамик режимларни ҳисоблашда асосий физик катталиклардан бири ҳисобланади.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР

1. Исмаилов О. Ю., Хурмаматов А. М. Юсупов Р. А. Определения физические свойства углеводородного сырья. Булатовские чтения. Материалы

VII Международной научно-практической конференции (31 марта 2023 г.) Краснодар 2023. -С. 157-158

2. Трофимов Д.В. Сухарев В.И. Влияние вязкости на добычу нефти. Материалы V региональной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Великой Победы. Москва, 25 мая 2015 г. С.14-19.

3. ГОСТ 33-82 Нефтепродукты. Метод определения кинематической и расчет динамической вязкости. Введён в действие 01.01.1983 - 22 с.

ҚУРИТИШ УЧУН ЯРОҚЛИ УЗУМ НАВЛАРИНИНГ ТЕХНОКИМЁВИЙ ХУСУСИЯТЛАРИ

Ш.Ю.Дехконова[1], Б.Б.Отажонова [2]

[1]Андижон қишлоқ хўжалиги ва агротехнология институти
[2]Академик М.Мирзаев номидаги боғдорчилик, узумчилик ва виночилик илмий-тадқиқот институти.

Узум навлари қуритилган узум ишлаб чиқаришда долзарб бўлиб қолмоқда. Аниқланишича, сифатли навларни жорий этиш орқалигина узум етиштиришни икки баробар ошириш мумкин. Ҳозирги вақтда Россияда узумнинг 97 та нави етиштирилмоқда ва интродукция қилинмоқда. Улардан 48 таси хўраки, 9 та умумий, 38 та техник навлар, уларнинг асосий қисми Доғистон Республикаси, Краснодар ва Ставропол ўлкаларида, Ростов вилоятида етиштирилади. Шунингдек, Кабардино-Балгарияда, Чеченистонда етиштирилаётгани ҳам таъкидланган [1].

Ташиш ёки қайта ишлаш учун яроқли, сифатли юқори ҳосил олишнинг энг муҳим шартларидан бири биологик хоссалари бўйича ўзига хос табиий шароитларга мос келадиган ва энг юқори маҳсулдорлик билан жавоб берадиган навларни танлаш зарур.

Табиий шароит (биринчи навбатда иқлим ва тупроқ), навнинг биологик хусусиятлари ва уни етиштириш усулларини бир бутун сифатида кўриб чиқиш кераклиги аниқланган. Бизнеснинг муваффақияти ушбу омилларнинг бир-бирига мос келишига боғлиқ: берилган шароитларда иложи борича юқори ҳосил олиш, доимий ўсиб бораётган ҳосил ва якуний маҳсулотнинг сифати – янги узум, қуритилган узум, узум шарбати, шароб, консерва, озиқ-овқат ва маҳсулотлари сифати мукаммал бўлиши зарур.

Агар алоҳида навларни етиштириш усуллари ва технологик қайта ишлаш усуллари келажакда ўзгартирилиши ва тузатилиши мумкин бўлса, навларни танлашдаги хатолар амалда тузатиб бўлмайдиган ёки жуда катта

харажатлар ва маблағларни талаб қилади. Масалан, илгари экилган плантацияларни илдизи билан кесиш, уларни бошқасига алмаштириш нав ёки уларни янги нав билан қайта пайванд қилиш зарур бўлади.

Узум навлари хилма-хиллиги билан ажралиб туради ва морфологик хусусиятлари, иқтисодий ва биологик хусусиятлари ҳамда амалий қўлланилиши билан сезиларли даражада фарқ қилади. Бундан ташқари, кўплаб навлар фойдаланиш хусусияти бўйича кўп қирралидир. Навлар қуйидаги гуруҳларга бўлинади: хўраки, техник, универсал, майиз, кишмиш. Кишмиш гуруҳи хўраки сифатида ҳам ишлатилган [1,2].

Ҳозирги кунда селекционер олимлар эртапишар, уруғсиз, ташқи кўриниши гўзал ва ҳосилини механизациялашган ҳолда йиғиб олишга яроқли янги узум навларини яратишга интилмоқда. Доғистонда етиштирилган узум маданиятининг ассортименти жуда хилма-хиллиги билан ажралиб туради.

Қуритилган узум маҳсулотларини тайёрлаш учун махсус навларнинг ҳосилидан фойдаланилади. Дунёнинг барча мамлакатларида қуритилган маҳсулотларнинг 95% га яқини узумнинг уруғсиз навларидан, 5% га яқини уруғли навлардан ишлаб чиқарилади.

Бундан ташқари, уруғсиз навларни танлашда асосий эътибор катта узум доналарига эга, юқори маҳсулдор ва юқори сифатли кишмиш ҳамда майиз навларини яратишга қаратилган.

Қуритилган узумнинг товар ва таъм сифатлари, биринчи навбатда, хом ашё сифати билан белгиланади. Қуритиш учун мўлжалланган янги узумларга қуйидаги асосий талаблар қўйилган:

• узум донаси этининг мустаҳкамлиги зич ва гўштдор бўлиши керак;

• узум донаси шарбатида шакар миқдори юқори бўлиши, уруғсиз навлар гуруҳи учун -23-25 %, узумнинг уруғли навлари 21-23 % дан паст бўлмаслиги керак;

• узум бошига ғужумларнинг бирикиши бўйича мустаҳкам, ўртача мустаҳкам ёки нозик бўлиши керак;

• узум донасининг уруғсизлиги ва эрта пишарлиги каби талабларни қамраб олиши зарур.

Қуритилган узум уч турга бўлинади: майиз (уруғли узум доналардан), султон ва должин (уруғсиз навлар). Қуритиш усулига кўра турлари сабза, шиғони, гермиён, авлон ва бошқалар деб аталади. Кишмиш-майиз навлари кичик гуруҳ билан ифодаланади: Кишмиш белый, Кишмиш чёрный, Кишмиш Ботир, Кишмиш розовый, Согдиана ва бошқалар. Йирик мевали навлар фақат Грецияда ишлаб чиқарилган [2,3].

Қуритиш учун мўлжалланган навларда пўсти қўпол бўлмаслиги керак. Эти қанчалик зич бўлса, қуритилган узумнинг ҳосилдорлиги шунчалик юқори

бўлади. Уруғлар кичик бўлиши ва этидан осон ажралиши керак. Шарбатдаги қанд миқдори қанча кўп бўлса, қуритилган узум ҳосили шунчалик кўп бўлиши илмий асосланган.

Кишмиш ва майиз навлари узум доналарининг ҳажми технологик ва экологик омилларга боғлиқ. Энг муҳим таъсир қилувчи омиллар сув режими, тупроқнинг озуқа моддалари билан таъминланиши, буталарнинг ҳосил билан юкланиши, буталар бошқаруви тизимлари ва шаклларини кесиш узунлиги ҳисобланади.

Қуритиш учун узумлар хилма-хилларига қараб, турли ўлчамларда, шаклларда ва рангларда бўлади. Агар қуритилган маҳсулотлар қандолатчиликда ишлатилса, майда меваларга устунлик берилади. Майизни соф ҳолда истеъмол қилишда эса йирик узум донали навлар юқори баҳоланиши таъкидланган [1,3].

Қуритиш учун узум тўлиқ етилиш босқичида бўлиб, шакар миқдори юқори бўлиши керак. Қуритиш учун узумнинг кимёвий таркиби қуйидаги кўрсаткичларга эга бўлиши зарур (% умумий массага нисбатан): сув– 74,9-82,6 %, углеводларнинг умумий миқдори ўртача – 23,15 %, шу жумладан шакар – 22,85 %, тола – 0,23 %, оқсиллар – 0,4 %, умумий кислоталилик (тартар кислотаси бўйича) – 0,27-0,46 %, кул – 0,4 % ги таъкидланган.

Узум доналар таркибига минераллардан (мг/%): калий – 250, фосфор – 22, калций – 17, магний – 7, темир - 0,6, натрий – 9 бўлиши кераклиги аниқланган [2].

Қуритилган узум навларнинг меваларида пектин моддалари, хусусан, протопектин даражаси юқори бўлиб, узум доналар этининг зичлиги, таъми ва сақланиш сифати пектин моддаларининг мавжудлигига боғлиқ. Пектинлар ўзларининг коллоид хусусиятлари туфайли сувни боғланган ҳолатга айлантириши ва шу билан мева тўқималарининг сувни ушлаб туриш қобилияти ва сирт таранглигига таъсир қилиши мумкин. Турли муаллифларнинг фикрига кўра, узумдаги пектин миқдори 0,20-1,31 % гача бўлиб, Европа навларида америкалик навларга қараганда камроқ пектин мавжуд. Шунингдек, кечпишар узум навларида пектин моддалари кўпроқ тўпланиши аниқланган [4].

Узум доналарининг таъми, аромати ва метаболизмининг шаклланишига аминокислоталар таркиби ва биринчи навбатда, муҳим аминокислоталар фаол таъсир кўрсатади. Узумнинг Кишмиш Ботир, Кишмиш розовый, Кишмиш чёрный, Кишмиш белый ва Кишмиш Согдиана навларида 16 та аминокислоталар аниқланган бўлиб, улар орасида глутамик ва аспартик кислоталар, аргинин ва пролин устунлик қилганлиги маълум бўлган.

Доғистон шароитида Кишмиш Ботир, Кишмиш розовый, Кишмиш

чёрный, Кишмиш белый ва Кишмиш Согдиана навларида эркин амино-кислоталарнинг энг хилма-хил ва бой таркибига эга эканлигини аниқланган. Олинган маълумотларга кўра, барча ўрганилган навларнинг узум доналарида миқдорий жиҳатдан пролин, аланин, ҳистидин, аспартик кислота ва лейсиндир етакчи аминокислоталар ҳисобланади. Қайд этилган навлар - Кишмиш Ботир, Кишмиш розовый, Кишмиш чёрный, Кишмиш белый ва Доғистон селекция-сининг хилма-хиллиги Кишмиш Согдиана муҳим аминокислоталарнинг тўлиқ тўпламини ўз ичига олганлиги қайд қилинган [3,4].

Фенолик моддалар фракцияларининг таркиби ва уларнинг узумдаги нисбати нав хусусиятлари билан белгиланади. Полифенолик бирикмалар таркибига танинлар киради, улар узум доналарда жуда кўп учрашиши аниқланган.

Фенолик комплекснинг моддалари С витаминига нисбатан энергияни намоён қилади ва асосан қуритилган маҳсулотларнинг ранги, таъми ва ҳидига таъсир қилади. Ўрта пишган навларнинг пишган узум доналари (Оқ майиз, Везне, Гала, Мускат Гамбурский ва Самур (1991-1994 йй.) навига мансублиги ва ўсиш шароитидан қатъий назар, калий, калций, магний ва бошқаларни ўз ичига олиши аниқланди, калцийнинг юқори миқдори шакар тўпланишида (17,9 г/100 см 381,5 мг/кг да) узумга хос хусусиятлардан бири эканлиги аниқланган.

Узум навининг қуритиш учун яроқлилиги бир қатор техник ва кимёвий кўрсаткичлар билан белгиланиб, бу ўсиш шароитлари ва навнинг биологик хусусиятларидан сезиларли даражада таъсири аниқланган.

Фойдаланилган адабиётлар

1.Dehqonova Sh.Y., S.Xalilova Quritilgan uzum mevasining foydali xususiyatlarini aniqlash va zamonaviy quritish usullarining istiqbollari / "Qishloq xo'jaligida resurs tejovchi innovatsion texnologiyalardan samarali foydalanishning ilmiy-amaliy asoslari" mavzusidagi Xalqaro ilmiy va ilmiy-texnik anjuman. (2023-yil). №2.- Andijon- 2023 B.158-161.

2. Дехканова Ш.Ю., Юсупов Н.Ш., Журабаева Ш.М. Анализ естественнова уменшения столовых сортов винограда (сорт хураки) в процессе хранения в холоделных помещениях / Естественно-научные и технические исследования как основной фактор развития инновационной среды. Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции (2021). – С. 27-31.

3. Деҳқонова Ш.Ю. Қуритилган узум меваси қайта ишлашнинг янги ва истиқболли тенденциялари// "Янги Ўзбекистон тараққиётида тадқиқотларни ўрни ва ривожланиш омиллари" мавзусидаги Республика миқиёсидаги илмий-

амалий конференция материаллари 11-тўплам 1-сон, сентябр. – Қўқон, 2024. – 415-420 б.

4. Dehqonova Sh.Y. Urug'siz uzum navlarini soyaki usulda quritish texnologiyasini takomillashtirish. / Tavsiyanoma. "Poligraft Super servis" MCHJ Farg'ona.2024 yil.10B.

MAHALLIY DARAXT POYA VA ILDIZI CHIQINDILARI ASOSIDA KO'MIR ADSORBENTLAR OLISH.

M.I. Payg'amova, Sh.T. Xaydarova

Qo'qon davlat universiteti tayanch doktorantlari, Qo'qon sh.

mpaygamova87@gmail.com

Hozirgi kunda tabiiy va texnik maqsadlarda foydalaniladigan kommunal va sanoat oqava suvlarini turli tabiatga ega bo'lgan chiqindilardan, organik bo'yoqlardan tozalashda, gidrometallurgiyada rangli va qimmatbaho metallar adsorbsiyasida, xavo tarkibidagi inson xayot faoliyati uchun zararli bo'lgan turli xil gazlar va changlardan tozalashda bir qancha muammolar mavjud. Ma'lumki, suv tarkibida kimyoviy bo'yoqlarning juda kichik konsentrasiyalarda bo'lishi ham zararli oqibatlarga olib keladi, jumladan suvda mikroorganizmlarning hayot faoliyati uchun jiddiy xavf tug'diradi. Shuningdek, ularning juda zaharliligi hamda mutagen ta'siri bilan bir qatorda, aksariyati juda barqaror va biologik jixatdan deyarli parchalanmaydigan kimyoviy mustahkam moddalardir. Bunday katta o'lchamli bo'yoqlar, xar xil sirt faol moddalar va boshqa ifloslantiruvchilarga nisbatan asosan, mikrog'ovakli, mezog'ovakli va yuzasida bu adsorbatlarga nisbatan faol markazlari bo'lgan adsorbentlarni qo'llash samarador xisoblanadi.

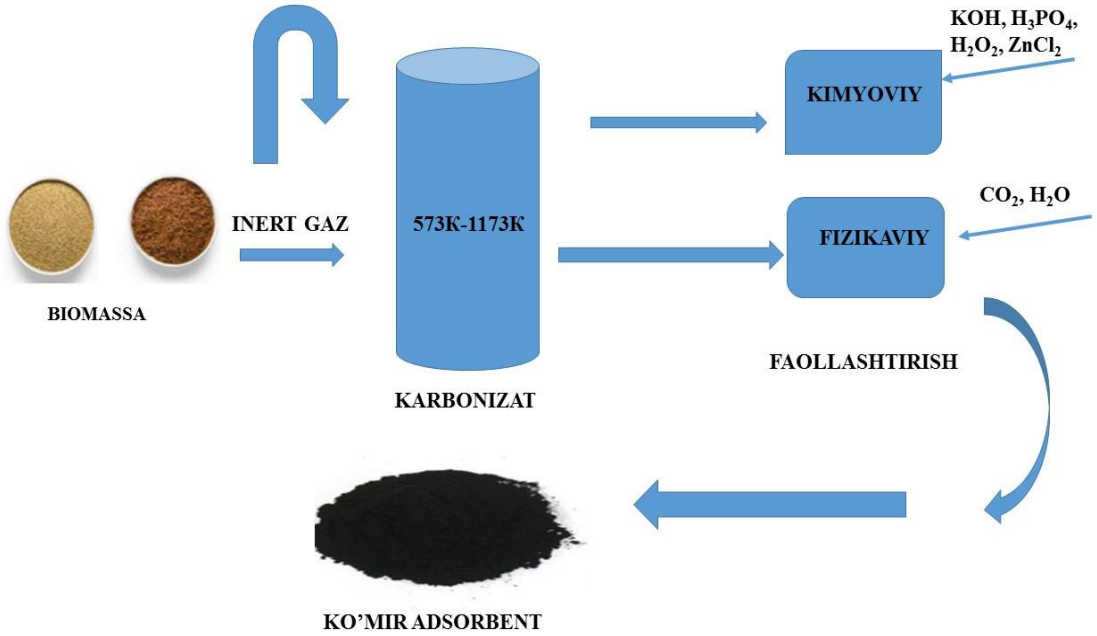
Bugungi kunda ko'mir adsorbentlar asosan qo'ng'ir, tosh ko'mirlar, daraxtlarning shoxlari, o'simlik poyalari, ildizlari va po'choqlari asosida olinmoqda. Ko'mir adsorbentlari sanoat, ekologiya va boshqa sohalarda keng qo'llaniladigan materiallardir. Ular ko'plab kimyoviy va fizikaviy jarayonlarda, ayniqsa, gazlar va suyuqliklarni tozalashda, metall ionlarini tozalashda, katalitik reaksiyalarda katalizatorlar, suvni tozalashda va energetika tizimlarida samarali ishlatiladi. Ko'mirning adsorbent sifatida ishlatilishi yuqori adsorbsion yuzaga ega bo'lishi, g'ovaklik tuzilmasi va kimyoviy reaktivligi bilan bog'liqdir [1-3].

Yuqoridagi holatlardan kelib chiqib uglerodli adsorbentlarni mahalliy xom-ashyolar, jumladan, daraxt poyalari va ildizlari chiqindilari asosida tayyorlash alohida ahamiyatga ega. Shu maqsadda tadqiqot ob'ekti sifatida Respublikamiz hududida o'sadigan terak, tol, tut, o'rik olma daraxtlari ikkilamchi homashyolari fizik va kimyoviy usullarda laboratoriya qurilmasida faollantirib ko'mir adsorbentlar tayyorlandi.

1-rasm. O‘simlik biomassasi asosida ko‘mir adsorbentlar olish va ularning ishlatilishi.

Fizik usulda faollantirishda ma’lum o‘lchamdagi daraxt chiqindilari 1,5 soat davomida laboratoriya sharoiti uchun mo‘ljallangan piroliz qurilmasida 300-900^{o}C gacha qizdirilib ko‘mir adsorbentlar olindi.

Kimyoviy usulda faollantirishda KOH eritmasidan foydalanildi. Dastlab xomashyo maydalanib, 500 ^{o}C da inert muhitda piroliz qilindi. Olingan karbonizat kaliy gidroksid eritmasi bilan kimyoviy ishlov berildi. Karbonizat va faollashtiruvchi reagentning massa nisbati (1:1, 1:2, 1:3, 1:4 va 1:5) ta’siri o‘rganildi. Keyin olingan aralashmalar filtrlandi va ajratib olingan uglerodli materialni 800^{o}C (10^{o}C/min^{-1}) harorat yordamida faollantirildi. Olingan uglerodli adsorbentlarni neytral muhit hosil bo‘lgunga qadar 0,5 N xlorid kislota eritmasi bilan ishlov berildi. So‘ngra adsorbentlarni distillangan suv bilan bir necha marta yuvildi va 100±5°C haroratda quritildi.



2-rasm. O‘simlik biomassi asosida ko‘mir adsorbentlar olishning an’anaviy prinspial sxemasi.

Shuning uchun o‘simlik chiqindi xomashyosi, xususan, daraxt va o‘simlik poyasi hamda ildizi ikkilamchi hom ashyosi asosida yangi g‘ovak adsorbsion materiallar yaratish, ularning fizik-mexanik, kimyoviy, texnologik va adsorbsion xususiyatlarini ushbu materiallarning ishlatilish soxasidan kelib chiqqan holda o‘rganish dolzarb hisoblanadi.

Shu munosabat bilan daraxt poyalari chiqindisini termik va kimyoviy ishlov berish, undan uglerodli materialni ajratib olish, ularni turli kimyoviy reagentlar bilan faollantirish, xar xil organik va noorganik adsorbatlarga nisbatan yuqori adsorbsion xususiyatlarga ega adsorbentlarni yaratish, adsorbentlar yuzasi bilan adsorbatlar tasirlashish mexanizmini o‘rganishga aloxida etibor qaratilgan.

Respublikamizda yangi materiallar, jumladan, o‘simlik chiqindilari asosida adsorbentlar olish borasida ilmiy va amaliy natijalarga erishilmoqda. Bu jihatdan o‘simlik biomassasi chiqindisi asosida yuqori samaradorlikka ega bo‘lgan adsorbsion materiallar yaratish, ularning tarkibi, ishlab chiqarish sharoitlari va g‘ovakli tuzilishi orasidagi bog‘liqlikni aniqlash bo‘yicha ilmiy izlanishlar muhim ahamiyat kasb etadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR.

1. Deborah Cristina Crominski da Silva Medeiros, Pamela Chelme-Ayala, Chelsea Benally, Bader S. Al-Anzi, Mohamed Gamal El-Din, Review on carbon-based adsorbents from organic feedstocks for removal of organic contaminants from oil and gas industry process water: Production, adsorption performance and research gaps, Journal of Environmental Management, Volume 320, 2022, 115739, ISSN 0301-4797, https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2022.115739.

2. Mariana Mariana, Abdul Khalil H.P.S., E.M. Mistar, Esam Bashir Yahya, Tata Alfatah, Mohammed Danish, Mousa Amayreh, Recent advances in activated carbon modification techniques for enhanced heavy metal adsorption, Journal of Water Process Engineering, Volume 43, 2021, 102221, ISSN 2214-7144, https://doi.org/10.1016/j.jwpe.2021.102221.

3. Qihang Wang, Cuimei Luo, Zongyuan Lai, Shiqing Chen, Danwei He, Jun Mu, Honeycomb-like cork activated carbon with ultra-high adsorption capacity for anionic, cationic and mixed dye: Preparation, performance and mechanism, Bioresource Technology, Volume 357, 2022, 127363, ISSN 0960-8524, https://doi.org/10.1016/j.biortech.2022.127363.

COAL POWDER PRESSING DEVICE

Voxidova Nasiba Xabibullo qizi
Ferghana Polytechnic Institute, Ferghana, Uzbekistan
tmj.voxidova.1992@gmail.com

Today, coal mining, their transportation and supply of quality fuels for consumers, as well as industries dealing with coal fuels, are one of the main sectors.Compared to drying the moisture in the briquette, it is more convenient to remove the moisture from the coal in the powder state. If the charcoal powder is not dried before bonding, this moisture will combine with the binder moisture during the briquetting process, leading toan increase in the moisture content of the mixtureand the formation of residual moisture even after the drying procamount of ash without complete combustion and the formation of toxic gases during combustion.ensure the quality and exportability of the briquettes produced. Research method to identify existing problems.

It can be seen that the per capita price of coal briquettes has increased due to the increase in the price of the secondary product and energy consumption. When clay soils were used as binders, the heat level in the combustion process decreased and the amount of ash in them increased.

The proposed device differs from the existing studied devices in that:

- A high degree of pressing was achieved using the variable step auger in the first auger press,
- secondly, the number of revolutions is variable,
- thirdly, the nozzle part of the press is variable, ie on the basis of consumer demand,
- high level of durability of the fourth briquette product,
- Fifth, high productivity,
- Sixth, the construction is simple

The coal industry includes the processes of coal mining (in some cases beneficiation, briquetting) and delivery to consumers. The most preferred and effective method of coal mining is open pit mining. If the coal deposits are located in a pit, it is mined in a closed (mine) method. Open methods are mainly used in the coal industry of Uzbekistan. This method also has its own drawbacks. For example, due to being in open basins, the moisture content of coal is high, and it decomposes under the influence of atmospheric heat. This results in the formation of fine coal dust in coal mines. This indicator is around 60%.

The rational use of these generated coal powders by consumers poses several challenges. For example, in loading, transportation and use by consumers [2].

For example:

Introduction:

Coal is a sedimentary rock formed over time by a plant, consisting mainly of carbon and a number of other chemical elements.

The composition of coal depends on how many years it has been stored, i.e. its age. In terms of coal classification, brown coal is the youngest coal, followed by hard coal and finally the oldest anthracite. Depending onhow much coal is stored underground, there is a decrease in the carbon concentration, volatile components and moisture content. These figures show that the moisture content of lignite is 20-40% and that of volatile components is more than 30%. In anthracite coals, both rates are 5-7%. The moisturecontent of coal used by consumers today is 25% .

Research methods:

In addition to the main constituents of coal, coal contains various non-combustible ash-forming additives. This condition resists environmental pollution and complete combustion of coal. In addition, the presence of rock in the coal composition reduces the specific combustion temperature of the coal. In the classification and extraction of coal, the amount of minerals in it varies. The ash content varies from 6 to 30%, depending on the time interval between which the coals are stored in the ground. The maximum ash content of brown coal intended for use by consumers is not required to exceed 10% .

Physicochemical properties of Angren brown coal

Name of raw material Humidity,% Ash content,% Organic matter,%

Angren brown coal 25 13.7 61.3

Coal briquettes 7.9 8.5 83.6

Another harmful component of coal is sulfur. During the combustion of sulfur, oxides are released from its composition, which are converted into sulfuric acid in the atmosphere. It poisons and pollutes the environment and forms acidic condensate that breaks down stoves used by consumers. According to environmental requirements, the amount of sulfur in coal is usually allowed in the range of 0.1-1% .

Brown coal has a much lower strength than other types of coal and anthracite. Currently, 80-90% of thecoal used by consumers is brown coal. This coal is easy to decompose due to low strength in mining, transportation and operation. Crushed coal grains cause inconvenience to consumers. In order to overcome these problems, various types of briquetting methods are currently being used. In our country, mainly brown coal powder is used in the briquetting process. In Angren coal deposits, this type of coal powder accounts for 50-60%. In these cases, it is convenient to

process the resulting coal grains .

Various pressing methods are used in our republic in order to eliminate the emerging problems. Of these, screw, roller and manual pressing devices are being used.

Based on the above students, scientific and research work is being carried out to solve these problems at the department of "Technological Machines and Equipment" of Fergana Polytechnic Institute.

A reciprocating press for pressing coal powder along a horizontal axis, developed by us, was designed and constructed. The difference of this device from other presses is that it does not require the addition of additional binders, has high pressure, simple construction and high efficiency.

This device is made up of 3 parts, the first is the driving part, the second is the pressing part, and the third is the coal briquette forming part.

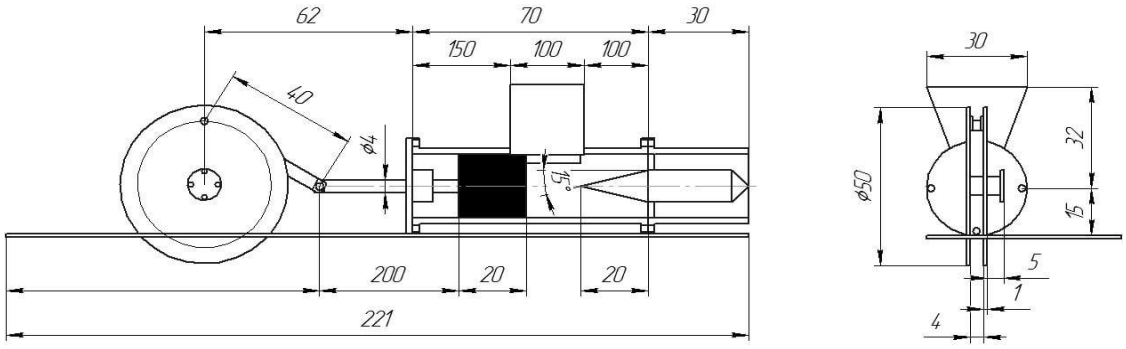


Figure 1. Technological scheme of the pressing process.

Coal powder is brought from coal warehouses and the fraction smaller than 5 mm is sorted. From the rest, the edible ones are separated, and the rest is crushed. After that, the sorted coal powder is dried at a temperature of 80-100 0C and transferred to pressing through a conveyor.

In conclusion, it can be said that through the created device, it is possible to find a solution to the emerging problems of providing consumers with solid fuels with a high level of durability, combustible and a certain porosity.

Literature

1. Хакимов, А. А. (2022). Технология Получения Качественных Брикетов С Использованием Горючих Вяжущих Компонентов. *Central Asian Journal of Theoretical and Applied Science*, *3*(6), 459-463.

2. Xakimov, A., Voxidova, N., & Rajabov, B. (2021). Analysis of collection of coal brickets to remove toxic gas. *BARQARORLIK VA YETAKCHI TADQIQOTLAR ONLAYN ILMIY JURNALI*, *1*(5), 85-90.

БОШЛАНҒИЧ ВА КИСЛОТАЛИ ФАОЛЛАШТИРИШДАН КЕЙИНГИ БЕНТОНИТЛАРНИНГ ЮЗАСИ ҒОВАКЛИГИ ВА РИВОЖЛАНИШИНИ БАҲОЛАШ

М. Садауллаева
smaftuna0999@gmail.com
Абу Райхон Беруний номидаги Урганч Давлат Университети, Ўзбекистон
Д. Салиханова
salihanova79@mail.ru
ЎзРФА Умумий ва ноорганик кимё институти, Ўзбекистон
Д. Рўзметова
ruzmetovadildora2018@gmail.com
Абу Райхон Беруний номидаги Урганч Давлат Университети, Ўзбекистон

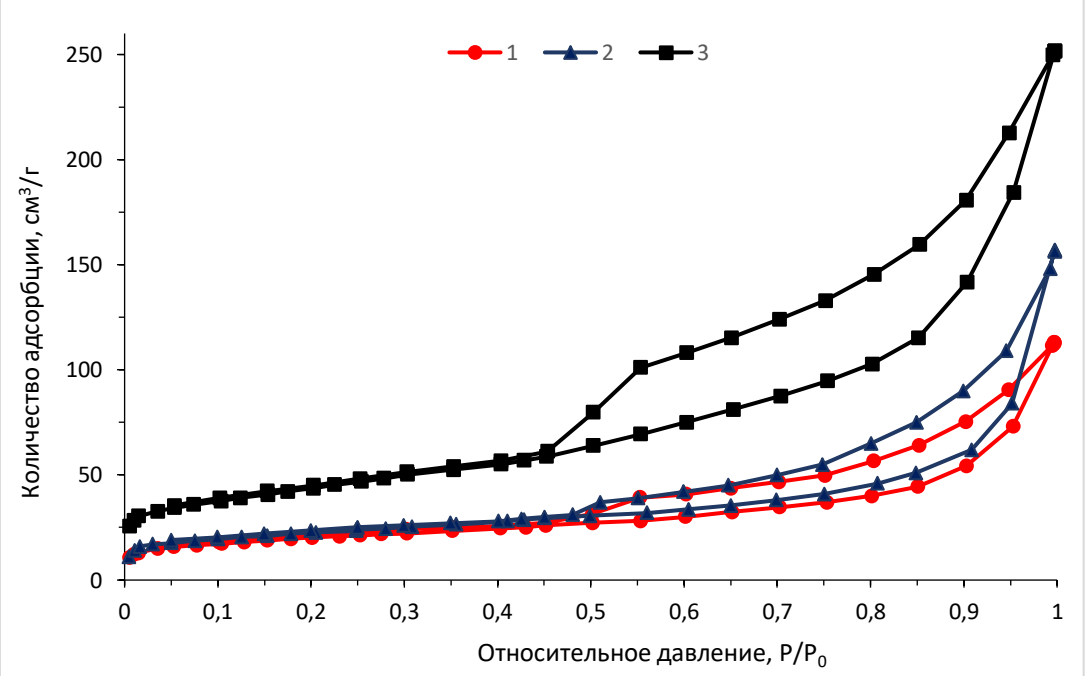
Адсорбцияда ишлатиладиган материалларга қўйиладиган асосий талаблар яхшиланган ҳарактеристикалар ва функционал хусусиятларга эга бўлган материаллардан фойдаланиш ҳисобланади. Гил адсорбентлари яхши адсорбцион табиий хом-ашёдир, аммо кимёвий модификация уларнинг тузилишини яхшилайди ва шу билан адсорбцион хусусиятларини яхшилайди.

Крантау конининг табиий бентонити, турли соҳаларда ишлатилиши мумкин бўлган ноёб хусусиятларга эга [1-2]. Шунинг учун кислота билан ишлов беришнинг таркиби ва тузилишига таъсирини ўрганиш ва тадқиқотлар олиб бориш долзарбдир. Қорақалпоғистон марказида жойлашган ушбу кон 5 миллион тоннадан ортиқ захирадаги энг йирик конлардан биридир. Ушбу кондаги гиллар сариқ-яшил рангга эга ва қум-алеврит аралашмаларида оксидланган руда минералларининг майда зарраларини ўз ичига олади. Дастлабки бентонит таҳлилларига кўра, монтмориллонит минерали атиги 44,5%, кварц 10,1%, каолин 9,8%, иллит 23,5% хлоридлар 2,3% ва 9,8% бошқа аралашмалар. Катта зарралар ва гил бўлмаган аралашмаларни олиб ташлаш учун чўктириш методи билан ювиш амалга оширилди. Кейинчалик, калций ва магний тузларини ювиш учун содали сув эритмаси билан ишлов берилди. Ушбу усул монтмориллонит таркибига эга бўлган бойитилган бентонитни умумий массанинг 90% гача олиш имконини беради [3].

Олинган намуналарнинг адсорбцион хоссалари азотнинг паст ҳароратли адсорбцияси бўйича ўрганилган. Адсорбентларнинг асосий тавсифлари уларнинг юза майдони ва ғоваклари тузилишини кўрсатади. Ғовакли материалларнинг ғоваклиги ва тузилиши адсорбция жараёнларини аниқлайди ва уларнинг селективлигига таъсир қилади [4].

IUPAC таснифи бўйича бентонит учун азот адсорбцияси изотерми IV турга киради. Бу турдаги изотермлар одатда Дубинин таснифи бўйича мезопорли қаттиқ жисмларга хосдир. Изотермада 1 га яқин нисбий босимда сорбцион эгри чизиқнинг кескин кўтарилиши кузатилади, бу эса намунада катта ғоваклар мавжудлигини кўрсатади. Бу ғовак ўлчамларини тақсимлаш эгри чизиғининг унимодал характерини тасдиқлайди.

Бентонитнинг бошлангич намунаси бойитилгандан кейин ҳам (балласт аралашмаларини олиб ташлагандан кейин) нисбатан кичик солиштирма юзага эга бўлади - 40 $м^2$г, микропорлар ҳажми - 0.0099 40 $м^2$/г 40 $см^3$/г, мезопорлар ҳажми - 0.10 40 $см^3$/г , ўртача ўлчами - 57.5 Å. Бентонитни кислотали усулда кристалл панжарага ишлов бериш натижасида темир, магний ва алюминий ионлари қисман парчаланиб, ювилиб кетади, бу эса бўшлиқда қўшимча бўшлиқлар ҳосил бўлишига имкон беради. Бунинг натижасида тегишли юзаси -64.22-101.6 $м^2$/г, микропорлар ҳажми -0.011-0.04 $см^3$/г, мезопорлар ҳажми -0.20-0.25 $см^3$/г, ўртача ўлчами -61.39-54.59 Å. Азотнинг паст ҳароратли адсорбция-десорбцияси маълумотларига кўра, ўрганилаётган бентонит намунасини кичик микропорли ва юқори даражада ривожланган юзали мезопорли жисмлар деб аташ мумкин.



1-расм. Бошланғич ва фаоллаштирилган бентонитларда паст ҳароратли адсорбция ва азот буғининг десорбцияси изотермлари

1-бошланғич бентонит; 2-15% H_2SO_4 кислотаси билан фаоллаштирилган бентонит; 3-15% HCl кислотаси билан фаоллаштирилган бентонит

1-жадвал.

Бошланғич бентонит ва фаоллаштирилган адсорбентларнинг текстура хусусиятлари

Намуналар	**$С_{БЭТ}$, $м^2/г$**	**$В_а$, $см^3/г$**	**$В_б$, $см^3/г$**	**$В_\sum$, $см^3/г$**	***P*, Å**
Бошланғич бентонит	40.27	0.0099	0.10	9.21	57.53
15% ли H_2SO_4 кислота билан активланган бентонит	64.22	0.011	0.20	9.082	61.39
15% ли HCl кислотаси билан активланган бентонит	101.6	0.043	0.25	9.043	54.59

Олинган адсорбентларнинг адсорбцион қобилияти кунгабоқар ёғини тозалашда ўрганилди. Адсорбцион тозалаш лаборатория қурилмасида $80^{\circ}C$ ҳароратда алоқа йўли билан амалга оширилди. Адсорбент миқдори ёғнинг умумий массасининг 0,5-1,0% гача фарқланди. Ёг филтр қоғози билан филтрланди.

Тажриба учун кунгабоқар ёғи қуйидаги кўрсаткичлар билан танланди: 1,7- қизил, 6,2- сариқ ва 0,7- кўк бирлик, кислота сони – 1,2 мг KOH/г, пероксид сони - 4,8.

2-жадвал

Олинган адсорбентлар билан оқартиришдан олдин ва кейин кунгабоқар ёғи кўрсаткичларининг ўзгариши

Бентонит	Мой кўрсаткичлари				
	Мой ранги			Кислота сони, мг KOH/г	Мой сиғими,%
	Қизил бирлик	Сариқ бирлик	Кўк бирлик		
Табиий бентонит	1.4	4.2	0.4	1.1	35
Бент. 15 % HCl (АА HCl)	0.7	2.4	0.1	0.4	48
Бент. 15 % H_2SO_4 (АА H_2SO_4)	0.9	2.1	0.4	0.6	51

2-жадвалдан кўриниб турибдики, 15% HCl билан фаоллаштирилган намуна 15% H_2SO_4 намунасига қараганда яхшироқ аниқланади. Фаоллаштирилган адсорбент ранг берувчи моддалар (ранг) ва эркин ёг кислоталари (кислота сони) миқдорини деярли 2 баравар камайтиради.

Адабиётлар рўйҳати:

1. Battalova ShB. Physico-chemical basis for production and use of catalysts and adsorbents from bentonites. Alma-Ata: Nauka; 1986. p. 111-37.
2. Tagiev DB, Golubeva OYu, Mamedova SA, Mamedova UA, Zeynalov NA, Alikina YuA, Brazovskaya EYu. Comparative study of the physical and chemical properties of natural bentonite clay of the Dash-Salakhli deposit and synthetic montmorillonite. Glass Phys Chem. 2022;48(2):140-50. https://doi.org/10.1134/S1087659622020109
3. Belousov P, Chupalenkov N, Christidis GE, Zakusina O, Zakusin S, Morozov I, et al. Carboniferous bentonites from 10th Khutor deposit: Composition, properties, and genesis. Appl Clay Sci. 2021;215:106308-23. https://doi.org/10.1016/j.clay.2021.106308
4. Özcan AS, Erdem B, Özcan A. Adsorption of some organic pollutants from aqueous solutions onto bentonite. Colloids Surf A: Physico-chem Eng Asp. 2005;266(1–3):73. https://doi.org/10.1016/j.colsurfa.2005.06.001

MELAMINLANGAN QOG'OZ CHIQINDILARI ASOSIDA OLINGAN UGLERODLI MATERIALLARNING AHAMIYATI.

[1]A.A.Xamzaxo'jayev, [2]R.A. Payg'amov

[1]Qo'qon davlat universiteti tayanch doktoranti, [2]PhD., dots. O'zR FA Umumiy va noorganik kimyo instituti doktoranti.

Hozirgi kunda ekologik muammolarni hal etish va resurslardan samarali foydalanishning muhim ahamiyati ortib bormoqda. Bir qancha sanoat tarmoqlarining chiqindilari, jumladan, melaminlangan qog'oz chiqindilari, atrof-muhitga salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin. Shu sababli, bu chiqindilarni qayta ishlash orqali yangi materiallar ishlab chiqish ekologik va iqtisodiy jihatdan muhmahamiyatga ega. Melaminlangan qog'oz chiqindilaridan olingan uglerodli materiallar, yuqori adsorbsion xususiyatlari va ekologik samaradorligi bilan e'tiborga molikdir.

Melaminlangan qog'oz chiqindilari melamin va boshqa kimyoviy moddalarning qoldiqlarini o'z ichiga olgan materiallardir. Ushbu chiqindilarni qayta ishlash jarayonida ular uglerodli materiallarga, ya'ni adsorbentlarga aylantiriladi. Bu

uglerodli materiallar turli fizik-kimyoviy xususiyatlarga ega bo‘lib, ularni sanoat va ekologik sohalarda keng qo‘llash mumkin.

Ikkilamchi homashyolarni qayta ishlash orqali chiqindilarni kamaytirish va atrof-muhitni ifloslanishdan saqlash mumkin. Bu qayta ishlash jarayoni atrof-muhitga bo‘lgan zararlarni kamaytiradi va chiqindilarni optimallashtirishga yordam beradi. Melaminlangan qog‘oz chiqindilari nisbatan arzon va oson topiladigan xom ashyo bo‘lib, ulardan yuqori sifatli uglerodli materiallarni ishlab chiqarish uchun iqtisodiy jihatdan samarali manba hisoblanadi.

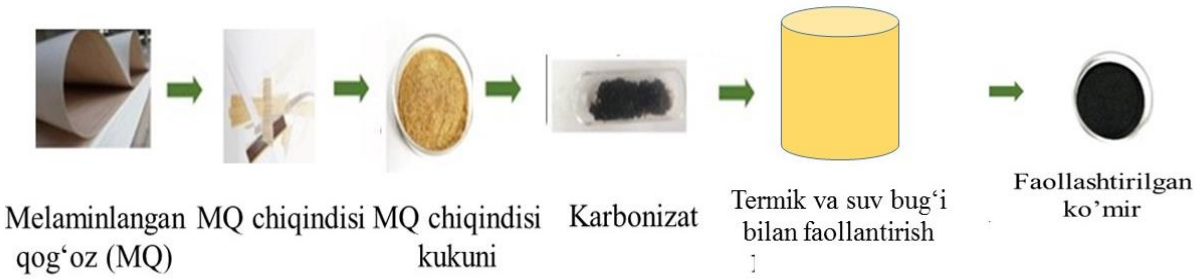
Ushbu materiallar yuqori miqdorda mikrog‘ovaklar va makrog‘ovaklarga ega bo‘lib, bu ularning adsorbsion qobiliyatini oshiradi. Natijada, ular havo muhitidagi gazlar aralashmasidan va suvdagi zararli moddalarning jumladan, og‘ir metallar va organik ifloslantiruvchilarning samarali tarzda ajratilishini ta'minlaydi. Melaminlangan qog‘oz chiqindilari asosida olinadiga uglerodli materiallar kimyoviy jihatdan barqaror bo‘lib, turli muhitlarda uzoq muddat ishlashga qodir. Bu ularning yuqori harorat va korroziyaga chidamli bo‘lishini ta'minlaydi. Bundan tashqari ushbu ikkilamchi hom ashyo asosida olingan uglerodli materiallar yuqori haroratlarda ishlash uchun ideal bo‘lib, bu ularni sanoatdagi turli jarayonlarda, masalan, katalizatorlar va filtrlar sifatida ishlatishga imkon beradi.

Melaminlangan qog‘ozdagi turli komponentlar tartibsiz g‘ovakli tuzilishga ega bo‘lib, bu faollashtirilgan ko‘mir uchun g‘ovakli prekursor materiallardan biri hisoblanadi. Biroq, karbonizatsiya jarayonida bu struktura osongina buzilishi mumkin. Melamin qoplamasining tarkibi (melamin va formaldegid) karbonizatsiya va faollashtirish jarayonlariga ta’sir qilishi mumkin. Bu qoplamadagi azot o‘z ichiga olgan guruhlar faollashtirilgan ko‘mirning azot bilan boyitilgan shaklini hosil qilishga yordam berishi mumkin. Bunday azotli guruhlar ko‘mirning adsorbsiya qobiliyatiga ijobiy ta’sir ko‘rsatishi, ayniqsa, kislotali xususiyatga ega qo‘shimcha moddalarni adsorbsiya qilishda foydali bo‘lishi mumkin [1,2].

1-rasm. Melaminlangan qog‘oz ishlab chiqaruvchi korxonalarda hosil bo‘ladigan chiqindilar.

Yuqoridagi fikrlardan kelib chiqib uglerodli adsorbentlarni mahalliy ikkilamchi xomashyolardan olish, jumladan melaminlangan qog‘oz chiqindilaridan olish alohida ahamiyatga ega. Shu maqsadda tadqiqot ob’ekti sifatida melaminlangan qog‘oz chiqindilari tanlab olindi hamda fizik va kimyoviy faollantirish usullaridan foydalanib adsorbentlar tayyorlandi.

Dastlab melamin bilan to‘yingan qog‘oz (MQ) maydalanib, kukun tayyorlandi. Kukun 105 °C da 2 soat quritildi. Natijada materialdan namlik olib tashlandi. Material 500-800°C da termik va 800^{o}C da (10^{o}C/min^{-1}) 1,5 soat davomida suv bug‘i yordamida fizik faollashtirildi. Barcha jarayonlar 2-rasmda ko‘rsatilgan.



2-rasm. Melaminlangan qog‘ozdan faollashtirilgan uglerodli adsorbent olish.

500°C atrofida**gi** haroratda materialning g‘ovaklik tuzilishi nisbatan yaxshi saqlanadi. Meleminlangan qog‘ozning kimyoviy tarkibi ko‘proq saqlanib qoladi, lekin ba'zi funktsional guruhlar (masalan, amina guruhlari) parchalanishi mumkin. 700°C haroratda uglerodli materialning mikrog‘ovaklik tuzilishi yanada rivojlanadi, bundan tashqari mezo- va makro g‘ovaklar miqdiri ham ortadi. Ko‘mirning solishtirma sirt yuzasi kattalashadi va uning adsorbsion xususiyatlari sezilarli darajada yaxshilanadi**.** 900°C atrofida ko‘mirning yuzasi juda ham g‘ovak bo‘lib, strukturaviy o‘zgarishlar yuz beradi. Bunday haroratda ko‘mirning kimyoviy tarkibi sezilarli darajada o‘zgaradi va ko‘p miqdordagi yuqori energiyali funktsional guruhlar, masalan, kislorodli guruhlar va karbonil guruhlari parchalanadi. Bu ko‘mirning yuzasi yanada toza va ko‘proq adsorbtsiyaviy xususiyatlarga ega bo‘ladi.

Melaminlangan qog‘ozdan olingan uglerodli materiallar – bu so‘nggi yillarda ilm-fan va texnologiyada diqqatga sazovor bo‘lgan materiallar bo‘lib, ularning ahamiyati bir nechta sohalarda kengaymoqda. Masalan, elektronika va batareyalar: melaminlangan qog‘ozdan olingan uglerodli materiallar elektron qurilmalar va batareyalar uchun engil, ammo yuqori samarali komponentlar yaratishda ishlatilishi mumkin; suyuqliklarni filtrlash: melaminlangan qog‘ozdan olingan materiallar, aniq va tez filtrlash xususiyatlariga ega bo‘lib, ularni ekologik jihatdan foydali texnologiyalarni yaratishda ishlatish mumkin; Issiqlik va energiya saqlash: melaminlangan qog‘ozdan olingan uglerodli materiallar, yuqori issiqlik o‘tkazuvchanlik xususiyatlariga ega bo‘lishi sababli, energetik tizimlarda energiya saqlash va uzatish jarayonlarini yaxshilashga yordam berishi mumkin; qattiqlik va mexanik mustahkamlik: melaminlangan qog‘ozdan olingan uglerodli materiallar, ularning mexanik xususiyatlari tufayli turli konstruktsiyalarda ishlatilishi mumkin. Ular nafaqat engil, balki yuqori mexanik mustahkamlikka ham ega bo‘lib, qurilish

sanoatida va boshqa sohalarda materiallarni mustahkamlashda qo‘llanilishi mumkin; biomateriallar va sog‘liqni saqlash: melaminlangan qog‘ozdan olingan uglerodli materiallar biologik tizimlarda ham qo‘llanilishi mumkin, masalan, dori vositalarini tashishda yoki sun'iy organlar yaratishda. Ularning xavfsizligi va biologik moslashuvchanligi bu sohada ularga katta ahamiyat beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar.

1. Bukhari, A., & Hayat, A. (2019). Characterization and environmental applications of melamine-modified paper-based adsorbents. *Environmental Technology and Innovation.*

2. Zhu, Y., & Zhang, L. (2021). Development of high-efficiency adsorbents from paper waste for environmental cleanup. *Journal of Hazardous Materials.*

ИННОВАЦИОННАЯ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТЬ КОНСТРУКЦИЙ ЖИДКОСТНЫХ БАРБОТАЖНЫХ ЭКСТРАКТОРОВ

Алиматов Баходыр Абдуманнововович, д.т.н., профессор
alimatov49@mail.ru
Белгородский государственный технологический университет
им. В. Г. Шухова, Россия
Абдуллин Айрат Лесталевич, д.т.н., профессор
Вице-президент АН Татарстана
ala2000@mail.ru
Иваненко Александр Юрьевич, к.т.н., доцент
ivanenko@pochta.ru
Санкт-Петербурский государственный технологический
институт (технический университет

Вложение инвестиций в инновационные проекты и разработки в области процессов и аппаратов химической технологии предусматривает внедрение в химической, нефтехимической, гидрометаллургической и других смежных отраслей промышленности новых процессов и оборудования, обладающих уникальными технологическими и эксплуатационными показателями.

В этой связи, с учётом большого объёма используемых в промышленности Республики Узбекистан и Российской Федерации технологических процессов жидкостной экстракции, заслуживают внимания указанные процессы с использованием для их интенсификации энергии инертного по отношению к перерабатываемым жидкостям газа [1].

При проектировании нового процесса жидкостной экстракции предпочтение отдаётся применению аппаратов, обладающих неограниченной

производительностью, технологической надёжностью и низкими энергозатратами на осуществление самого технологического процесса.

Неограниченную производительность по жидкостям можно проиллюстрировать на примере конструкции колонны для жидкостной экстракции [2], представленной на рис. 1 и рис. 2

Вертикальный корпус 1 экстрактора разбит горизонтальными перегородками 2 на отдельные секции-остойники. На перегородке 2 расположены вертикальные смесительные элементы 3 с шагом «m» между ними, а также переточные трубки 4 с тем же шагом «m» между ними. Величина шага «m» зависит от условия обеспечения необходимой скорости осаждения капель дисперсной фазы в отстойной зоне секции-отстойника, каковой является пространство между корпусом и смесительными элементами колонны.

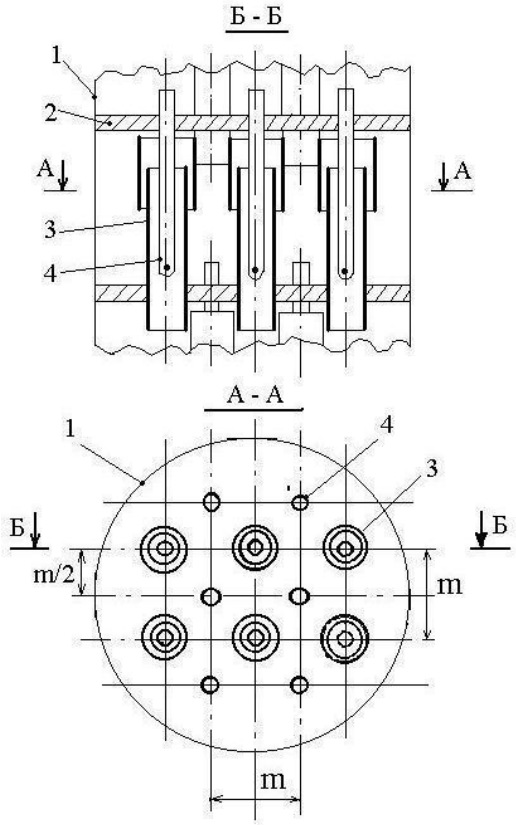


Рис. 1

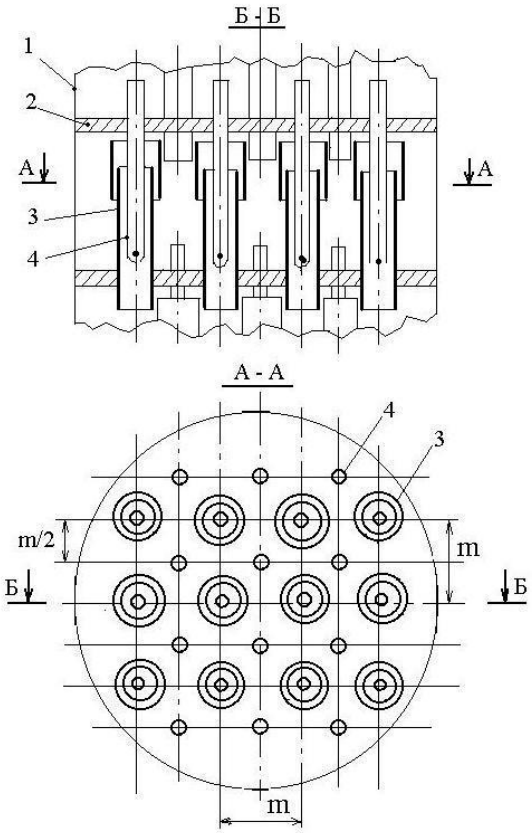


Рис. 2

Переток отстоявшейся тяжелой фазы в смесительные устройства нижележащей секции-отстойника осуществляется по переточным трубкам 4, закрепленным в перегородках, и установленным коаксиально смесительным элементам нижележащей секции-отстойника. Производительность аппарата определяется его диаметром и количеством смесительных элементов в секции-отстойнике, а необходимая степень извлечения целевого компонента – количеством секций-отстойников в колонне (или числом ступеней).

В такой колонне при большом количестве смесительных элементов в секции и числа самих секций-отстойников, возникают серьезные трудности при изготовлении и монтаже аппарата по обеспечению соосности переточных трубок и смесительных элементов при равномерном распределении их по сечению секции-отстойника. Например, при числе смесительных элементов в секции-отстойнике равном 2 и таком же количестве переточных элементов, не возникает трудностей с равномерным расположением их на перегородке. Но, начиная с числа смесительных элементов в секции-отстойнике равном 6 и более, возникают серъезные трудности с равномерным их расположением на перегородке и сборкой всей колонны в целом.

Это трудности преодолеваются тем, что количество смесительных элементов в секции-отстойнике должно быть таким, чтобы на перегородке их можно было расположить по вершинам квадратов в соотношении 3 × 2, 4 × 3, 5 × 4, 6 × 5 и т.д., где первые цифры – количество смесительных элементов в горизонтальном ряду, а вторые – в вертикальном. Обозначив количество смесительных элементов в горизонтальном ряду как «К», соотношение «3 × 2, 4 × 3, 5 × 4, 6 × 5 и т.д.» можно отразить общим выражением как «К × (К-1)», где К может принимать значения от 3 до бесконечности. Переточные трубки для тяжелой фазы должны быть расположены между смесительными элементами на пересечении диагоналей квадратов, соединяющих центры смесительных элементов, и их расположение на перегородке должно быть в соотношении 2 × 3, 3 × 4, 4 × 5, 5 × 6 и т.д. Использовав вышеизложенный подход, выражение «2 × 3, 3 × 4, 4 × 5, 5 × 6 и т.д.» можно отразить как «(К-1) × К» При одинаковом изготовлении всех перегородок аппарата, с поворотом смежной перегородки на 90^0 при сборке, переточные трубки вышележащей секции-отстойника окажутся в смесительных элементах нижележащей секции-отстойника.

На рис.1 смесительные элементы расположены в соотношении 3 × 2 (т.е. «К × (К-1), где К=3), а переточные трубки – в соотношении 2 × 3 (т.е. «(К-1) × К»). На фиг.2: смесительные элементы – в соотношении 4 × 3 (т.е. «К × (К-1), где К=4), а переточные трубки – в соотношении 3 × 4 (т.е. «(К-1) × К») соответственно. При одинаковом изготовлении всех перегородок многоступенчатой колонны, сборка колонны осуществляется простым поворотом смежных перегородок на 90^0 . При этом переточные трубки вышележащих секций-отстойников опустятся точно в смесительные элементы нижележащих секций-отстойников.

Вышеизложенное позволяет обеспечить неограниченную производительность аппарата, путём установки любого колическтва

параллельно работающих в секции смесительных элементов. Кроме того, значительно упрощается равномерное распределении смесительных элементов по сечению перегородки.

Библиография

1. Соколов В.Н., Алиматов Б.А. Барботажные экстракторы. История. Современность. Будущее /Монография. Изд-во БГТУ, 2024. – 208 с.
2. Алиматов Б.А. Колонна для жидкостной экстракции. Патент РФ № 2521956. Бюлл. № 19, 2014.

CNC DASTGOHLARIDA YUQORI ANIQLIK VA SIRT SIFATI TA'MINLASH TEXNOLOGIYALARI

Xusanov Yunusali Yuldashaliyevich
yunusalihusanov87@gmail.com
Akbarov Dostonbek Axmadali o'g'li
akbarovdostonbek07@gmail.com
Farg'ona politexnika instituti, O'zbekiston

Zamonaviy ishlab chiqarishda metallarga ishlov berish jarayonining aniqligi va sirt sifati mahsulot sifatining asosiy ko'rsatkichlaridan biri hisoblanadi. Ayniqsa, aviatsiya, avtomobilsozlik, tibbiyot uskunalari va yuqori aniqlik talab qiluvchi sanoat tarmoqlarida CNC dastgohlari asosiy ishlab chiqarish vositalaridan biri bo'lib qolmoqda. Shunga qaramay, bu jarayonda yuzaga keladigan vibratsiya, asboblarning yeyilishi va termal deformatsiyalar ishlov berish aniqligiga salbiy ta'sir ko'rsatadi.

Ishlov berish jarayonida vibratsiya va rezonans CNC dastgohlarining mexanik tuzilishiga va asbob ushlagichlarning barqarorligiga bog'liq. Kesish kuchlari va issiqlik hosil bo'lishi esa materialning fizik xususiyatlariga qarab sirt sifatini pasaytirishi mumkin. Shu bilan birga, uzoq muddatli ishlov berish natijasida kesish asboblarining yeyilishi sodir bo'lib, bu sirt sifatining yomonlashishiga olib keladi. Ushbu muammolarni bartaraf etish uchun ilg'or adaptiv boshqaruv tizimlari, nano-qoplamali kesish asboblari va avtomatlashtirilgan ishlov berish algoritmlaridan foydalanish muhim hisoblanadi.

CNC dastgohlarining ishlash aniqligini oshirish uchun HSC (High-Speed Cutting) texnologiyasi, ultra-aniq frezalash, qattiq qotishmali va nano-qoplamali kesish asboblari, CAM tizimlari orqali optimallashtirilgan kesish yo'llari va real vaqt rejimida parametrlarni moslashtirish imkoniyatiga ega adaptiv boshqaruv tizimlari qo'llanilmoqda. Ushbu texnologiyalar yordamida sirt sifati 50–60% ga yaxshilanishi, vibratsiya darajasi esa 40–50% ga kamaytirilishi mumkin.

Ishlov berish jarayonining sifatini oshirish uchun vibratsiyani kamaytirish muhim ahamiyat kasb etadi. Buning uchun CNC dastgohlariga adaptiv boshqaruv tizimlari o‘rnatiladi, bu esa ishlov berish jarayonida asboblarning bosimiga qarab avtomatik ravishda optimal tezlikni tanlashga imkon beradi. Natijada, vibratsiya darajasi 30–40% ga kamayadi va sirt sifati sezilarli darajada yaxshilanadi.

Bundan tashqari, zamonaviy nano-qoplamali qattiq qotishmali kesish asboblari ishlov berish aniqligini oshirish uchun keng qo‘llaniladi. Masalan, kub nitridli va keramik asboblar an’anaviy po‘lat kesish asboblariga qaraganda 3–5 barobar yuqori ishqalanish chidamliligiga ega. Bu esa ishlov berish aniqligini oshirish va asbob almashish talabini kamaytirish imkonini beradi.

CNC dastgohlarida ishlov berish jarayonining samaradorligini oshirish uchun HSC texnologiyasidan foydalanish muhim hisoblanadi. Ushbu texnologiya yordamida an’anaviy frezalash usullariga nisbatan sirt sifati 50% yaxshilanadi, ishlov berish tezligi esa 20–30% ga oshiriladi. Ultra-aniq frezalash esa aniqlikni mikron darajasiga etkazish imkonini beradi.

CAM tizimlari yordamida kesish yo‘llarini optimallashtirish orqali ishlov berish jarayonining samaradorligi oshiriladi. Real vaqt rejimida parametrlarni tahlil qilish va avtomatik moslashtirish algoritmlari ishlov berish jarayonining aniqligini 20–30% ga oshirishga imkon beradi. Shuningdek, aniqlik va sirt sifatini oldindan bashorat qilish imkoniyati CNC dastgohlari uchun maxsus ishlab chiqilgan sun’iy intellekt algoritmlari yordamida amalga oshiriladi.

Sirt sifatini ta’minlash uchun kesish parametrlarini matematik model asosida aniqlash mumkin. Sirt g’adir budirligini (Ra) hisoblash uchun quyidagi formula qo‘llaniladi:

$$R_a = \frac{f^2}{8R}$$

Bu yerda:

R_a – sirt g’adir budirligi (mkm),

f – kesish tezligi (mm/min),

R – asbob radiusi (mm).

Mazkur model asosida kesish tezligi va asbob radiusi o‘zgartirilsa, sirt sifatini oldindan hisoblash va optimallashtirish mumkin. Eksperimental tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, aniq tanlangan kesish parametrlari yordamida sirt sifati 30–40% yaxshilanadi.

Ishlov berish samaradorligi bo‘yicha turli texnologiyalarning taqqoslanishi quyidagi jadvalda keltirilgan:

Ishlov berish usuli	Aniqlik (mkm)	Sirt g’adir budirligi Ra (mkm)	Vibratsiya darajasi (%)	Ishlab chiqarish tezligi (%)

An'anaviy CNC ishlov	10–20	0.8–1.2	100	100
HSC texnologiyasi	5–10	0.4–0.8	60	130
Ultra-aniq frezalash	2–5	0.2–0.5	30	150

Jadvaldan ko'rinib turibdiki, HSC va ultra-aniq frezalash texnologiyalari orqali aniqlik, sirt sifati va ishlab chiqarish samaradorligi oshadi.

CNC dastgohlarida yuqori aniqlik va sirt sifatini ta'minlash uchun quyidagi yondashuvlar tavsiya etiladi:

- Vibratsiyani kamaytirish uchun adaptiv boshqaruv tizimlaridan foydalanish;
- Nano-qoplamali kesish asboblarini qo'llash orqali ishqalanish darajasini kamaytirish;
- HSC texnologiyasidan foydalanish orqali ishlov berish tezligi va sirt sifatini oshirish;
- CAM tizimlari yordamida avtomatlashtirilgan ishlov berish parametrlarini optimallashtirish.

Ushbu texnologiyalar sanoat ishlab chiqarishida energiya samaradorligini oshirish, tannarxni pasaytirish va ekologik toza jarayonlarga o'tish imkonini beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Groover M.P. Fundamentals of Modern Manufacturing: Materials, Processes, and Systems. – Wiley, 2020.
2. Kalpakjian S., Schmid S. Manufacturing Engineering & Technology. – Pearson, 2018.
3. Hashimoto F. Advances in Ultra-Precision Manufacturing. – Springer, 2019.
4. Klocke F. Manufacturing Processes 1: Cutting. – Springer, 2011.

ТЕХНОЛОГИЯ УТИЛИЗАЦИИ НЕФТЕСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ С ЦЕЛЬЮ ПОЛУЧЕНИЯ ТОВАРНЫХ БИТУМОВ

Гр.12М-23 Хайруллаева Д.Х., проф. Бадриддинова Ф.М.
Ташкентский Государственный Технический Университет имени И.А.Каримова

Технология **у**тилизация нефтесодержащих отходов с целью получения товарных битумов — это важный процесс, который помогает не только снизить количество отходов, но и получить полезный продукт, используемый в строительстве и дорожном ремонте.

Основные этапы данного процесса:

1. Сбор и классификация отходов: Нефтесодержащие отходы могут включать отработанные масла, шламовые отложения, загрязненные почвы и другие

материалы. Важно провести их предварительную классификацию для определения состава и степени загрязнения.

2. Предварительная обработка может включать механическую сепарацию (например, отжимание или центрифугирование) для удаления твердых частиц или воды из отходов.

3. Деструкция: на этом этапе нефтесодержащие отходы подвергаются термическому воздействию (пиролизу или крекингу) для разложения углеводородов на более простые молекулы. Это позволяет получить битум и другие углеводороды.

4.С полученной смесью проводим фракционирование для выделения битума из других углеводородных компонентов. Это может быть достигнуто с помощью дистилляции или других методов разделения.

5. Очистка битума: полученный битум может содержать различные примеси, которые необходимо удалить для достижения требуемых характеристик товарного продукта.

6. Готовый битум проходит контроль качества, после чего его упаковывают для дальнейшей транспортировки и использования.

7. Утилизация остатков: Остаточные продукты после обработки также могут быть утилизированы или переработаны в зависимости от их состава.

Такой подход не только способствует снижению негативного воздействия на окружающую среду, но и позволяет эффективно использовать ресурсы путем переработки отходов в ценные продукты.

Технология утилизации нефтесодержащих отходов для получения товарных битумов позволяет решить несколько задач одновременно:

1. Экологические проблемы: снижение загрязнения окружающей среды отходами нефтепереработки и предотвращение попадания нефтепродуктов в почву и водоемы.

2. Экономическая выгода:получение ценного продукта - товарного битума, который используется в дорожном строительстве, гидроизоляции и других сферах и снижение затрат на утилизацию отходов.

3. Ресурсосбережение:использование вторичных ресурсов для получения новых продуктов и снижение потребности в добыче и переработке новых нефтяных ресурсов.

4.Технологии переработки: существуют различные технологии переработки нефтесодержащих отходов для получения товарных битумов:

Термическая переработка:

Перегонка отделение легких фракций от тяжелых путем нагрева и испарения.

Пиролиз: разложение нефтесодержащих отходов при высоких температурах без доступа воздуха.

Каталитическая переработка: Гидрокрекинг разложение тяжелых фракций с использованием катализатора и водорода.

Коксование: Получение кокса и битума из тяжелых фракций.

Комбинированные методы:сочетание термических и каталитических методов для оптимизации процесса переработки.

Основные этапы переработки:

1.Подготовка сырья:отделение воды и механических примесей,очистка от примесей, которые могут негативно влиять на процесс переработки.

2. Переработка:выбор оптимальной технологии переработки в зависимости от состава и свойств сырья и проведение процесса переработки с целью получения товарного битума.

3. Очистка и фракционирование:отделение битума от других продуктов переработки и очистка битума от примесей.

4. Контроль качества: проведение лабораторных анализов для определения соответствия битума требованиям ГОСТ.

5. Упаковка и хранение:упаковка битума в соответствии с требованиями ГОСТ и хранение битума в специальных условиях.

Преимущества технологии:

* Экологичность: Снижение загрязнения окружающей среды.
* Экономичность: Получение ценного продукта из отходов.
* Ресурсосбережение: Использование вторичных ресурсов.

В перспективе мы сможем развивать новых, более эффективные и экологичные технологии переработкиа также создавать специализированные предприятие по переработке нефтесодержащих отходов и внедрить законодательные акты, стимулирующие утилизацию нефтесодержащих отходов.

Утилизация нефтесодержащих отходов с целью получения товарных битумов - это перспективное направление, которое позволяет решить экологические проблемы, получить экономическую выгоду и сохранить ресурсы.

ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ЛИТЕРАТУРЫ

1.Ягафарова Г.Г.,Насырова Л.А. Инженерная экология в нефтегазовом комплексе: учебное пособие для аспирантов и научных сотрудников, изучающих экологию.Уфа:Изд-во УГНТУ,2007.334 с.

2. Ланина, Т.Д. Комплексная утилизация нефтегазопромышленных отходов для обеспечения экологической безопасности.Автореф. дис.докт. техн. наук: 25.00.16.Ухта, 2009.-48 с.

3. Юльтимирова, И. А. Проблемы утилизации нефтешламов // Налоги. Инвестиции. Капитал. -2004. -№1.
4. Чалов, К.В. Каталитический пиролиз нефтешламов: автореф. дис. ... канд. хим. наук: 05.17.04. - М., 2013.18 с.

GIDROTOZALASH KATALIZATORLARNING OLTINGUGURTSIZLANTIRISH, GIDROGENLASH JARAYONLARININING FAOLLIGINI XROMATOGRAFIK TAHLIL QILISH

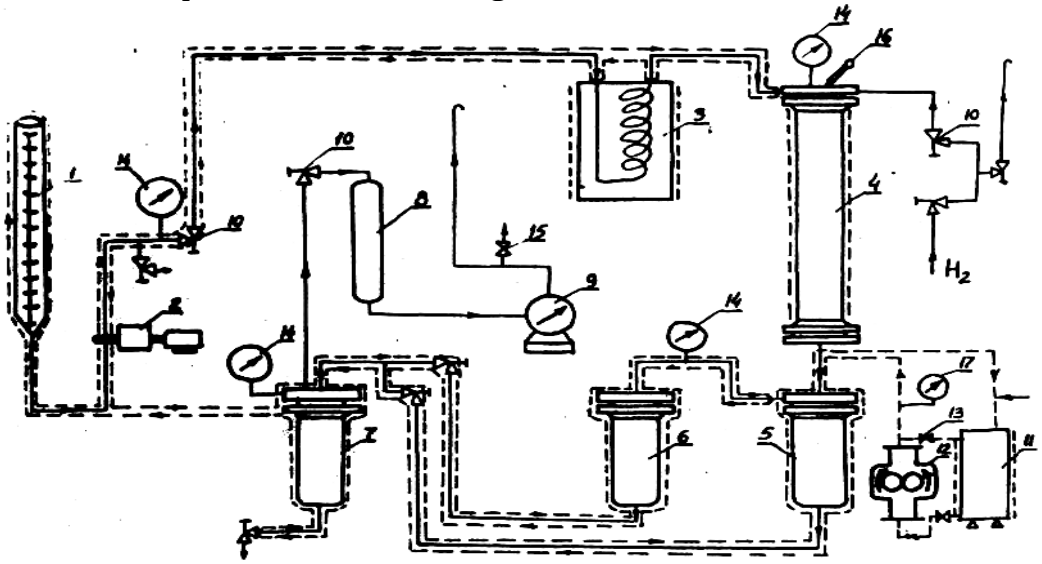
Prof. Badriddinova F.M., Magistr gr.14M -23 Xusanova E.E.
TGTDU

Gidrotozalash katalizatorlarining oltingugurtsizlantirish jarayonining faolligi reaksiya mahsulotlarini xromatografik tahlil qilish asosida aniqlandi. Gidrogenlash faolligi reaksiya mahsulotlaridagi C_4 uglevodorodlarining umumiy tarkibiga C_4 cheklangan uglevodorodlar tarkibining cho'kindi miqdori bilan baholanadi:

Katalizatorlarning parchalanish faolligini C_1-C_3 engil uglevodorodlarining umumiy konversiyaga nisbati bilan baholash mumkin.

Gidrotozalash katalizatorlarning faolligini aniqlash uchun qurilma 3 ta asosiy qismdan iborat:

1 – gidrogenoliz reaktsiyasini amalga oshirish uchun qurilmalar;
2 – H_2S katalizatorlarini oltingugurtsizlantirish uchun qurilmalar; 3-reaktsiya mahsulotlarini tahlil qilish uchun xromatograf.



Rasm 1. Jarayonning texnologik sxemasi

1-byuretka; 2-xom ashyo pompasi; 3-isitgich; 4-reaktor; 5 - yuqori bosimli separator; 6-past bosimli separator; 7-gidrogenizatsiya qurilmasi; 8-tomchilatib

ajratuvchi; 9-gaz hisoblagich; 10, 13, 15 – vintel; 11-tomchilatib ajratuvchi ; 12-sirkulyatsion nasos; 14-bosim o'lchagich; 16-termobug'

Tiofen gidrogenoliz reaksiyasini o'tkazish uchun reaktor uzunligi ~ 230 mm va diametri 3 mm bo'lgan zanglamaydigan po'latdan yasalgan reaktorning o'rta qismiga 0,30,5 sm^3 hajmdagi katalizator yuklanadi (fraksiyasi 0,20,4 mm), katalizator qatlamining pastki va yuqori qismida reaktor maydalangan shisha bilan to'ldiriladi (fraksiyasi 10,5 mm).

Reaktorni reaktsiya haroratida (400°C) qizdirish elektr pechkasi (2) bilan qumning qaynoq qatlamida amalga oshiriladi, harorat katalizator qatlamining o'rtasida reaktor devoriga yaqin joylashgan termojuft bilan o'lchanadi va PP-63 potensiyometri bilan qayd etiladi. Tiofen 15°C da vodorod oqimini to'yingan bug ' shaklida beriladi.To'yinganlik U-I0 Ultra termostati yordamida termostatlangan pufakchada (8) amalga oshiriladi. Vodorodning tezligi sozlash vinteli (4) bilan tartibga solinadi va namuna olish kranidan (5) chiqishda oqim o'lchagich bilan o'lchanadi. 15°S haroratda 0,220 g / l konsentratsiyani tashkil qiladi.qabariq reaktorga to'rtta ishlaydigan kran orqali ulanadi, bu esa katalizatorni qayta tiklash zarur bo'lganda pufakchani o'chirishga imkon beradi. Katalizatorni sulfidlash xom ashyoning o'zi yoki vodorod va vodorod sulfidi aralashmasi bilan amalga oshiriladi, u reaktorda (3) elementar oltingugurt va vodoroddan olinadi. Oltingugurt reaktorga kiritiladi; vodorod tezligi sozlash vinteli bilan boshqariladi (4); reaktorni isitish termojuft va PP-63 potensiyometr yordamida o'lchanadigan elektr pechi bilan amalga oshiriladi. Reaktor (3) Al-Co-Mo (Si) katalizatori bilan to'ldiriladi. Vodorodning tezligi 10-15 sm3/min., 350°S da boradi.

Sinov (laboratoiya) reaktoriga oqimlarni almashtirish (vodorod sulfidi bilan sulfidlash yoki tiofen gidrogenoliz reaktsiyasini o'tkazish) (5) shtokli kran-dispenser tomonidan amalga oshiriladi, bunda reaktor (1) dozalash halqasi orqali ulanadi. Reaktordan chiqishda, namuna olish kranidan (5") oldin, reaktsiya mahsulotlaridan vodorod sulfidi va namlik izlarini olib tashlash uchun absorber (10) mavjud. Tiofen gidrogenoliz reaktsiyasi mahsulotlari kran-dispenser (5") orqali doimiy ravishda o'tadi va vaqti-vaqti bilan 5 sm^3 dozali halqa yordamida xromatografiya ustuniga kiritiladi. Tahlil qilish uchun katarometrli LXM-8m xromatografidan foydalanilgan.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. K.G.Karimov, M.B.Umarova NEFT VA GAZ SANOATI KATALIZI. Darslik.Toshkent: Tafakkur nashriyoti, 2020.
2. GrinN.V., Bondarenko E.A. Theory of hydrofining diesel fuel OIL. Jurnal: Sovremennie texnologii I nauchno-texnicheskiy progress Tom 2019 № 1 , 2019

PROSPECTS FOR OBTAINING ECOLOGICAL ALTERNATIVE FUELS FROM BIOGAS

Umarova M.B.,Bekturdiev G.,Abdumalikova X. B.
Tashkent chemical technological institute

In the conditions of constantly growing prices for energy carriers, the production of biogas is of particular importance for producers of agricultural products, prices for which, as a rule, they are trying to artificially regulate. That is why many agricultural producers today, working on the verge of profitability and survival, are in dire need of subsidies. Energy independence in these conditions would allow them to significantly reduce the severity of these problems and increase the profitability of agricultural production. Biogas is a substance similar to natural gas in composition and properties, derived from organic waste, in any case in need of recycling and disposal. Modern biogas plants turned out to be quite profitable both from the economic and environmental points of view. Biogas produced by these plants is a natural decomposition product arising during the fermentation of organic substances, it is a regenerative, as well as a source of energy harmless to nature and humans. At the same time, the production of biogas not only does not consume electricity, it provides raw materials for its production and saves the company from the need to lay a gas pipeline and conduct electricity from public networks. It also includes the processing of organic waste, sometimes toxic not only into biogas, but also into bio-fertilizer. Biogas production is an environmentally friendly way to recycle organic waste. Biogas is formed in nature only if organic compounds decompose in anaerobic (without air access) conditions, for example, in swamps, on the banks of ponds and in the digestive tracts of certain animals.

The technology of waste processing by anaerobic fermentation has been known since ancient times, but only now, using modern materials, design solutions, control devices and computer control, it has been possible to create new biogas plants with very attractive technical and economic indicators. Industrial production of biogas requires the development of an integrated technology that includes such components as a biomass accumulator, a digester (fermenter), in which fermentation takes place, and a biogas reservoir with a gas cleaning system.

Modern biogas plants are a complex set of engineering structures, including equipment for the preparation of raw materials and processing it into biogas, equipment for further purification of biogas, its storage and equipment for the production of electricity and heat. Biogas equipment is designed in such a way that the processing of organic waste is not accompanied by characteristic odors and does not emit toxic substances into the atmosphere. It does not consume electricity - but, on the contrary, it produces it (if we consider the entire complex of construction

called "biogas station" as biogas equipment, which carries out all stages of the process that turns waste into heat and light). The technology of biogas production is associated with intensive decomposition of organic matter using special coenzymes and conditions. Liquid and solid wastes enter the bioreactor (metatank), where they are fermented and mixed so that bio-fertilizer and biogas are obtained at the output. Next, biogas enters gas holders, is cleaned and stored, and for further use, the gas enters the cogeneration unit based on a biogas generator, which produces electricity and heat. Structurally, biogas generators are a body divided into chambers by partitions, in which various gas mixtures are contained and interact. Thus, the organic waste of the enterprise is not discharged and does not pollute the environment, but is used in the future for the benefit of the enterprise in its new capacity. Installations for the production of biogas from organic waste are usually divided into four main types:

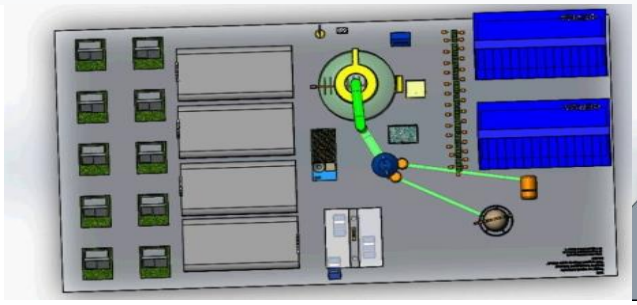
1. without heat supply and without mixing of the fermented biomass;
2. without heat supply, but with mixing fermented biomass;
3. with the supply of heat and with mixing of biomass;
4. with the supply of heat, with mixing of biomass and with the means of control and management of the process of digestion.

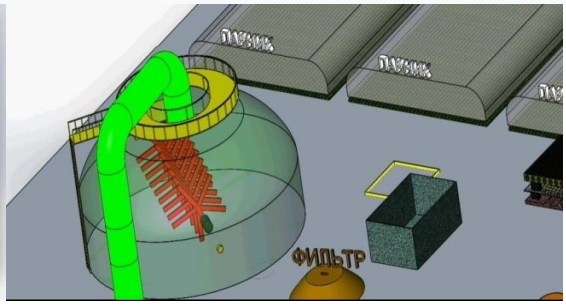
Laboratory testing we carried out periodic mixing of the substrate in the methane tank, which ensured the efficient and stable operation of the BSU.Mixing is the release of the formed biogas, mixing of fresh substrate and bacteria, preventing the formation of crust and sediment, preventing the formation of areas of different temperatures inside the methane tank, preventing the formation of voids and accumulations that reduce the effective area of the methane tank. When choosing the mixing method, we took into account that the fermentation process is a process of vital activity of the symbiosis of various strains of bacteria and the destruction of this community. The fermentation process will be unproductive until a new community of bacteria is formed. Therefore, too frequent or prolonged mixing is harmful. Slow mixing of the substrate is recommended every 4-6 hours.

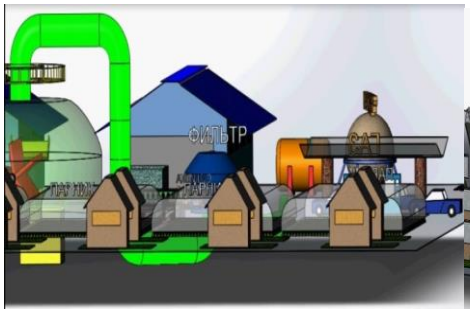
Optimal mixing of raw materials increased biogas yield up to 50%. BGU provides utilization (processing) of organic waste of hazard classes 3 and 4 in the following modes :

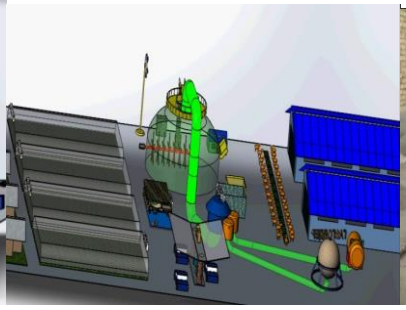
- in a psychrophilic mode, the optimum temperature in the digester is 15-20 ° C, but it may be lower. In this mode, waste is processed 30 - 40 days. The psychrophilic regimen is usually used in the summertime in the case when the heat and the amount of the substrate (waste) are significantly less than usual, for example, because of cattle grazing;
- in the mesophilic mode at a temperature of 30 - 40 ^{0}C organic waste is processed 7 - 15 days, depending on the type of waste;

- in a thermophilic mode at a temperature of 52 - 56 C organic waste is processed in 5 to 10 days, while the quality of gas and fertilizers, according to a number of indicators, is usually lower than in the mesophilic mode. In addition, in thermophilic mode, traditionally consumes more energy for heating. This mode is best suited for those who have the main task - to recycle a large amount of waste. By optimizing the operation of the plant and the composition of the waste, it is possible to speed up processing even up to 3-4 days. The benefit of working in a thermophilic mode is that the cost of 1 kW of installed power of the BGU is sharply reduced. The proposed project is based on the efficient use of solar panels and wind turbines, as well as providing remote areas of Uzbekistan with electricity, mineral fertilizers, as well as an additional sustainable source of energy, alternative fuels from biogas. Patent Certificate No. DGU No. 12066 issued by the Intellectual Property Agency under the Ministry of Justice of the Republic of Uzbekistan to determine the parameters of biogas production technology from local raw materials.









References

1. Ibodullaev A.S., Umarova M.B. "Muqobil yoqilgilar ishlab chiqarish technologiyasi" Toshkent:"Tafakkur" is our city. 2020.

2. UMAROVA M.B. «Sintetik yoqilg„ilar kimyosi» fanidan laboratoriya mashg„ulotlarini bajarish uchun uslubiy qo„llanma. Tashkent.:"TAFAKKUR" nashriyoti. 2020.

3. Umarova M.B. , Abdullayeva M. , Muminov J. "BIOGAS" GREEN ENERGY IS THE FUTURE OF UZBEKISTAN. International scientific week «sustainable development and green economy» May 20-25, 2024 y., Tashkent.

4. Umarova M.B., Pulatov H.L. Promising project "Eco-city". International Scientific and Technical Conference "Modern problems of ecology and environmental protection and biotechnology". Tashkent 2022. p.298.

METHODS FOR FINDING THE OPTIMAL SOLUTION FOR DRUM DRYERS IN ORDER TO IMPROVE THE QUALITY OF GRANULAR MATERIALS PRODUCED BY CHEMICAL INDUSTRY ENTERPRISES.

Docent: A.A.Axunbayev, Assistant: E.V.Koraboev
Ferghana Polytechnic Institute, Ferghana, Uzbekistan
koraboyeveldorbek@gmail.com

A drum dryer is a rotating cylindrical device into which material and a heat-carrying medium (hot air, gas) are inserted. The material moves inside and dries under the influence of heat. By placing the nozzles in the dryer:

1. The contact area between the material and the gas increases.
2. Drying occurs evenly.
3. The time the material remains in the drum (residence time) is controlled.

One of such technological processes in the glass industry is drying in drum dryers, the mode of which is influenced by many factors that affect energy costs in different ways. Since a significant amount of heat is spent on the evaporation of the liquid, and, significant energy costs are required, the problem of evaluating the operation of existing equipment and choosing the optimal model.

Analytical research method.

The essence of the mass transfer process. Mass transfer is the transfer of material components between two or more phases, which always occurs as a result of a concentration gradient. That is, there is a movement from a higher concentration to a lower concentration. This process can be closely related to heat transfer, since in many cases thermal energy affects the rate of material exchange.

Main types of mass transfer processes

Absorption

– The absorption of one or more components from a gas mixture into a liquid.

– For example: absorption of SO_2 from air into water.

Desorption (stripping)

– Transfer of a component from a liquid to the gas phase.

– For example: removal of ammonia from water with steam.

Distillation

– Separation of liquid mixtures into their components, based on evaporation and condensation.

– Fractional distillation of oil is a classic example.

Extraction

– Separation of a substance from a liquid mixture using another liquid.

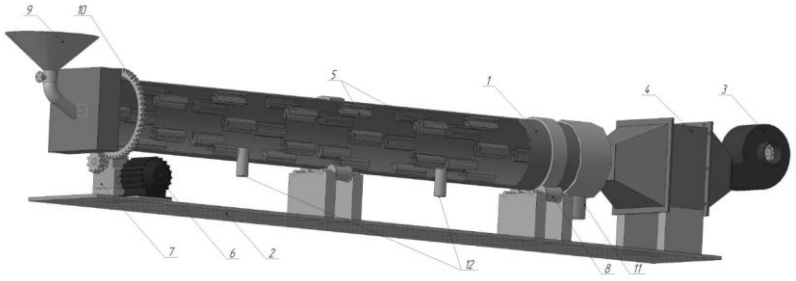
– For example: separation of vegetable oils with an organic solvent.

Adsorption

– Adsorption of a substance onto a solid surface.
– For example: purification of gases using activated carbon.
Crystallization
– Separation of a substance from a solution in the form of solid crystals.
– Usually carried out by cooling or evaporation.
Factors affecting mass transfer, concentration difference (gradient), temperature, pressure surface area (contact between phases), mixing rate, physical and chemical properties of substances (diffusion coefficient, solubility) applications, Pharmaceuticals - crystallization, extraction of drugs. Food industry - sugar extraction, separation of fermentation products. Ecology - waste gas and water treatment.
Mass transfer processes are widely used in the following industries:
Natural or forced circulation is used to generate the pressure of the drying agent. When granular materials are used, the layer is dense, expanded, abstract boiling, fountain formation. The drying agent is heated by steam, hot water, fire heaters or electricity. Therefore, knowledge of the main properties of moist air is necessary for studying and calculating the drying process. In chemical, food and other industries, other than the simplest drying process, such as air heating and passing through a drying chamber, can be organized using other methods. Scheme of air drying with multiple intermediate heating. According to its physical nature, the drying process is a complex diffusion process. Its speed is determined by the rate of diffusion of moisture from the material being dried to the environment. It is known that the drying process is the movement of heat and matter (moisture) inside the material and its transfer from the surface of the material to the environment. Thus, drying is an interconnected complex of heat and mass exchange processes.
1) convective drying - the drying agent directly mixes with wet material;
2) contact drying - there is a wall separating them between the heat-carrying agent and the wet material;
3) radiation drying - heat is spread through infrared rays;
4) dielectric drying — the material is heated in a high-frequency current field;
5) sublimation drying - the material is frozen and dehydrated under high vacuum.
The last three methods are used relatively little in industry and are usually considered special drying methods. Regardless of the type of drying, during the process, the material interacts with a moist gas (mostly air). Air, gas or steam can be used as a heat carrier. According to the value of the pressure in the drying chamber, there are atmospheric and vacuum dryers. There will be periodic and continuous devices for organizing the process. The drying agent is heated by steam, hot water, fire heaters or electricity. Various options for the drying process are widely used: removing the used drying agent from the apparatus, reusing the drying agent, heating the drying

agent between the drying chambers, distributing the drying agent to the drying chambers, additionally heating the drying agent in the drying chamber, use of alternating heat field (sequential exchange of hot and cold air to the material layer) and so on. It should be noted separately that the wet material being dried in any drying method interacts with hot air in most cases. The effect of hot air on wet material is very important for this process. Therefore, knowledge of the main properties of moist air is necessary for studying and calculating the drying process. In chemical, food and other industries, other than the simplest drying process, such as air heating and passing through a drying chamber, can be organized using other methods. The scheme of air drying by intermediate heating is show to mentioned reasons.

The purpose of the thesis work can be expressed as follows: 1. Analysis of the literature on drying of dispersed materials in drum dryers. 2. Study of heat exchange between the heated inner surface of the drum and the layer of dispersed material. 3. Conducting theoretical and experimental researches in the process of heat treatment and drying of dispersed materials in the studied apparatus. . Let us first evaluate the effect of temperature on the nature of the drying process. In order for developed dryers to be widely used in industry, it is first necessary to create reliable equations for their calculation and design. Among these equations, it is very important to determine the heat and material balance equations that determine the heat treatment process and the energy input to the drying process.



1-dryer body; 2-pallet; 3-fan; 4-heater; 5-nozzle; 6-engine; 7-reducer;

8-support roller; 9-bunker for the product; 10-manometer; 11- bunker for unloading products; 12-sampler.

1st Figure. "Structural diagram of a drum dryer."

In this case, the final air temperature is determined by point In this method of drying, it is possible to dry the wet material with the help of hot air at a relatively low temperature. as seen from the dotted lines in the figure, it would be necessary to heat the air up to temperature t1 (point C) if the heat transfer chambers were not additionally heated. In this method, materials resistant to high temperatures are dried.

Moisture loss during drying of materials is considered a complex process. First, moisture spreads from the interior of the material to its surface, then moisture

evaporates from the surface of the material, passes into the drying agent (air) and leaves the dryer. Intensity of evaporation of moisture from the composition of the material m is the amount of moisture evaporated per unit of time from the unit surface of the material F is measured by:

Drum diameter D, m	Drum rotation speed rpm	Degree of filling of the drum section, %		
		L-shaped flat nozzle	Three piece nozzle	U-shaped nozzle
0.6	2.8	58	54	72
0.6	3.2	54	55	75
0.6	3.8	56	60	75
0.6	4.2	56	62	77

The intensity of moisture evaporation depends on the mechanism of heat and matter exchange between the wet material and the environment. This mechanism is very complex and consists of two stages; a) movement of moisture inside the material; b) evaporation of moisture from the surface of the material.

Conclusion

Optimizing the internal structure of drum dryers, that is, nozzles, is an important factor in product quality, production efficiency, and energy saving. Using modern optimization methods and modeling technologies, an individual and optimal nozzle design can be selected for each product.

Literature

1. A.Axunbayev, R. Mirsharipov. Research of Hydrodynamic Parameters of Drum Dryer. *International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology Vol.* 7, Issue 11 , November 2020. 7 бет.
2. Tojiyev R.J., Mirsharipov R.X., Axunbayev A.A. Optimizasiya konstruksi sushilnogo barabana na osnove sistemnogo analiza protsessa *// Universum.–Moskva* 2020.–№ 11 (80).–C. 59-66.
3. A.A. Muidinov, E.V. Koraboev, Sh.U. Juraev, A.A. Akhunbayev (2022**)** HYDRODYNAMICS OF DISPERSED MATERIAL MOVEMENTIN THE DRYING *Semdesyat pyataya vserossiyskaya nauchno-texnicheskaya konferensiya studentov, magistrantov i aspirantov mejdunarodnim uchastiyem.* 1(3), 241-253
4. A.A. Muidinov, E.V. Koraboev, Sh.U.Jurayev, A.A. Akhunbayev(2022) GIDRODINAMIKA DVIJENIYA DISPERSNOGOMATERIALA V SUSHILNOM BARABANE *Semdesyat pyataya vserossiyskaya nauchno-texnicheskaya konferensiya studentov, magistrantov i aspirantov mejdunarodnim uchastiyem.* 1(4), 248-252.

GAZLASHTIRISH JARAYONINING NAZARIY ASOSLARI.

Umaraliyev Nurmamat
nurmuhammad@bk.ru
Ergashev Otabek Ismoilxon o'g'li
obabek358@mail.ru
Farg'ona davlat texnika universiteti, O'zbekiston

Ushbu maqolada aktivlashtirilgan ko'mir ishlab chiqarish uchun gazlashtirish jarayonining nazariy asoslari o'rganiladi. Gazifikatorning ishlash prinsipi, asosiy kimyoviy reaksiyalar, energiya balanslari va avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari (PLC, sensorlar, SCADA) yoritiladi. Shuningdek, tizimni optimallashtirish bo'yicha sun'iy simulyatsiya asosidagi tajriba natijalari taqdim etiladi.

Gazlashtirish – bu qattiq yoqilg'ilarni (ko'mir, biomassa va boshqalar) yuqori haroratda, cheklangan kislorod muhitida gaz holatidagi yoqilg'iga aylantirish jarayonidir. Ushbu jarayon muqobil energiya manbalarini yaratishda muhim ahamiyatga ega bo'lib, ayniqsa, chiqindilarni qayta ishlash va uglerod asosidagi materiallardan samarali foydalanishda keng qo'llaniladi. Avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlarining qo'llanilishi, jumladan PLC (dasturlanadigan mantiqiy boshqaruvchilar), datchiklar va SCADA tizimlari, jarayonni barqaror va samarali yuritish uchun muhim hisoblanadi. Ushbu maqolada aynan gazlashtirish jarayonining nazariy asoslari, boshqaruv va optimallashtirish yondashuvlari, shuningdek, sun'iy tajriba asosidagi natijalar yoritiladi.

Gazlashtirish jarayonining nazariy asoslari:

Kimyoviy reaktsiyalar:

Gazlashtirishda quyidagi asosiy kimyoviy reaktsiyalar sodir bo'ladi:

1. Quritish (Drying):

$$C_xH_y + H_2O \rightarrow \text{gazsimon komponentlar}$$

2. Piroliz (parcha qilish):

Ko'mir → *Tar* + *Char* + *Gas*

3. Oksidlanish:

$$C + O_2 \rightarrow CO_2$$

4. Qisman oksidlanish:

$$C + \frac{1}{2}O_2 \rightarrow CO$$

5. Boudouard reaktsiyasi:

$$C + CO_2 \Leftrightarrow 2CO$$

6. Suv – gaz reaktsiyasi:

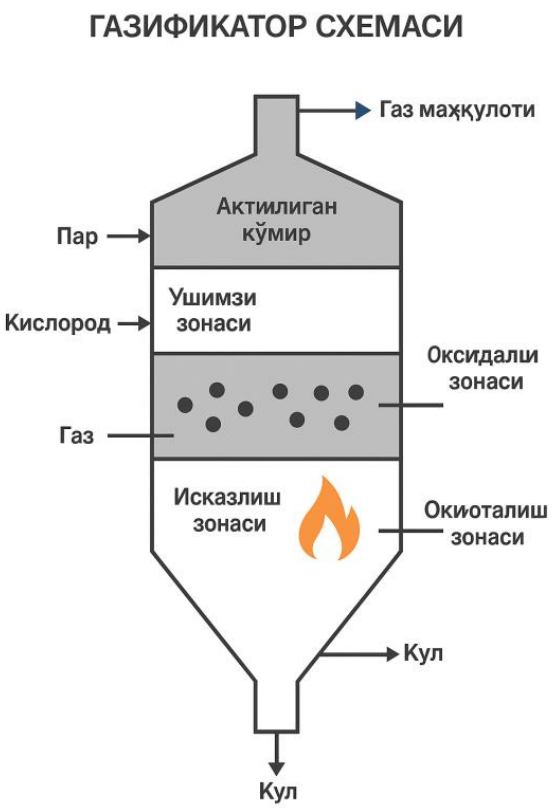
$$C + H_2O \rightarrow CO + H_2$$

Gazlashtirish endotermiya va ekzotermiya reaktsiyalar uyg‘unligidan iborat bo‘lib, tizim ichida haroratning muvozanatiga erishish muhimdir. Haroratni optimal darajada ushlab turish uchun issiqlik ayirboshlash va datchiklar orqali real vaqtli nazorat talab etiladi.

Gazifikator qurilmasi va ishlash printsipi:

Gazifikator — bu ko‘mir, yog‘och yoki boshqa yoqilg‘ilarni sintez gaziga aylantiradigan reaktor. Uning asosiy qismlari quyidagilardan iborat:

- Yuklash kamerasi,
- Reaktor zonasi (qizitish, piroliz, oksidlanish, tiklanish zonalari),
- Ashyodan ajratuvchi,
- Gaz chiqarish trubkasi.



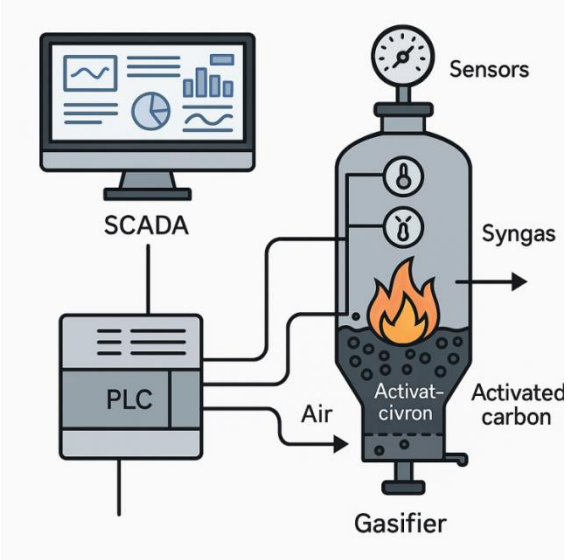
(Gazifikatorning umumiy tuzilmasi).

Gazifikatorning ish printsipi bosqichma-bosqich issiqlik uzatish, piroliz, oksidlanish va tiklanish orqali sintez gazi hosil qilishga asoslanadi.

Avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimi:

Avtomatlashtirilgan tizim quyidagi elementlardan iborat:

- **PLC**: barcha sensorlardan ma’lumot olib, chiqishlarni boshqaradi;
- **Sensorlar**: harorat, bosim, gaz tarkibi, oqim tezligi va boshqalarni o‘lchaydi;
- **SCADA**: ma’lumotlarni vizualizatsiya qiladi, monitoring va tarixni saqlaydi.



(Boshqaruv tizimi arxitekturasi).

Optimallashtirish yondashuvlari:

- PID-regulyatorlar orqali harorat va bosimni muvozanatda ushlab turish;
- Gaz sifatini real vaqt monitoringi orqali nazorat qilish;
- Issiqlik sarfini kamaytirish uchun sun'iy intellekt asosida moslashtirilgan boshqaruv algoritmlari.

Tajriba natijalari (simulyatsiya asosida):

Simulyatsiya quyidagi parametrlar asosida bajarildi:

- Kirish: Ko‘mir miqdori = 50 kg/soat, havo = 30 m3/soat
- CHiqarilgan gaz: 65% CO, 25% H2, 5% CH4, 5% N2
- Harorat: 950°C

Natijalar:

Parametr	***Simulyatsiya qiymati***	***Optimal diapazon***
CO (%)	65	60–70
H2 (%)	25	20–30
T (°C)	950	900–1000

Xulosa:

Gazlashtirish jarayoni nazariy va amaliy jihatdan mukammal o‘rganilishi kerak bo‘lgan murakkab tizimdir. Ushbu maqolada uning asosiy kimyoviy reaktsiyalari, energiya balansi va boshqaruv tizimlari yoritildi. PLC, sensor va SCADA texnologiyalari orqali tizim samaradorligini oshirish, xavfsiz va barqaror ishlashini taъminlash mumkin. Simulyatsiya asosida olingan natijalar real sanoat sharoitida ishlashga mos kelishi ko‘rsatildi.

Adabiyotlar ro‘yxati:

1. Гаврилов, А.И. Газификация угля: теория и практика. – М.: Недра, 2015.
2. Эргашев, Ш.К. Автоматлаштирилган бошқарув тизимлари. – Тошкент: ТАТУ нашриёти, 2020.
3. Қўчқоров, Қ.Б., Хакимов, А.Н. Термодинамика ва иссиқлик алмашинуви. – Тошкент: “Fan”, 2019.
4. Basu, P. Biomass Gasification, Pyrolysis and Torrefaction: Practical Design and Theory. Academic Press, 2018.
5. Gil, J., Aznar, M. P., Caballero, M. A., & Corella, J. **A**ir gasification of biomass in a bubbling fluidized bed: Effect of the type of biomass and reactor operating conditions. *Industrial & Engineering Chemistry Research*, 1999.

КАРБОНАТЛИ ЧИҚИНДИНИ ТЕРМИК ҚАЙТА ИШЛАШ ВА УНДАН ФОСФОРЛИ ЎҒИТ ОЛИШ ЖАРАЁНИНИ ЎРГАНИШ.

Катта ўқитувчи, Тожибоев Бобуржон Толибжонович,
Талаба, Мухторова Махлиё Мирзохиджон қизи 108-23 YSBKIT
bobirjon1988@mail.ru
Фарғона давлат техника университет

Маҳсулот бирлигига нисбатан қимматбаҳо хом-ашё фосфорит термик концентрати (қўшалоқ суперфосфатга нисбатан) ва хом-ашё (аммиак) сарфини камайтириш ҳамда маҳсулот ҳажмини ошириш (аммофосга нисбатан) мақсадида Қизилқум фосфорит термоконцентратидан олинган ЭФК(қазиб олинган фосфорли кислота)ни табиий бўрсимон хом ашё ва уни куйдириш (850°С ҳароратда) маҳсулотлари билан нейтраллаш орқали таркибида ўзлашадиган кальций ва магний фосфатлари бўлган фосфорли ўғитлар олиш жараёни ўрганилган [1]. Нейтраллаш реакторида катта ҳажмдаги барқарор кўпик ҳосил бўлиши ҳамда ЭФКни куйдирилган (850°С ҳароратда) бўрсимон хом ашё билан нейтраллганда ҳосил бўладиган барқарор кўпикнинг сўниши учун 30-40 минут вақт сарфланиши аниқланган. ЭФКни кальций ва магний карбонатларидан иборат хом ашёлар билан нейтраллаш жараёнини жадаллаштириш мақсадида нейтраллаш жараёнида сув тозалаш иншоати чиқиндиси ("Фарғона-Азот" АЖ) – кальций ва магний карбонатларидан фойдаланилди.

Таркибида 44,83% CaO, 1,58% MgO, 36,50% CO_2 , 0,74% R_2O_3 , 0,84% SO_3 ва 0,37% эримайдиган қолдиқ (э.қ.) бўлган карбонатли чиқинди 100÷1050°С ҳарорат интервалида 60-180 минут давомида куйдирилганда масса йўқотилиши 12,31% дан 51,64% га етиши аниқланди. 100÷200°С ҳарорат интервалида 1 соат давомида қиздирилганда 14,11% (намлик ва кристаллизация суви ҳисобига), 200÷400°С ҳарорат интервалида эса яна 0,54% масса йўқотилиши ($R(OH)_3$ парчаланиши ҳисобига) кузатилади. 500÷800°С ҳарорат интервалида 15,14% дан 20,36% гача ($MgCO_3 \cdot CaCO_3$ парчаланиши ҳисобига) бўлиши, 850÷1050°С ҳарорат интервалида масса йўқотилиши 30,77% дан 51,64% гача (асосан $CaCO_3$ парчаланиши ҳисобига) масса йўқотилиши аниқланди.

Карбонатли чиқинди ва уни куйдириш маҳсулотлари (100÷1050°С ҳарорат интервалида) билан ЭФКни нейтраллаш ва бунда ҳосил бўладиган барқарор кўпикланиш жараёни ўрганилди. 17,23% P_2O_5 концентрацияли ЭФКни карбонатли чиқинди ҳамда уни куйдириш маҳсулоти билан нейтраллаш жараёнидаги кислота меъёри 100% ни ташкил этди. Нейтраллаш

жараёни хона ҳароратида 30-40 минут давом этди. Ҳосил қилинган суспензиялар 95÷100°С ҳарорат интервалида қуритилди.

Нейтраллаш жараёнида суспензия баландлигига нисбатан ҳосил бўладиган барқарор кўпик баландлигини фоиз ҳисобида олинди. Нейтраллаш жараёнида куйдирилмаган карбонатли чиқиндидан фойдаланилганда 5 минут давомида барқарор кўпикнинг ҳосил бўлиши 34,5% га етади, унинг батамом сўниши учун 45-50 минут сарфланади. Бу эса табиий кальций ва магний карбонатли хом ашёга нисбатан барқарор кўпикнинг сўнишига нисбатан 2,5-3 марта кам вақт сарфланишини кўрсатади. 500°С гача термик ишлов берилган кальций ва магний карбонатли чиқинди билан ЭФКни нейтралланганда барқарор кўпик ҳосил бўлиши (29,6%), унинг сўниши 30-40 минутда кузатилади, 700°С (23,6%) ва ундан юқори ҳароратда (7,9-17,4%) термик ишлов берилган кальций ва магний карбонатли чиқинди билан ЭФК нейтралланганда ҳосил бўладиган кўпикнинг сўнишига атиги 10-20 минут вақт сарфланиши аниқланди. Шундай қилиб, ЭФКни бўрсимон хом ашё билан нейтраллаш жараёнида кўпикланишни камайтириш мақсадида бошланғич хом ашёга 700°С ҳароратда дастлабки термик ишлов бериш мақсадга мувофиқ деб ҳисобланиши мумкин. ЭФКни кальций ва магний карбонатли чиқинди ҳамда уни куйдириш маҳсулоти билан нейтраллаш жараёнида ҳосил қилинган суспензиялар ва уларни 95-105°С ҳароратда қуритилишидан ҳосил қилинган маҳсулотлар таркиби аниқланди. Натижада 17,23% P_2O_5 концентрацияли ЭФКни кальций ва магний карбонатли чиқинди ҳамда уни куйдириш маҳсулоти билан нейтраллаш жараёнида, таркибида оғирлиги % ҳисобида: P_2O_5 умум. = 15,56 ва 15,89; P_2O_5ўзл. = 15,34 ва 15,64; P_2O_5сув.эрув. = 14,46 ва 14,75; CaO = 6,59 ва 6,72; MgO = 0,84 ва 0,76; N = 0,32; H_2O = 66,72 ва 67,72 ва бошқалар бўлган суспензия олинди. Бундай суспензиядаги ўзлашадиган фосфатлар миқдори, яъни (P_2O_5ўзл P_2O_5умум.)·100 нисбат мос ҳолда 98,59 ва 98,43% ни ташкил қилади.Ҳосил қилинган суспензиялар 95÷100°С ҳарорат интервалида қуритилганда, таркибида оғ.% ҳисобида: P_2O_5умум. = 46,53 ва 46,72; P_2O_5ўзл. = 45,84 ва 45,94; P_2O_5 сув.эрув.= 43,17 ва 43,08; CaO = 19,69 ва 19,83; MgO = 2,52 ва 2,59; N=0,95; H_2O = 4,00 ва 3,73 ва бошқалар бўлган кальций ва магнийфосфатли ўғит ҳосил бўлди. Олинган маҳсулотдаги (P_2O_5ўзл. P_2O_5умум.)·100 нисбат мос ҳолда 98,52 ва 98,33% ни, (P_2O_5 сув.эрув.P_2O_5умум.)·100 нисбат эса 92,35 ва 92,20% ни ташкил этади. Шундай қилиб, ЭФКни кальций ва магний карбонатли хом ашёлар ҳамда уни куйдириш маҳсулоти билан нейтраллаш йўли билан таркибида монокальцийфосфат ва мономагнийфосфат бўлган фосфорли ўғитлар олишда сув тозалаш иншоотининг кальций ва магний карбонатли чиқиндисидан фойдаланиш орқали нейтраллаш жараёнини 2,5-3 марта жадаллаштиришга

эришилади. Ҳосил қилинадиган маҳсулот сифати яхшиланади. Фосфоритлардан қўшалоқ суперфосфат туридаги ўғитлар ишлаб чиқаришнинг амалдаги усулларига нисбатан қимматбаҳо фосфорит хом ашёси 15-20% га тежалади, аммофос ишлаб чиқаришга солиштирилганда эса аммиак хом ашёси тўла тежалади ҳамда маҳсулот ҳажмини 4-5% га оширишга эришилади.

Адабиётлар.

1. Паганяс И.К., Мирзаев Ф.М., Кармышов В.Ф., Шинкоренко С.Ф. Обогащение фосфатного сырья Центральных Кызылкумов химическими методами .Технологическая минералогия фосфатных руд: Тез. докл. Всесоюз. совещ. 17-18 ноября 1987 г. – Черкассы, 1987, 48-49.

DEVICE FOR AIR COOLING OF HYDROCARBONS

Muminov Jalolidin
Fergana state technical university, Uzbekistan.
Jaloliddinmuminov3110@gmail.com

At chemical, oil and gas processing enterprises, air cooling units are used to cool or condense liquid and gas media. In particular, gasoline, which is part of hydrocarbons, leaves the technological process in the form of steam, condenses with air and cools to a temperature of *35-40˚C*[1,3]. The advantage of air cooling is that it is economical, does not require the cost of water consumption, does not pollute the environment, simplicity of design and operating mode of the equipment. But the efficiency of devices of this type is less than that of other heat exchangers [1,2,4]. For this reason, improving the cooling process with the help of air is one of the problems that scientists are now waiting to solve. To solve this problem, it is necessary, first of all, to know well the specifics and main indicators of the processes of heat exchange, cooling and condensation, to be able to correctly apply the results of theoretical calculations and practical experiments in production.

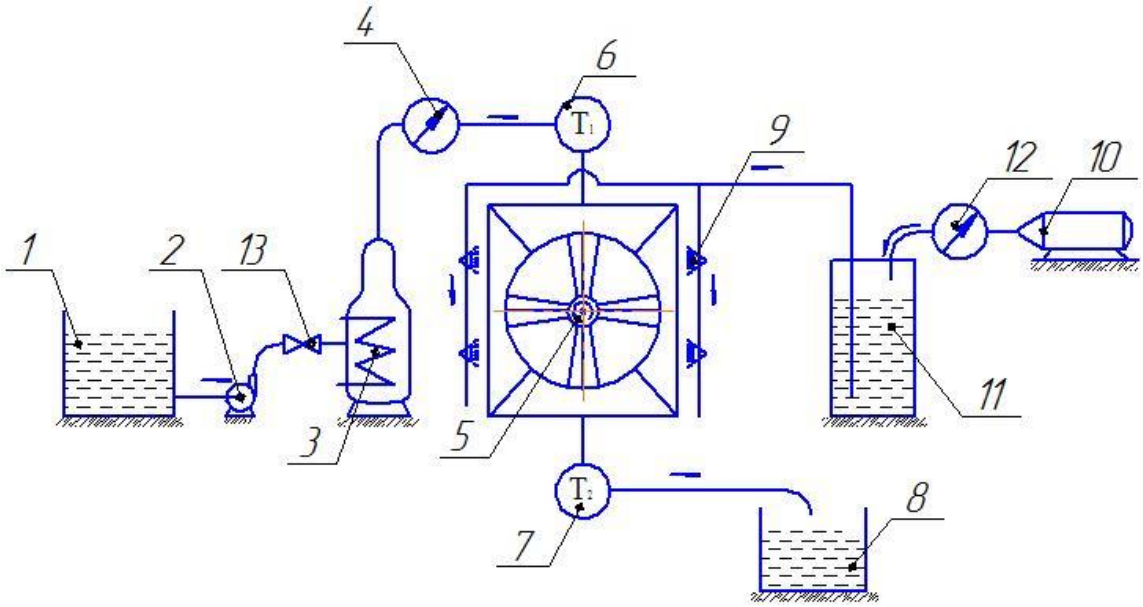


Fig 1. Schematic diagram of the Air cooling prototype: *1 - container for raw materials; 2 - pump; 3 - heater; 4 - pressure gauge; 5 - Air cooling device; 6 - thermometer-1 (inlet); 7 - thermometer-2 (outlet); 8 - container for the product; 9 - sprayer; 10 - compressor; 11 - container for water; 12 - compressor pressure gauge; 13-tap (valve).*

For the purpose of practical study of the processes of air cooling of hydrocarbons, an experimental apparatus was prepared. (Fig.1). Knowing the magnitude of the role of regime parameters in the processes of air cooling of hydrocarbon raw materials, the main attention was paid to determining the main indicators of the device and the technological process. In accordance with this, the general characteristics of the experimental setup were determined as follows.

Table

Selected parameters in the device for air cooling of hydrocarbons

The main indicators of the process	Symbol	Value
Number of wheel revolutions, rpm	n_1 n_2 n_3	*1500;* *2500;* *3800.*
Volumetric coolant flow rate, l/min	V_1 V_2 V_3	*2-3;* *6-7;* *10-11.*
Distance between wheel and section, *m*	h_1 h_2 h_3	*0.22;* *0.26;* *0.3.*
Air temperature, ˚*C*	t_1 t_2 t_3	*25;* *30;* *35.*

With the help of the set values, it was possible to conduct a total of 27 experimental combinations, which ensures the accuracy of the experimental results and the main indicators of the air cooling process.

By analyzing the experimental results obtained, it was found that the main indicator in the cooling process is the volumetric flow rate of the liquid and the shape of the arrangement of the sections on the constructive side. In addition, it has been proven that the ambient temperature is also of paramount importance in the cooling process using air. An increase in ambient temperature at *V=const* negatively affected the cooling efficiency:

- n_2*=2500 rpm,* h_2*=0.26 m* and the cooling efficiency at T_1 *=25 ˚C* reflected the highest indicator;

- From a constructive point of view, the cooling efficiency is highest when the sections are arranged horizontally and zigzag.

Summing up the above, we can say that the optimization of the most basic indicators of the cooling process with the help of air can have a positive effect on the efficiency of the device and the process, and this has been proven by laboratory experiments.

References.

1. Z. Salimov "Oil and gas refining processes and equipment" Tashkent-2010. 508 p
2. Kryukov N.P. Air cooling units. M.: Chemistry, 1983. 168 p
3. KHurmamatov A. M., Muminov J. A. Research results of the process of cooling gasoline fractions using air //Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences. – 2021. – T. 1. – №. 9. – C. 619-624.

КОМБИНАЦИЯЛАШГАН МАШИНАДА ҚЎЛЛАНИЛАДИГАН ҒАЛТАКМОЛА ИШ ОРГАНИНИНГ ДИАМЕТРИНИ АНИҚЛАШ.

Абдуманнопов Абдулло Махамадсоли ўғли (PhD),
Мамадалиев Зиётали Қахорали ўғли
aabdullo1993@mail.ru
Андижон қишлоқ хўжалиги ва агротехнологиялар институти, Андижон.

Далага машинанинг киритилишини камайтириш мақсадида, бир юришда бир нечта технологик жараёнларни бажара оладиган комбинациялаштирилган машиналардан фойдаланиш қўл келади. Агрегатларнинг даладан ўтишлар сонини камайиши ҳисобига ёнилғи сарфи ва бошқа харажатларни камайтириш, тупроққа ишлов бериш сифатини яхшилаш ҳамда ундаги намликни сақлаб қолиш, экинлар уруғларини ўз вақтида экиб, қийғос ундириб олиш имконини беради. Шу билан бирга ерларга

комбинациялашган машиналар билан ишлов берилганда тракторларнинг тупроққа зарарли таъсири камаяди [1].

Комбинациялашган машиналар таркибида қўлланиладиган ғалтакмолалар конструктив содда тузилган бўлишига қарамай тупроққа ишлов беришда муҳим ўрин эгаллайди ва иш жараёнида ишлов берилган қатлам юзасини майдаланиши, текисланиши ва талаб даражасида зичланишини таъминлайди [2, 3].

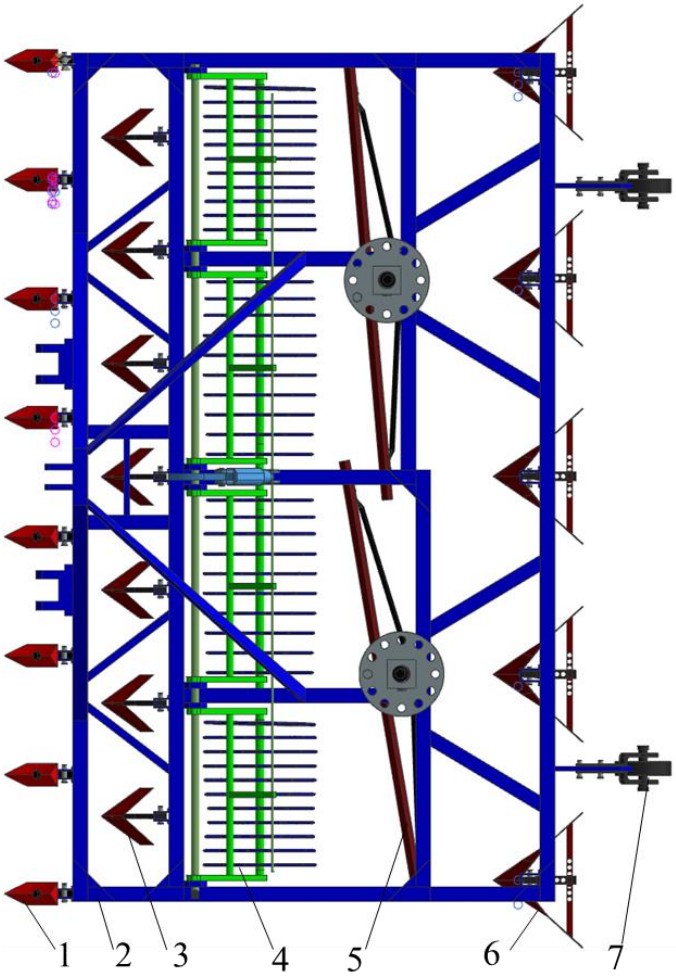
Тупроқ шароити ва унинг физик-механик хусусиятлари ҳамда тадқиқот мақсадидан келиб чиққан ҳолда комбинациялашган машина учун ғалтакмола иш органларнинг турлари танланади.

Комбинациялашган машиналар таркибида тишли, ҳалқа-тишли, планкали, трубали, резина-понасимон ва сегментли ғалтакмолалардан кенг фойдаланиб келинмоқда [4, 5, 6].

Юқорида ўтказилган тахлиллар кўриниб турубдики, комбинациялашган машиналар таркибидаги ғалтамолаларнинг турини танлашда уларни ишлаш шароити, қўллаш жойи, худуднинг табиий-иқлим шароитлари, ишлов бериладиган тупроқнинг физик-механик ва технологик хоссалари, тупроққа ишлов беришга қўйиладиган агротехника талаблари ва энергетик кўрсаткичларини инобатга олиш крак.

Шу сабабдан ҳам, боғ қатор ораларини экин экишга тайёрлашда галтакмола иш органини тадқиқот мақсадидан келиб чиққан ҳолда турини танлаш ва унинг параметрларини асослаш долзарб муаммолардан бири ҳисобланади.

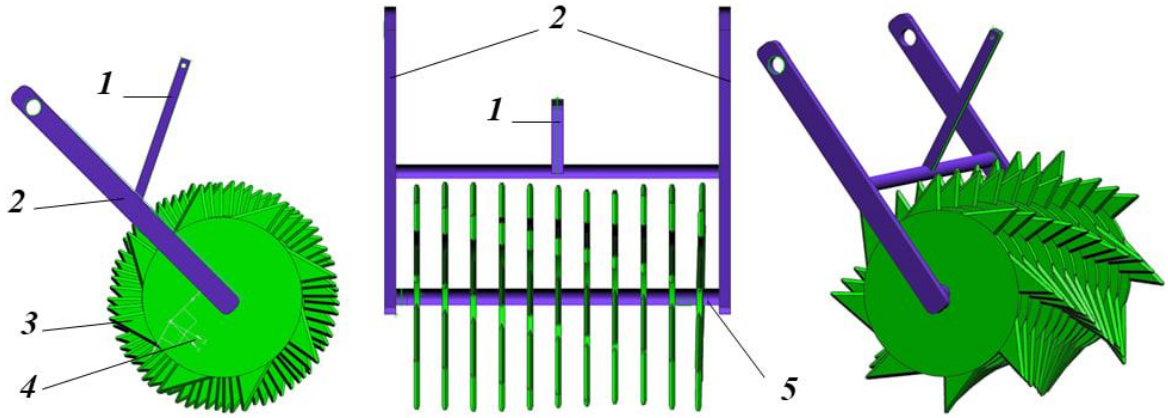
Боғ қатор ораларини кам энергия сарифлаб иш сифати агротехник талаблари даражасида экин экишга тайёрлашни таъминлаши учун комбинациялашган машинанинг иш органларини рамада технологик иш жараёнларни бажарилиши кетма-кетлигига мос равишда жойлашиш конструцияси яратилди (1-расм) [7-9] .



1-тиғли юмшатгич;
2-рама; 3-ўқёйсимон панжа; 4- ғалтакмола; 5- текислагич; 6-эгат очгич; 7- таянч ғилдирак.

1-расм. Боғ қатор ораларни экин экишга тайёрловчи комбинациялашган машинанинг конструктив схемаси

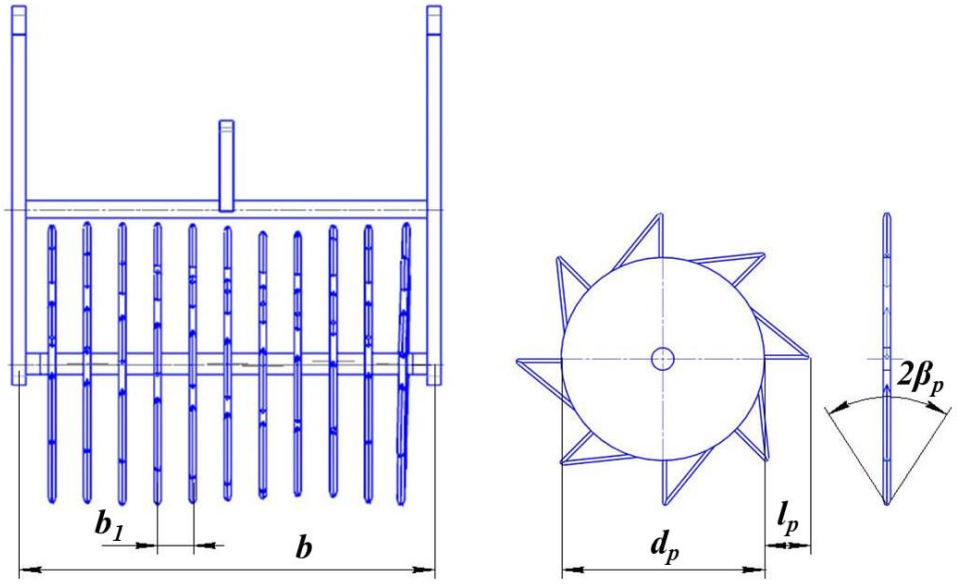
Боғ қатор ораларни экин экишга тайёрловчи комбинациялашган машинани ғалтакмола иш органи сифатида диск шаклидаги пластина ва унинг айланаси бўйлаб маълум бурчак асосида ўрнатилган кесувчи тишли пичоқлардан ташкил топган (кейинги ўринда матинда пичоқли пластина деб аталади). Пичоқли пластиналарнинг бир нечтаси маълум масофада бир ўқда жамланади. Ғалтакмола иш органи секцияси машина рамасига икки томонидаги туткичлар билан махкамланади. Унинг кўриниши 2-расмда келтирилган.



1-пичоқлик пластиналарни харакатланиш чуқурлигини ўзгартирувчи устун, 2-секцияни машина рамасига боғловчи туткич, 3-тишли пичоқ, 4-диск шаклидаги пластина, 5- ўқ.

2-расм. Боғ қатор ораларни экин экишга тайёрловчи комбинациялашган машинани ғалтакмола иш органинг кўриниши.

Ғалтакмоланинг асосий параметрларига сексиясининг қамров кенглиги, диск шаклидаги пластинанинг диаметри, кесакларни кесиб майдаловчи пичоқларининг баландлиги ва уларнинг чархланиш бурчаклари ҳамда пичоқли пластиналарнинг оралиқ масофаси киради. Ғалтакмола боғ қатор оралари тупроғига ботиб юза юмшатиб кесакларин майдалаш технологик жараённи бажаришда асосий ишчи орган ҳисобланади (3-расм).



b – секция эни; b1 – пичоқли пластиналар орасидаги масофа; dp - диск шаклидаги пластинанинг диаметри; lp – пичоқларининг баландлиги;

2βр - пичоқларининг чархланиш бурчаклари.

3-расм. Пичоқли ғалтакмолачнинг схемаси

Ғалтакмола параметрларини асослашда унинг шакли ва параметрлари тупроқ қатлами ҳамда кесакларни майдалаш шароити бутун кенглиги бўйича

бир хил, пичоқлари тупроқ зарралари, кесакларга тик таъсир этади деган шартни қабул қиламиз. Шартга кўра, Кесак майдалагич секцияси ишлов берилган тупроқ қатламида енгил думалаб, кесакларни талаб даражасида майдалаб ва тупроққа ботиб сифатли увалаши керак. Пичоқли пластина талаб даражасида ишлаши учун кесаклар унинг пичоқ юзаси бўйича сирпаниб кесилган, янчилган ва уваланган бўлиши керак.

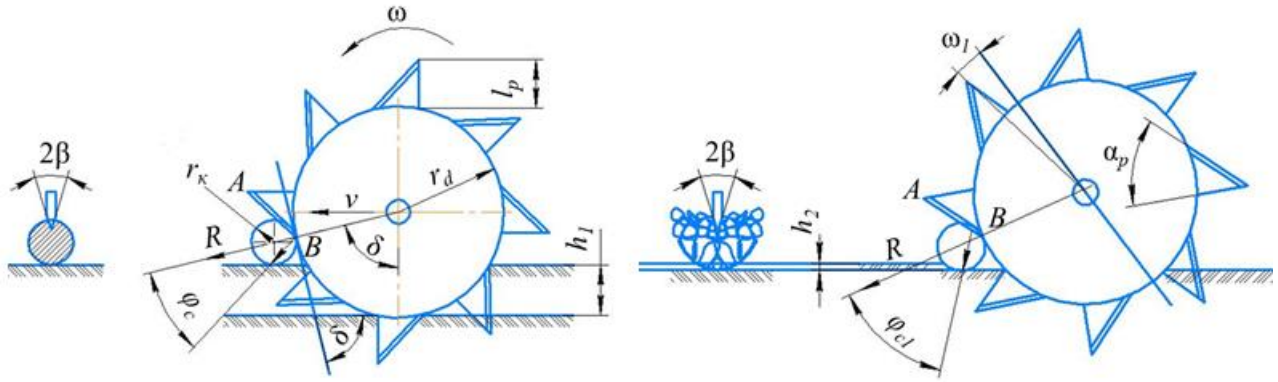
Мавжуд комбинациялашган машиналарда қўлланилаётган галтакмола иш органи машинанинг камров кенглиги бўйича яхлит битта қилиб тайёрланган, шу сабабдан тупроқ релефининг турлича бўлиши ҳисобига ишлов бериш жараёнинг сифатига салбий таъсир кўрсатади ва тупроққа ишлов беришга қўйиладиган агротехника талаблари тўлалигича бажарилмайди. Комбинациялашган машина галтакмола иш органининг параметрларини асослашда ушбу камчиликни бартараф этиш мақсадида машина кенглиги бўйича бўлакларга ажратилган (секцияли) ҳолда тупроқ релефига мослашучан қилиб тайёрланиши ҳисобга олинади.

Диск шаклидаги пичоқли пластинани диаметри аниқлаш учун уни ишлов беришда кесак билан таъсирлашиш жараёнидан фойдаланиб аниқлаймиз. Унинг схемаси 5-расмда келтирилган. Пичоқли пластинани диаметри мумкин қадар минимал қийматга эга бўлиши керак, чунки металхажимдорлиги камроқ бўлиши талалаб этилади. Шундан келиб чиқиб пичоқли пластинани диаметрини аниқлашда унинг минимал радиусини аниқлаш талаб этилади.

Схемадан (4-расм) фойдаланиб пластинанинг диаметри радиусини қуйидаги тенглик билан ифодалаймиз

$$r_{\min}(1-\cos\delta)-h_1=r_к(1+\cos\delta)+h_1-h_2, \quad (1)$$

бунда rк – кесакнинг радиуси, м; h1 – Пичоқли пластинанинг тупроққа ботиш чуқурлиги, м; h2 –кесакнинг тупроққа ботиш чуқурлиги, м; δ – Пичоқли пластинанинг тупроқ таянч нуқтасидан кесакнинг биринчи контакт нуқтасигача бўлган ёйи орасидаги бурчак, град.



4-расм. Пичоқли пластинани диаметрини аниқлаш схемаси

(1) ифодадан қуйидаги натижага эга бўламиз

$$r_{\min} = \frac{r_к(1+\cos\delta)+h_1-h_2}{1-\cos\delta}\ , \qquad (2)$$

$ctg^2\frac{\delta}{2} = \frac{1+\cos\delta}{1-\cos\delta}$ ва $\delta \le \varphi c + \varphi m$ эканлигини инобатга олиб, қуйидагига эга бўламиз

$$r_{\min} = r_к \cdot ctg^2\frac{(\varphi_c+\varphi_m)}{2} + \frac{h_1-h_2}{1-\cos(\varphi_c+\varphi_m)} \qquad (3)$$

rк = 50 мм, h1 = 50 мм, h2 = 10 мм, φc = 330 , φm = 480 қийматларида Пичоқли пластинанинг кичик радиуси 175.23 мм га тенг бўлади.

Пичоқли пластинанинг диаметри dp =2·rp=2·175.23=350.46 ни ташкил этмоқда.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР

1. Shoumarova M., Abdillaev T. Qishloq xo'jaligi mashinalari.– Toshkent: O'qituvchi nashriyoti-Matbaa ijodiy uyi, 2018. - B. 572 bet.

2. Абдимоминов И. Ерларга экиш олдидан ишлов беришда қўлланиладиган комбинациялашган машина юмшаткичларининг турини танлаш ва параметрларини асослаш: Дисс. ... PhD. – Гулбаҳор, 2022. – 123 б.

3. https://www.agrobase.ru/catalog/machinery/machinery_e7b46b2d-2499-4986-ab0d-98bba90a7eb6

4. Петровец В.Р. Комбинированные агрегаты для возделывания зерновых культур // Тракторы и сельхозмашины, 2009, №10. – С. 7-8.

5. Клочков А. В. и др. Машины для дополнительной обработки почвы – Горки: БГСХА, 2016. – 24 с.

6. Сохт К.А., Трубилин Е.И., Коновалов В.И. Дисковые бороны и лущильники. – Краснодар, 2014.–165 с.

7. Эргашев М.М., Эшматова Г.Қ. Комбинациялашган машиналар таркибида қўлланиладиган ғалтакмолаларнинг таҳлили. Фарғона политехника институти илмий-техника журнал. 2022, Т.26, №2. –Б. 183-187.

8. Т.С.Худойбердиев, А.Н.Худоёров Д.И. Рустамова, А.М.Абдуманнопов. Янги агрегатнинг тузилиши ва унинг интенсив боғдорчиликда ишлатилиши.] Тошкент. 2018. AGRO ILM 3[53]SON, Б. 105-106

9. Т.С.Худойбердиев, А.Н.Худоёров, Б.Н.Турсунов, Б.Р.Болтабоев, А.М.Абдуманнопов. Боғдорчиликда кўчатлар қатор ораларига ишлов беришнинг янги технологияси.// Тошкент. 2019. "Irrigatsiya va melioratsiya" №1(15). Б.47-51.

ДИФФУЗОР КОНФУЗОР ТИПИДАГИ ҚУВУРЛАРДА ОҚИМ ПАЙТИДА ИССИҚЛИК АЛМАШИНУВИ ЖАДАЛЛИГИ

т.ф.б., PhD. доц. А.С.Исомидинов, ассистент А.О. Хошимов
Фарғона давлат техника университети

Қобиқ қувирли иссиқлик алмашиниш қурилмаларида конвектив иссиқлик алмашинувини жадаллаштириш масаласининг кўп қирралилиги уни ечишнинг кўплаб усуллари мавжудлигини белгилайди. Иссиқлик алмашинувини жадаллаштириш жараёнининг мақсади сиртдан чиқарилган иссиқлик миқдори ва иссиқлик ташувчисини ҳайдашга босим йўқотилиши ўртасидаги нисбатни оширишдан иборат. Ушбу мақсадга конвектив иссиқлик алмашинувининг асосий муаммосини – унинг чегара қатламининг майинлашишига ёки қисман бузилишига олиб келадиган таъсирга эга бўлиш орқали эришиш мумкин. Ушбу муаммонинг ечимига энергия истеъмолининг ўсиши, маълум иссиқлик ташувчисидан фойдаланиш имконияти ва технологик мақбуллигига бўлган чекловлар таъсирини ўтказади. Шу сабабли, чегара қатламининг ингичкалашига олиб келадиган, аммо гидродинамик қаршиликнинг тез ўсиши билан боғлиқ бўлган оқим тезлигини оддий ошириш усули қўлланилиши чекланган.

Сиртида турбулизаторларга эга бўлмаган силлиқ деворларни оқим билан ювганда Рейнольдс ўхшашлиги деб аталадиган ўзига хос ҳодиса ҳаракат қилиб, у иссиқлик алмашинуви жадаллиги ва сирт ишқаланиши ўртасида тўғридан-тўғри боғлиқликни ўрнатади. Силлиқ деворга қараганда анча мураккаб конфигуратсиядаги иссиқлик алмашинадиган сиртлар сўйрилишида сарфланадиган энергия ва эришилган иссиқлик алмашинуви жадаллиги ўртасидаги боғлиқлик янада мураккаблашади. Узоқ вақт давомида Рейнольдс ўхшашлиги маълум миқдордаги иссиқликни йўқотиш учун иссиқлик

ташувчисини ҳайдаш учун сарфланадиган қувватнинг пастки чегарасини белгилайдиган махсус чеклов тури бўлиб келган. Физик муҳитдаги тасодифий сабабларга кўра келиб чиқадиган ва ҳарорат ва тезликни тақсимланишидаги ўхшашликнинг бузилишига олиб келадиган ҳар қандай ўзгаришлар деярли ҳар доим кўриб чиқилаётган нисбатнинг номақбул йўналишда ўзгаришига олиб келади, деб ҳисобланган.

Иссиқлик алмашинувини жадаллаштириш у ёки бу усулидан амалий фойдаланиш имконияти унинг техник жиҳатдан қулайлиги ва техник-иқтисодий самарадорлиги билан белгиланади. [] тадқиқот ишларида келтирилган иссиқлик алмашинувини жадаллаштириш усулларини асослашга имкон берувчи маълумотлар келтирилган.

Ичкарида ҳалқасимон турбулизаторлар сақлаган ва ташқи томони силлиқ бажарилган ариқчали қувурлар ва каналлар юқори иссиқлик самарадорлигига эга []. Бундан ташқари, А.Г.Шершевский ва бошқа тадқиқотчиларнинг фикрига кўра, иссиқлик алмашинуви жараёнини жадаллаштириш асосий йўналишлари қўйидагилар:

-қувурлараро фазо бўйлаб оқим тезлигини ошириш;

-унинг бир жинслилигини сақлаш;

-ишчи муҳит томонидан кўндаланг ювиладиган қувурларнинг мумкин бўлган максимал сонини таъминлаш [].

ИАА гидродинамик режимини оптималлаштиришни амалий бажариладиган энг қулай усуллар қуйидагилардир:

-суюқлик оқимининг ўрта режимида ривожланган турбулент ҳаракат;

-оқимнинг ташқи қатламида эффектив режимга ва ўрта қатламида ламинарга ҳаракат;

-у ёки бу қатламда ҳаракатдаги суюқликнинг қайтар жараёнга ўтишини ривожлантириш.

Маълумки, ИАА такомиллаштиришнинг асосий мақсадларидан бири бу иссиқлик алмашинув жараёнини жадаллаштириш ҳисобланади. Табиийки, жадаллаштириш усулини танлаш гидравлик қаршиликни ҳисобга олган ҳолда амалга оширилиши керак [].

Каналлардаги суюқликларнинг ламинар ва турбулент оқими учун иссиқлик алмашинуви ва гидравлик қаршилик масалалари чуқур ва батафсил ўрганилган []. Бироқ, суюқлик оқими боришининг ўтар ноҳиясидаги иссиқлик алмашинуви ва гидродинамикаси етарли даражада ўрганилмаган.

Қувурлар зич тўпламларининг ўралган ва текис қувурларида гидродинамика ва иссиқлик алмашинувини жадаллаштиришни ўрганиш бўйича адабиёт маълумотлар назарий таҳлили улар ўзгарувчан кесимли контсентрик ёки текис бўйлама каналлар тизими, деган хулосага келишимизга

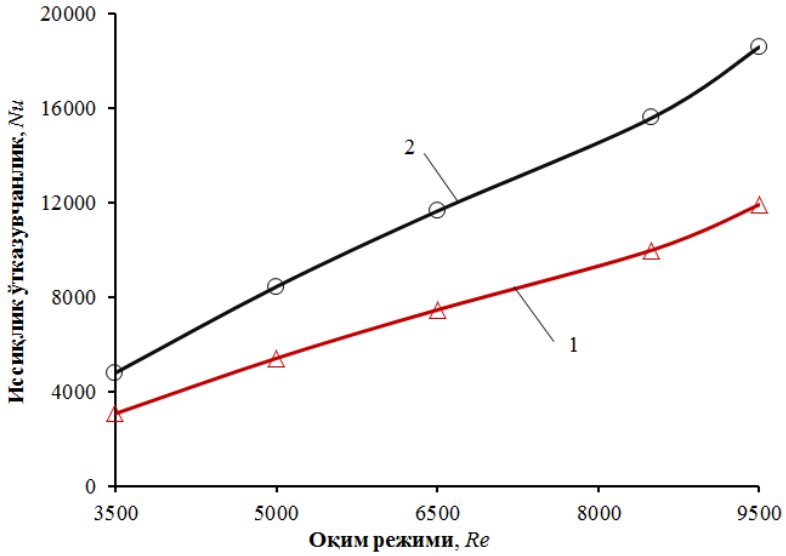
имкон беради. Иссиқлик алмашинувини жадаллаштириш қувурлар ичидаги иссиқлик ташувчиси оқимининг турбулизатсияси ёрдамида амалга ошириладиган кўплаб тадқиқотлар мавжуд []. Патентлар ва адабиёт манбаларнинг назарий таҳлили шуни кўрсатдики, силлиқ, дискрет жойлашган ҳалқали ёки спирални арикчали қувурлар, ўралган қувурлар ва бошқа профилдаги қувирларга нисбатан дифузор конфузор типидаги қувирлар гидравлик қаршилик ва иссиқлик алмашинуви жадаллиги нуқтаи назаридан энг мақбул бўлиб ҳисобланади.

Юқоридагилардан келиб чиқиб лаборатория шароитида қувир профилининг иссиқлик алмашиниш жадаллигига ва оқим режимига таъсири ҳамда энергетик самарадорлиги тадқиқ этилди. 1-расмда қобиқ қувирли иссиқлик алмашиниш қурилмсининг лаборатория модели кўрсатилган.

1-rasm. Qobiq quvirli issiqlik almashgichning laboratoriya modeli.

Тадқиқотларни ўтказишда ўзгарувчи омиллар сифатида sovituvchi agentni uzutish uchun markazdan qochma nasos Q_{max}=40 l/min; N_{dv}=0,37kVt; h_{max}=38m; V=220V; n_{ayl}=3000ayl/min **GOST-2757030-91** bo`yicha, rotometr 24 (RS-5; shkala ko`rsatkichlari 0÷100 oralig`ida; **GOST-13045-81** bo`yicha), диффузор конфузор профилидаги қувир (uzunligi l=800 mm, D=10 mm ва d=5 mm)va tarirovka qilish uchun menzurka idishi to`liq hajmi 3,2 l tanlandi. Suyuqlik sarfi va tezligi hajmiy usuldan foydalanib aniqlandi. Buning uchun rotometrning 0÷90 ko`rsatkichlari bo`yicha menzurka idishining to`lish vaqti belgilandi va bu orqali suyuqlik sarfi va tezligi mavjud hisoblash usullaridan foydalangan holda aniqlandi. Тадқиқот натижалари 2-расмда келтирилган.

2-расмдаги графикадан кўриниб турибдики, оқим тезлигининг *Re* ошиши билан иссиқлик алмашинуви жадаллиги қиймати *Nu* ҳам силлиқ, ҳам диффузор конфузор профилли қувурлар учун ортади. Силлиқ қувурда иссиқлик алмашинуви бўйича тажриба маълумотлари иссиқлик узатилиши соҳасидаги бошқа таниқли муаллифларнинг маълумотлари билан қониқарли даражада мос келади.



1-силлиқ профилли қувир; 2-диффузор конфузор профилли қувир

2-расм. Суюқлик оқим режимининг иссиқлик ўтказувчанликка боғлиқлиги

Диффузор конфузор профилли қувурларда эса бу ҳолат силлиқ профилли қувирга нисбатан 1,56 баробарга ортади. Бу ҳолатни қувиринг диффузор қисмида суюқлик оқими режимининг ламинарга яқинлашуви ва конфузор қисмида жадал режимга ўтиши билан изохланади.

Маълумотлар таҳлили шуни кўрсатадики, оқим режими қувирнинг умумий узунлиги бўйича ўртача *Re*=3000 да силлиқ қувирлар учун иссиқлик алмашинуви қиймати *Nu*=3800 ташкил этган бўлса, дифузор конфузор профилли қувирлар учун иссиқлик алмашинуви қиймати *Nu*=4400 ташкил этди. Худди шундай юкламаларнинг юқори диапазонида бу ҳолат дастлабкисига қараганда тақрибан 4 баробарга ортиши кузатилди. Бундан ҳулоса қилиш мумкинки оқим режимининг ортиб бориши билан иссиқлик алмашинуви жадаллиги ортади. Лекин энергетик харажатларнинг ортишига сабаб бўлади.

АДАБИЁТЛАР

1. Incropera, F. P., DeWitt, D. P., Bergman, T. L., & Lavine, A. S. (2007). *Fundamentals of Heat and Mass Transfer*. 6th ed., John Wiley & Sons.
2. Versteeg, H. K., & Malalasekera, W. (2007). *An Introduction to Computational Fluid Dynamics: The Finite Volume Method*. 2nd ed., Pearson Education.
3. Patankar, S. V. (1980). *Numerical Heat Transfer and Fluid Flow*. McGraw-Hill Book Company.
4. Kakac, S., & Yüncü, H. (1980). *Heat Exchangers: Selection, Rating, and Thermal Design*. CRC Press.
5. Bejan, A. (2013). *Convection Heat Transfer*. 4th ed., John Wiley & Sons.

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASIDA TABIIY RESURSLAR VA ULARDAN SAMARALI FOYDALANISH BO‘YICHA MUAMMOLARNI KO‘RIB CHIQISH.

Madaminova Shahloxon Sharifjon qizi
Andijon davlat texnika instituti
Mehnat muhofazasi va texnika xavfsizligi yo‘nalishi
Bakalavr, 3-bosqich talabasi

Tabiiy resurslar – insonlarning yashash vositalari bo‘lib, bu insonlar tomonidan foydalanish mumkin bo‘lgan, tabiat tomonidan yaratilgan boyliklardir va inson mexnati bilan yaratilmagan, aksincha unga bog‘liq bo‘lmagan holda ob′yektiv ravishda mavjuddirlar. Tabiiy resurslarning bir necha klassifikatsiyasi mavjuddir. Ularni sinflarga ajratib o‘rganilishi - tabiiy resurslardan oqilona foydalanish va ximoya qilish muammolarini to‘g‘ri xal etish, imkonini beradi. Ushbu resurslarga quyidagilar kiradi: Planetar, kosmik, iqlimiy, suv, tuproq, hayvon, o‘simlik, atom va boshqalar.

Tabiiy resurslarning quyidagi turlari mavjud.

1.Tiklanuvchi resurslar. Bu resurslar vaqt o‘tishi bilan tabiiy jarayonlar orqali tiklanishi yoki qayta hosil bo‘lishi mumkin.

-Havo – insonlar va hayvonlar nafas olishi uchun zarur.

-Suv – ichimlik suvi, sug‘orish va sanoat ehtiyojlari uchun ishlatiladi.

-Quyosh energiyasi – cheksiz manba bo‘lib, elektr energiyasi olish uchun ishlatiladi.

-Biologik resurslar – o‘rmonlar, hayvonlar va o‘simliklar kabi jonli resurslar.

2.Tiklanmaydigan resurslar. Bu resurslar tabiiy ravishda juda uzoq vaqt ichida shakllanadi va tez iste'mol qilinsa, tugab qolishi mumkin.

-Foydali qazilmalar – oltin, kumush, mis, alyuminiy va boshqa metallar.

-Neft va gaz – asosiy energiya manbalari bo‘lib, transport va sanoat uchun ishlatiladi.

-Ko‘mir – elektr energiyasi ishlab chiqarishda muhim rol o‘ynaydi.

Tabiiy resurslardan foydalanish muammolari

Haddan tashqari ekspluatatsiya – resurslarning tez tugashi xavfi.

Atrof-muhit ifloslanishi – havo, suv va tuproqning ifloslanishi.

O‘rmonlarning kesilishi – iqlim o‘zgarishiga va hayvonlar yashash joyining yo‘qolishiga olib keladi.

Tabiiy resurslarni saqlash usullari

Qayta ishlash – metallar, plastmassa va qog‘ozni qayta ishlash orqali yangi xomashyo ehtiyojini kamaytirish.

Alternativ energiyaga o‘tish – shamol va quyosh energiyasi

Insonlarni tabiiy resurslarga ko‘rsatayotgan ta’siriga binoan ular tugaydigan va tugamaydigan turlarga ajratiladilar. Ular esa o‘z navbatida qayta tiklanmaydigan yer osti foydali qazilmalarni ya’ni ulardan foydalanish natijaida; nisbatan qayta tiklanadigan tuproq, o‘rmon ya’ni qayta tiklash uchun uzoq vaqt muddati zarur; qayta tiklanadigan o‘simlik va xayvon turlari, ba’zi bir mineral resurslar–masalan dengiz va ko‘llarda yigilib qoladigan tuzlar turlariga bo‘linadilar. Bundan tashqari barcha resurslar yana quyidagi 2 guruhga ajratiladilar:

1.Almashtirilish mumkin - ya’ni tejamli foydalanish maqsadida ba’zi bir resurslarni boshqalari bilan almashtirilishi mumkin. Masalan, mineral yoqilg‘i resurslari – atom va quyosh energiyasidan foydalanish;

2.Almashtirilishi mumkin bo‘lmagan–masalan atmosfera havosi, chunki uning tarkibida ma’lum belgilangan miqdorda kislorod, azot, uglerod oksidi va boshqalar bordir, ichimlik suvi, genetik resurslar tirik organizmlar turlari. Ochiq dengiz resurslari, atmosfera havosi, Antarktida, kosmik bo‘shliq barcha davlat va xalqlar uchun umumiydir.

Resurslarni sinflarga ajratish tabiatini asrash, tejamli foydalanish va ximoya qilishni, qayta tiklashni tashkil qilish imkonlarini beradi. Agar resurs tugamaydigan turga mansub bo‘lsa, demak undan cheksiz miqdorda foydalanish mumkin degani emasdir. Balki ulardan foydalanish jarayonida yana biz ularni ifloslantiramiz va natijada uning sifat ko‘rsatkichlari ham yomonlashadi. Masalan, radioaktiv moddalar bilan ifloslangan havo hamma yerga tarqalishi natijasida global ifloslanish xavfi tug‘iladi; sanoat oqova suvlari, dalalardagi yuvuvchi suvlar suv xavzalariga juda ko‘p miqdorda kimyoviy zahar moddalarni olib keladilar.

Tabiiy resurslardan oqilona foydalanish asoslari – resurslarning aylanma xarakatini ilmiy jixatdan tashkil qilishdan iboratdir. Jamiyatning resurslarga bo‘lgan talablarini va aholini sonini oshib borishini xisobiga olgan holda kengaytirilgan ishlab chiqarishni tashkil qilish zarurdir. Demak, resurslarni sarflash emas, balki qaytadan aylanma xarakatini tashkil etish kerakdir. Shu vaqtga qadar inson tabiiy resurslardan tugamaydigan manba sifatida foydalanib kelgan. Lekin qayta tiklanmaydigan resurslar ruda, neft, gaz, ko‘mir tugay boshladi va insoniyat oldida xom ashyo va energetik resurslar yetishmovchiligi muammosi paydo bo‘la boshladi. Hozirgi kunda insoniyat oldida quyidagi muammolar mavjuddir:

1. Xom-ashyo yetishmasligi muammosi;
2. Energiya bilan ta’minlash muammosi;
3. Oziq-ovqat muammosi.

Yuqoridagi muammolarni hammasi birgalikda ekologik inqirozni vujudga keltiradi.

II-jaxon urushdan keyingi davrda butun insoniyat jamiyati paydo bo‘lgan davrdan beri qancha xom ashyodan fadalanilgan, bo‘lsa shuncha miqdorda xom ashyo ishlatiladi. Yiliga 100 mlrd t. gacha tog‘ jinslari qayta ishlanadi. Inson o‘z faoliyati davomida mavjud bo‘lgan 88 elementning 85 tasidan foydalanadi. Eng boy ruda konlari tez ishlatilishi hisobiga kamayib bormoqda.

O‘zbekiston Respublikasi kelajakda tog‘-kon sanoatini rivojlantirish uchun mustahkam xomashyo bazasiga egadir. Uning xududiga 50 ta kon bo‘lib unda 94 tur mineral xom ashyo bordir. Hozirgi kunda 33 ta konda nodir metallar va 32 ta konda rangli metallar qazib olinmoqda. 27 ta oltin va kumush konlardan 19 tasi ishlab turibdi, undan 7 tasida faqat oltin qazib olinmoqda. O‘rta Osiyodagi eng yirik Olmaliq tog‘-kon kombinatini, mis-molibdenli va qalay-ruxli konlar ta'minlab turibdi. Ushbu konlar rudalari tarkibida misdan tashqari oltin, kumush, molibden, selen va boshqa elementlar ham mavjud. Respublikamizda yana 7 ta volfram konlari, 2 ta qo‘rg‘oshin konlari bor, fosforit zaxiralari yesa, 100 mln t. fosfor angidridi xisobiga ta'minlangandir. Lekin mavjud mineral xom ashyodan yetarli darajada ratsional, tejamli foydalanilayotgani yo‘q. Ularni qazib olish va foydalanish jarayonlarida ko‘pgina qismi bekorga yo‘qotilmoqda.

Har qanday tirik mavjudot o‘z atrofini o‘rab turgan tabiiy muhit bilan o‘zaro ta'sirda bo‘ladi, undan o‘ziga kerakli narsalarni oladi, shu muhitda moslashadi, muhit tarkibiga, undagi modda va energiyaning aylanma harakatiga ma'lum darajada o‘zgarish kiritadi. Yerning havo qobig‘idagi hozirgi gazlar tarkibi, miqdori, ayrim foydali qazilmalari, masalan, ohaktosh, toshko‘mir, qo‘ng‘ir ko‘mirning hosil bo‘lishi, tuproq qoplamining tarkib topishi, rivojlanishi organizmlarning hayot faoliyati natijasidir. Organik dunyoning tabiiy muhit bilan o‘zaro ta'siri biologik evolyutsiya jarayonida yangi turlarning paydo bo‘lishi, raqib turlar sonining ko‘payishi yoki kamayishi va atrof muhitning o‘zgarishi natijasida o‘zgaradi.

Yerda odamning paydo bo‘lishi organik dunyo bilan tabiiy muhit o‘rtasidagi o‘zaro munosabatni tubdan o‘zgartirib yubordi. Inson tabiatga mehnat qurollari vositasida yaylovlardan noto‘g‘ri foydalanish oqibatida ta'sir ko‘rsatadi. U o‘zining tabiat bilan bo‘lgan o‘zaro ta'siri usullarini takomillashtirib boradi. Natijada inson yashay oladigan hudud kengayadi, foydalaniladigan tabiiy elementlar soni va hajmi ortadi, binobarin, insonning tabiatga tazyiqi sifat jiqatidan ham, ko‘lam jihatidan ham ko‘payadi. Inson o‘zi yashashi va faoliyat ko‘rsatishi uchun tabiiy muhitdan tashqari yana sun'iy muhitni ham bunyod etadi. Masalan, shaharlar, turar joy binolari, bog‘lar, suv omborlari, yo‘llar va boshqa Ishlab chiqaruvchi kuchlarning rivojlanishi, fan va texnikaning taraqqiy etishi bilan, tabiiy boyliklarning ahamiyati, ulardan foydalaniladigan sohalar, ularni ishlatish shakllari ham o‘zgarib boradi.

Xulosa. Insonning tabiat bilan o‘zaro ta'siri jamiyat taraqqiyoti, ishlab chiqarish usullari mukammallasha borgan sari jadallashadi, tabiatdan, uning

boyliklarini, qurilish va ishlab chiqarish teknikasi, aloqa vositalari yirik shaharlarni o'zgartirib, yirik vohalar, madaniy landshaftlar yaratishga, hosildor ekin hamda mevalar, mahsuldor chorva mollari yetishtirishga imkon beradi. Lekin ba'zan chuqur o'rganmasdan inson qudratiga ortiqcha baho berib, tabiatga ta'sir ko'rsatish tabiatni foydalanib bo'lmaydigan holatga, uning buzilishi va ifloslanishiga olib kelishi mumkin. Shuni yodda tutingki, tabiiy resurslarni to'g'ri boshqarish kelajak avlodlar uchun ularning yetarli bo'lishini ta'minlaydi.

Foydalanilgan adabiyotlar.

1. 2020-yil 26-avgustdagi 515-sonli "O'zbekiston Respublikasi Favqulodda vaziyatlarning oldini olish va bunday vaziyatlarda harakat qilish davlat tizimini yanada takomillashtirish to'g'risida"gi qarori.

2. Xodjakulov M.N. Aholini favqulodda vaziyatlarda harakat qilishga va fuqaro muhofazasi sohasida tayyorlash. Hayot nashri-2020. Andijon. 2021.

3. Xodjakulov M.N., Qobulova N.J. Qutqaruv ishlari. Darslik. Andijon-2024.

4. Xodjakulov M.N. Favqulodda vaziyatlarda xavfsizlik. Darslik. Andijon

ИННОВАЦИОННЫЙ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ ИЗ ОТХОДОВ СТЕКОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

доцент **Шамсиддинов Баходир Фахриддинович**
Ферганский государственный технический университет

Проблема энерго- и ресурсосбережения остается актуальной на фоне постоянного роста цен на энергоносители. Повышение требований к теплотехническому сопротивлению ограждающих конструкций является одним из решений в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве. Достижение необходимых показателей теплоизоляции возможно с помощью многослойных стеновых конструкций и эффективных утеплителей, что требует значительного производства теплоизоляционных материалов. Рынок теплоизоляции Узбекистана в основном представлен тремя типами изделий: пенопластами, газобетоном и мягкими утеплителями (стекловатой и минеральной ватой). Однако пенопласты, несмотря на высокие теплоизоляционные характеристики, ограничены в использовании из-за горючести и недолговечности. Мягкие утеплители обладают низкими прочностными характеристиками и высокой водопоглощаемостью, что ведет к их разрушению через несколько лет, как показали обследования "хрущевок" и административных зданий**.**

Таблица 1. Сравнительные характеристики теплоизоляционных материалов

Теплоизоляционные материалы	Плотность, кг/м³ Прочность	Прочность при сжатии, МПа	Коэффициент теплопроводности Вт/(м·К)	Паропроницаемость, мг/(м·ч·Па)	Технологичность
пеностекло	100….500	7….50	0,05….0,07	0,001….0,005	Легко поддается механической обработке; хорошо взаимодействует с любыми цементными растворами; клеят мастиками, клеями.
Пенополистирол.	20...150	0,05...1,0	0,04...0,06	0,05	Закрепляется гвоздями и клеями
Минеральная вата и плиты	50...225	0...0,04	0,052...0,064	0,38...0,60	Закрепляется гвоздями, требует жесткого крепления.
Базальтовая плита.	50...2004	4...8	0,041...0,044	0,58	Закрепляется гвоздями, требует жесткого крепления.
Пенобетон	300...800	8...35	0,13...0,40	0,23	Поддаётся механической обработке, с помощью мастик и клеев. Адгезия штукатурки незначительна
Керамзит насыпной	210...450	5...20	0,21...0,23	0,21	В чистом виде используют только для засыпки каркасов и в качестве подстилочного слоя.

Пористые бетоны, такие как газобетон и пенобетон, действительно имеют актуальные применения в строительстве благодаря своим теплоизоляционным свойствам и легкости. Однако, как вы правильно отметили, их высокое водопоглощение является серьезным недостатком, особенно в условиях повышенной влажности. Это требует дополнительных вложений в изоляцию, что может увеличить общую стоимость строительных проектов и снизить долговечность конструкций.

В этом контексте пеностекло выглядит привлекательным альтернативным материалом для теплоизоляции. Его преимущества, такие как высокая прочность, низкая плотность и устойчивость к воздействию воды и

морозов, делают его хорошим выбором для использования в сложных климатических условиях. Закрытые поры пеностекла помогают избежать проблем с водопоглощением, что особенно важно для сохранения теплоизоляционных характеристик и долговечности строений.

Дополнительным преимуществом пеностекла является его экологичность, что делает его особенно привлекательным в свете современных требований к устойчивому строительству. Таким образом, использование пеностекла в сочетании с пористыми бетонами может улучшить эксплуатационные характеристики зданий и снизить риск разрушения конструкций в результате воздействия внешней среды.

Поскольку на рынке всё большее внимание уделяется качеству и долговечности строительных материалов, стоит рассмотреть внедрение пеностекла как устойчивого решения для теплоизоляции, что может восполнить недостатки традиционных пористых бетонов и обеспечить более надежные конструкции.

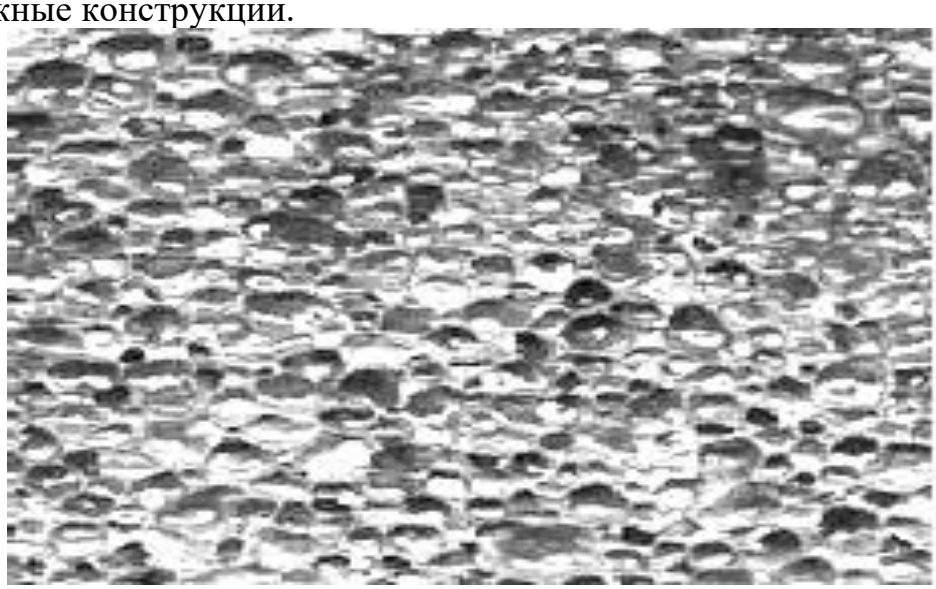


Рис. 1. Разработанный пористый теплоизоляционный пеноматериал.

При равной плотности прочность нового теплоизоляционного материала в 4-5 раз выше, чем у пенобетона и газобетона. Он универсален для теплоизоляции зданий, теплотрасс, трубопроводов и оборудования с температурой до 500 °С, а также подходит для конструкций радиационно-опасных объектов. Его характеристики включают не горючесть, отсутствие токсичных выделений, стойкость к гниению и радионуклидам, химическую и биологическую устойчивость. Производство осуществляется методом термообработки пенообразующей шихты из тонкопорошкового стекла, что также позволяет утилизировать битое стекло. Это решение одновременно снижает затраты на строительство и решает проблему утилизации стеклянных отходов.

Таблица 2

Основные физико-механические характеристики пеноматериала

Физико-механические характеристики пеноматериала.	**единица измерения**	**Показатели**
Плотность	кг/м³	180…200
Прочность при сжатии	МПа	7…13
Теплопроводность	Вт/(м К)	0,05...0,07
Паропроницаемость	мг/(мчПа)	0,001...0,005
Прочность на изгиб	МПа	3…5
Водопоглощение	%	2...4
Температура применения	С °	-30 до +400
Кислотостойкость		Устойчивость к обычным кислотам
Капиллярность		Нулевая
Воспламеняемость		Полностью негорючий, нетоксичный

Разработка технологий получения строительных материалов из отходов промышленности и быта остаётся актуальной, особенно в свете утилизации несортированного стеклобоя. Бракованное стекло часто используется на тех же предприятиях благодаря его стабильному химическому составу, тогда как несортированный бой различных видов стекол имеет широкий диапазон химических свойств и может содержать недопустимые примеси. Стекло считается трудно утилизируемым отходом, так как не разлагается под воздействием воды и атмосферы, и его разложение занимает десятки и сотни лет. По данным Института вторичных ресурсов, в 2010 году объёмы неиспользованного стеклянного лома превышали 2,5 млн тонн. После соответствующей обработки стекло можно использовать для производства теплоизоляционных строительных материалов. Технология их изготовления проста и не требует значительных вложений, что позволяет организовать производство на существующих предприятиях строительной отрасли.

Выводы:

1. Новая технология производства пористого теплоизоляционного материала из стеклянных отходов решает технические и экологические проблемы, снижая стоимость строительства и обеспечивая утилизацию стеклянных отходов.

2. Теплоизоляционный материал с плотностью от 170 до 600 кг/м³ имеет прочность от 2,0 до 15,0 МПа, высокую атмосферостойкость (водопоглощение 3-10%), морозостойкость, не горюч, не выделяет вредных веществ,

нетоксичен, устойчив к гниению и радионуклидам, химически и биологически стабилен с практически неограниченным сроком эксплуатации.

Использованная литература.

1. Коротков Е.А., Иванов К.С. Пеностекло в дорожном строительстве — новое направление использования материала // Вестник МАДИ. 2016. Вып. 1 (44). С. 4–6.
2. Грешнов В.А. Пеностекло как перспективный теплоизоляционный материал // Сб. науч. статей по итогам четвертой Междунар. науч. конф. Часть 1. 2019. С. 233–234.
3. Овчинникова А.П., Кузьмичева И.Г., Ишутин А.А. Пеностекло. Материал будущего // Наука сегодня: история и современность : Междунар.науч.-практ. конф. г. Вологда, 25 октября 2017 г.:в 2-х частях. Часть 1. Вологда : ООО «Маркер»,2017. С. 58–59.
4. Китайгородский И.И., Михайлова-Богданская З.А. Пеностекло, его свойства, производство и применение. М. : Промстройиздат, 1956. С. 3–28.
5. Справочник по производству стекла / под ред. Р д-ра техн. наук проф. И.И. Китайгородского и канд. техн.наук доц. С.И. Сильвестровича. М. : Госстройиздат, 1963. С. 487–496.
6. Демидович Б.К. Пеностекло. Минск : Изд-во «Наука и техника», 1975. С. 9–26.
7. Кетов А.А. Перспективы пеностекла в жилищном строительстве // Строительные материалы. 2016. С. 79–81.

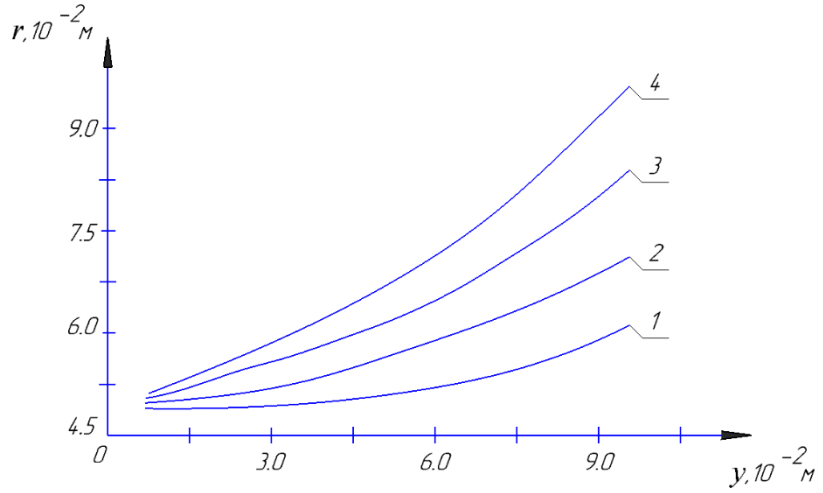
ЧИСЛЕННОЕ РЕШЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ РАДИУСА КРИВИЗНЫ СВАЙНОГО БАРАБАНА ИЗОГНУТОЙ СВАЙКИ.

Низомов Темурбек Исожон угли
Старший преподаватель (PhD)
Андижанский государственный технический институт,
Email: temurbeknizomov@gmail.com

Очистка хлопчатобумажного барабана производилась при следующих параметрах системы, исходя из движения куска хлопка по поверхности изогнутой катушки и условия натяжения и увлечения куска хлопка катушкой: $m=(0,15\div0,75)\cdot10^{-3}$ кг; $g=9,8$ м/с^2; $\omega=(40\div45)$ С$^{-1}$; $f=(0,15\div0,4)$; $D=2R=(0,31\div0,35)$ м; $K=(0,05\div0,07)$ кг/м; $V_x=(1,2\div1,4)$ м/с; $e=2,72$; $n=0,7\cdot10^{-3}$м.

На основе численного решения построены графики зависимости закономерности радиуса кривизны сваи от параметров системы. На рисунке 3 представлены графики зависимости радиуса кривизны шпинделя барабана от расстояния перемещения хлопчатобумажной ленты. На основании (1) были рассчитаны значения «U», а на основании (3) — rзначения . По результатам анализа построенных графических связей установлено, что при увеличении расстояния перемещения ворса ваты от $1{,}5\cdot10^{-2}$ м до $4{,}2\cdot10^{-2}$ м значения нелинейной связи возрастают от $4{,}61\cdot10^{-2}$ м до $6{,}2\cdot10^{-2}$ м при радиусе кривизны ворса Ɵ=85 r^0 · Потому что чем больше радиус кривизны колышка, тем большее расстояние может пройти кусок хлопка.

Принятии угла охвата зоны кривизны сваи за 55^0 установлено, что радиус кривизны сваи увеличивается с ростом плотности соединения от $4{,}65\cdot10^{-2}$ м до $9{,}3\cdot10^{-2}$ м· Поэтому для того, чтобы кусок ваты достаточно прочно удерживался на поверхности ворса , целесообразно уменьшить его путь скольжения, то есть сделать его y≤(3,0÷4,0)· 10^{-2} и находиться в диапазоне Ɵ=(60^0÷70^0).

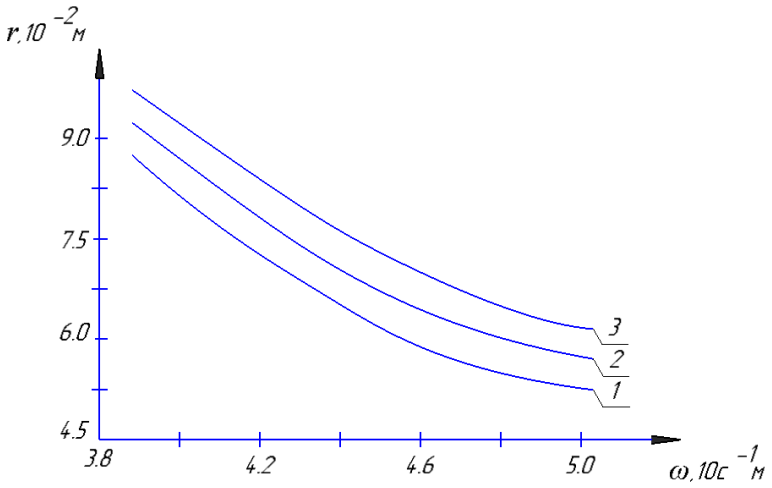


$1-\theta=85^0$; $2-\theta=75^0$;
$3-\theta=65^0$; $4-\theta=55^0$;

Рисунок 1. Графики зависимости радиуса кривизны шпинделя барабана от расстояния перемещения хлопковой ленты.

Известно, что с увеличением угловой скорости барабана куски хлопка очень быстро отрываются от поверхности барабана из-за возрастающей центробежной силы. Поэтому важно определить рекомендуемые значения угловой скорости барабана. На рисунке 4 представлены графики зависимости радиуса кривизны пальца барабана от изменения угловой скорости барабана. Согласно анализу, при изменении угловой скорости барабана колка от $4{,}0\cdot10$ $с^{-1}$ м до $5{,}0\cdot10$ $с^{-1}$ и массе хлопчатобумажной ленты $0{,}6\cdot10^{-3}$ кг значения

степени кривизны колка уменьшаются от $7{,}78\cdot10^{-2}$ м до $5{,}21\cdot10^{-2}$ м в случае тонкого скрепления (рисунок 4, график 1). Соответственно , при m=0,2·10 r^{-3} кг значения уменьшаются с $9{,}31\cdot10^{-2}$ м до $5{,}81\cdot10^{-2}$ м. В этом случае для обеспечения достаточного времени сокращения кусков хлопка на криволинейной поверхности ворса рекомендуется, чтобы угловая скорость барабана составляла $\omega\leq(4{,}3\div4{,}6)\cdot10$ c^{-1} и $m\leq(0{,}4\div0{,}6)10^{-3}$ кг , учитывая усадку хлопка .



$1-m=0{,}6\cdot10^{-3}$ кг; $2-m=0{,}4\cdot10^{-3}$ кг;

$3-m=0{,}2\cdot10^{-3}$ кг;

Рисунок 2. Графики зависимости радиуса кривизны пальца барабана от изменения угловой скорости барабана.

На рисунке 5 показаны графики рекомендуемого радиуса кривизны штифта чистящего барабана в зависимости от массы ватного тампона на его поверхности. Чем больше масса ватного шарика, тем выше вероятность того, что он выпадет из кучи. В этом случае центробежная сила велика. В частности, при увеличении значений m от $0{,}2\cdot10^{-3}$ кг до $0{,}8\cdot10^{-3}$ кг и коэффициенте трения 0,35 значения радиуса кривизны сваи нелинейно возрастают от $5{,}1\cdot10$ r^{-2} м до $7{,}6\cdot10^{-2}$ м, и, соответственно, при уменьшении f до 0,15 значения возрастают от $6{,}12\cdot10^{-2}$ м до $9{,}39\cdot10^{-2}$ м в слабой связи. Поэтому, чем сильнее измельчены кусочки хлопка, тем дольше они могут оставаться на изогнутой поверхности ворса, при этом рекомендуемые значения $m\leq(0{,}4\div0{,}6)10^{-3}$ кг.

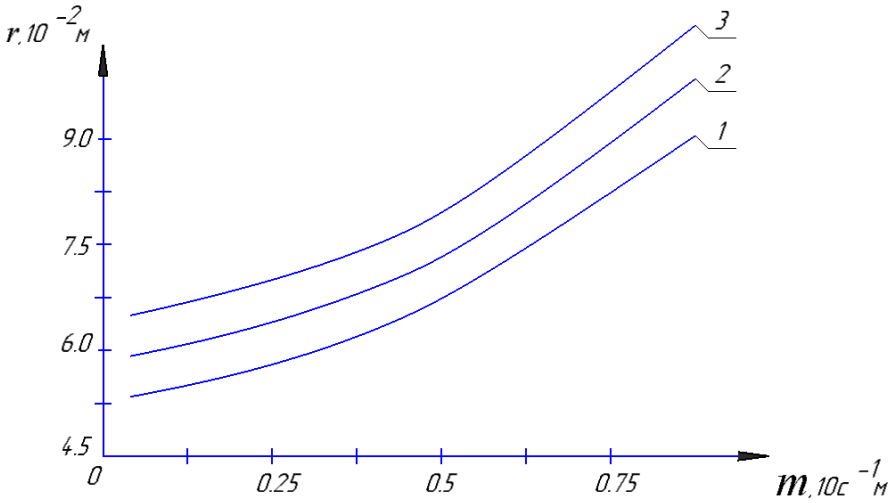
Следует отметить, что если коэффициент трения между ватным шариком и поверхностью катушки барабана велик, то его расстояние скольжения уменьшится. На рисунке 6 показан радиус кривизны барабанного колка.f Представлены графики зависимости изменения. На основании анализа построенных графических зависимостей установлено, что при увеличении коэффициента трения куска хлопка о криволинейную поверхность колышка от 0,15 до 0,4 и R=0,18 м радиус кривизны колышка линейно уменьшается от

$9{,}21\cdot10^{-2}$ м до $6{,}73\cdot10^{-2}$ м. Аналогично, при уменьшении радиуса барабана до 0,15 м значения r уменьшаются с $6{,}59\cdot10^{-2}$ м до $4{,}83\cdot10^{-2}$ м . При этом рекомендуемые значения коэффициента трения составляют f=(0,2÷0,25).

Для обеспечения рекомендуемой эффективности очистки хлопка от мелких примесей в очистителе рекомендуются следующие значения для барабанов в зависимости от степени усадки хлопка:

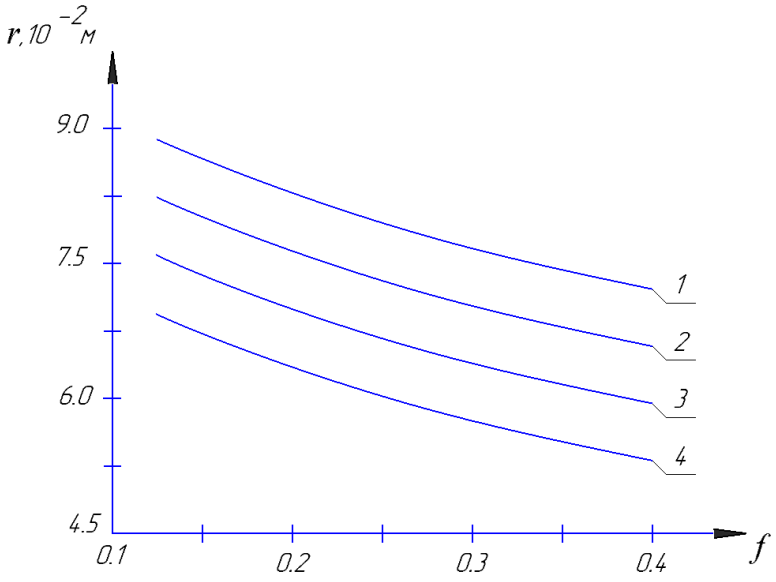
В первом барабане: $m\geq(0{,}6\div0{,}8)\cdot10^{-3}$ кг да $r=(5{,}5\div6{,}5)\cdot10^{-2}$ м; $\omega=(0{,}42\div0{,}43)\cdot10^{2}$ C^{-1}.

втором барабане $m=(0{,}4\div0{,}6)\cdot10^{-3}$ кг да $r=(6{,}5\div7{,}5)\cdot10^{-2}$ м; $\omega=(0{,}43\div0{,}45)\cdot10^{2}$ C^{-1}.



$1-f=0{,}35;\quad 2-f=0{,}25;\quad 1-f=0{,}15;$

Рисунок 3. Графики рекомендуемого радиуса кривизны штифта очистного барабана в зависимости от массы хлопкового фитиля в его состоянии.



$1 - R = 0{,}18\ m$; $2 - R = 0{,}17\ m$;

$3 - R = 0{,}16\ m$; $4 - R = 0{,}15\ m$;

Рисунок 4. Графики радиуса кривизны колка барабана в зависимости от радиуса барабана.

В третьем барабане m=(0,2÷0,4)·10^{-3} кг да r=(7,5÷8,5)·10^{-2} м; ω=(0,45÷0,47)·10^{2} C^{-1}.

четвертом барабане m=0,2·10^{-3} кг да r=(8,5÷9,0)·10^{-2} м; ω=(0,47÷0,49)·10^{2} C^{-1}.

Заключение. Рекомендуется эффективная конструкция хлопкового очистителя для удаления мелкой грязи. На основании теоретических исследований рекомендованы оптимальные значения радиусов кривизны и угловых скоростей вращения свай барабана.

Литература.

1. Anvar Djuraev, Kozimjon Yuldashev, Shukhratjon Daliev, and Temurbek Nizomov "Results of theoretical research of curved pile drums for cleaning cotton from small impurities" E3S Web of Conferences **431**, 01058 (2023)

2. А.Джураев, *К.Юлдашев, Ш.Далиев, Т.Низомов* "Пахтани майда ифлосликлардан тозалагич барабани эгри қозиқчаси эгрилик радиуси қийматларини хисоблик натижалари" Механика ва технология илмий журнал. Наманган 2023. 31б.

3. А.Джураев. Моделирование динамики машинных агрегатов хлопко переработывающих машин. Изд. «Фан». Тошкент 1984, 123 с.

4. Djurayev A., Jumaniyozov K., Rakhmatullinov F.F. analysis of calculation pressing forse of raw cotton to the surface of dielectric drum seperators. European science review, Vienna. 2016, №1-2, 155-157 p.

5. Джураев А., Баубеков С.Д. Переходные процессы в машинах. Учебник, Изд ТИБУ, Тараз, Казахстан 2014. С 231.

6. 6. Вейд В.Л. Динамика машинных агрегатов. Л: «Машиностроение». 1969. С 368.

7. Джураев А., Давидбоев Б. Совершенствование конструкций рабочих органов и механизмов очистителей хлопка. Фаргона. 1994. 144 б.

8. Джураев А. Динамика рабочих механизмов хлопкопе-ерабатывающих машин. Тошкент. Фан. 1987. С 188.

9. Джураев А. Ротационние механизмы технологических машин с переменными передаточными отношениями. Тошкент. Мехнат 1990.

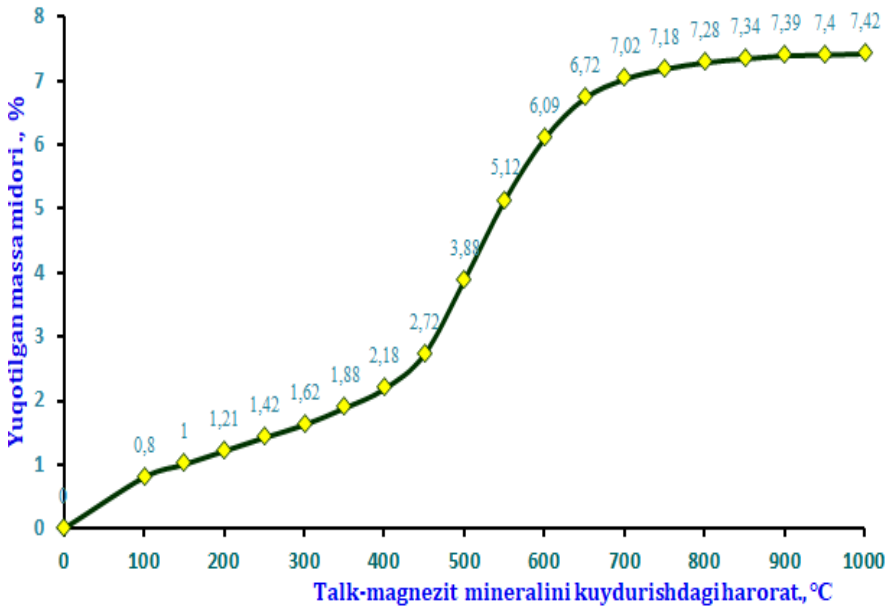
10. Джураев А., Мақсудов Р.Х., Шухратов Ш.Ш. Анализ неревномерности движения механизмов приводе технологических машин хлопковой промышленности. Изд. "Наука и технологии" Тошкент. С 148.

MAHALLIY TALK-MAGNEZIT MINERALINI HARORAT TA'SIRIDA PARCHALASH JARAYONI TADQIQOTI

Mixliyev Otabek Abray o'g'li
Toshkent kimyo- texnologiya instituti
"Noorganik moddalarning kimyoviy texnologiyasi" kafedrasi tayanch doktaranti
E-mail: oo3291234@gmail.com
Nabiyev Abduraxim Abduxamidovich
Toshkent kimyo- texnologiya instituti
"Kimyo" kafedrasi mudiri, t.f.n., dotsent
E-mail: nabiyevabduraxim1979@gmail.com
Yorboboyev Ruslan Choriyevich
Toshkent kimyo-texnologiyalar instituti, (PhD) katta o'qituvchisi
(E-mail: ruslanyorbobayev@gmail.com)

Respublikamizda qishloq xo'jalik maxsulotlarini yetishtirish va eksport qilish hajmlarini ko'paytirish yer, suv resurslaridan foydalanish samaradorligini oshirish hamda qishloq xo'jaligiga innovatsion texnologiyalarni joriy etish bo'yicha keng ko'lamli ishlar amalga oshirilmoqda [1]. Keyingi yillarda Respublikamizda qishloq xo'jaligiga ayniqsa issiqxona xo'jaligiga katta ahamiyat berilmoqda. Bu esa o'z navbatida mineral o'g'itlardan magniy tarkibli o'g'itlarga bo'lgan ehtiyojlarni yanada oshiradi. Bugungi kunda Respublikamizda fosforli, azotli va kaliyli o'g'itlar ishlab chiqariladi ammo magniyli o'g'itlar ishlab chiqarishning katta sanoati mavjud emasligi tufayli aksariyat istemolchilar ehtiyojlari uchun import maxsulotlardan foydalanishga majburdurlar [2, 3, 4].

$Mg(OH)_2$, MgO va magniy birikmalarini, shuningdek SiO_2 olishning moslashuvchan texnologiyasini ishlab chiqish maqsadida xom ashyo sifatida tanlangan Qoraqalpoqiston Respublikasining Beruniy tumanida joylashgan Zenil'buloq talk-magnezit koni talk-magnezit mineralidan foydalanilgan. Dastlab uni labaratoriya sharoitida maydalash tegirmonida 0,075 mm o'lchamgacha maydalangan bo'lib, uning kimyoviy tarkibi o'rganilganda, mass %; 0,075 mm o'lchamdagi fraksiya namunasining tarkibida SiO – 56,86, MgO-28,22, Fe_2O_3-6,89, AI_2O_3 – 2,67, CaO – 1,49, SO_3 – 0,035 va Cl – 0,0216 % miqdordagi komponentlar mavjud ekanligi kimyoviy tahlillar asosida aniqlangan.



3-Rasm. Talk-magnezit mineralini og'irligiga haroratning ta'siri diagrammasi

Maydalanganlik darajasi 0,075 mm o'lchamli talk-magnezit minerali namunasini kuydurish jarayoni o'rganilgan bo'lib, bunda ushbu mineral massa miqdoriga 100 dan 1000 ℃ gacha bo'lgan haroratning ta'siri aniqlangan. Diagrammada keltirilgan ma'lumotlardan ko'rinib to'ribdiki, mass., % da, harorat 100 ℃ - da 0,8; 200 ℃ - da 1,21; 300 ℃ - da 1,62; 400 ℃-da 2,18; 500 ℃-da 3,88; 600 ℃-da 6,09; 700 ℃-da 7,02; 800 ℃ da 7,28; 900 ℃ da 7,39 va harorat 1000 ℃ da 7,42 % gacha namuna og'irligi kamayishi aniqlandi. Talk-magnezit mineralini har xil haroratlarda kuydurib undagi kalsiy-magniy silikatlarni issiqlik ta'sirida parchalab, mineral kislotalar bilan qayta ishlab tarkibidagi kremniyni SiO_2 poroshogi ko'rinishida va kalsiy-magniyni $Ca(NO_3)_2 \cdot Mg(NO_3)_2 \cdot 4H_2O$ eritmalari ko'rinishida ajratib olish maqsadida kuydurish jarayonlari amalga oshirilgan.

Shuningdek, yuqoridagi 1-Jadvalda keltirilgan ma'lumotlarda ham, 100 dan 1000 ℃ gacha bo'lgan haroratlarda kuydurilgan talk-magnezit minerallarining kimyoviy tarkiblari keltirilgan bo'lib, ularning tarkibi, mass., % da, SiO_2 57,32 dan 61,42 gacha, MgO 24,41 dan 26,16 gacha, CaO 1,501 dan 1,609 gacha, AI_2O_3 2,690 dan 2,884 gacha, *Fe_2O_3 6,890 dan 7,442 gacha*, SO_3 0,035 dan 0,038 gacha, Cl 0,0216 dan 0,0233 % gacha ortganligi kimyoviy va fizik kimyoviy tahlillar asosida aniqlangan.

1-Jadval.

Mahalliy talk-manezit mineralining tarkibiga haroratning ta'siri

№	Harorat ℃	Kimyoviy tarkibi., mass., %						
		SiO_2	MgO	CaO	AI_2O_3	Fe_2O_3	SO_3	Cl
1.	0	56,86	24,22	1,490	2,670	6,890	0,035	0,0216
2.	100	57,32	24,41	1,501	2,690	6,950	0,035	0,0217

3.	150	57,43	24,46	1,505	2,697	6,960	0,035	0,0218
4.	200	57,56	24,52	1,508	2,703	6,974	0,035	0,0219
5.	250	57,68	24,57	1,511	2,708	6,989	0,036	0,0219
6.	300	57,80	24,62	1,515	2,714	7,003	0,036	0,0220
7.	350	57,95	24,68	1,519	2,721	7,022	0,036	0,0220
8.	400	58,13	24,76	1,523	2,730	7,044	0,036	0,0221
9.	450	58,45	24,90	1,532	2,745	7,083	0,036	0,0222
10.	500	59,16	25,20	1,550	2,778	7,168	0,036	0,0225
11.	550	59,93	25,53	1,570	2,814	7,262	0,037	0,0228
12.	600	60,55	25,79	1,587	2,843	7,337	0,037	0,0230
13.	650	60,96	25,96	1,597	2,862	7,386	0,038	0,0232
14.	700	61,15	26,05	1,602	2,872	7,410	0,038	0,0232
15.	750	61,26	26,09	1,605	2,877	7,423	0,038	0,0233
16.	800	61,32	26,12	1,607	2,880	7,431	0,038	0,0233
17.	850	61,36	26,14	1,608	2,882	7,436	0,038	0,0233
18.	900	61,40	26,15	1,609	2,883	7,440	0,038	0,0233
19.	950	61,40	26,16	1,609	2,883	7,441	0,038	0,0233
20.	1000	61,42	26,16	1,609	2,884	7,442	0,038	0,0233

Shunday qilib, Respublikamizning qo‘yi Amurdaryo xududida joylashgan Zinel‘buloq tal‘k-magnezit mineralini labaratoriya tegirmoni bilan 0,075 mm o‘lchamgacha maydalangan namunani harorat ta‘sirida parchalash jarayonlari o‘rganilgan va maqbul texnologik parametrlari aniqlangan.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati

1. Mamurov B.A. Mahalliy karbonatli xomashyolardan foydalangan holda kalsiy va magniy fozfatli o‘g‘itlar olish texnologiyasini ishlab chiqish. t.f.f.d. (PhD) dissertatsiyasi avtoreferati. Namangan-2020.

2. Otabek MIXLIYEV, Abduraxim NABIYEV, Ruslan YORBOBOYEV Mahalliy talk minerali fraksiyalarining kimyoviy va fizik-kimyoviy tarkibini o‘rganish//“O‘ZBEKISTON MILLIY UNIVERSITETI XABARLARI”, jurnali 2024, [3/2/1] ISSN 2181-7324 // KIMYO http://journals.nuu.uz Natural sciences 460-462 betlar.

3. Байкин Ю.Л., Каренгина Л.Б., Байкенова Ю.Г. Эффективность использования магнезита в качество магневого и извескового удобрения // Аграрное образование и наука. 2013. №3. –С. 2.

4. M.J. Jumaniyozov. E.A. Atashev. Talk magyezit xomashyosini magniyli o‘g‘itlarga kislotali qayta ishlash//Kompozitsion materiallar №2, 2021. 183-187 betlar.

QURITISH JARAYONI UCHUN TEXNOLOGIK SXEMASI VA OPTIMAL APPARATNI TANLASH

assistant Rajabova Nargizaxon Raxmonalievna

Farg'ona davlat texnika uneversiteti
Email n.rajabova@ferpi.uz

Sanoatning ko'plab sohalarida quritishning turli texnologiyalari keng qo'llanilishiga, ko'plab nazariy va amaliy bilimlarning to'planganligiga qaramay, ko'p komponentli mahsulotlarning yangi turlariga nisbatan quritish jarayonlarni ishlab chiqish, masshtablash va optimallashtirish yangi materiallar sifati, saqlash muddati, energiya va resurslarni tejash uchun belgilangan talablarni ishlab chiqish muammo bo'lib qolmoqda. Bunday muammolarni kompleks hal qilish ishlab chiquvchidan jarayonni chuqur tushunishni, zamonaviy tadqiqot usullarini, statistik ma'lumotlarni qayta ishlash usullarini va matematik modellashtirishning turli metodlarini uyg'unlashtirishni talab qiladi.

Nam materiallar termal quritilganda, quyidagi ikkita jarayon ketma-ket sodir bo'ladi va quritish tezligi ketma-ket nazorat qilinadi.

1) 1-jarayon: Energiya (ko'p hollarda issiqlik) atrofdagi muhitdan materialning yuzasiga o'tkaziladi, bu sirtdagi namlikning bug'lanishiga olib keladi va suyuqlik bug 'shaklida chiqariladi. Ushbu jarayonning tezligi harorat, havo harorati, namlik va havo oqimining tezligi, ta'sirlangan sirt maydoni va bosim kabi tashqi sharoitlarga bog'liq. Ushbu jarayon tashqi holatni boshqarish jarayoni deb ataladi va doimiy tez quritish jarayoni deb ham ataladi.

2) 2-jarayon: Ichki namlik materialning yuzasiga o'tkaziladi, undan keyin sirt bug'lanadi. Namlik tarkibidagi materiallarning ko'chishi materialning xususiyatlari, harorat va ho'l tarkibiy qismlardan iboratdir. Ushbu jarayon ichki holatni nazorat qilish jarayoni deb ataladi va tezlikni pasaytirish quritish jarayoni deb ham ataladi.

Quritish tezligi yuqoridagi ikki jarayon orasidagi sekinroq tezlik bilan boshqariladi. Atrofdagi muhitdan issiqlikni konveksiya, o'tkazuvchanlik yoki nurlanish kabi nam materialga o'tkazishning bir necha yo'li mavjud. Ba'zi hollarda bu issiqlik uzatish rejimlarining kombinatsiyasi bo'lishi mumkin. Sanoat quritgichlarining shakli va dizaynidagi farqlar qabul qilingan asosiy issiqlik uzatish usullari bilan bog'liq.

Metodlar. Muayyan materialni quritish jarayoni uchun optimal apparat va texnologik sxemasini tanlash strategiyasi oltita asosiy bosqichni o'z ichiga olishi kerak [1]:

1) quritish ob'ekti sifatida materialni kompleks tahlil qilish;

2) quritgichlarning har tomonlama tahlili va mavjud tasniflari asosida quritgich turini aniqlash;

3) quritilgan mahsulot sifatiga qo‘yiladigan texnologik talablarni hisobga olgan holda optimal quritish rejimini aniqlash;

4) kerakli ko‘rsatkichlarni hisobga olgan holda apparatni hisoblash;

5) texnologik jarayonning ekologik va sanoat xavfsizligini ta’minlash;

6) iqtisodiy hisob.

Natijalar. Quritiladigan materiallarning xilma-xilligi va ayniqsa ularning dastlabki holati (suyuqliklar, pastalar, donador materiallar va boshqalar) har xilligi tufayli ko‘plab turdagi quritgichlar yaratilgan. Muallif [4], texnik adabiyotlarda 400 ga yaqin turli xil quritgichlarning tavsifini toppish mumkinligini ta’kidlab, amaliyotda 50 dan ortiq qurilmalar keng qo‘llanilganligini ta’kidlaydi.

Quritgichlarni bir qator mezonlarga ko‘ra tasniflash mumkin:

- ish prinsipiga ko‘ra quritgichlar uzluksiz va davriy ishlaydigan qurilmalarga bo‘linadi;

- namlikni bug‘latish uchun energiya berish usuli bo‘yicha: konvektiv, kontakt, radiatsiya, elektromagnit to‘lqini ta’sirida va ularning kombinatsiyasiga ega qurilmalarga;

- qatlam turi bo‘yicha: aktiv gidrodinamik rejimga va qo‘zg‘almas material qatlamiga ega qurilmalarga;

- quritgichdagi bosim bo‘yicha: vakuum ostida va atmosfera bosimida ishlaydigan qurilmalarga;

- konvektiv quritgichlarda isituvchi agent turiga ko‘ra havo, qizdirilgan bug‘, tutun gazlari bilan qizdiriluvchi qurilmalarga bo‘linishi mumkin;

- quritish harorati bo‘yicha: normal sharoitda erituvchining qaynash temperaturasidan past yoki yuqori haroratlarda, erituvchining muzlash haroratidan past haroratlarda ishlaydigan quritgichlarga bo‘linishi mumkin;

- aktiv gidrodinamikali qurilmalar isituvchi oqimining va dispers materialning harakatiga ko‘ra paralel oqim, karama qarshi oqim va aralash oqimlarga ega qurilmalarga bo‘linishi mumkin;

- bosqichlar soni bo‘yicha bir bosqichli quritgichlar va ko‘p bosqichli quritgichlarga;

- materialning apparatda bo‘lish vaqtiga ko‘ra: qisqa muddatli (1 minutdan kam), materialning o‘rtacha bo‘lish vaqti (1-60 min) va materialning uzoq bo‘lish vaqti (1 soatdan ortiq) bo‘lgan quritgichlarga bo‘linish mumkin.

Xulosalar. Quritish jarayonini samarali amalga oshirish uchun ma’lum bir material uchun kerakli quritish vaqtini to‘g‘ri hisoblash muhim ahamiyatga ega. Ishlab chiqarish sharoitida yangi material uchun mos holatlar prinsipi va namunaviy materiallarning quritish kinetikasi haqidagi ma’lumotlardan foydalangan holda

kerakli quritish vaqtini hisoblash mumkin. Shuning uchun, har bir kapilar guruhidan namlikni olib tashlashning o‘rtacha tezligi real apparatlarda g‘ovak strukturali tuzilishga ega bo‘lgan model materiallarining quritish kinetikasidan aniqlanadi. Jarayonning boshqa barcha parametrlari isitish agentining ma’lum bir haroratida, mahsulotning namligiga qurituvchi agentning unumdorligi va tezligi ta’sirini o‘rganish bo‘yicha tajribalar asosida optimal deb belgilanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Романков, П. Г. Массообменные протсессы химической технологии: П. Г. Романков, В. Ф. Фролов, О. М. Флисюк.– Санкт-Петербург : Химиздат, 2020.– 440 с.

2. Сажин, В.Б. Анализ основных подходов к классификатсии материалов как объектов сушки / В.Б. Сажин, М.Б. Сажина, Б.С. Сажин // Известия вузов (химич. технология), Том 48, №5, 2005. – С. 99-104

3. Tojiev R.J., Sadullaev X.M., Mirsharipov R.X., Rajabova N.B. “Aerofontan usulida fosfor kukunini purkash orqali o‘g‘it donalar sirtini qoplash va quritish texnologiyasi”. FarPI. Ilmiy-texnika jurnali. 2018 yil 4-son.

THERMAL BEHAVIOR AND PYROLYSIS CHARACTERISTICS OF NATURAL BITUMEN IN ROCK MATRICES

Nafisa Yuldasheva, PhD student, Tashkent State Technical University named after Islam Karimov

Lola Yusupova, DScTech, Professor, Tashkent Institute of Chemical Technology

Bekhzod Rakhimov, Institute of General and Inorganic Chemistry of the Academy of Sciences

Understanding the thermal behavior and pyrolysis characteristics of natural bitumen within rock matrices is critical for optimizing its extraction and utilization in industrial applications. This study investigates the thermogravimetric and differential scanning calorimetry (TG-DSC) profiles of bitumen-bearing rock samples to assess decomposition patterns, phase transitions, and hydrocarbon release temperatures. The results reveal distinct thermal zones, including moisture evaporation, bitumen volatilization, and mineral decomposition. Pyrolysis initiated around 300°C, with peak volatile release near 420°C. These findings provide valuable insights into the thermal dynamics of natural bitumen and inform the design of efficient thermal recovery techniques.

Introduction

Natural bitumen is a complex, viscous hydrocarbon mixture found in association with various rock formations, including oil sands, shales, and asphaltites.

Its extraction and processing have garnered increasing interest as global energy demand rises and petroleum resources become more limited [1-3]. Among various extraction techniques, thermal methods such as pyrolysis and in-situ heating have shown promise due to their ability to release bound hydrocarbons from mineral matrices [4-5].

The thermal behavior of natural bitumen within its host rock significantly influences the efficiency and outcome of these methods [6-7]. Therefore, characterizing the thermal decomposition patterns of bitumen-bearing rocks is essential for developing optimized recovery strategies [8]. This paper aims to analyze the pyrolysis characteristics and thermal behavior of natural bitumen through laboratory-based thermogravimetric and calorimetric analysis [9-10].

Materials and Methods

Sample Collection and Preparation Bitumen-bearing rock samples were collected from a known natural deposit in [insert region name]. The samples were air-dried, crushed, and sieved to obtain a uniform particle size (<1 mm) suitable for thermal analysis.

Thermal Analysis Techniques Thermal analysis was performed using a simultaneous TG-DSC analyzer. Approximately 10 mg of powdered sample was placed in an alumina crucible and heated from room temperature to 800°C at a rate of 10°C/min under a nitrogen atmosphere to prevent oxidation. Weight loss (TG) and heat flow (DSC) were recorded in real-time.

Pyrolysis Profile Interpretation the TG curve was used to identify weight loss stages, while the DSC curve provided insights into endothermic and exothermic events. The temperatures corresponding to moisture evaporation, bitumen volatilization, and mineral decomposition were recorded and analyzed.

Results and Discussion

Thermal Decomposition Zones The TG-DSC analysis identified three distinct thermal zones:

- *Zone I (30°C to 150°C):* Corresponds to the evaporation of physically bound moisture. A small endothermic peak was observed.
- *Zone II (150°C to 500°C):* Represents the pyrolysis of organic matter and volatilization of bitumen. This zone showed significant mass loss (~40%) and a pronounced endothermic peak at around 420°C.
- *Zone III (Above 500°C):* Associated with the decomposition of mineral matter such as carbonates or sulfates.

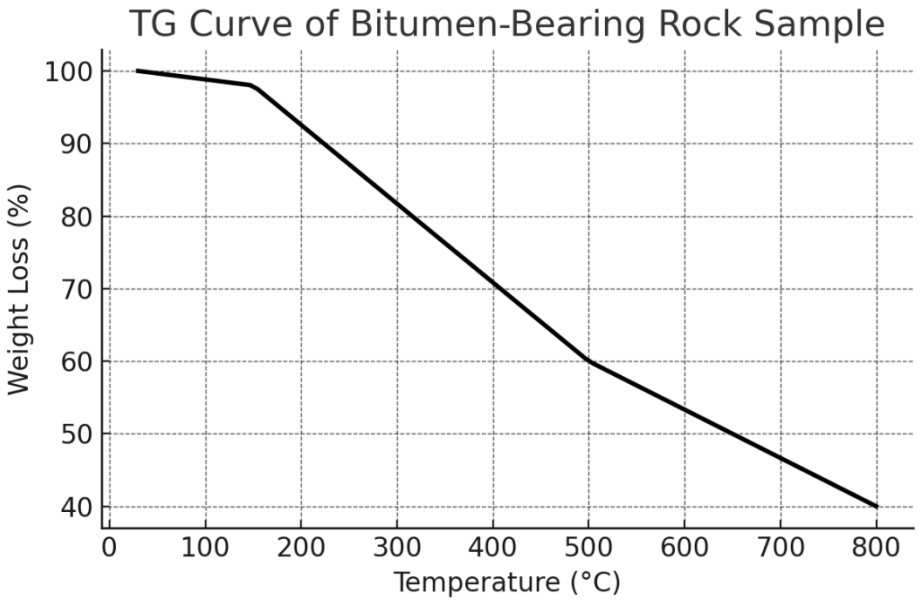


Figure 1. TG curve of bitumen-bearing rock sample

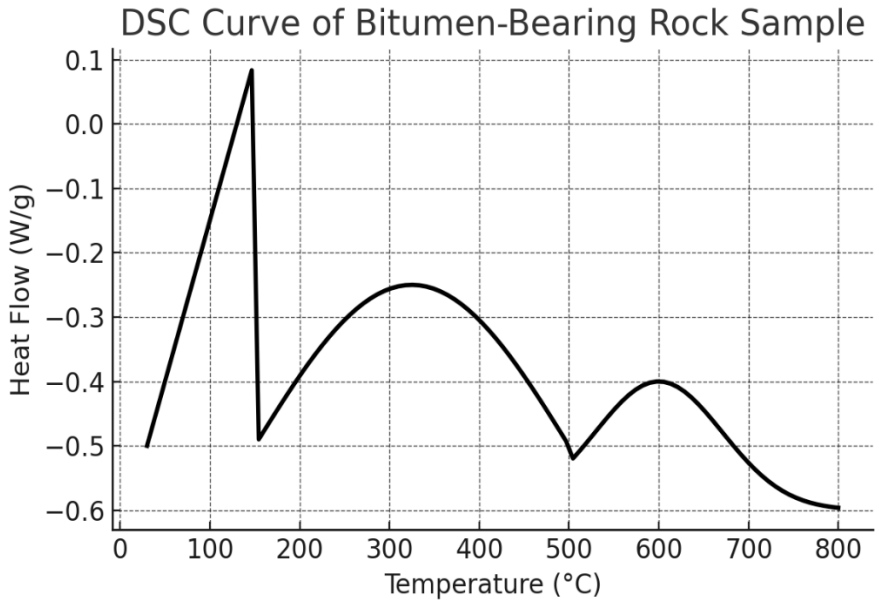


Figure 2. DSC curve of bitumen-bearing rock sample

Pyrolysis Behavior Pyrolysis initiated at approximately 300°C, with the maximum rate of mass loss occurring near 420°C. This indicates that most hydrocarbon release occurs within this temperature range, aligning with literature on heavy oil and kerogen decomposition. The exothermic peak at higher temperatures (>600°C) suggests secondary cracking of residual organic matter.

Implications for Thermal Recovery The thermal analysis results highlight the optimal temperature range for bitumen volatilization and hydrocarbon recovery. Heating systems for in-situ recovery or ex-situ retorting can be designed to target the 300–450°C range for maximum efficiency. Additionally, knowledge of mineral decomposition helps in avoiding structural damage to the rock during heating.

Conclusion

This study provides a detailed thermal profile of natural bitumen contained within rock matrices, using TG-DSC techniques. The findings confirm that bitumen pyrolysis begins around 300°C and peaks near 420°C, offering valuable guidance for thermal extraction methods. Understanding these behaviors allows for the design of more effective and energy-efficient recovery technologies. Further studies involving kinetic modeling and pilot-scale testing are recommended to support industrial-scale implementation.

References

1. Speight, J. G. (2014). *Heavy Oil Recovery and Upgrading*. Gulf Professional Publishing.
2. Wang, G., & Zhang, J. (2016). Thermogravimetric analysis of oil shale pyrolysis. *Fuel*, 181, 1032–1040.
3. Qian, J., Wang, J., & Li, S. (2003). Pyrolysis characteristics of Huadian oil shale. *Oil Shale*, 20(3), 356–365.
4. Li, S., & Xu, Y. (2008). Thermal behavior of bitumen under inert atmosphere. *Journal of Analytical and Applied Pyrolysis*, 81(2), 271–278.
5. Sui, H., & Gray, M. R. (2011). Thermal cracking kinetics of asphaltenes in natural bitumen. *Energy & Fuels*, 25(1), 215–221.
6. Tekin, K., Karagöz, S., & Bektaş, S. (2014). A review of bio-oil production from biomass by pyrolysis. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 20, 558–570.
7. Fan, M., Brown, R. C., & Liu, S. (2010). Pyrolysis of oil sands: Analysis and modeling. *Fuel Processing Technology*, 91(7), 888–895.

CURIE TEMPERATURE OF CATALYSTS SYNTHESIZED IN A SMALL SOLAR FURNACE

J.Z. Shermatov[1*], M.S. Paizullakhanov[1], O.T. Rajamatov[1], M.A.Karimov[2], V.G.Minkina[3], A.M. Zhivul'ko[4]

[1]Institute of Materials Science of Uzbekistan Academy of Sciences, Uzbekistan.

shermatov-82@bk.ru[*], 1985128@bk.ru

[2]Yangiyer branch of The Tashkent chemical technology institute, Uzbekistan

[3]A.V. Lykov Institute of Heat and Mass Transfer of the National Academy of Sciences of Belarus, Belarus

[4]Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Materials Science, Belarus

Today, the demand for fuel and electricity is increasing in our country, which requires efficient and targeted utilization of natural resources. Therefore, widespread utilization of hydrogen and renewable energy sources for consumption and production by the public is encouraged. Hydrogen is considered as the fuel of the future as it is a clean energy source and plays an important role in the rapidly developing technology of various fuel cells.

It is known that materials containing $CoFe_2O_4$ have high magnetic and catalytic properties[1]. Magnetic materials pass to paramagnetic state when heated. The magnetic measurement technique device allows measuring the magnetic properties of samples in the temperature range of 80-1100K.

In this work, the Curie temperature of spinel catalyst $CoFe_2O_4$ synthesized for hydrogen production with a flux density of 200 W/cm2 in a small solar furnace was studied using the magnetic measurement technique (Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Materials Science, Belarus).

Solar technologies differ from conventional technologies by high heating rate, which allows to obtain fine homogeneous material of high chemical purity. At the same time, ferrite materials simultaneously undergo the process of ferritization. Such properties require the possibility of creating advanced ceramics, intermetallic composites, and functional materials[2].

Based on the CoO and Fe_2O_3 feedstock, 1 composition of 50 g each was calculated and prepared. An aczet CY 224C scale was used to measure the mass. First, the ingredients (raw materials, grinding stones and water) were wet mixed in a SAND apparatus at a ratio of 1:1,2:1,2 for 8 hours. The liquid mass was dewatered using patches and dried in a Snole dryer at 150^{o}C. After adding 8% adhesive solution (5% PVA-polyvinyl alcohol) to the prepared mixture, the mixture was stirred in a porcelain mortar and placed in a mold with a diameter of 5 mm and length of 140 mm. The formed materials were air dried and placed in the material synthesis section of the solar oven. Then the solar oven was started. The power of the solar oven was gradually increased to 50-200 W/cm^2 until the formed materials reached the melting point. The dissolved materials are cooled by placing them in a container of cold water at a rate of 1000^{o}C/sec. After completion of the process, the materials in water are dewatered and each component is wet milled (material, grinding stones and water) at a ratio of 1:1.2:1.2 on a SAND machine to a size of 1-10 μm. The grinding duration was 48 hours. The ground materials are dewatered. The material is then placed in a magnetic device and the measurement process starts at a temperature of 80K. The measurement results are downloaded and studied in the OriginPro program. As a result of the measurements, the Curie temperature of $CoFe_2O_4$ was 813K (Figure 1).

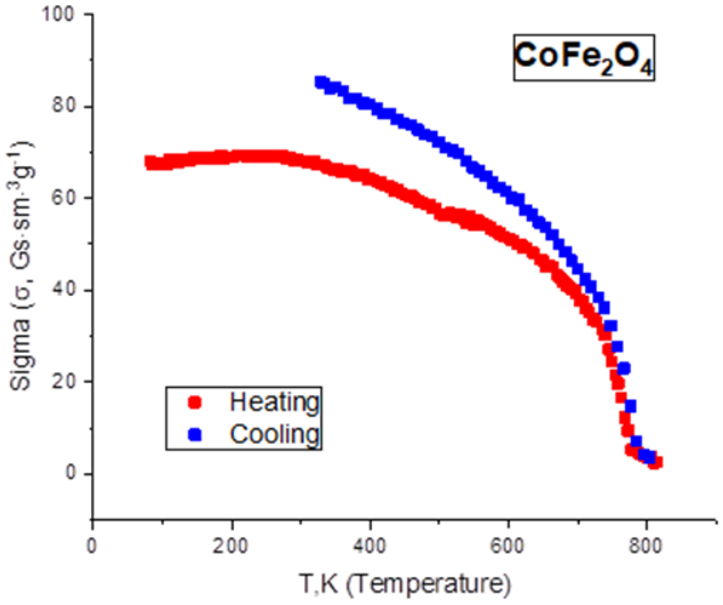


Figure 1: Curie temperature of $CoFe_2O_4$.

References

1. Urbain F., Du R., Tang P., Smirnov V. et al. Upscaling high activity oxygen evolution catalysts based on CoFe2O4 nanoparticles supported on nickel foam for power-to-gas electrochemical conversion with energy efficiencies above 80% // Applied Catalysis B: Environmental. **2019.** V. 259. P. 11805

2. I.G. Atabaev, Sh.A. Faiziev, M. Paizullakhanov, Zh.Z. Shermatov, O. Razhamatov, High-strength glass-ceramic materials synthesized in a large solar furnace, Journal of Applied Solar Energy, 2015.07, 51, 202-205.

METALLAR KORROZIYASI VA UNGA QARSHI KURASH USULLARI

Vohidov Olimjon Zoyidjon o'g'li.
Qobilov Qudratillo Kozim o'g'li
Farg'ona davlat texnika universiteti talabalari
Ilmiy rahbar: Xakimov Akmal Axmedovich.

D. I. Mendeleyevning davriy sistemasidagi 109 kimyoviy elementning 87 tasi metal 22 tasi metallmasdir. Barcha metalni "oddiy metallar", "oraliq metallar", "lantanoid va aktinoidlar" tashkil qiladi. Davriy sistemada asosiy guruhchalardagi metallar oddiy metallar (s- va r-elementlar), qo'shimcha guruhchaga joylashgan metallar oraliq metallar yoki (d- va f- elementlar) nomi bilan yuritiladi. Metall buyumlarni yemirilishdan saqlash muhim ahamiyatga ega. Maxsus zanglamaydigan

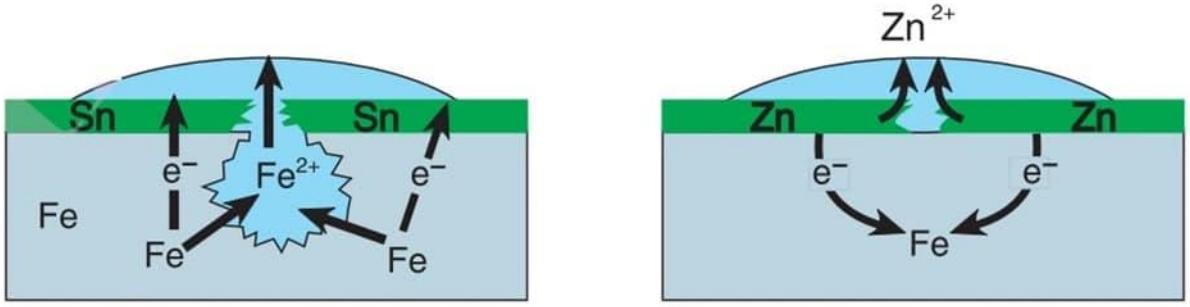
po‘latlar tayyorlash usulining topilishi bu masalani hal qilishga yordam beradi. Metal turmushda, qurilishda, kosmonavtika, kemasozlik, mashinasozlik, samolyotsozlikda va boshqa ko‘p sohalarda ishlatiladi. Inson faoliyati oqibatida har yili atrof- muhitda ko'plab o'zgarishlar, atmosferada yangi azon teshiklari, tabiy ofatlar va yer resurslarini vayron bo'lishi kuzatilmoqda. Atrofmuhitda o'zgarishlar bo'lgani uchun atmosfera omillari zarar ko'radi va ular metal konstruksiyalarga salbiy ta'sir ko'rsatadi, hamda ularda korroziyani shakllanishiga olib keladi. Shu munosabat bilan ko'plab metall konstruktsiyalar asl xususiyatlarini yo'qotadi. Bu esa ularning belgilangan hizmat muddatiga salbiy ta'sir qiladi. Korroziya sababidan metallarning yaroqsiz ahvolga kelishi yillik ishlab chiqarishning 15 foizini tashkil etadi. Korroziya (lot. corrigere — o‘ymoq, yemirmoq) —jismlar (metallar, beton, tosh, yog‘och, ba'zi plastmassalar va boshqalar)ning tashqi muhit bilan biologik, kimyoviy yoki elektrkimyoviy ta'sirlashuvi oqibatida yemirilishi. Temir va temir qotishmalari korroziyasi zanglash deb ham ataladi. Korroziyaning nisbiy kattaligi kabi omillar anod, metall turlari va ishlash sharoitlari (harorat, namlik, sho‘rlanishva boshqalar) galvanik korroziyaga ta'sir qiladi. Anodning sirt maydoni nisbati va katod to‘g'ridan- to‘g'ri materiallarning korroziya tezligiga ta'sir qiladi. Korroziya metallni o'z hususiyatidan mahrum etadi va uni hech narsaga yaroqsiz kukun yoki changga aylantiradi. Havo, suv, kislota, quruq gazlar, ishqor va tuzlarning eritmalari va boshqa shu kabi ta'sir etuvchilar oqibatida juda ko'p metallar yemiriladi. [1],[2]

Metallar korroziyasi metallarning tashqi muhit bilan kimyoviy va elektrokimyoviy ta'sirlashuvi natijasida o'z- o'zidan sodir bo'ladigan jarayondir. Korroziyaga qarshi kurashish va undan himoyalanishning asosiy maqsadi dunyodagi cheklangan bo'lgan metall resurslarini tejashdir. Bu katta iqtisodiy ahamiyatga ega. Korroziya mashinalarning metal qismlarini, kema va tankerlarning korpuslarini, quvurlarni, rezervuarlarni, dengizdagi inshootlar va boshqa agressiv muhitdagi metallarning korroziyaga uchrab yemirilishi natijasida katta yo'qotishlarga olib keladi. Metallar deganda oddiy metallar va ularning qotishmalari shuningdek metal buyumlar va ularning konstruktsiyalarini nazarda tutamiz. Odatda metallar korroziyasi sodir bo'lgan muhit suyuqlik muhitida yoki gaz muhitida bo'ladi. Korroziya geterogen jarayon bo'lib, u ikki faza chegarasida sodir bo'ladi: metal- suyuqlik yoki metal- gaz ko'rinishida bo'ladi. Sodir bo'lish mexanizimiga ko'ra metallar korroziyasi ikki turga: kimyoviy(quruq) va elektrokimyoviy(nam) korroziyalarga bo'linadi. Kimyoviy korroziya muhitni tashkil qilgan moddaning molekulalari bilan metall atomlarining o'zaro tasiri natijasida sodir bo'ladigan jarayon bo'lib, bir vaqtning o'zida oksidlanish qaytarilish jarayoni sodir bo'ladi. Suvsiz suyuqliklar (asosan, suyuq

metallar) va atmosfera gazlarining metall yuzasi bilan ta'sirlashuvi natijasida kimyoviy korroziya namoyon bo'ladi. Kimyoviy korroziya turlari 3 xil bo'ladi: 1) Oksidlanish korroziyasi 2) Gazlar ta'siridagi korroziya 3) Suyuq metallar tasiridagi korroziya Passiv metallar korroziyasi. Passiv korroziya shikastlanishini kamaytirishda juda foydali, ammo uning passivlashtiruvchi plyonka hosil qilish qobiliyatiga to‘sqinlik qiladigan bo‘lsa, yuqori sifatli qotishma ham korroziyaga uchraydi. Muayyan atrof-muhit uchun to‘g'ri darajadagi materialni to‘g'ri tanlash ushbu materiallar guruhining uzoq muddatli ishlashi uchun muhimdir. [3]

Agar passiv plyonkada kimyoviy yoki mexanik omillar ta'sirida buzilish sodir bo‘lsa, natijada paydo bo‘ladigan asosiy korroziya usullari o‘z ichiga olishi mumkin chuqurlikdagi korroziya, yoriqlarning korroziyasiva stress korroziyasining yorilishi Korroziyaning oldini olish tadbirlari metallar korroziyalanishining oldini olish tadbirlari xilma- xil bo‘lib, ularga masalan, sirt yuzalarini korroziyabardosh metallar (Zn, Cr, Al, Ni) bilan qoplash, agressiv muhit aktivligini pasaytirish va boshqalar kiradi. Quyida bu usullar bilan qisqacha tanishib chiqamiz: [4]

a) Sirt yuzalarini korroziyabardosh metallar bilan qoplash. Buning uchun avval buyumlarning sirt yuzalari mexanik yoki kimyoviy usullarda zang, moy va boshqalardan tozalanadi, Keyin esa korroziyabardosh metall (Zn, Sb, Rb) vannasiga tushirilib, u yerda ma'lum vaqt saqlanadi. Masalan, tunuka list, sim, trubalar rux vannasida ruxlansa, mis buyumlar qalayli vannada qalaylanadi. Jarayonning oddiyligi, ish unumining yuqoriligi va puxta qoplama hosil qilishi sababli bu usul amalda keng qo‘llaniladi.



b) Buyum sirtini galvanik usulda korroziyabardosh metallar bilan qoplash. Buning uchun vannaga korroziyabardosh metall tuzining suvdagi eritmasi (elektrolit) quyilib, unga buyum (katod) va korroziyabardosh metall plastinkasi (anod) tushiriladi. Katod tok manbaining manfiy qutbiga, anod esa musbat qutbiga ulanadi. Zarur tok o‘tishida anod plastinkasi elektrolitda erib, uning ionlari katod sirtiga yig‘ila boradi. Qoplama qalinligi tok kuchiga, uning o‘tish vaqtiga bog‘liq. Shuni qayd etish lozimki, agar buyum o‘z potensialidan kichik potensialli metall bilan qoplansa – anodli va aksincha, o‘z potensialidan katta potensialli metall bilan qoplansa – katodli usul deyiladi.

d) Buyumlarning sirtini korroziyabardosh metallar bilan to‘yintirish. Bu usulda buyumlar sirtiga himoya parda yuqori temperaturali sharoitda korroziyabardosh metallar atomlarining diffuziyalanishi (alitirlash, silitsirlash, xromlash) hisobiga boradi. Bu usullarning ba’zi xillari bilan tanishamiz:

e) Kimyoviy usul. Bu usulda po‘lat buyumlar N 2 NO 3 tuzining 140– 150 o Ctemperaturali eritmasiga tushirilib, 40– 50 daqiqa saqlanadi. Bunda ajralgan O 2 buyum sirti bilan birikib himoya parda hosil qiladi. Buyumlarni korroziyabardosh metallar bilan qoplash. Bu usulda metall listlar sirtiga korroziya-bardosh metall list qo‘yilib, birgalikda qizdirib, prokatlanadi. Natijada qo‘sh qavatli (bimetall) qoplama hosil bo‘ladi.

f) Elektrokimyoviy usul. Bunda buyumlar yuziga yaqinroq joyga protektor deb ataluvchi plastinka o‘rnatiladi. Bu plastinka potensiali himoya etiluvchi metall potensialidan kichik bo‘lmog‘i lozim. Bunday sharoitda buyumlarni elektrolitda yoki suvda ishlashda u bilan protektor orasida galvanik tok hosil bo‘ladi. Bunda protektor- anod, buyumkatod vazifasini bajaradi. Ma’lum vaqtdan so‘ng anod, ya’ni protektor korroziyaga berilaboradi. Bunda buyum korroziyaga berilmay saqlanadi. Masalan, kemalarning po‘lat vintlarini korroziyadan saqlashda protektor sifatida rux plastinkalaridan foydalaniladi.

g) Muhit aktivligini pasaytirish. Buning uchun muhitga ma’lum miqdorda ingibitor deb ataluvchi maxsus moddalar kiritiladi.

Bu usuldan, masalan, bug‘ qozonlarida va boshqa suv bilan ta’minlanadigan tizimlarda keng foydalaniladi. Masalan, ichki yonuv dvigatellarining sovitish tizimiga quyiladigan suvga ma’lum miqdorda xrompik (K 2 Cr 2 O 7) qo‘shilsa, metall korroziyadan ancha saqlanadi. Metallar korroziyasidan butunlay qutulishni iloji yo’q, biz shunchaki bu jarayonlarni sekinlashtira olamiz.

Metallar yo’qotilishini kamaytirish va metallarni korroziyadan himoya qilishning zamonaviy prinsplari quyidagi usullarga asoslanadi:

1. Materiallarning kiyoviy qarshiligini yaxshilash.
2. Agressiv muhitdan ya’ni metallarni korroziyaga olib keluvchi muhitdan himoyalash.
3. Texnologik muhitning metallarga tajovuzkorligini kamaytirish.
4. . Elektrokim yoviy himoya tashqi tokni kiritish

Xulosa

Xulosa qilib aytadigan bo'lsak, hozirgi kunda metallarning korroziyalanib ularning mustahkamligi, bardoshliligi, ustuvorligi, yuza tozaligi va boshqa sifatlari yo'q bo'lib yaroqsizlanishini oldini olish choralari va korroziyaga uchrayotgan detallarda korroziyani to'xtatish choralarini ko'rish juda muhim, chunki yerdagi barcha tabiiy boyliklar cheklangan, xususan metall rudalarini qazib olish konlarini ham oxiri bor, s huning uchun ulardan oqilona foydalanib ularni korroziyaga uchrab yo'q bo'lib ketishiga yo'l qo'ymasligimiz lozim. Bugungi kunda metallarning korroziyalanishi detallarning yuza tozaligiga kata ta'sir ko'rsatadi. Shuning uchun metallal sirtlarini boshqa metallar bilan, metall bo'lmagan moddalar bilan, metallarga turli qo'shimchalar kiritish orqali va metall sirtini kimyoviy birikmalar bilan qoplash orqali korroziyalanishdan saqlanib kelinmoqda. Bunday usullar orqali metallarni korroziyalanish oldi olinmoqda.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. Materialshunoslik va konstruksion materiallar texnalogiyasi. N.F.O'rinov, A.A.Norqulov, M.N.SaidovaToshkent "Fan" 2003
2. "Materilashunoslik asoslari" V.Mirboboyev Toshkent ilm ziyo 2006
3. Ro'zmatov, G. Qobilova, Sh. Saidbahromova: Metallar korroziyasi kursi va metallarni korroziyadan saqlash (2018, Jizzax).
4. Maksadjon Muxtarovich Akramov , "Metallarni korroziyalanishi va ularni oldini olish samarodorligi" Scientific progress" 2.1 (2021): 670-675
5. Akrom Xolmo'minovich Ergashev , Davron Amir o'g'li Jo'rayev , Ravshan Choriyev "METALL BUYUMLARDA KORROZION YEMIRILISHNING KO`RINISHLARI VA ULARNING OLDINI OLISH TAHLILI" SCIENTIFIC PROGRESS 2.1 (2021): 1145- 1153.
6. Abduraxim Abdurasulovich Ochilov , Firuza Solexovna Qurbonova "Metallarda korroziyaning hosil bo'lish sabablari va ularga qarshi kurashish" "Science and Education" Scientific Journal 2022: 433-43.

ИШЛАТИЛГАН МОЙЛАРНИ ФИЗИК КИМЁВИЙ ТАҲЛИЛИ

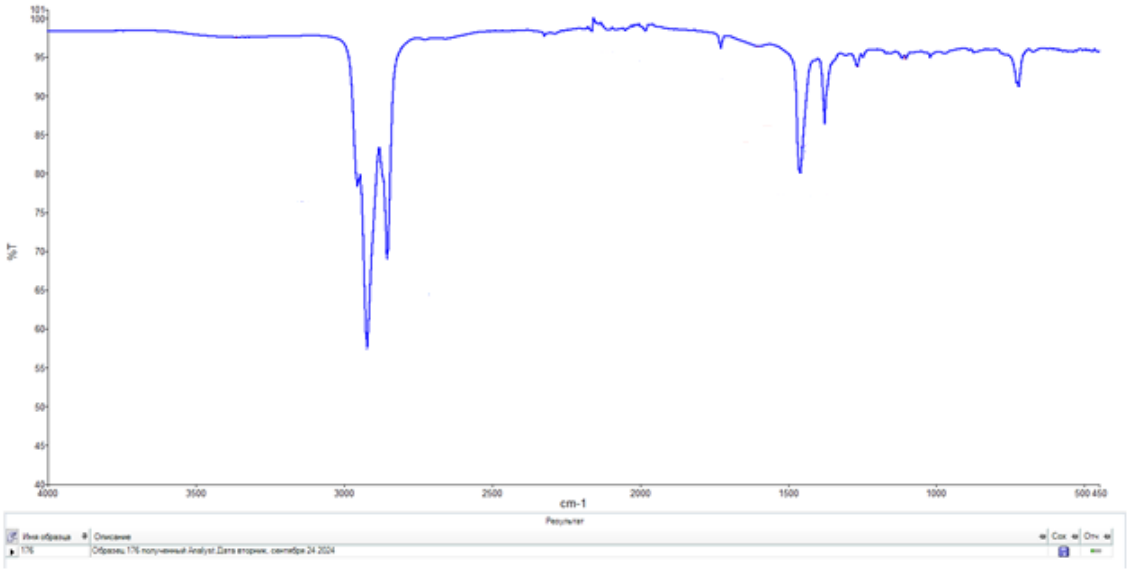
Жураев Т.Э., Исмаилов О.Ю., Якубов Й.Й., Ж.А. Мўминов
tulqinjonjurayev15@gmail.com
ЎзР ФА Умумий ва ноорганик кимё институти

Нефть манбаларидан олинган минерал мойлар кўпинча мойлаш мойлари сифатида, доривор ва озиқ-овқат мақсадларида қўлланилади [1]. Гидравлик суюқликнинг асосий тури бу юқори температурада қайнайдиган нефт

дистиллатларидан ишлаб чиқариладиган минерал мойлар синфига киради. C_{15} дан C_{50} гача бўлган углерод фракциялари ҳар хил турдаги минерал мойларда учрайди, юқори ҳароратда қайнайдиган дистиллатларда углерод миқдори кўп бўлган бирикмаларнинг, фоизи балант бўлади [2-3].

Мотор мойи (картер мойи) икки турга бўлинади минерал ёки синтетик мойлар бўлиши мумкин [4]. Минерал мойлар синтетик мойларга қараганда қўлланилиш соҳалари кенгроқ бўлиб, уларга автомобил двигателлари, темир йўл ва юк машиналари дизел двигателлари, реактив самолёт двигателларда қўлланилиши мумкин [5]. Двигателларда фойдаланилган мойлар маълум вактдан кейин хоссалари пастлашни бошлайди ва улар чиқинди мойга айланади. Чиқинди мойини ишлатилиши натижасида таркибида бир қанча кимёвий ўзгаришларга учрайди [6]. Ушбу ўзгаришга учраган мойни спекторини "Перкин Элемер" фирмасининг ИК-сперторометр ускунасидан фойдаланилиб аниқланди.

Мойларнинг ИК-спектрлари таҳлилида мой таркибидаги функционал гуруҳларни аниқлаш учун ИК-сперторомерт қурилмасида дастлаб ишлатилган мойни спектир таҳлили амалга оширилди. Олинган натижалар расмда келтирилган.



Расм. Ишлатилган мойнинг ИК-спектрлари таҳлили

Келтирилган расмдаги 1727.2 $см^{-1}$ чўққи карбонил гуруҳи (C=O) борлигини кўрсатади. Бу гуруҳ одатда эфирлар, кетонлар ёки карбоксил кислоталарда учрайди. Мой таркибида бу чўққи ёғ кислоталари ёки эфирлар борлигини кўрсатади. 2622.03 $см^{-1}$ чўққида карбоксил кислоталар (COOH) билан боғлиқ бўлиб, ишлатилган мой таркибида эркин ёғ кислоталари мавжудлигини билдиради. Аниқланган чўққи 3600 $см^{-1}$ O-H (гидроксил) гуруҳининг чўзилувчанлиги билан боғлиқ. Бу мойда спиртлар ёки карбоксил кислоталар борлигини кўрсатади.

Ушбу ИК-Спектрметр таҳлилида ишлатилган мой таркибида бир қанча қўшимча функциянал гуруҳлар борлиги аниқланди. Буларга мойда маълум миқдорда сув борлиги, эркин ёғкислоталар ва кислоталаниш жараёни юқорилиги англатади. Таркибидаги қўшимчалар мойнинг кимёвий ва физик хоссасига салбий таъсир қилади.

Фойдаланилган адабиётлар

1.Juraev T.E., Ismailov O.Yu., Boyturaev S. Effective methods of regeneration of used motor oils. *Scientific and Technical Journal.* 2024. Vol. 9, pp. 269-275.

2. Juraev T.E., Ismailov O.Yu., Isamatova D.N. Технология утилизации отработанных моторных масел. *Tadqiqod va innovatsiyalar jurnali*.2024.vol.5, pp. 44-53.

3. T.E.Juraev, O.Yu.Ismailov, D.N.Isamatova, Технология утилизаеция отработанных моторных масел 2024.Tadqiqod va inovatsiyalar jurnali, C 44-53.

4. О.Ю. Исмаилов, А.М. Ҳурмаматов, Т.Э. Жураев. Ишлатилган двигател мойларини утилизатция усуллари. Саноат технологияларида инноватцион ечимлар" фвзусидаги II-республика илмий амалий анжумани, С.247-248.

5. O.Yu. Ismailov, A.M. Khurmamatov, T.E. Juraev, J.A.Mo'minov, Ishlatilgan moylarini atrof muhitga zararli ta'siri. "Yoshlar va biznesni qo'llab-quvvatlash yili"ga bag'ishlangan "UMIDLI KIMYOGARLAR-2024" yosh olimlar, magistrantlar va bakalaviryat talabalarining XXXIII respublika ilmiy-texnik anjumani, C.225-226.

6. Juraev T. E, Ismailov O. Y, Khurmamatov A.M, Auesbaev A.U, Isamatova D.N, Muminov J.A. Comparative analysis of used engine oil recycling technologies. *Processes of Petrochemistry and Oil Refining*. 2025, vol 26 (1), pp. 31-40. https://doi.org/10.62972/1726-4685.2025.1.31

TEXNOLOGIK FAKTORLARNING OXAK ASOSLI NAMUNALARNI KARBONLAShTIRISh TEZLIGIGA TA'SIRI

Mirzakulov Xolto'ra Choriyevich., Matchanov Sherzad Kamilovich.,
Saynazov Jasur Xolmirza o'g'li., Nazarov Diyorbek Komil o'g'li.
sherzadkamilovich@gmail.com
Toshkent kimyo-texnologiya instituti,
Abu Rayxon Beruniy nomidagi Urganch davlat universiteti, O'zbekiston

Ohak asosli namunalarni karbonlashtirish jarayoni, uning intensivligi va hosil bo'lgan karbonat toshining xususiyatlari ko'plab texnologik omillarga bog'liq: karbonat angidrid bilan ishlov berish vaqti, tizimdagi namlikning mavjudligi, atrof-

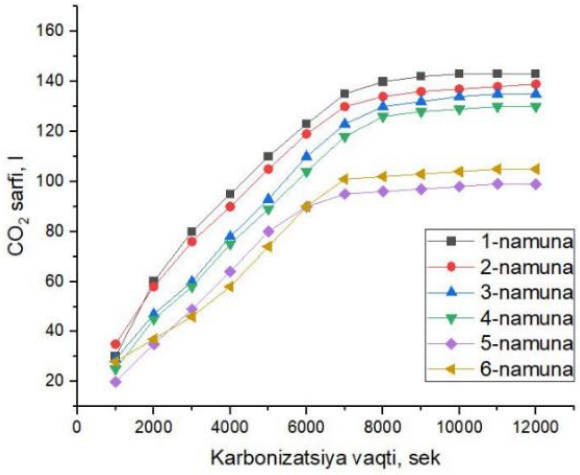
muhit harorati, ohak pastasining dastlabki tuzilishi, karbonat angidrid konsentratsiyasi va boshqalar [1-2].

Ushbu maqolada, tarkibida kalsiy oksidi bo‘lgan sanoat chiqindilariga maxsus ishlov berish usuli bilan kaltsiy gidroksidini majburiy karbonlashtirishni amalga oshirish va uning asosida kerakli xususiyatlarga ega toshsimon qurilish materiallari ishlab chiqarishning ilmiy asoslarini yaratishni ko'zda tutganmiz. Ohak changining kimyoviy tarkibi uning kelib chiqishiga bog‘liq bo‘lib, ushbu chiqindi oxak pishirish xumdonlarida va maydalash jarayonlarida chiqindi sifatida xosil bo‘ladi, asosan quyidagi komponentlardan tashkil topgan: kaltsiy oksid (CaO) – 70-95%, kaltsiy karbonat ($CaCO_3$) – 0-10%, magniy oksid (MgO) – 0-5%, kremniy oksidi (SiO_2) – 0-5%, aluminiy oksidi (Al_2O_3) – 0-3%, temir oksidi (Fe_2O_3) – 0-2%.

Ikkinchi mahsulot “Qo‘ng‘irotsoda” korxonasi chiqindisi kalsiy karbonatli shlam ko‘rinishida bo‘lib, mayda dispers zarrachalardan tarkib topgan kalsiy karbonatdan iborat. Shu bilan birga magniy karbonat, kalsiy gidroksid va gips aralashmalari va kaliy xlorid, natriy, ammoniy va gil ko‘shimchalar sifatida tarkibida uchraydi.

Tadqiqot ishimizda yuqoridagi texnogen xom ashyolar asosida oddiy sharoitda 5, 10, 15, 18, 20, 22% namlikda 6,5 MPa bosimda presslab namunalar tayyorlandi va majburiy karbonlashtirish jarayonidagi texnologik faktorlar o‘rganildi. O‘rganishlarda majburiy karbonlashtirish jarayonida maxsus kameraga namunalar quritilmasdan presslangan namligida joylanib 100% li karbonat angidrid gazi berildi. Kameraga CO_2 gazining berilishi oldin past 0,1 MPa bosimda 30 minut, so‘ngra esa 0,6 MPa bosimda berilib 3 soat davomida nazorat qilindi.

O’rganilayotgan sinov namunalari tomonidan yutilgan karbonat angidrid miqdori maxsus avtomatik karbonatlash moslamasi yordamida nazorat qilindi. Olib borilgan tajribalardan namunalarning karbonat angidridni yutilishining kameradagi dastlabki karbonatlanish harorati va namligiga bogliqlik karbonatlashish egri chizig‘i quyidagi rasmda keltirilgan.



Keltirilgan grafikda CO_2 yutilish egri chiziqlari bir xil xarakterga ega ekanligi aniqlandi. Karbonat angidridninig namunalarga singish miqdori sezilarli darajada namunalarninig namligiga va karbonatlanishning dastlabki haroratiga bog'liqligi o‘rganildi.

Rasm. Oxakli namunalarning karbonizatsiya harorati va 6,5 MPa bosimda presslangan namunalar namligining CO_2 yutilish sarfiga bog‘liqligi. 1,2 va 3 – 22%, 20%, 18% namlik,

harorat 303 K; 4 – 15% namlik, harorat 313 K; 5, 6 – 10%, 5% namlik, harorat 295 K.

Olib borilgan izlanishlar shuni ko‘rsatadiki, ohakli namunalarni karbonlashtirish jarayonini ikki bosqichga borishi mumkin: birinchi davr 2000 – 7000 s davom etadi va namunalar tomonidan CO_2 yutilishining yuqori faolligi bilan tavsiflanadi; ikkinchi davr jarayonning barqarorlashuvi bilan tavsiflanadi, ya'ni karbonat angidridning so'rilishi doimiy tezlikda sodir bo'lishini ko'rsatadi.

Karbonizatsiyasi normal (295 K) va o'rtacha (303 K) haroratlarda namunalar CO_2 yutilishining dastlabki tezligiga ega. Karbonatlanishning ikkinchi bosqichida ko'proq faollik paydo bo'ladi. Namligi yuqori bo'lgan namunalar karbonat angidridni yutishda farqlanib, 150 l gacha bo'lishi kuzatildi (1, 2, 3 egri chiziqlar). 4,5,6 – namunalarning karbonat angidridni yutish sarfining kamligi o'rganishlar natijasida aniqlandi. Namunalarning karbonlashtirish 8000 s dan keyin to'xtashi kuzatildi.

Taqdim etilgan eksperimental ma'lumotlar shuni ko'rsatadiki, ohakli namunalarning karbonatlanishida hal qiluvchi omil uning namligidir. Majburiy karbonlashtirib olingan namunalar zamonaviy fizik-kimyoviy taxlil usullari yordamida o‘rganish bo‘yicha tadqiqotlar davom ettirilmoqda.

Adabiyotlar ro‘yxati

1. Lyubomirskiy N., Bakhtin A., Bakhtina T. Physicochemical principles of CO2 sequestration in building materials based on nepheline slime // IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering (MSE). – 2018. – Volume 463. – Article 032065.

2.Bakhtina T., Lyubomirskiy N., Bakhtin A. Dolomite binding materials with low CO2 emission // Materials Today: Proceedings. – 2019. – Volume 19. – No 5. – Pp. 1998-2004.

KARBONAT ANGIDRID GAZINI SANOAT CHIQINDILARINI KARBONLASHTIRISH TEXNOLOGIYASIDA QO‘LLASh

Mirzakulov Xolto‘ra Chorievich., Matchonov Sherzad Kamilovich
Saynazov Jasur Holmirza o‘g‘li., Nazarov Diyorbek Komil o’g’li
sherzadkamilovich@gmail.com
Toshkent kimyo-texnologiya instituti,
Abu Rayxon Beruniy nomidagi Urganch davlat universiteti, O’zbekiston

O‘zbekiston Respublikasida yashil iqtisodiyotga o‘tish va atrof-muhitni muhofaza qilish bo‘yicha bir qator dasturlar va hujjatlar qabul qilingan. Jumladan, "O‘zbekiston — 2030" strategiyasining "Atrof-muhitni asrash va "yashil iqtisodiyot" yilida amalga oshirishga oid davlat dasturi" tasdiqlangan bo‘lib, ushbu dastur doirasida turli yo‘nalishlarda chora-tadbirlar belgilangan [1].

O'zbekiston Respublikasi past uglerodli rivojlanish strategiyasini ishlab chiqmoqda. Bu strategiya doirasida quyidagi yo'nalishlar asos qilib olinishi belgilangan:

- Muqobil energiya manbalarini rivojlantirish: Quyosh, shamol va gidroenergetika kabi muqobil energiya manbalaridan foydalanish orqali CO_2 chiqindilarini kamaytirish.
- Energiyani tejash va samaradorligini oshirish: Sanoat va boshqa sohalarda energiya samaradorligini oshirish orqali CO_2 chiqindilarini kamaytirish.
- Yashil texnologiyalarni joriy etish: Atrof-muhitga zarar yetkazmaydigan texnologiyalarni ishlab chiqish va qo'llash.

Karbondioksid (CO_2) chiqindilarining kamaytirilishi atrof-muhitga ijobiy ta'sir ko'rsatadi. CO_2 atmosferaga chiqariladigan asosiy issiqxona gazlaridan biri bo'lib, uning ortishi global isish va iqlim o'zgarishiga sabab bo'ladi. CO_2 chiqindilarining kamaytirilishi iqlim o‘zgarishining sekinlashishiga, havo sifatining yaxshilanishiga, ekotizimning barqarorligini saqlashga yordam beradi.

Dunyo olimlari atmosferadagi karbonat angidrid (CO_2) miqdorini kamaytirish bo'yicha turli tadqiqotlar olib bormoqdalar. Quyida ushbu tadqiqotlarning asosiy yo'nalishlari va natijalarini keltirib o’tamiz.

CO_2 ni to'g'ridan-to'g'ri atmosferadan yig'ish va saqlash ustida Shveysariyaning Climeworks kompaniyasi o‘z tadqiqotlarini yakunlab, atmosferadan CO_2 ni so'rib oladigan dunyodagi birinchi tijorat zavodini ishga tushirdi. Ushbu zavod yig'ilgan CO_2 ni issiqxonalarda o'simliklar o'sishini tezlashtirish yoki gazlangan ichimliklar ishlab chiqarishda foydalanish uchun yetkazib berishni yo’lga qo’yilgan [2].

CO_2 ni yoqilg'iga aylantirish borasida olimlar elektrokataliz orqali CO_2 ni biogaz ishlab chiqarish uchun zarur bo'lgan oraliq mahsulotlarga aylantirish usulini ishlab chiqishdi. Bu usul yordamida CO_2 dan acetat va etanol kabi moddalar olinadi, keyinchalik ular lipidlar yoki yog' kislotalariga aylantirilib, biodizel ishlab chiqarishda foydalanish yo’lga qo’yilgan [3].

Dekarbonizatsiya loyihalari bo’yicha xalqaro tashkilotlar tomonidan amalga oshirilayotgan dekarbonizatsiya loyihalari yiliga minglab tonna CO_2 chiqindilarini kamaytirishga yordam beradi. Masalan, bunday loyihalardan biri yiliga 83 ming tonnadan ortiq CO_2 zararini sezilarli darajada kamaytirishga olib keladi, bu esa 20 mingga yaqin avtomobillarning chiqindilariga tengligi aniqlangan [4].

Shunisi e’tiborga loyiqki aynan qurilish sohasi turli materiallar va buyumlar ishlab chiqarish texnologiyasini yaratishda, ularni tayyorlash jarayonida karbonat angidriddan foydalanishi katta ahamiyatga ega. Mazkur ishlarda SO_2 sement betonlarini qotishida samarador qo‘shimcha-tezlatgich sifatida va asosiy xomashyo komponenti sifatida qo‘llanilishi mumkinligi ko‘rsatilgan. Oxirgi paytlarda o‘z

tarkibida CO_2 bilan ta'sirlashadigan va uni barqaror bog'larga bog'laydigan minerallar saqlovchi, bog'lovchilik xususiyatga ega materiallar va turli alternativ bog'lovchilarga katta qiziqish kuzatilmoqda [5].

Soda ishlab chiqarish korxonalarida asosiy mahsulot bilan birga ko'p miqdorda chiqindilar ham hosil bo'ladi. Bu chiqindilarni samarali qayta ishlash va qurilish materiallari olish muhim ahamiyatga ega. Soda korxonasi chiqindilari va silikat materiallari asosida betonlar olish texnologiyasini aprobatsiya qilish va sinovdan o'tkazish bo'yicha tadqiqotlar olib borilgan [6]. Shuningdek respublikamizda soda ishlab chiqaruvchi korxonalarda ham ko'p miqdorda tarkibida kalsiy oksidi saqlagan chiqindilar atmosferaga chiqarilmoqda. Bir qancha olimlarimiz o'zlarining ilmiy ishlarida bu chiqindini qayta ishlash va u asosida mahsulotlar olish borasida izlanishlar olib borib yaxshi natijalarga erishganlar.

Bizninig tadqiqot ishimiz kimyo sanoati kalsiyli chiqindilarini karbonat angidrid gazi asosida majburiy karbonlashtirish xisobiga dekorativ fasadbop qurilish materiallari olishga qaratilgan. Sanoat chiqindilari sifatida soda korxonasi qattiq kalsiyli chiqindisi va issiqlik elektr stansiyalari chiqindisi olinib kimyoviy taxlil qilindi. Taxlili natijalari 1-jadvalda keltirilgan.

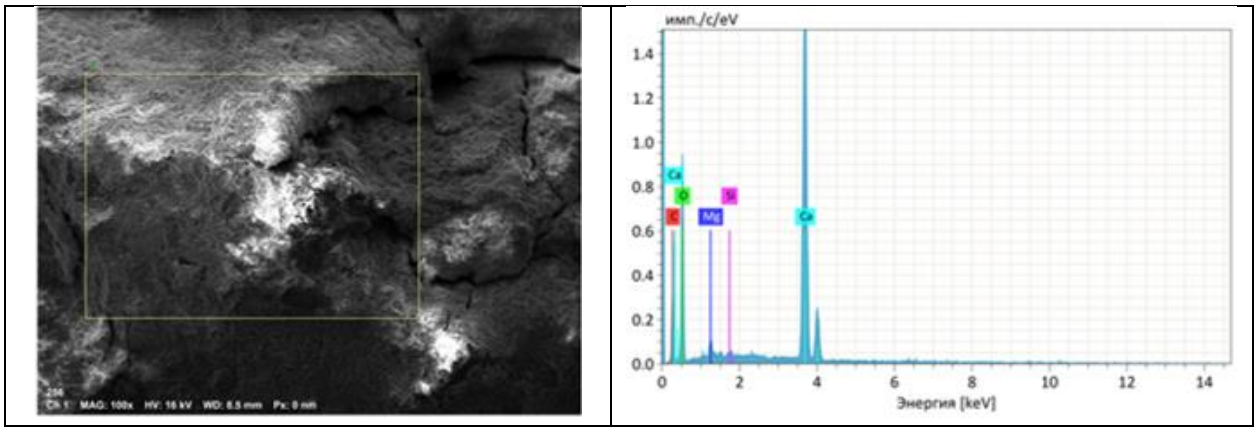
1-jadval

Soda ishlab chiqarishdagi qattiq chiqindining kimyoviy tarkibi, %

SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3+FeO	CaO	MgO	Na_2O	K_2O	P_2O_3	SO_3	CO_2
0,35	0,62	0,26	66,19	2,83	1,22	0,06	0,01	0,1	26,28

Kimyoviy taxlil natijalaridan shuni ko'rishimiz mumkinki qattiq chiqindining tarkibida CaO ning miqdori yuqori bo'lib, qolgan oksidlar juda ozni tashkil qiladi. Korxonaning qattiq chiqindilari laboratoriya sharoitida chinni xovonchada maydalab, №002 raqamli elakdan o'tqazildi va kerakli miqdorda analitik tarozilarda 20/80, 30/70, 35,/65 miqdorda tortib olindi. Massa aralashmasini tayyorlashda zarrachalarninig maydalik darajasi asosiy ko'rsatkichlardan bo'ldi. O'lchab olingan xom ashyolar maxsus idishda 12% namlikda aralashtirildi. Aralashmalar 6 MPa bosimda 20/40/20 mm o'lchamda presslanib karbonizatsiya qurilmasiga joylandi.

Karbonizatsiya kamerasiga karbonat angidrid gazi balon orqali berilib CO_2 gazi 2 MPa bosimda 2 saot davomida majburiy karbonizatsiya amalga oshirildi. Tajriba natijasida olingan namunalar kameradan olib vizual ko'zdan kechirildi va karbonat angidridning CaO ga yutilish miqdorini va kalsit xosil bo'lganligini aniqlash uchun fizik kimyoviy taxlilning zamonaviy uskunalarida taxlil qilindi.



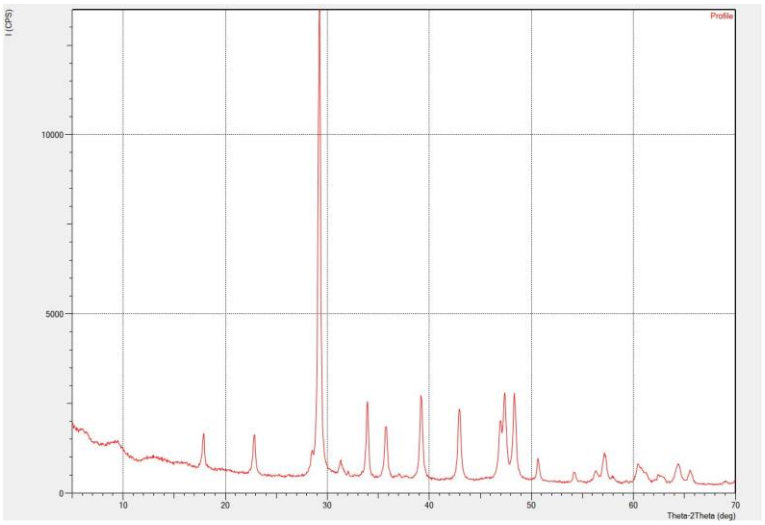
1-rasm. Namunaning elektron mikroskopik (SEM) tasviri.

SEM tasvirida materialning notekis, yorug‘ va qorong‘i sohalarga ega bo‘lganligini, ko‘rishimiz mumkin. Tasvir zich va $CaCO_3$ minerallarning kristall hosilalarini ko‘rsatib, 100x kattalashtirishda yuzaning ancha nozik tuzilishga ega ekanligi ko‘rinib turibdi, bu karbonatlanish jarayoni natijasida hosil bo‘lgan kalsit yoki aragonit kristallarining rivojlanishini ko'rsatadi. Olingan namunalar tarkibida qanday elementlar borligi quyidagi jadvalda o‘z aksini topgan.

2- jadval

Element	**Energiya (keV)**	**Birikmalar**
S (karbon)	0,3 keV	Kalsiy karbonat ($CaCO_3$)
O (Kislorod)	0,5 keV	CaO, MgO, SiO_2 yoki karbonat
Mg (magniy)	1,2-1,3 keV	(MgO) yoki magniy silikat (Mg_2SiO_4)
Si (Kremniy)	1,7 keV	Kremniy dioksid (SiO_2) yoki silikatlar
Ca (Kalsiy)	3,7 keV va 4,0 keV	Kalsiy karbonat ($CaCO_3$)

Majburiy karbonlashtirib olingan tajriba namunalarining fazoviy tarkibini va SEM taxlil natijalarini ishonchliligini aniqlash maqsadida rentgen difraktometrik taxlili olindi natijalar 2- rasmda keltirilgan. Ushbu tahlil namunadagi fazoviy tarkib va elementar kompozitsiyani aniqlash uchun Rentgen difraksiya (XRD) usuli orqali amalga oshirildi. Olingan natijalar namunada kalsit ($CaCO_3$) va Portlandit ($Ca(OH)_2$) fazalari mavjudligini hamda kichik foizda aniqlanmagan fazalar borligini ko‘rsatdi.



2-rasm. Namunalarning rentgen difraktometrik tasviri.

Unga ko'ra namuna tarkibida $CaCO_3$ (Kalsit) – 88.5%, trigonal kristall struktura ega ekanligi (hexagonal axes), kristall panjara parametrlari: a = 4.9898 Å, c = 17.0335 Å, hajm zichligi: 2.718 g/cm³, o'rtacha piki: 2θ = 29.23° ekanligi aniqlandi.

Olib borilgan ilmiy tadqiqot ishi natijalariga ko'ra, tarkibida kalsiy oksidlari bo'lgan sanoat chiqindilarini majburiy karbonlashtirish jarayonini amalga oshirish orqali namunalarning $CaCO_3$ ning yuqori ulushiga ega bo'lgan marmarsimon struqturaga o'tganligi aniqlandi. Bu esa shu usulda yangi turdagi qurilish materiallari tarkiblarini yaratishga imkon beradi.

Adabiyotlar ro'yxati

1. PF-16-son 30.01.2025. "O'zbekiston-2030" strategiyasini "Atrof-muhitni asrash va "yashil iqtisodiyot" yilida amalga oshirishga oid davlat dasturi to'g'risida
2. https://daryo.uz/k/2017/06/03/shveysariyada-atmosferadan-karbonat-angidrid-gazini-sorib-oladigan-dunyoda-birinchi-zavod-ishga-tushirildi/k/k/rss
3. https://www.kun.uz/kr/news/2024/11/15/olimlar-karbonat-angidriddan-yoqilgi-ishlab-chiqarishning-inqilobiy-usulini-oylab-topishdi
4. https://www.uzdaily.uz/en/saneg-becomes-first-in-central-asia-to-register-methane-emissions-program-for-trading/?utm_source=chatgpt.com
5. Barcelo, L., Kline, J., Walenta, G. et al. // Cement and carbon emissions. Mater Struct. – 2014. – 47. 1055- 1065.
6. Джандулаева М.С., Адилова М.Ш., Алиева Ж.А., Холмухаматова Ф.Н. Использование карбонатных отходов содового производства в качестве сырья при производстве силикатного кирпича // Universum: Технические науки. – 2018. – № 12. С. 77-80.

3-SHO'BA – Sanoat ishlab chiqarish jarayonlarining energetik samaradorligini oshirish

ENERGIYA SAMARADORLIK KO'RSATKICHLARI ASOSIDA ISHLAB CHIQARISH KORXONASINING FAOLIYATI

Yuldashev Abduvaxob Rashitovich
Andijon Mashinasozlik instituti "MvaS" kafedrasi katta o'qituvchisi
abduvaxobjon1971@gmail.com

Jahonda energiya resurslaridan oqilona foydalanish va ishlab chiqarish korxonalarida energiya tejamkor texnologiyalar qo'llash yetakchi o'rinlardan birini egalamoqda. «Dunyo miqiyosida xalqaro energetika agentligining (XEA) hisobotiga ko'ra, global elektr energiyasiga bo'lgan global talab o'tgan yildagi 2,5 dan bu yil taxminan 4ga yetishini hisobga olsak», xalqaro standartlar talablari asosida energiya samarador tizimni ishlab chiqish va amaliyotga joriy etishni taqozo etadi.

Respublikamizda islab chiqarish korxonalarida energiya resurslardan oqilona foydalanish, energiya samarador boshqaruv tizimi va mahsulot ishlab chiqarish jarayonlarini takomillashtirish yuzasidan keng qamrovli chora-tadbirlar amalga oshirilib, muayyan natijalarga erishilmoqda. Elektr uskunalarni belgilangan me'yoriy ko'rsatkichlar doirasida ishlatish, xizmat ko'rsatish sifatini oshirish, texnologik elektr uskunalarini optimal ish rejimida ushlab turish va shunga o'xshash tadbirlar kiradi. Ishlab chiqarishda asosiy ekspluatatsiya qilinuvchi elektr uskunalar elektr yuritma va yoritish uskunalari tashkil qiladi.

Korxona elektr energiyasi iste'molining asosiy qismi texnologik mashinalarning elektr yuritmalariga to'g'ri keladi. Elektr yuritmalarni ish rejimlarini optimallash va rostlanadigan elektr yuritmalardan foydalanish katta iqtisodiy samaradorlikni ta'minlaydi. Elektr yuritmalarni samarasiz ishlashiga turli omillar ta'sir ko'rsatishi mumkin. Elektr motorlarni samarasiz ishlash sabablari:

-kam yoki ortiqcha yuklantirilishi;
-nominal kuchlanishdan past yoki yuqori kuchlanishda ishlashi;
-sifatsiz elektr energiyasidan ta'minlanishi;
-sifatsiz ta'mirlash va xizmat ko'rsatish;
-iste'molchilarni past energetik ko'rsatkichlarga ega bo'lishi;

Elektr yuritmalardagi energiya tejash tadbirlari sifatida quyidagilarni keltirish mumkin:

-motor quvvatini oqilona tanlash;
-energetik ko'rsatkichlari yuqori bo'lgan motorga almashtirish;
-salt ishlash rejimini cheklash va ish jarayonini intensifikatsiyalash;
-elektr energiyasi sifati ko'rsatkichlarini rostlash;

-optimal ish rejimlarini ushlab turish.

-yuklamaga bog‘liq ravishda motor ulash sxemasini o‘zgartirish

-texnologik talab bo‘yicha motor tezligini rostlash

-yuklamaga muvofiq motor energiya sarfini rostlash

- reaktiv quvvatni qoplash.

Elektr tarmoqlarni ishlatishda nafaqat yuklama qiymatiga va transformatorlar ish rejimiga e'tibor berish kerak, balki fazalar nosimmetrikligiga ham e'tibor berish kerak. Agar bu nosimmetriklik 15 % dan oshsa, iste'molchilarni bir fazadan boshqa fazaga o‘tkazish tavsiya etiladi. 1-jadvalda elektr uskunalarni ekspluatatsiya jarayonida amalga oshiriladigan energiya tejash tadbirlari va ularni samaradorligi bo‘yicha ma'lumotlar keltirilgan [1]. Bu tadbirlar davomiyligi sababli eng samarador tadbirlar hisoblanadi.

Elektr ta'minoti tizimining asosiy elementi transformatorlar bo‘lib ularni samarasiz ishlashi sabablari quyidagilar bo‘lishi mumkin:

-kam yoki ortiqcha yuklantirilishi;

-nominal kuchlanishdan past yoki yuqori kuchlanishda ishlashi;

-sifatsiz elektr energiyasidan ta'minlanishi;

-sifatsiz ta'mirlash va xizmat ko‘rsatish;

-iste'molchilarni past energetik ko‘rsatkichlarga ega bo‘lishi;

Transformatorlarda ortiqcha isroflarni kamaytirish bo‘yicha quyidagi tadbirlar amalga oshiriladi:

-transformatorlarni quvvatini, o‘rnatish joyini va sonini oqilona tanlash;

-salt ishlash rejimini cheklash (yoki yo‘qotish);

-ikki transformatorli podstansiyalarda kam yuklangan transformatorlarni bittasini o‘chirish;

-Reaktiv quvvatni qoplash.

Sanoat korxonalarida iste'mol qilgan elektr energiyasini salmoqli qismini elektr yoritish tashkil qiladi. Yoritkichlardan hamda tabiiy yoritishdan oqilona foydalanib ishlab chiqilgan yoritish tarmog‘i elektr energiyasidan samarali foydalanib, elektr energiyasini tejash imkoniyatini beradi. Ko‘pgina qishloq xo‘jalik tarmoqlarda, ayniqsa uzunroq bo‘lgan tarmoqlarda kuchlanishni tebranishi ko‘p kuzatiladi. Kuchlanish pasayuvi me'yoriy ko‘rsatkichlardan ham pastga tushishi odatiy holga aylanib bormoqda. Kuchlanishni 1% ga pasayuvi cho‘g‘lanma chiroqlarda 3-4% ga, lyumenessent chiroqlarda 1,5 % ga va DRL chiroqlarda esa 2,2 % ga yorug‘lik oqimini kamaytiradi [2]. Bu holni bartaraf qilish uchun odatda chiroqlar quvvatini oshirib olishadi. Bu esa elektr energiyasini ko‘p sarflanib isrof bo‘lishiga sabab bo‘lmoqda.

Kuchlanish pasayuvini oldini olish uchun yoritish tarmog‘ida sutkali grafikga bog‘lab kondensator batareyalari yordamida kuchlanishni ko‘tarish yoki reaktiv

quvvatni qoplash, kuchlanishni stabillovchi qurilmalarni ishlatish maqsadga muvofiqdir.

Bundan tashqari, tashkiliy xarakterdagi tadbirlar ham elektr energiyasini salmoqli tejash imkoniyatini beradi. Jumladan, devorlarni va shiplarni yorug‘ ranglarga bo‘yash, chiroqlarni o‘z vaqtida tozalab turish, deraza oynalarini tozalab turish va shunga o‘xshash tadbirlarni keltirish mumkin.

Elektr yoritishni ekspluatatsiya qilishda asosan yoritish lampalarini doyimiy ravishda tozalab turish, tabiiy yoritishdan oqilona foydalanish, yoritish uskunalarini o‘z vaqtida o‘chirib turish orqali elektr energiyasini tejash mumkin. Iflos va chang binolarda yoritilganlik 8-10 marta kam bo‘ladi. Shuning uchun, ko‘pincha quvvati kattaroq bo‘lgan chiroqlardan foydalaniladi yoki ularni soni ko‘paytiriladi.

Ayrim korxonalarda mavsumiy bajariladigan ishlar mavjud. Ko‘p hollarda elektr uskunalar doimiy ravishda ishlab turadi. Elektr yoritishni faqat ish paytida yoki qorong‘u paytida ishlovchi avtomatik o‘chirib-yoqish uskunasini o‘rnatish maqsadga muvofiqdir. Qishloq tarmoqlarida kuchlanish tushuvi tarmoq ohirlarida bir necha foizga kamayadi. Shuning uchun, odatda chiroqlar quvvatini ko‘paytirib olinadi. Kuchlanish 1% ga kamayganda yorug‘lik oqimi 3-4% ga kamayadi. Tarmoqdagi kuchlanish tebranishini oldini olish uchun reaktiv quvvatni qoplovchi uskunalardan, kuchlanish stabilizatoridan foydalanish tavsiya etiladi. Elektr energiyasini yoritishda tejashda tashkiliy tadbirlar ham katta axamiyatga ega. Bular: Yoritish uskunalarini doimiy tozalab turish, devor va shiplarni toza va yorug‘ bo‘lishini ta’minlash kabi tadbirlarni aytish mumkin.

Elektr yoritishda energiya tejash tadbirlari va ularni qo‘llash samaradorligi 2-jadvalda keltirilgan. Elektr yoritish korxona elektr iste’molini 15 % atrofida bo‘ladi. Zamonaviy energiya tejovchi elektr chiroqlarni qo‘llash katta iqtisodiy samara beradi.

Olib borilgan tadbirlar natijasida olingan iqtisodiy samaradorlikni quyidagi ifodadan aniqlash mumkin:

$$\Delta W_e = \Delta P_{yor} \times t_{yor} + (P_{yor} - \Delta P_{yor}) \times \Delta t_{yor} \quad (1.1)$$

bu yerda, ΔR_{yor}-yoritish uskunasini kamaytirilgan quvvati, kVt.

t_{yor}-yoritish uskunasini yillik ishlash vaqti, soat.

P_{yor}-yoritish uskunasini oldingi quvvati, kVt.

Δt-yillik ishlash vaqtini qisqarishi, soat.

Kuzatishlar shuni ko‘rsatmoqdagi elektr energiyasini me’yoridan ko‘p iste’mol qilinishiga asosiy sabablardan biri elektr uskunalarga sifatsiz texnik xizmat ko‘rsatish hisoblanadi. Shuning uchun yuqorida ko‘rsatilgan tadbirlar asosida xizmat ko‘rsatish sifati yaxshilansa Respublika miqyosida katta iqtisodiy samara beradi.

Adabiyotlar ro'yxati

1. Садуллаев Н.Н., Шобоев А.Н.Трехмерная матричная модель системы электроснабжения предприятия. Главный энергетик. –М.: 2016. -№9, -С. 68-73.
2. Energy Management. A comprehensive guide to controlling energy use. Carbon Trust. 2013.
3. Energiya tejamkorligi va energoauditda tizimli tahlil [Matn]:darslik / Sadullayev N.N., Nematov Sh.N. – Buxoro: UMID nashriyoti 2022 yil. 344 b.
4. Садуллаев Н.Н., Шобоев А.Н, Бозоров М.Б. Саноат корхоналарида энергия самарадорликни оширишнинг айрим илмий муаммолари ва ечимлари. Тошкент. «Фан ва технологиялар». 2016. 191 с.

ТУЙИШ ЖАРАЁНЛАРИНИ ТАҲЛИЛ ҚИЛИШ ОРҚАЛИ ЭНЕРГИЯ ТЕЖАМКОРЛИГИГА ЭРИШИШ

Садуллаев Ҳамидулло Мансурович,
"Технологик машиналар ва жиҳозлар" кафедраси

Цемент ишлаб чиқариш технологик жараёнларида сарфланадиган электр энергиясининг 80 фоизи материалларни тегирмонларда туйиш учун сарфланади. Бундан кўринадики, туйиш қонуниятларини ўрганиш ва технологияларини тўғри танлаш электр энергияси сарфи ва цемент таннархининг камайишига олиб келади.

Қаттиқ жисмлардан иборат турли кўринишдаги хом ашё материалларини, ярим фабрикат маҳсулотларни туйиш самарадорлигини таъминлаш учун аввалambор энергия қаерга сарф бўлаётганлигини билиш керак.

Материалларни туйиш жараёни жуда мураккаб бўлиб, у материалнинг шаклига, ўлчамларига ва донадорлигига, физик механик хоссаларига, материалдаги дефектларнинг кўп ёки озлигига, мустаҳкамлигига, қаттиқ ёки юмшоқлигига ва туйиш тегирмонларининг турига ҳамда конструкцион тузилиши каби факторларга боғлиқ. Амалиётда шу пайтгача барча материаллар учун туйиш жараёнларини ҳисоблаб берадиган, бир хил ишлайдиган қонун яратилган эмас. Лекин, туйиш жараёнларини амалга ошириш, туйиш учун сарф бўладиган энергияни ҳисоблаб чикиш учун бир нечта гипотезалар, қонунлар ва тенгламалар мавжуд.

Ҳолатни тўғри талқин қилиш учун туйиш жараёнининг физик хоссаларини яхши ўрганиш керак. Масалан, ҳар деформация натижасидаги майдаланиш жараёнини қуйидагича тушунтириш мумкин.

Ташқи куч туйилаётган жисм ичида эластик деформация кучланишларининг йиғилишига олиб келади. Бунда туйилаётган жисм бўлакчаларидаги кучланиш бўлакнинг бирор жойида бор бўлган дефект натижасида ҳосил бўлган концентрация кучланиши жисм бўлакчасидаги мустаҳкамлик чегарасини енгиб ўтмагунча кўпайиб бораверади. Бўлакчада ҳосил бўлган ёриқ секин асталик билан бўлакча баданида тақсимлана боради: ташқи кучнинг бир кисмигина янги ҳосил бўлаётган юзага сарфланади. Ана шу энергия фойдали энергия бўлиб жисмни туяди. Қолганлари эса эластик деформация ҳолатида жисмни сиқиш учун, иссиклик энергияси ҳолатида, товуш энергияси ва бошка энергиялар ҳолатида бесамар тарқалиб кетади.

Шу пайтгача бор бўлган қонуниятларга таяниб шу нарсани айтиш керакки, жисм бўлакларга бўлинганда, туйишга нисбатан кам энергия сарф қилар экан. Ўтказилган тахлиллар шуни кўрсатадики, жисмни ўртача майдалашга сарф килинган энергияга нисбатан туйишда 3…4 баробар кўп энергия сарф бўлар экан. Аслида эса 3.,4 баробар эмас 15…20 баробар кўп энергия сарф бўлади. Бу фарқ шуни кўрсатадики,

биринчидан "заррача ўлчамлари кичиклашган сари, заррача мустаҳкамланади" ва иккинчидан ўлчами кичиклашган сари, яна ҳам майин туйилишига мойиллиги тўхтай бошлайди. Бу ҳолатни шундай тушиниш керакки, биринчидан майин туйилган тайёр маҳсулотни яна ҳам майин қилиб туйиб бўлмайди, яна туйиш керак эмас, уни чиқариб ташлаш керак, чунки у бошка тайёр бўлмаган заррачаларни туйишга тўсқинлик қилади.

Иккинчидан, қанча майин туйилса жисмлардаги ёриқлар ва бошқа дефектлар йўқолиб, тайёр заррачаларнинг механик мустаҳкамлиги ортиб боради, қолаверса ортиқча энергия сарф бўлади.

Ҳозирги замон олимларининг айтишича, майдалашнинг бошланиши материалнинг текис сиртидаги ёриқнинг борлигидир. Бу ёриқларни қандай вужудга келганлиги тўгрисида сўз юритилмаган. Балким сабаблари бир нечтадир.

Фикримизча асосий сабаблари қуйидагилардир: Жисмни туйишгача бўлган табиий дефектларнинг ва ёриқларининг борлиги;

Тайёр маҳсулот олиш технологик жараёнида олган механик шикастланганлиги;

Поликристал материал фазаларининг термик кенгайиш кэффицентининг хар хиллиги;

Материалларни ишлаб чиқариш пайтида кимёвий коррозияга учраганлиги;

Материални пластик деформацияси жараёнида дислокацияни кўйилиши.

Айтилган сабаблардан биринчисини кўриб чиқайлик. Ҳақиқатдан ҳам тайёр маҳсулотларни олиш, олдиндан механик ишлов бериш билан бошланади. Ҳом ашё материаллар тайёрлашда, карьер ишлари, яъни, ковлаб олиш, кейин майдалаш ва саралаш, материалларни шакллантириш, компонентларни аралаштириш жараёнлари ва ҳаказо. Бу барча қилинган кетма-кетлик натижасида компонентлар механик шикастланадилар. Бу ўз навбатида микро, айрим пайтларда макроёриқларнинг пайдо бўлишига олиб келади. Тайёр маҳсулотни олиш теҳнологиясида хосил бўладиган ёриқлардан ташқари, балким, маҳсулотни ташкилловчилари, яъни, компонентларида ҳам ёриқлар бўлишимумкин.

Айрим ҳолларда қурилиш маҳсулотларини олишда уларга термик ишлов берилади. Ишлов бериш жараёнида қатнашаётган компонентларнинг термик кенгайиш коэффицентлари ҳар хиллиги ҳисобига маҳсулот ташқи сиртида ёриқлар пайдо бўлади, лекин бу ёриқлар маҳсулот ҳосил бўлишдаги ёриқлар эмас, балким уни ташкиллаётган компонентлардаги ёриқлар тўғрисида айтиляпти. Яна, шуни айтиш мумкинки, янги ҳосил бўлган заррача юза текислигидаги минераллар унинг кимёвий фаоллигини ошириб юборади. Адсорбция жараёнида шу сиртидаги бегона ионлар ёки молекулалар балким, кимёвий коррозияга олиб келишлари мумкиндир.

Ўтказилган таҳлил шуни кўрсатадики, шу пайтгача туйиш жараёнларини аниқ ҳисоблаб берадиган, барча материаллар учун бир хил ишлайдиган ягона қонун ёки тенглама яратилган эмас. Лекин, бу соҳада жуда кўп олимлар, йирик амалиётчилар илмий ишлар олиб борганликларига ва йирик мутахассислар кузатишларига таяниб шуни айтиш мумкин: жисмга таъсир қилаётган ташқи кучнинг бир қисмигина ҳосил бўлаётган (туйилаётган) заррача юзасига сарфланар экан, қолган бошқа қисмлари эса бесамар экан.

Адабиётлар рўйхати

1. Валиева М.Ф., Щелокова Л.С. Современные помольные установки цементной промышленности. Международный студенческий научный вестник. 2016. №1
2. Садуллаев Х.М., Каримов И.Т., Хакимов А.А. Саноат ишлаб чиқариш асослари. Фарғона "Классик" 2008

XALQARO STANDART TALABLARI ASOSIDA ZAMONAVIY ENERGIYA MENEJMENT TIZIMLARI ASOSLARINI ISHLAB CHIQISH VA JORIY ETISH USLUBIYOTI

Yuldashev Abduvaxob Rashitovich
Andijon Mashinasozlik instituti "MvaS" kafedrasi katta o'qituvchisi
abduvaxobjon1971@gmail.com

Energiya menejmenti tizimini joriy etish, qoida tariqasida, boshqa boshqaruv standartlaridan alohida amalga oshiriladi. Jiddiy afzalliklarga ega bo'lgan ulardan kompleks foydalanish aslida (asossiz deklaratsiya hisobga olinmaydi) hech qanday joyda to'liq amalga oshirilmaydi. Shu bilan birga:

1. Ulardan foydalanish ushbu texnikalar joriy etilayotgan ishlab chiqarish sohasini chuqur tushunishni va mahalliy muhandislik an'analari va xususiyatlariga majburiy moslashishni talab qiladi.
2. Mavjud vaziyatda xalqaro boshqaruv standartlari talablarini amaldagi boshqaruv tamoyillari bilan uyg'unlashtirish va ularni aniq amalga oshirishning mazmunli usullarini ishlab chiqish muhim shartdir.
3. Ideal holda, qo'llaniladigan usullar tizimli yondashuv tomonidan taqdim etilgan keng imkoniyatlarni o'z ichiga olishi va amalda qo'llaniladigan texnika va algoritmlar darajasiga etkazilishi kerak.

Umuman olganda, yaqinda paydo bo'lgan energiya menejmenti allaqachon rivojlanishni talab qiladi va bir vaqtning o'zida ikkita yo'nalishda – tarkibiy protseduralarni mazmunli asoslash orqali va "yuqoriga", an'anaviy va xalqaro standartlashtirish tashkiloti tomonidan taklif qilingan yuqori darajadagi boshqaruv tizimlari bilan birlashtirilgan.

ISO standartlari qoidalarini tavsiflashning sezilarli darajada umumlashtirilishi ishlab chiquvchilarning turli xil hujjatlar talablarini yagona mafkura bilan birlashtirish istagi bilan emas, balki ko'rib chiqilayotgan murakkab tizimlar uchun aniq ilmiy usullarni asoslash va to'g'ri qo'llashdagi qiyinchiliklar bilan izohlanadi. Ushbu qiyinchiliklarni yengish uchun yondashuvlarni izlash ushbu maqolaning maqsadi hisoblanadi.

Energiya menejmenti tizimini standartida energiya menejmenti tizimini tuzilishini shakllantirish usuli ko'rsatilmagan, ammo ISO tashkiloti ushbu savolga ISO 13600:1997 standartida javob beradi. Asosiy qoidalar [1]. Ajablanarlisi Shundaki, ushbu hujjat to'g'ridan-to'g'ri boshqaruv tizimlari bilan bog'liq emas, garchi u boshqaruv tizimlarini qurish vazifalarini tuzishda dastlabki modelni aniq ko'rsatib beradi.

ISO 13600-da ishlatiladigan "kirish-chiqish" modeliga (tizimning konstruktiv ta'rifi) asoslanib, dastlab kirish ta'sirini va kerakli chiqish natijalarini tuzish kerak,

bu energiya menejmenti tizimining o‘zini “qora quti” deb hisoblaydi. Kelajakning ichki tuzilishini qurish energiya menejmenti tizimini keyingi bosqichdir va bunday qurilishning qoidasi energiya menejmenti tizimini funktsiyasi bo‘lgan “kirishlar” ni “chiqishlar” ga aylantirish nisbati tuzilishini ta’minlash bo‘lishi kerak. Boshqacha qilib aytganda, energiya menejmenti tizimini energiya samaradorligini oshirish maqsadida “kirish”ni “chiqish” ga “qayta ishlash” tizimidir. EnBT(Energiya menejmenti tizimini)

Noaniqlik bilan kurashish zarurati optimallashtirishni energiya menejmenti tizimini shakllantirish muammosini hal qilishning eng qiyin bosqichiga aylantiradi. Bundan tashqari, bu erda qat’iy maqbul echimlar mumkin emas, printsipial jihatdan, eng yaxshi holatda ba’zi bir oqilona variantlarni topish haqida gapirish kerak. Noaniqlikni bartaraf etishning istiqbolli metodologiyasi risklarni boshqarish bo‘yicha ishlab chiqilgan nazariyadir. Va bu erda ISO ham o‘z yondashuvlarini taklif qiladi, ammo yana boshqaruv tizimlarini yaratish bilan bog‘liq holda. Ushbu yondashuvlar ISO 31000: 2009 “xatarlarni boshqarish”, “prinsiplar va etakchilik” [2]. Ushbu standartni o‘rganish va uning qoidalarini ko‘rib chiqilayotgan vazifaga moslashtirish qoladi. Shuni ta’kidlash kerakki, ISO 50001:2018 rejalashtirish bo‘limida xavf va imkoniyatlarga javob berish zarurligi eslatib o‘tilgan, ammo u erda biz xavf nazariyasidan foydalanishga bog‘liq bo‘lmagan yagona energiya menejmenti tizimi jarayoni haqida gapiramiz. Shu bilan birga, bir qator mutaxassislar SWOT tahlilidan foydalanishni tavsiya etadilar (kuchli va zaif tomonlar, imkoniyatlar va tahdidlarni ko‘rib chiqish). Afsuski, bu qisqartma tahlil bilan bog‘liq emas, bu Shunchaki ma’lumotni taqdim etish usuli va xususiyatlarning miqdoriy qiymatlarini olishdan juda uzoqdir.

Agar siz ISO 50001 va 31000 qoidalari o‘rtasida muvofiqlikni o‘rnatsangiz, energiya menejmenti tizimini qurishda xatarlarni boshqarish vositalaridan foydalanish to‘g‘ri bo‘ladi. Bunday “bog‘lovchi ko‘prik” ikkala standartning afzalliklarini birlashtirishga imkon beradi. Aniqlangan yozishmalar rasmda aniq ko‘rsatilgan. Ularni hisobga olgan holda, energiya menejmenti tizimidagi noaniqlikni bartaraf etish xatarlarni boshqarish va shu bilan birga qabul qilingan usullar nuqtai nazaridan amalga oshiriladi, bu esa matematik apparatdan foydalanish bilan bog‘liq ko‘plab qiyinchiliklarni chetlab o‘tishga imkon beradi.

Noaniqlikni kamaytirish (tizim ma’lumotlarini ko‘paytirish) orqali erishiladi:

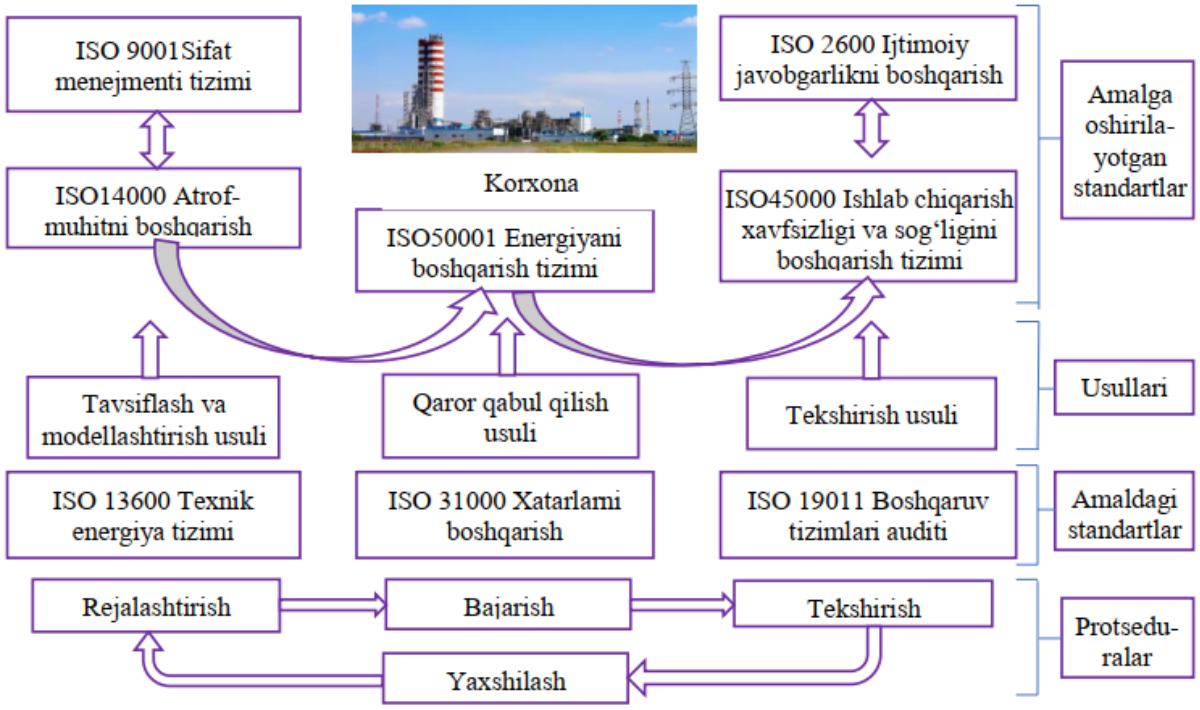
- xavflarning tarkibiy xususiyatlarining tavsifi(xavf, xavf, zaiflik, o‘zaro ta’sir);
- boshqarish usulini tanlashni asoslash (xavfdan qochish, xavfni kamaytirish, uni o‘tkazish);
- boshqarish usulini qo‘llashda ma'lumot to‘plash;
- boshqarish jarayoni va natijalarini monitoring qilish;

– yaxshilash bo‘yicha takliflarni tahlil qilish va ishlab chiqish.

Ro‘yxatdagi ma’lumotlarni olish noaniqlikni bartaraf etishning boshqa usullarini izlashdan ko‘ra osonroqdir, Shu bilan birga xavflarni boshqarish protseduralarining aniq tuzilishi ekspert baholash usullaridan keng foydalanish imkonini beradi.

Yuqorida aytilganlarning barchasi nafaqat energiya menejmenti tizimi uchun, balki boshqa boshqaruv tizimlari uchun ham amal qiladi: ekologik, sog'liqni saqlash va mehnat xavfsizligi va boshqalar. Ta'riflangan protseduralar, qo‘llaniladigan qoidalarning birligi tufayli, individual xalqaro standartlar asosida integratsiyalashgan boshqaruv tizimini qurishni integratsiyalashgan boshqaruv tizimi osonlashtiradi. O‘z navbatida, integratsiyalashgan boshqaruv tizimi mavjudligi sinergik ta’sirni ta’minlaydi, bu boshqaruv samaradorligini va erishilgan natijalarning ahamiyatini oshiradi.

Shunday qilib, energiya menejmenti tizimi va boshqa ISO boshqaruv tizimlarini yaratishda qo‘llaniladigan usullarning tizimli yondashuvi asosida takomillashtirish nafaqat talabga ega, balki bunga ham erishish mumkin. Shu bilan birga, hali etarlicha e’tibor berilmagan takomillashtirish imkoniyatlarining bir



1-rasm. Integratsiyalashgan boshqaruv tizimida xalqaro standartlar, qo‘llaniladigan usullar va munosabatlar

qismi xalqaro standartlarning o‘ziga xosdir. Bu ISO 13600 “texnik energiya tizimlari”, hal qilinadigan muammolarni tuzish va modellashtirish uchun asos yaratadi va ISO 31000:2009 xatarlarni boshqarish. Xatarlarni boshqarish vositalari noaniqlik muammosini hal qilishga imkon beradigan printsiplar va ko‘rsatmalar. Shu munosabat bilan, ISO 19011:2018 “menejment tizimlarini tekshirish bo‘yicha

qo'llanma"ni eslatib o'tish kerak, bu faoliyatni baholash (tekshiruvlar) bosqichini batafsil tartibga soladi. Shaxsiy boshqaruv tizimlari standartlari ichki auditga bag'ishlangan bo'limlarni o'z ichiga olganligi sababli, ushbu talablarni birlashtirgan standart ko'pincha ko'rib chiqish doirasidan tashqarida qoladi [3].

Adabiyotlar ro'yxati

1. Материалы круглого стола «Энергоэффективное и устойчивое развитие городов» в рамках XV Российско-немецкого форума городов-партнеров. / Дюрен, ФРГ, июнь 2019. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.dena.de/ newsroom/veranstaltungen/2019/xv-deutsch-russische-staedtepartnerkonferenz/.
2. Международный стандарт ISO 13600:1997 «Системы технические энергетические. Основные положения» (Technical energy systems. Basic concepts).
3. https://www.sertifikasyon.net/uz/detay/iso-50001-enerji-yonetim-sistemi-belgesi-ni-kimler-alabilir/

ENERGIYA SAMARADORLIK KO'RSATKICHLARI ASOSIDA ISHLAB CHIQARISH KORXONASINING FAOLIYATI

Yuldashev Abduvaxob Rashitovich
Andijon davlat texnika instituti "Metrologiya va yengil sanoat" kafedrasi katta o'qituvchisi
abduvaxobjon1971@gmail.com

Energiyani tejash imkoniyatlarini aniqlashda energetik balanslarni tahlil qilish muhim o'rin tutadi [1, 2]. Energetik balans korxona energiya xo'jaligi holatini belgilovchi muhim tavsif bo'lib, korxonaga uzatilayotgan energiya bilan foydalanilgan energiya va isroflarni o'zaro munosabatini belgilaydi. Energetik balanslarni qurish va tahlil qilish quyidagi vazifalarni hal qilishga yo'naltirilgan:

-korxonada energiyadan foydalanish samaradorligini haqqoniy baholash, energiya isroflari va uni kelib chiqish sabablarini aniqlash;

-energiya tejash imkoniyatlarini aniqlash va baholash, isroflarni kamaytirish bo'yicha tadbirlar rejasini ishlab chiqish;

-texnologik va energetik uskunalarni ish rejimlarini yaxshilash;

-texnologik jarayon va uskunalarda iste'mol qilinayotgan energiyani oqilona miqdorini aniqlash;

-mahsulot birligiga sarflanayotgan energiya sarfini me'yorlarini ishlab chiqish va uslubiyotini takomillashtirish.

Energetik balanslarni tahlil qilish korxona energiya xo'jaligi faoliyatini va

energiyadan foydalanish samaradorligini sifat va miqdor jihatdan baholash bo‘lib, quyidagi yo‘nalishlarda tashkil etiladi:

-korxonada energiyani qabul qilish va iste'mol qilish strukturasini tadqiq qilish;

-energiyadan foydalanish samaradorligi ko‘rsatkichlarini aniqlash;

-korxona energiya jo‘jaligi faoliyatini va rivojlanishini belgilovchi umumlashgan ko‘rsatkichlarni aniqlash;

-korxona energetik balanslari strukturasini optimallash uchun kerak bo‘lgan boshlang‘ich ma'lumotlarni olish.

Sanoat korxonalarida energetik tadqiqotlar asosida quriladigan energetik balanslar quyidagicha tasniflanadi:

1. O‘rganiladigan davri bo‘yicha :

- hisobot energetik balanslari, o‘tgan davrdagi o‘lchangan qiymatlar bo‘yicha aniqlanadi;
- me'yoriy energetik balanslari, yaqin kelajakdagi ishlab chiqarish uchun belgilanadi;
- loyihalangan energetik balanslari, ob'ektlarni qurishda ishlab chiqiladi;
- istiqboliy energetik balanslari, kelgusida ishlab chiqariladigan mahsulotlar uchun aniqlanadi.

2. Elektr energiyasidan foydalanish samaradorligini aniqlash bo‘yicha energetik balanslar quyidagi ko‘rinishlarda tayyorlanishi mumkin:

- Rasional energetik balans, elektr energiyasidan foydalanish samaradorligini energetik uskunalarni rekonstruksiya qilmasdan tashkiliy tadbirlar orqali samarali foydalanishni ta'minlaydigan energetik balans;
- Me'yoriy energetik balans, ilmiy asoslangan uslubiyot asosida hisoblangan energetik balans bo‘lib, energiyadan oqilona foydalanishni ta'minlaydi;
- Optimal energetik balans, elektr energiyasini eng kamchiqim uzatish, taqsimlash va foydalanish imkoniyatini beradigan va atrof muhitga eng kam zarar yetkazadigan energetik balans hisoblanadi.

Energiya tejash tadbirlari asosan ekspluatatsiya jarayonida hal qilinishi kerak bo‘lgan muammoli vaziyatlarga qaratilgan bo‘ladi. Sanoat korxonalarida tahliliy ma'lumotlarni talab qiladigan masalalar qatoriga quyidagilarni kiritish mumkin:

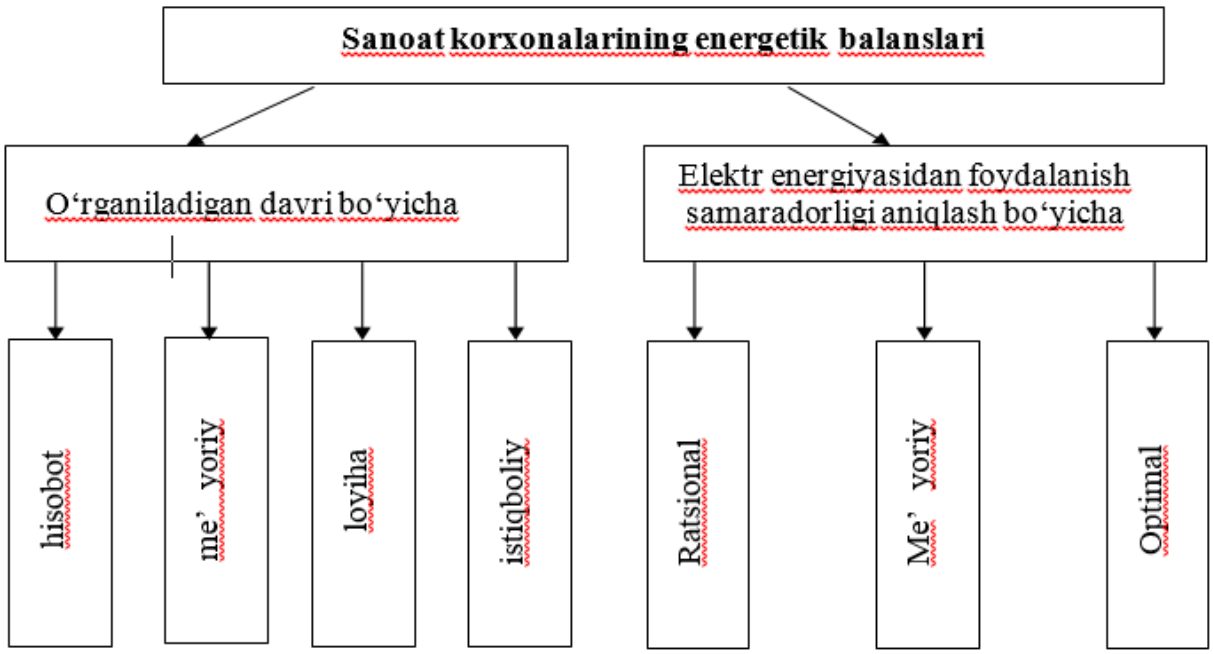
-sutkali yuklama grafiklarini tahlili va tekislash orqali e'lon qilingan quvvatni kamaytirish;

-elektr uzatish yo‘llarini, transformatorlarni va motorlarni oqilona almashtirish;

-reaktiv quvvatni qoplash tadbirlarini to‘g‘ri tashkil etish;

-kuchlanishni rostlashni oqilona tashkil etish;

-mahsulot birligiga sarflanayotgan energiya sarfini aniqlash;



1-rasm. Sanoat korxonalarining energetik balanslari tasnifi

-mahsulotni energiya (elektr) sig'imini aniqlash;
-elektr yoritish tizimini oqilona tashkil etish;
-himoya vositalarini to'g'ri tanlash;
-elektr energiyasi iste'moli bo'yicha hisobot tayyorlash.
-elektr energiyasi sifatini yaxshilash;
-elektr ta'minoti ishonchliligini oshirish;
-elektr uskunalarni ta'mirlash texnologiyasini takomillashtirish.

Sanoat korxonalarida energiya tejash bo'yicha loyihalarni oqilona variantini aniqlashda variantli, ekstremal yoki ularni birgalikdagi hisoblash usullaridan hamda keltirilgan xarajatlarni umumlashgan farqi usulidan foydalanish mumkin [4]. Energiya tejash tadbirlarini iqtisodiy samaradorligini baholashni eng samarali usuli iqtisodiy va natural ko'rsatgichlar kompleks tahlil qilish hisoblanadi.

Sanoat korxonalaridagi energiya tejash tadbirlarini samaradorlik darajasi bo'yicha bir necha guruhlarga ajratish mumkin. Sanoat korxonalarida energiya tejash tadbirlarini sarflanadigan xarajatlar bo'yicha 3 turga ajratiladi [3]:

1. Kamxarajat energiya tejash tadbirlari. Bunda energiya tejash tadbirlari deyarli qo'shimcha harajatlarsiz amalga oshiriladi. Bu tadbirlarga asosan texnologik uskunalarga xizmat ko'rsatish sifatini oshirish; mehnat intizomini oshirish; texnologik talablarga to'la rioya qilish kabi tadbirlar kiradi.

2. O'rta xarajatli energiya tejash tadbirlari. Bu tadbirlarga elektr ta'minoti tizimini qisman rekonstruksiyalash orqali amalga oshiriladi. Ya'ni, elektr ta'minoti tizimini energiya isrofi me'yordan ko'p bo'lgan ba'zi elementlari (transformator, kabel yo'llari va sh.o'.) almashtirish; reaktiv quvvat qoplashni amalga oshirish va sh.o'.

3. Katta xarajatli energiya tejash tadbirlari. Bu tadbirlarga korxona energetika tizimlarini to‘la rekonstruksiyalash orqali amalga oshiriladi. Korxona elektr ta’minoti tizimini to‘la rekonstruksiya qilish; korxonada energiya tejamkor texnologiyalarni joriy etish; avtomatlashtirilgan texnik qaydlov tizimi yoki analitik-axborot tizimini joriy etish va sh.o‘.

Yuqorida keltirilgan energiya tejash tadbirlarni shartli ravishda yana quyidagi 3 turga bo‘lish mumkin [5]:

1. Ekspluatatsiya qilish bilan bog‘liq tadbirlar.
2. Rekonstruksiya o‘tkazish bilan bog‘liq tadbirlar.
3. Ilmiy tadqiqot orqali aniqlanadigan tadbirlar.

Adabiyotlar

1. Афонин А.М., Царегородцев Ю.Н., Петрова С.А., Петрова А.М. Энергосберегающие технологии в промышленности. –Москва, Форум, 2010. – 270 с.
2. Комков В.А., Тимахова Н.С.. Энергосбережения в жилищно – коммунальном хозяйстве. –Москва, Инфра–М, 2010, – 318 с.
3. Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Д. Технология энергосбережения. – Москва, Форум, 2010, 350 с.
4. Российское энергетическое агентство Минэнерго России – центр компетенций по вопросам внедрения системы энергетического менеджмента. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://rosenergo.gov.ru/data/attach/2466.
5. Садуллаев Н.Н., Шобоев А.Н.Трехмерная матричная модель системы электроснабжения предприятия. Главный энергетик. –М.: 2016. -№9, -С. 68-73.

ISO 50001XALQARO STANDARTLARI TALABLARIGA MUVOFIQ ENERGIYA SAMARADOR BOSHQARISH TIZIMINI JORIY QILISH

Yuldashev Abduvaxob Rashitovich
Andijon davlat texnika instituti “Metrologiya va yengil sanoat” kafedrasi katta o‘qituvchisi
abduvaxobjon1971@gmail.com

Tashkilotingiz xodimlari energiya menejmenti tizimining muvaffaqiyatli ishlashida muhim rol o‘ynaydi. Shu sababli, tegishli xodimlarni boshqarish va ularning motivatsiyasi energiya sarfini sezilarli darajada kamaytirishga, Shuningdek uskunalarni ta’mirlash va texnik xizmat ko‘rsatish xarajatlarini sezilarli darajada kamaytirishga yordam beradi.

ISO 50001 Standarti tashkilotlarga energiya sarfini tizimli ravishda optimallashtirishga yordam berish niyatida va energiya loyihalarini qo‘llab-quvvatlashda menejmentning rolini ko‘rib chiqadi, energiya siyosatini o‘z ichiga oladi, energiya sarfini nazorat qiladi va yaxshilanishlarni nazorat qiladi.

50001 standart talablari asosida qurilgan energiya menejmenti tizimi sizning tashkilotingizga imkon beradi:

-energiya sarfini doimiy ravishda kamaytirish, energiya ta'minotining ishonchliligini oshirish, issiqxona gazlari chiqindilarini va boshqa tegishli ekologik ta'sirlarni kamaytirish;

-ishlab chiqarish jarayonlarini boshqarish tartibini takomillashtirish (masalan, energiya sarfini ishlab chiqarish va o‘lchash, energiya samaradorligini baholash, energiya uskunalariga texnik xizmat ko‘rsatish va boshqalar) va ularni energiya samaradorligi ko‘rsatkichlari (ko‘rsatkichlari) bo‘yicha monitoring qilish;

-normativ-huquqiy talablarga javob berish va energiya samaradorligini sezilarli darajada oshirish;

-energiya resurslaridan maqbul foydalanish orqali katta foyda olish, Shu bilan energiya va resurslarning narxi va sarfini kamaytirish.

ISO 50001 doirasi energiya boshqaruv tizimini amalga oshirish uchun talablarni ko‘rsatadi. Bu energiya siyosatining tashkiliy maqsadlarini belgilash va qonuniy talablarni aniqlashdan boshlanadi, so‘ngra asosan energiyani ko‘rib chiqish jarayonini o‘z ichiga olgan rejalashtirish bosqichi. Shundan so‘ng aniqlangan imkoniyatlar amalga oshiriladi va barqarorlashtiriladi [1].

ISO 50001 standarti talablariga muvofiq energiyani boshqarish tizimini sertifikatlash orqali sizning tashkilotingiz quyidagi afzalliklarga ega:

-energiya samaradorligi, atrof-muhitni muhofaza qilish va tabiiy resurslarni tejash sohasidagi me'yoriy -huquqiy talablarga doimiy rioya etilishini namoyish etuvchi tashkilot sifatida iste'molchilar, jamoatchilik va nazorat organlari o‘rtasida korxonaning ijobiy imidjini olish;

-issiqxona gazlari kvotalarini sotishdan soliq imtiyozlari va qo‘shimcha mablag‘larni olish;

-ko‘proq sodiq iste'molchilar va yangi biznes sheriklarini jalb qilish uchun marketing vositasini sotib olish;

-atrof-muhit xavfi va energiya ta'minoti va energiya iste'moli bilan bog‘liq xavflarning kamayishi tufayli investitsiyalarning jozibadorligini oshirish;

-xalqaro bozorlarda tan olingan sertifikatga ega bo‘lish orqali raqobatbardoshlikni oshirish.

Energiya menejmentining korxona va jamiyat uchun foydalari

Energiya boshqaruvini amalga oshirish korxona uchun ham, umuman jamiyat uchun ham ko‘p tomonlama foyda keltiradi, jumladan:

- Xarajatlarni tejash: energiya xarajatlarini sezilarli darajada kamaytirish, bu esa korxonalarning rentabelligi va moliyaviy barqarorligini oshirishga olib keladi.
- Raqobatbardosh ustunlik: ishlab chiqarish samaradorligini oshirish va energiyadan oqilona foydalanish tamoyillariga rioya qilish, brend obro'sini va mijozlarning sodiqligini oshirish orqali raqobatbardoshlikni oshirish.
- Atrof-muhitni muhofaza qilish: karbonat angidrid chiqindilarini kamaytirish va energiya resurslarini tejash orqali atrof-muhitga salbiy ta'sirni kamaytirish, bu global barqarorlik harakatlariga yordam beradi.
- Sifatni yaxshilash: jarayonlarni ratsionalizatsiya qilish va resurslardan foydalanishni optimallashtirish orqali mahsulot va xizmatlar sifati standartlarini oshirish.
- Ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanish: energiya xavfsizligini oshirish, turmush darajasini yaxshilash va iqtisodiy o'sishni rag'batlantirish orqali ijtimoiy-iqtisodiy o'sishni rag'batlantirish.

Energiya boshqaruvini joriy etish

Energiyani boshqarish yo'lini boshlash puxta rejalashtirish va bajarishni o'z ichiga olgan tizimli yondashuvni talab qiladi. Energiya boshqaruvini amalga oshirishning asosiy bosqichlari quyidagilarni o'z ichiga oladi:

Energiya menejmenti biznes va jamiyatning barqaror rivojlanishining muhim tarkibiy qismlaridan biriga aylanib, samaradorlikni oshirish, xarajatlarni tejash va atrof-muhitga hurmat ko'rsatishga yo'l ochadi. Energiyani boshqarish usullariga rioya qilish va faol choralar yordamida tashkilotlar ishonchli kelajakni qurishda etakchi o'rinlarni egallashi mumkin [2].

ISO 50001 ning maqsadi tashkilotlarga energiya sarfini boshqarish va o'z navbatida samaradorlikni oshirishga yordam beradigan energiya menejmenti tizimini yaratishdir. Hitachida ISO 50001-ni amalga oshirish tashkilotga energiyadan foydalanish siyosatini aniqlash, ma'lumotlarga asoslangan energiyadan foydalanish bo'yicha qarorlar qabul qilish, energiyadan foydalanishni o'lchash, energiya siyosatining samaradorligini ko'rib chiqish va energiyani boshqarish tizimini doimiy ravishda takomillashtirish bo'yicha ishlarni amalga oshirishga imkon beradi[3].

Adabiyotlar

1. Leen G Mkhaimer, Mazen Arafeh Six Sigma, Ahmad H Sakhrieh *«International Journal of Engineering Business Management Volume 9:1–12ª. The Author(s) 2017 DOI: 10.1177/1847979017698712 journals.sagepub. com/home/enb»,* «Effective implementation of ISO 50001 energy management system: Applying Lean Six Sigma approach»

2. Фархутдинов Р. Р. Этапы построения и оценки системы энерго-менеджмента компаний на примере МУП «Казэнерго» и ОАО «Татнефть» / Р. Р. Фархутдинов, Г. Н. Марченко, М. Д. Марченко // Известия высших учебных заведений. Проблемы энергетики. – 2014. – № 5-6. – С. 92

3. Anderson, Elizabeth; Apanian, Anthony; Khalid, Walid; and Tran, Jennifer, "Proposing ISO 50001 Energy Management System at Hitachi Astemo Americas, Inc." (2022). Senior Design Project For Engineers

ELEKTR TA'MINOTI TIZIMIDA SUN'IY INTELLEKTDAN FOYDALANISH ORQALI ENERGIYA SAMARADORLIGIGA ERISHISH

B.R.Yuldashev
uzbsvd@gmail.com
Andijon davlat texnika-instituti,
Andijon, O'zbekiston

Zamonaviy elektr ta'minoti tizimlarida energiya samaradorligini oshirish nafaqat iqtisodiy, balki ekologik jihatdan ham muhim ahamiyat kasb etadi. Sun'iy intellekt (SI) texnologiyalarining rivojlanishi elektr energiyasidan yanada samarali foydalanish imkoniyatlarini kengaytirdi. SI real vaqt rejimida ma'lumotlarni qayta ishlash, tahlil qilish va avtomatlashtirilgan boshqaruvni amalga oshirish orqali energiya yo'qotishlarini kamaytirishga yordam beradi[1]. Ushbu maqolada sun'iy intellektning elektr ta'minoti tizimlaridagi roli, hisob-kitoblar va ilmiy yondashuvlar muhokama qilinadi.

Zamonaviy texnologik inqilobning chegara sohasi sifatida sun'iy intellektning energetika sanoatiga kirib borishi energiya samaradorlikni sezilarli darajada oshirdi va shu bilan enrgetika sohasidagi yangi yutuqlarga erishildi. Sun'iy intelekt orqali energiya tizimlarini optimallashtirish, texnik xizmat ko'rsatish, energiyani boshqarish orqali amalga oshiriladi. Biroq, sun'iy intellektdan foydalanish bilan bog'liq energiya iste'moli masalasini e'tibordan chetda qoldirib bo'lmaydi. Sun'iy intelekt modellarini o'rgatish va ishlatish juda katta hisoblash resurslarini talab qiladi va bu infratuzilma uchun energiya talablarini oshirishi mumkin, bu esa o'z navbatida umumiy energiya samaradorlikga salbiy ta'sir ko'rsatishi ham mumkin. Korxonalar uchun sun'iy intellektni tadqiq qilish va joriy etishga sarmoya kiritish ham katta xarajatlarga olib kelishi mumkin, bu esa sun'iy intellektdan foydalanish va amalga oshirishga urinayotgan energiya kompaniyalariga yuk bo'lishi mumkin. Bundan tashqari, sun'iy intellektning keng qo'llanilishi mehnat bozoriga tarkibiy ta'sir ko'rsatishi va turli mintaqalar o'rtasidagi energiya samaradorlikdagi mavjud nomutanosiblikni kuchaytirishi mumkin. Shu sababli, sun'iy intellekt va energetika sanoati o'rtasidagi

munosabatlarni aniq tushunish, sun'iy intelektning energetika sektoriga ta'sirini to'g'ri tan olish juda muhimdir.

Yuqoridagilarni e'tiborga olgan holda sun'iy intelekt elektr ta'minoti timida qo'llash energiya samarodorligini beradimi yoki yo'qmi degan savol tug'iladi. Yuqorida sun'iy inetelektni o'rnatishni o'zi katta elektr energiyasini istemolini bo'lishiga sabab bo'ladi. "Shu katta iste'molga yarasha foyda ham kelltiradimi"- degan savol tug'iladi. Hozirda sun'iy intelektning energiya samaradorlikga ta'sirini o'rganish energiya va ekologik barqarorlikni ta'minlash strategiyalarini amalga oshirish bo'yicha muhim tadqiqot mavzusiga aylangan

Sun'iy intelektni qo'llash orqali qanday natijalarga erishami shularni ko'rib chiqamiz

Sun'iy intellektning elektr ta'minoti tizimiga ta'siri

SI texnologiyalarining elektr ta'minoti tizimida energiya samaradorligini oshirishga qo'shadigan hissasi quyidagilardan iborat:

- Aqlli va optimal boshqaruvni ta'minlaydi. SI yordamida elektr ta'minoti tizimidagi yuklanishlarni real vaqt rejimida kuzatish va optimallashtirish imkonini beradi[2].
- Dinamik yuk taqsimoti orqali elektr energiyasining isrofi kamayadi[3].
- O'zgaruvchan tizimning barqarorligini ta'minlashda tizim talablariga moslashuvchan tarzada javob beradi.
- Olingan ma'lumotlar asosida tizimdagi ehtimoliy nosozliklarni oldindan aniqlaydi.
- Energiya iste'moli haqidagi tarixiy ma'lumotlar tahlil qilinib, kelajakdagi energiya ehtiyojini oldindan taxmin qilib beradi[4].
- Ushbu oldindan taxmin qilish asosida energiya ishlab chiqarish va taqsimlash rejasini ishlab chiqadi va reja asosida ish yuritadi.
- Proaktiv texnik nosozliklarni oldindan aniqlaydi va xizmat ko'rsatishni nazorat qiladi, nosozliklarni bartaraf etish yechimlarini ishlab chiqadi.
- Elektr ta'minoti tizimida tarmoqlarida nosozliklarni oldindan aniqlash va vaqtida bartaraf etish imkoniyati yaratiladi.
- Texnik xizmat ko'rsatish muddatini optimallashtiradi, bu esa tizimning uzluksiz ishlashini ta'minlaydi.

Shunday qilib, natijalar shuni ko'rsatadiki, sun'iy intelektni elektr ta'minoti tizimida qo'llsh o'zi iste'mol qiladigan elektr energiyasidan ko'ra ko'proq foyda keltiridhi ma'lum bo'ldi.

Shuningdek, sun'iy intellekt vositasida ta'minot va iste'mol orasidagi muvozanatni saqlash uchun desentralizatsiyalashgan energiya ishlab chiqarish tizimlari bilan samarali integratsiyalasha oladidi[6].

Elektr ta'minoti tizimida sun'iy intellektni joriy etish natijasida energiya tejash bo'yicha ilmiy yondashuv bilan quyidagicha hisob-kitoblar amalga oshirilgan:

Elektr taminoti tizimida yuklanishni optimallashtirish orqali quyidagi samaradorliklarga erishish mumkin:

- Agar sun'iy intellekt yordamida yuklanish taqsimoti 10% gacha to'g'ri taqsimot qilinsa, 1000 MW quvvatli elektr stansiyasida yiliga 100 MW energiya tejash mumkin bo'ladi.
- Oldindan taxmin qilish orqali texnik xizmatga bo'lgan xarajatlar 20% gacha qisqarishi mumkin bo'ladi.
- Sun'iy intellekt yoritish tizimlarini optimallashtirish orqali elektr sarfini 30% ga kamaytiradi.
- Quyosh va shamol energiyasidan foydalanish jarayonida SI optimal balansni ta'minlab, 15-20% energiya yo'qotishlarining oldini oladi.

Ilmiy yondashuv va texnologik modellashtirish: Sun'iy intellekt texnologiyalari energiya samaradorligini oshirish uchun quyidagi ilmiy yondashuvlardan foydalanadi:

Mashinali o'rganish algoritmlari tarixiy ma'lumotlarga asoslangan energiya iste'molini oldindan taxmin qilish va optimallashtirishga erishiladi. Shuningdek Neyron tarmoqlarni qo'llash orqali energiya taqsimoti va muvozanatini avtomatlashtiriladi, Matematik modellashtirish orqali elektr ta'minoti tizimini yuklanishlarini dinamik taqsimotini tahlil qiladi va shu bo'yicha tavsiyalar beradi[7]. Simulyatsiya texnologiyalari orqali aqlli tizimlarning ish faoliyatini oldindan tekshiradi va optimallashtirish ishlarini olib boradi.

Xulosa. Sun'iy intellekt energiya sohasida innovatsion yechimlarni takomillashtirib, barqaror va samarali energiya tizimlarini shakllantirishga muhim hissa qo'shadi. SI texnologiyalari orqali energiya resurslarini boshqarish, tarqatish va iste'mol qilish jarayonlari aniqroq va avtomatlashtirilgan tarzda amalga oshiradi. Shuningdek, qayta tiklanadigan energiya manbalarini (quyosh, shamol, suv) boshqarishda SI ularning samaradorligini oshirib, energiya ishlab chiqarish va tarqatishdagi yo'qotishlarni kamaytiradi. Bu esa energiya xarajatlarini tejash, atrof-muhitni muhofaza qilish va energiya tizimlarining barqarorligini ta'minlashga xizmat qiladi.

Adabiyotlar.

1. M. A. Hossain, "Artificial Intelligence-Based Smart Grid Optimization," *IEEE Transactions on Smart Grid*, vol. 11, no. 4, pp. 3204-3215, 2021.

2. T. Samad and A. Annaswamy, *The Impact of Control Technology on Smart Grids*, IEEE Press, 2019.

3. J. P. Fossati, A. Galarza, A. Martín-Villate, and L. Fontán, "A method for optimal sizing of energy storage systems for microgrids," *Renewable Energy*, vol. 77, pp. 539-549, 2015.
4. P. Kundur, *Power System Stability and Control*, McGraw-Hill, 1994.
5. E. Zio, "Reliability engineering: Old problems and new challenges," *Reliability Engineering & System Safety*, vol. 94, no. 2, pp. 125-141, 2009.
6. A. Ipakchi and F. Albuyeh, "Grid of the Future," *IEEE Power and Energy Magazine*, vol. 7, no. 2, pp. 52-62, 2009.
7. L. F. C. Bertling, R. Eriksson, and A. F. Soderholm, "Importance measures in reliability-centered maintenance of electric power systems," *IEEE Transactions on Power Systems*, vol. 20, no. 1, pp. 75-81, 2005.

SANOAT ISHLAB CHIQARISHDA ENERGIYA SAMARADORLIGINI OSHIRISHNING ZAMONAVIY TENDENSIYALARI

I.N.Ismanov
Farg'ona politexnika instituti professori, O'zbekiston

Zamonaviy dunyoda sanoat ishlab chiqarish jarayonlarida energiya samaradorligini oshirish juda katta ahamiyat kasb etadi. Chunki bu jarayon faqat korxonalarning moliyaviy holatini yaxshilash bilan cheklanmay, balki butun jahon miqyosida ekologik muammolarni hal qilish va iqlim o'zgarishiga qarshi kurashish uchun ham muhim rol o'ynaydi. Shaxsiy fikrimcha, energiya samaradorligini oshirish uchun avvalo zamonaviy texnologiyalardan foydalanish va resurslarni tejashga doir yangi usullarni joriy etish lozim. Masalan, smart fabrikalar va IoT (Internet of Things) texnologiyalari yordamida energiya iste'molini avtomatlashtirish va optimallashtirish mumkin. Bundan tashqari, quyosh paneli va shamol turbinlari kabi qayta tiklanadigan energiya manbalari ham sanoat korxonalari uchun energiya tejashning samarali vositalaridan biridir. Menimcha, bu yo'nalish bo'yicha davlat siyosati ham kuchli rag'batlantiruvchi omil bo'lishi kerak. Davlat tomonidan soliq imtiyozlari va grantlar berish orqali korxonalarga energiya samaradorligini oshirishga undash mumkin. Jahon tajribasiga ko'ra, Germaniya va Skandinaviya mamlakatlari bunday dasturlarni amalga oshirishda yuksak natijalarga erishgan. O'zbekiston ham "Yashil iqtisodiyot" va "Quyosh energiyasi" kabi loyihalar orqali energiya samaradorligini oshirishga intilmoqda. Bunday loyihalar orqali respublikamizda energiya tejash va ekologik muvozanatni saqlash borasida ulkan imkoniyatlar ochilishi mumkin. Shuningdek, energiya auditlari va monitoring tizimlarining roli ham juda katta.

Korxonalar faoliyatini baholash uchun energiya auditlarini amalga oshirish va energiya iste'molini doimiy ravishda kuzatib boruvchi smart sensorlardan foydalanish zarur. Bu orqali energiya sarfini aniq hisoblash va tejash imkoniyatlari aniqlanadi. Xodimlarga energiya tejashga oid tashkiliy va texnik ko'nikmalar berish ham muhim ahamiyatga ega. Chunki har bir ishchi energiya tejash madaniyatiga ega bo'lsa, korxona darajasida katta samara beradi. Menimcha, kelajakda sanoatda energiya samaradorligini oshirish uchun innovatsion texnologiyalardan foydalanish va yangi yondashuvlarni joriy etish zarur. Masalan, energiya saqlash tizimlari va sun'iy intellekt texnologiyalari yordamida energiya iste'molini yanada samarali qilish mumkin. Natijada, korxonalar faoliyatini barqarorlashtirish va global energiya inqirozi va narxlarning o'sishiga qarshi bardoshlilikni oshirish mumkin. Shaxsiy fikrimcha, energiya samaradorligini oshirish — bu faqat iqtisodiy samaradorlik emas, balki ekologik muvozanatni saqlash va barqaror kelajakka erishishning kaliti. Innovatsion texnologiyalar va yangi yondashuvlar orqali sanoat ishlab chiqarish jarayonlarini yanada samarali qilish imkoniyatlari mavjud. Bu esa butun dunyo miqyosida energiya tejash va ekologik muammolarni hal qilish uchun katta yutuq bo'ladi.

Zamonaviy dunyoda sanoat ishlab chiqarish jarayonlarida energiya samaradorligini oshirish juda katta ahamiyat kasb etadi. Chunki bu jarayon faqat korxonalarning moliyaviy holatini yaxshilash bilan cheklanmay, balki butun jahon miqyosida ekologik muammolarni hal qilish va iqlim o'zgarishiga qarshi kurashish uchun ham muhim rol o'ynaydi. Shaxsiy fikrimcha, energiya samaradorligini oshirish uchun avvalo zamonaviy texnologiyalardan foydalanish va resurslarni tejashga doir yangi usullarni joriy etish lozim. Masalan, smart fabrikalar va IoT (Internet of Things) texnologiyalari yordamida energiya iste'molini avtomatlashtirish va optimallashtirish mumkin. Bundan tashqari, quyosh paneli va shamol turbinlari kabi qayta tiklanadigan energiya manbalari ham sanoat korxonalari uchun energiya tejashning samarali vositalaridan biridir. Menimcha, bu yo'nalish bo'yicha davlat siyosati ham kuchli rag'batlantiruvchi omil bo'lishi kerak.

Davlat tomonidan soliq imtiyozlari va grantlar berish orqali korxonalarga energiya samaradorligini oshirishga undash mumkin. Jahon tajribasiga ko'ra, Germaniya va Skandinaviya mamlakatlari bunday dasturlarni amalga oshirishda yuksak natijalarga erishgan. O'zbekiston ham "Yashil iqtisodiyot" va "Quyosh energiyasi" kabi loyihalar orqali energiya samaradorligini oshirishga intilmoqda. Bunday loyihalar orqali respublikamizda energiya tejash va ekologik muvozanatni saqlash borasida ulkan imkoniyatlar ochilishi mumkin. Shuningdek, energiya auditlari va monitoring tizimlarining roli ham juda katta. Korxonalar faoliyatini baholash uchun energiya auditlarini amalga oshirish va energiya iste'molini doimiy ravishda kuzatib boruvchi smart sensorlardan foydalanish zarur. Bu orqali energiya

sarfini aniq hisoblash va tejash imkoniyatlari aniqlanadi. Xodimlarga energiya tejashga oid tashkiliy va texnik ko‘nikmalar berish ham muhim ahamiyatga ega. Chunki har bir ishchi energiya tejash madaniyatiga ega bo‘lsa, korxona darajasida katta samara beradi. Menimcha, kelajakda sanoatda energiya samaradorligini oshirish uchun innovatsion texnologiyalardan foydalanish va yangi yondashuvlarni joriy etish zarur. Masalan, energiya saqlash tizimlari va sun‘iy intellekt texnologiyalari yordamida energiya iste'molini yanada samarali qilish mumkin. Natijada, korxonalar faoliyatini barqarorlashtirish va global energiya inqirozi va narxlarning o‘sishiga qarshi bardoshlilikni oshirish mumkin. Shaxsiy fikrimcha, energiya samaradorligini oshirish — bu faqat iqtisodiy samaradorlik emas, balki ekologik muvozanatni saqlash va barqaror kelajakka erishishning kaliti.

Innovatsion texnologiyalar va yangi yondashuvlar orqali sanoat ishlab chiqarish jarayonlarini yanada samarali qilish imkoniyatlari mavjud. Bu esa butun dunyo miqyosida energiya tejash va ekologik muammolarni hal qilish uchun katta yutuq bo‘ladi. Zamonaviy dunyoda sanoat ishlab chiqarish jarayonlarida energiya samaradorligini oshirish juda katta ahamiyat kasb etadi. Chunki bu jarayon faqat korxonalarning moliyaviy holatini yaxshilash bilan cheklanmay, balki butun jahon miqyosida ekologik muammolarni hal qilish va iqlim o‘zgarishiga qarshi kurashish uchun ham muhim rol o‘ynaydi. Shaxsiy fikrimcha, energiya samaradorligini oshirish uchun avvalo zamonaviy texnologiyalardan foydalanish va resurslarni tejashga doir yangi usullarni joriy etish lozim. Masalan, smart fabrikalar va IoT (Internet of Things) texnologiyalari yordamida energiya iste'molini avtomatlashtirish va optimallashtirish mumkin. Bundan tashqari, quyosh paneli va shamol turbinlari kabi qayta tiklanadigan energiya manbalari ham sanoat korxonalari uchun energiya tejashning samarali vositalaridan biridir. Menimcha, bu yo‘nalish bo‘yicha davlat siyosati ham kuchli rag‘batlantiruvchi omil bo‘lishi kerak. Davlat tomonidan soliq imtiyozlari va grantlar berish orqali korxonalarga energiya samaradorligini oshirishga undash mumkin. Jahon tajribasiga ko‘ra, Germaniya va Skandinaviya mamlakatlari bunday dasturlarni amalga oshirishda yuksak natijalarga erishgan. O‘zbekiston ham "Yashil iqtisodiyot" va "Quyosh energiyasi" kabi loyihalar orqali energiya samaradorligini oshirishga intilmoqda. Bunday loyihalar orqali respublikamizda energiya tejash va ekologik muvozanatni saqlash borasida ulkan imkoniyatlar ochilishi mumkin. Shuningdek, energiya auditlari va monitoring tizimlarining roli ham juda katta.

Korxonalar faoliyatini baholash uchun energiya auditlarini amalga oshirish va energiya iste'molini doimiy ravishda kuzatib boruvchi smart sensorlardan foydalanish zarur. Bu orqali energiya sarfini aniq hisoblash va tejash imkoniyatlari aniqlanadi. Xodimlarga energiya tejashga oid tashkiliy va texnik ko‘nikmalar berish ham muhim ahamiyatga ega. Chunki har bir ishchi energiya tejash madaniyatiga ega

bo‘lsa, korxona darajasida katta samara beradi. Menimcha, kelajakda sanoatda energiya samaradorligini oshirish uchun innovatsion texnologiyalardan foydalanish va yangi yondashuvlarni joriy etish zarur. Masalan, energiya saqlash tizimlari va sun‘iy intellekt texnologiyalari yordamida energiya iste’molini yanada samarali qilish mumkin. Natijada, korxonalar faoliyatini barqarorlashtirish va global energiya inqirozi va narxlarning o‘sishiga qarshi bardoshlilikni oshirish mumkin. Shaxsiy fikrimcha, energiya samaradorligini oshirish — bu faqat iqtisodiy samaradorlik emas, balki ekologik muvozanatni saqlash va barqaror kelajakka erishishning kaliti. Innovatsion texnologiyalar va yangi yondashuvlar orqali sanoat ishlab chiqarish jarayonlarini yanada samarali qilish imkoniyatlari mavjud. Bu esa butun dunyo miqyosida energiya tejash va ekologik muammolarni hal qilish uchun katta yutuq bo‘ladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Abdukarimov, A. (2021). O‘zbekistonda energiya samaradorligini oshirish bo‘yicha strategik yondashuvlar . Toshkent: Ilm-fan.
2. International Energy Agency (IEA). (2020). Energy Efficiency 2020: Analysis and Outlooks . Paris: IEA Publications.
3. Rahimov, R. (2022). Qayta tiklanadigan energiya manbalari va ularning sanoatdagi roli . Toshkent: Fan va texnika.
4. Smith, J., & Brown, K. (2019). Modern Technologies for Industrial Energy Efficiency . New York: GreenTech Press.

БАРАБАНЛИ ҚУРИТГИЧДА ИССИҚЛИК АГЕНТИ ТЕЗЛИГИ ВА МАҲАЛЛИЙ ҚАРШИЛИК КОЭФФИЦИЕНТЛАРИНИ ТАЖРИБАВИЙ ТАДҚИҚ ЭТИШ

Миршарипов Рахматилло Хабибуллаевич
Фарғона давлат техника университети, Ўзбекистон Республикаси,
rahmatillohabibullaevic@gmail.com

Жаҳон кимё саноатида минерал ўғитларни юқори самарали турларини ишлаб чиқариш, сифатли ва энергиятежамкор технология асосида қуритишни таъминлаш бўйича илмий изланишлар олиб борилмоқда. Бу борада қуритиш аппаратлари ва режимларини таҳлил қилиш, муаммоларни аниқлаш; маҳсулотнинг гранулометрик таркибини оптималлаштириш орқали маҳсулотни йирик қисмини қайта қуритишни бартараф этиш; қуритиш аппаратининг ички насадкалари конструкцияси ва жойлаштириш усулини

маҳсулотнинг ҳаракат йўналиши ва иссиқлик аэродинамикасига таъсирини экспериментал усулда тадқиқ этишга алоҳида эътибор қаратилмоқда.

Шу билан бирга ҳозирда озиқ-овқат, кимё, пахтани қайта ишлаш ва турдош саноатлар учун мўлжалланган ихчам, арзон ва экспортга мўлжалланган минерал ўғитларни қуритиш технологиялари ва машиналарини такомиллаштириш бўйича илмий-тадқиқот ишлари олиб борилмоқда.

Ўтказилган назарий тадқиқотлар натижаларини текшириш ҳамда барбанли қуритгичга икки қисмли U симон насдкани қўллаб кам энергия сарфида иссиқлик алмашинишнинг юқори интенсивлигини белгиловчи параметрларини аниқлаш мақсадида экспериментал тадқиқотлар дастурига қуйидаги тадбирлар киритилди:

-экспериментал тадқиқотларни ўтказиш учун лаборатория қурилмасини ишлаб чиқиш ва ясаш;

-насадка турларига боғлиқ холда материал ҳароратига таъсирини тадқиқ этиш;

- барабанли қуритгичда иссиқлик агенти тезлиги ва маҳаллий қаршилик коэффициентларини тажрибавий тадқиқ этиш;

- икки қисмли U симон насадка билан жиҳозланган барабанинг гидравлик қаршилигини тадқиқ этиш;

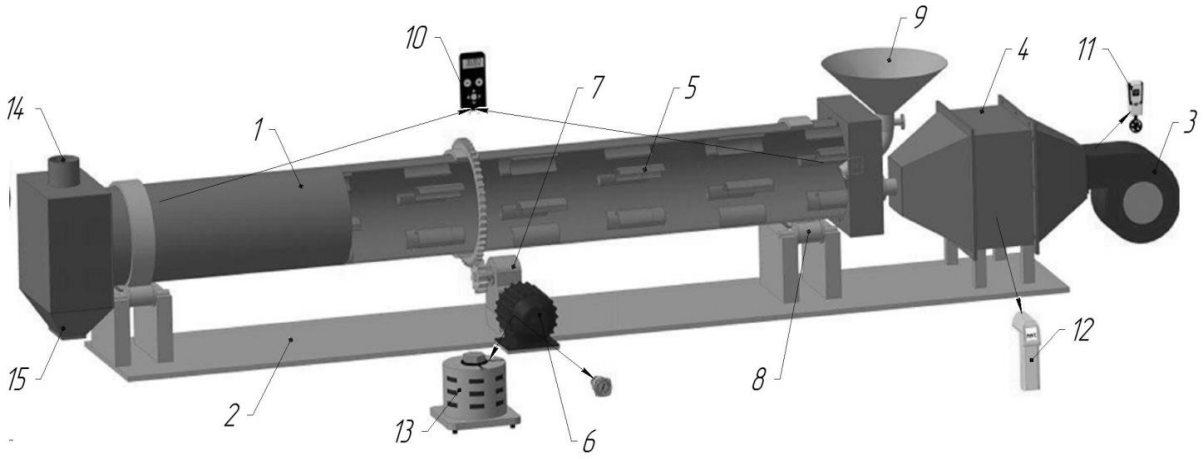
-иссиқлик агенти тезлигининг материал ҳароратига таъсирини тадқиқ этиш;

-материал харорати ўзгаришининг барабан айланишлар сонига боғлиқлигини тадқиқ этиш;

-материал намлиги ўзгаришининг барабан айланишлар сонига ва иш унумдорлигига боғлиқлигини тадқиқ этиш [1-3].

Экспериментал тадқиқотларни ўтказиш учун минерал ўғитларни қуритувчи барабанли қуритгич қурилмасининг тажриба нусхаси Фарғона политехника институтининг "Технологик машиналар ва жиҳозлар" кафедрасида тайёрланди. 1-расмда тажриба қурилмасининг схемаси тасвирланган. Тажрибавий тадқиқотлар кафедра ўқув полигонида олиб борилди. Қуритгич барабани (1) таянч роликларга (8) ўрнатилган. Қуритгичга маҳсулот бункер (9) орқали узатилади. Бункер (9) нинг остки қисмига шибер (16) ўрнатилган бўлиб, у қуритиладиган маҳсулотни миқдорлаб узатиш вазифасини бажаради. Маҳсулот қуритгич ичига тушганда қуритгичнинг текисликка нисбатан қиялик бурчаги ҳамда барабаннинг айланиши ҳисобига ҳаракатга келади ва қуритгичнинг ички танасига зигзаг усулида ўрнатилган икки қисмли насадкалар (5) оралиғидан ўтади. Насадкаларнинг ички танага қуритгич (1) горизонтал ўқига нисбатан қиялик бурчагида ўрнатилгани иссиқлик алмашиниш юзасини кўпайишини таъминлайди. Бу эса ўз навбатида

қуритгичнинг (1) тўлиқ ишчи юзасидан фойдаланиш имконини кўпайтиради. Қуритилаёган маҳсулотни барабан (1) диаметри бўйлаб юқорига олиб чиқади ва барбаннинг кўндаланг юзаси бўйича бир текисда тақсимловчи насадкалардан пастга томон оқиб тушади. Барабанга айланма ҳаракатни электромотор (6) ва редуктор (7) орқали берилади. Иссиқлик агенти қуритгичнинг маҳсулот кирувчи қисмига ўрнатилган калорифер (4) орқали узатилади. Калориферdан (4) чиқаётган иссиқлик агентини вентилятор (3) орқали барабан ички юзасига юборилади. Қуритилаётган маҳсулот ва иссиқлик агенти материалнинг насадкадан ва пастга томон оқиб тушиш жараёнида контактда бўлади. Калориферdан чиқаётган иссиқлик ҳарорати электрон термометр (12) орқали ўлчанади. Вентилятордан узатилаётган хаво оқими тезлиги анемометр (11) орқали аниқланади. Электромотор (6) ЛАТР (13) орқали ростланади. Тўлиқ иссиқлик алмашиниш жараёнидан ўтган маҳсулот қуритгичнинг бўшатиш бункеридан (15) туширилади [4].



1-қуритгич танаси; 2-таглик; 3-вентилятор; 4-калорифер; 5-насадка; 6-электромотор; 7-редуктор; 8-таянч ролик; 9-маҳсулот бункери; 10-электрон босим ўлчагич; 11-анемометр; 12-электрон термометр; 13-ЛАТР; 14-тутун қувури; 15-маҳсулотни бўшатувчи бункер.

1-расм. Барабанли қуритгичнинг конструктив схемаси.

Тадқиқотларни ўтказиш учун ўзгарувчи омилларнинг қуйидаги чегаралари, насадканинг материални тўкиш қисмининг қиялиги R=15;30 ва 45^{o}, иссиқлик алмашиниш зоналари сони 5 та, битта қатордаги насадкалар сони 10 та (насадкалар зоналар бўйича шахмат қатор тартибида жойлаштирилган), калориферdан чиқаётган иссиқлик агентининг (ҳаво) тезлиги υ= 1,4÷14,2 м/с, қурилманинг иш унумдорлиги $Q_{унм}$ =0,18÷0,46 кг/с, қуритгич барабанининг текисликка нисбатан қиялик бурчаги α=2,24градус (технологик регламент бўйича), Қуритгич барабанининг айланишлар частотаси n=4 айл/мин белгиланди.

Юқоридаги ўзгарувчан омиллар кетма-кетликда ўзгартириб борилди ва исиқлик агентининг барабанга киришдаги ва чиқишдаги тезлиги қийматлари ҳамда сарфи тажрибавий аниқланди. Ҳар бир ўтказилган тажрибалар 5 маротабадан такрорланган ҳолда олиб борилди ва ўрта арифметик қийматлар танланди. Тажриба натижалари 1; 2 ва 3-жадвалларда келтирилган [5].

1-жадвал

Насадканинг материални тўкиш қисмидаги қиялиги R=15º бўлганда

№	Калорифер шибери градуси	Кириш тезлиги	Чиқиш тезлиги	Қаршилик коэффициенти
Иш унумдорлиги $Q_{унм}$=0,18 кг/с				
1	90º	14,2	4.23	3.35
2	75º	10.55	3.16	3.33
3	60º	7.15	2.12	3.37
4	45º	5.62	1.72	3.29
5	30º	2.60	0.77	3.35
6	15º	1.40	0.41	3.36
				Ўртача 3.34
Иш унумдорлиги $Q_{унм}$ =0,32 кг/с				
1	90º	14,2	4.04	3.51
2	75º	10.55	3.02	3.49
3	60º	7.15	2.01	3.56
4	45º	5.62	1.59	3.52
5	30º	2.60	0.73	3.54
6	15º	1.40	0.39	3.53
				Ўртача 3.52
Иш унумдорлиги $Q_{унм}$ =0,46 кг/с				
1	90º	14,2	3.78)	3.75
2	75º	10.55	2.83	3.72
3	60º	7.15	1.91	3.74
4	45º	5.62	1.51	3.75
5	30º	2.60	0.69	3.73
6	15º	1.40	0.37	3.76
				Ўртача 3.74

2-жадвал

Насадканинг материални тўкиш қисмидаги қиялиги R=30º бўлганда

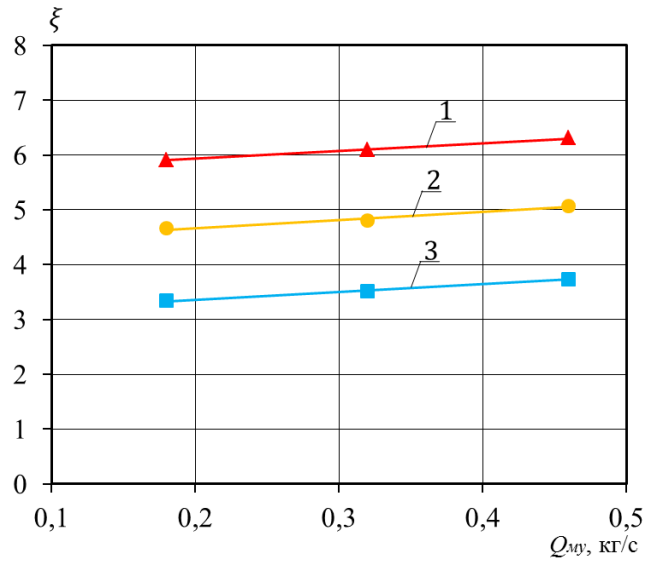
№	Калорифер шибери градуси	Кириш тезлиги	Чиқиш тезлиги	Қаршилик коэффициенти
Иш унумдорлиги $Q_{унм}$ =0,18 кг/с				
1	90º	14,2	3.03	4.68
2	75º	10.55	2.26	4.66
3	60º	7.15	1.52	4.70
4	45º	5.62	1.21	4.62
5	30º	2.60	0.55	4.68
6	15º	1.40	0.30	4.67
				Ўртача 4.66
Иш унумдорлиги $Q_{унм}$ =0,32 кг/с				
1	90º	14,2	2.93	4.84
2	75º	10.55	2.18	4.82
3	60º	7.15	1.46	4.89
4	45º	5.62	1.15	4.85
5	30º	2.60	0.53	4.87
6	15º	1.40	0.28	4.86
				Ўртача 4.81
Иш унумдорлиги $Q_{унм}$ =0,46 кг/с				
1	90º	14,2	2.79	5.08
2	75º	10.55	2.08	5.05
3	60º	7.15	1.41	5.07
4	45º	5.62	1.10	5.09
5	30º	2.60	0.51	5.06
6	15º	1.40	0.27	5.08
				Ўртача 5.07

3-жадвал

Насдканинг материални тўкиш қисмидаги қиялиги R=45º бўлганда

№	Калорифер шибери градуси	Кириш тезлиги	Чиқиш тезлиги	Қаршилик коэффициенти
Иш унумдорлиги $Q_{унм}$ =0,18 кг/с				
1	90º	14,2	2.39	5.92
2	75º	10.55	1.78	5.90
3	60º	7.15	1.20	5.94
4	45º	5.62	0.95	5.86
5	30º	2.60	0.43	5.92
6	15º	1.40	0.23	5.93
				Ўртача 5.91
Иш унумдорлиги $Q_{унм}$ =0,32 кг/с				
1	90º	14,2	2.33	6.08
2	75º	10.55	1.74	6.06
3	60º	7.15	1.16	6.13
4	45º	5.62	0.92	6.09
5	30º	2.60	0.42	6.11
6	15º	1.40	0.22	6.10
				Ўртача 6.09
Иш унумдорлиги $Q_{унм}$ =0,46 кг/с				
1	90º	14,2	2.24	6.32
2	75º	10.55	1.67	6.29
3	60º	7.15	1.13	6.31
4	45º	5.62	0.88	6.32
5	30º	2.60	0.41	6.30
6	15º	1.40	0.22	6.33
				Ўртача 6.31

Ўтказилган тажрибаларнинг тўғрилигини текшириш мақсадида қаршилик коэффициентининг иш умдорлигига боғлиқлик графиги қурилди (2-расм) [6-10].



1-иш унумдорлиги $Q_{унм}$= 0,18 кг/с; 2-иш унумдорлиги $Q_{унм}$ =0,32 кг/с;

3-иш унумдорлиги $Q_{унм}$ =0,46 кг/с;

2-расм. Қаршилик коэффициентининг иш унумдорлигига боғлиқлиги.

Ўтказилган тажрибаларга энг кичик квадратлар усулини қўллаб, қуйидаги регрессион тенгламалар олинди ва график боғланишларнинг хар бир нуқтаси учун алоҳида алоҳида ечиб кўрилди ва корреляция (R) хатоликлари белгиланди [11].

1-иш унумдорлиги $Q_{унм}$ =0,18 кг/с;

$$y = 1{,}4286x + 5{,}6462 \quad (R^2 = 0{,}9967) \qquad (1)$$

2-иш унумдорлиги $Q_{унм}$ =0,32 кг/с;

$$y = 1{,}4643x + 4{,}3781 \quad (R^2 = 0{,}9766) \qquad (2)$$

3-иш унумдорлиги $Q_{унм}$ =0,46 кг/с;

$$y = 1{,}4286x + 3{,}0762 \quad (R^2 = 0{,}9967) \qquad (3)$$

Берилган графикдан кўринадики, барабанга маҳсулотни тўлдириш коэффициентининг ортиб бориши аппаратдаги қаршилик коэффициентининг кўтарилишига олиб келар экан. Бундан ташқари икки қисмли U симон насадканинг маҳсулотни тўкиш қиялик бурчагининг 15÷45° кўтарилиши ҳам барабаннинг кўндаланг кесим юзасида материал пардаси коэффициентининг ортишига ва бу эса ўз навбатида қаршилик коэффициентининг янада кўтарилишига сабаб бўлади [12-14].

Демак, аппаратдаги гидравлик қаршиликларни аниқлашда ушбу омилларни эътиборга олиш, иссиқлик агентидан самарали фойдаланишни белгиловчи параметр сифатида ҳисобланиши мумкин.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Тожиев, Р. Ж., Ахунбаев, А. А., Миршарипов, Р. Х., Муллажонова, М. М. К., & Йигиталиев, М. М. У. (2021). Анализ процесса сушки минеральных удобрений в барабанном аппарате. Universum: технические науки, (8-1 (89)), 31-36.

2. Тожиев, Р. Ж., Ахунбаев, А. А., & Миршарипов, Р. Х. (2018). Сушка тонкодисперсных материалов в безуносной роторно-барабанном аппарате. Научно-технический журнал ФерПИ,-Фергана, (2), 116-119.

3. Mirsharipov, R. H., & Akhunbaev, A. A. (2020). Research of Hydrodynamic Parameters of Drum Dryer. International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology, 7(11).

4. Khabibullaevich, M. R. (2021). Drying Building Materials in a Drum Dryer. Journal of Marketing and Emerging Economics, 1(6), 93-97.

5. Mirsharipov, R. (2021). ANALIYSIS OF DRYING BUILDING MATERIALS IN A DRUM DRYER. Scientific progress, 2(8), 145-152.

ELEKTR-ENERGETIKA TRILEMMASI DOIRASIDA SANOATNING ENERGETIK SAMARADORLIGINI OSHIRISH STRATEGIYALARI

Jumaboyev Dilmurod Abdifatto o'g'li
Farg`ona davlat texnika universiteti tayanch doktoranti
jumaboevdilmurod363@gmail.com

Energiya resurslarining samarali boshqarilishi sanoat rivojlanishining asosiy yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. XXI asrda sanoat ishlab chiqarishida energiya samaradorligini oshirish nafaqat iqtisodiy manfaatdorlik, balki ekologik va ijtimoiy barqarorlik uchun ham dolzarb masala hisoblanadi. Elektr-energetika trilemmasi doirasida sanoatni rivojlantirish uchun elektr ta'minoti barqarorligini ta'minlash, energiya tejash texnologiyalarini joriy etish va iqtisodiy samaradorlikni oshirish muhim ahamiyatga ega. Ushbu maqolada ushbu uch omilni muvozanatlash orqali sanoat ishlab chiqarish jarayonlarida energetik samaradorlikni oshirish strategiyalari tahlil qilinadi.

Raqamli texnologiyalar sanoat korxonalarida energiya iste'molini optimallashtirish, ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish va energiya yo'qotishlarini kamaytirish imkonini beradi. Quyidagi yo'nalishlarda raqamli texnologiyalar joriy etilishi sanoat samaradorligini oshirishga yordam beradi: Sun'iy intellekt (AI) va mashinaviy o'rganish: AI algoritmlari katta hajmdagi energetik ma'lumotlarni tahlil qilish, energiya sarfini bashorat qilish va optimal ishlash rejimlarini tavsiya qilish imkonini beradi. Bulutli hisoblash (Cloud Computing):

Bulut texnologiyalari ishlab chiqarish korxonalarida energiya iste'moli haqidagi ma'lumotlarni real vaqt rejimida kuzatish va tahlil qilish imkoniyatini ta'minlaydi. Katta ma'lumotlar (Big Data) va analitika: Katta hajmdagi ma'lumotlar sanoatdagi energetik samaradorlik jarayonlarini batafsil tahlil qilish va muammolarni oldindan aniqlash uchun ishlatiladi. IoT sanoat tarmoqlarida aqlli tizimlarni yaratish va energiya iste'molini samarali boshqarish imkonini beradi. Quyidagi asosiy IoT yechimlari energetik samaradorlikni oshirish uchun qo'llaniladi: Aqlli sensorlar va monitoring tizimlari: IoT sensorlari sanoat obyektlarida energiya sarfini doimiy kuzatish va real vaqt rejimida ma'lumotlarni tahlil qilish imkoniyatini yaratadi. Bu ishlab chiqarish jarayonlaridagi energiya yo'qotishlarini kamaytirishga yordam beradi. IoT asosida ishlovchi energiya menejment tizimlari: Aqlli tarmoqlar (Smart Grid) va aqlli energiya boshqaruvi tizimlari elektr energiyasini yanada samarali taqsimlashga imkon beradi. Masofaviy monitoring va boshqaruv: IoT texnologiyalari sanoat korxonalarida jihozlarni masofadan nazorat qilish va avtomatik sozlash imkoniyatini beradi, bu esa energiya tejashni ta'minlaydi.

Energiyani avtomatik boshqarish tizimlarini joriy qilish: Sun'iy intellekt va IoT asosida ishlovchi tizimlar ishlab chiqarish jarayonlarida energiyani optimal boshqarish imkonini beradi. Qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan foydalanish: IoT texnologiyalari yordamida quyosh panellari va shamol generatorlari samaradorligi doimiy kuzatilib, optimal ishlash rejimlari o'rnatiladi. Energiyani optimallashtirish bo'yicha IoT asosida prognoz qilish: IoT sensorlari orqali yig'ilgan ma'lumotlar sun'iy intellekt yordamida tahlil qilinib, energiya sarfini bashorat qilish va oldindan choralar ko'rish imkonini beradi.

Elektr-energetika trilemmasi elektr ta'minoti xavfsizligi, ekologik barqarorlik va iqtisodiy samaradorlik o'rtasidagi muvozanatni ta'minlashni anglatadi. Bu trilemma sanoat tarmoqlarida energetik samaradorlikni oshirish uchun optimal strategiyalarni ishlab chiqishni talab etadi. Elektr ta'minoti xavfsizligi sanoat korxonalarining uzluksiz ishlashini ta'minlaydi. Bu borada zamonaviy energiya manbalaridan foydalanish, muqobil energiya resurslarini diversifikatsiya qilish muhim sanaladi. Masalan, sanoat korxonalarida quyosh va shamol energiyasidan foydalanish elektr ta'minotiga mustahkamlik bag'ishlashi mumkin. Ekologik barqarorlik sanoat ishlab chiqarishining atrof-muhitga ta'sirini kamaytirish orqali ta'minlanadi. Bugungi kunda uglerod chiqindilarini kamaytirish bo'yicha xalqaro standartlarga amal qilish, sanoat korxonalarida ekologik me'yorlarni joriy etish va chiqindisiz texnologiyalarni ishlab chiqish ustuvor vazifadir. Iqtisodiy samaradorlik esa energiya sarfini optimallashtirish va ishlab chiqarish tannarxini kamaytirish orqali ta'minlanadi. Sanoatda energiya tejamkor texnologiyalarni joriy qilish va avtomatlashtirish jarayonlarini kengaytirish ushbu maqsadlarga erishishning eng muhim vositalaridan biri hisoblanadi. Energetik samaradorlikni oshirish uchun bir

qator muhim strategiyalarni amalga oshirish lozim: Raqamli texnologiyalar va IoT yechimlari: Sanoatda energetik samaradorlikni oshirish uchun aqlli sensorlar, sun'iy intellekt tizimlari va IoT texnologiyalaridan foydalanish mumkin. Bu texnologiyalar energiya iste'molini real vaqt rejimida kuzatish va optimallashtirish imkonini beradi. Muqobil energiya manbalaridan foydalanish: Sanoat ishlab chiqarishida quyosh, shamol va biomassa kabi qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan foydalanish elektr ta'minotining barqarorligini oshirishga yordam beradi. Energiya menejment tizimlarini joriy qilish: Korxonalarda energiya iste'molini tahlil qilish va boshqarish tizimlarini tatbiq etish muhim ahamiyatga ega. Bu orqali energiya sarfi samarali rejalashtiriladi va yo'qotishlar kamaytiriladi. Davlat siyosati va tartibga solish choralari: Energetik samaradorlikni oshirish uchun davlat tomonidan soliq imtiyozlari, subsidiyalar va ekologik me'yorlar joriy qilinishi lozim.Innovatsion ishlab chiqarish usullari: Yangi materiallar va energiya samarador uskunalarini qo'llash sanoatning energiya iste'molini optimallashtirishga yordam beradi.

Elektr-energetika trilemmasi sharoitida sanoat ishlab chiqarishida energetik samaradorlikni oshirish muhim strategik yo'nalishlardan biridir. Energiya tejovchi texnologiyalar, raqamli innovatsiyalar va muqobil energiya manbalaridan foydalanish sanoatning raqobatbardoshligini oshirish bilan birga, atrof-muhit muhofazasiga ham xizmat qiladi. Shu sababli, sanoat korxonalarida energetik samaradorlikni oshirish uchun har tomonlama strategiyalarni ishlab chiqish va ularni amaliyotga joriy etish dolzarb ahamiyatga ega.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. International Energy Agency (IEA). (2023). Energy Efficiency 2023: Market Report Series. IEA Publications.
2. World Energy Council. (2022). World Energy Trilemma Index 2022. London: WEC.
3. Sioshansi, F. P. (2018). Energy Efficiency: Towards the End of Demand Growth. Academic Press.
4. IEA, OECD. (2021). Digitalization and Energy: How Smart Technologies Improve Energy Efficiency. Paris: International Energy Agency.
5. European Commission. (2020). The Role of Renewable Energy in Industrial Energy Transition. Brussels: EC Report.
6. Sustainable Energy for All (SEforALL). (2021). Accelerating Industrial Energy Efficiency in Developing Economies. SEforALL Publications.
7. Uzbekistan Republic Energy Ministry. (2022). O'zbekistonda sanoat energiya samaradorligini oshirish strategiyalari. Toshkent.
8. United Nations Industrial Development Organization (UNIDO). (2021). Energy Efficiency Policy Guidelines for Industrial Development. Vienna: UNIDO.

SANOAT KORXONALARIDA ENERGETIK SAMARADORLIKKA ERISHISH UCHUN ENERGETIK AUDIT O'TKAZISH

Parmonov Shaxzod Abdumajit o‘g‘li
parmonovshaxzod979@gmail.com
Jizzax politexnika instituti, O‘zbekiston

Sanoat korxonalarida energetik samaradorlikni oshirish bugungi kunda dolzarb masalalardan biri hisoblanadi. Energiya resurslaridan tejamkorlik bilan foydalanish nafaqat korxonaning iqtisodiy samaradorligini oshirishga, balki atrof-muhitga salbiy ta’sirni kamaytirishga ham xizmat qiladi. Ushbu maqolada energetik auditning mohiyati, uning sanoat korxonalari uchun ahamiyati va samaradorlikni oshirish yo‘llari haqida ko’rib chiqiladi.

Energetik audit tushunchasi va uning ahamiyati.

Energetik audit – bu korxonada energiya resurslaridan samarali foydalanish darajasini aniqlash va yo‘qotishlarni bartaraf etish maqsadida amalga oshiriladigan tadqiqot jarayonidir. Ushbu audit yordamida quyidagi maqsadlar ko‘zlanadi:

- Energiya sarfi bo‘yicha mavjud holatni baholash;
- Energiya yo‘qotishlari sabablarini aniqlash;
- Energiya tejash bo‘yicha chora-tadbirlarni ishlab chiqish;
- Sarmoya kiritish zarur bo‘lgan yo‘nalishlarni belgilash;
- Atrof-muhitni muhofaza qilishga ko‘maklashish.

Elektr energiya balansining uchta asosiy turlari mavjud:

1) Haqiqiy elektr energiya balansi - sex yoki korxonada amalda iste’mol qilinayotgan elektr energiya iste’molini aks ettiradi;
2) Normallashtirilgan elektr energiya balansi – haqiqiy elektr energiya balansi tahlil qilinib, korxona yoki sex miqiyosidagi iste’mol nuqtalari aniqlanib, ularda tejash tadbirlarini olib borishdan keyingi elektr energiya iste’molini aks ettiradi;
3) Kelajakka mo’ljallangan elektr energiya balansi – ishlab-chiqarishning rivojlanishini oldindan hisobga oladigan va yaqin kelajakdagi yoki undan ko’proq muddatga (5 yilgacha) uning sifat o’zgarishlarini hisobga oladigan elektr energiya iste’molini aks ettiradi.

Elektr energiya balansining bosh maqsadi – elektr energiyani samarali ishlatish darajasini aniqlash va isroflarni kamaytirish yo’llarini izlash, elektr iste'molini (tejash, yangilik kiritish) ratsionalizatsiyalashdan iborat. Shuning uchun balansning asosiy turi etib asosan elektr energiya iste'molini real hajmini va elektr energiyadan foydalanish darajasini aniqlovchi aktiv energiya balansini hisoblash kerak.

Elektr energiya balansini tuzish vazifalari quyidagilardir:

- elektr energiya sarfini topish yordamida korxonaning asosiy mahsulotiga bo‘lgan sarf harajatlarini aniqlash;
- korxonaning birlik mahsulotiga ketadigan elektr energiyaning haqiqiy solishtirima sarf me’yorlarini aniqlash.

Erkin normallashtirilgan elektr energiya balansini tuzish korxonaning haqiqiy balansini tahlil etishning so‘nggi bosqichi hisoblanadi. Normallashtirilgan elektr energiya balansi korxonalarda elektr energiya iqtisodining zahiralarini baholashga xizmat qiladi.

Energetik balansni o‘rganish natijasida mahsulotni ishlab chiqarishga ketgan energiyaning solishtirma sarfi kabi, energiyadan foydalanishning samarasi degan muhim ko'rsatkichini baholash amalga oshiriladi.

Energetik audit turlari.

1. Ekspress-audit – qisqa muddat ichida amalga oshiriladigan va dastlabki baholashni o‘z ichiga oluvchi audit turi.
2. Chuqurlashtirilgan audit – batafsil tadqiqotlarni o‘z ichiga olib, har bir energiya manbai bo‘yicha chuqur tahlil o‘tkaziladi.
3. Tizimli audit – energiya sarfini doimiy ravishda monitoring qilish va takomillashtirishni maqsad qilgan audit turi.

Energetik audit quyidagi bosqichlarda amalga oshiriladi:

1. Tayyorlov bosqichi
   - Korxonaning energetik tizimlari haqida dastlabki ma'lumotlarni to‘plash;
   - Audit dasturini ishlab chiqish.
2. Tahlil bosqichi
   - Energiya sarfini o‘lchash va baholash;
   - Energiya yo‘qotishlari va samarasizlik manbalarini aniqlash.
3. Takliflar ishlab chiqish bosqichi
   - Energiya samaradorligini oshirish bo‘yicha takliflarni ishlab chiqish;
   - Sarmoya talab qiluvchi va talab qilmaydigan choralarni ajratish.
4. Hisobot va amalga oshirish bosqichi
   - Olingan natijalar asosida hisobot tayyorlash;
   - Taklif qilingan chora-tadbirlarni amalga oshirish.

Energetik audit natijalariga asoslangan holda energetik samaradorlikni oshirish uchun quyidagi choralar ko‘rilishi mumkin:

- Energiya tejamkor texnologiyalarni joriy etish;
- Issiqlik va elektr energiyasi yo‘qotishlarini kamaytirish;
- Avtomatlashtirish va monitoring tizimlarini joriy qilish;
- Ishchilarning energiya samaradorligi bo‘yicha bilimlarini oshirish;
- Qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan foydalanish.

Energetik audit sanoat korxonalarida energiya samaradorligini oshirishning muhim vositalaridan biri hisoblanadi. Uning natijalari asosida ishlab chiqilgan chora-tadbirlar korxonaning iqtisodiy barqarorligini mustahkamlash bilan birga atrof-muhitni muhofaza qilishga ham xizmat qiladi. Shunday qilib, energetik audit

nafaqat iqtisodiy manfaatlarga, balki ekologik barqarorlikka ham hissa qo‘shadigan muhim jarayondir.

Adabiyotlar ro‘yxati:

1. Zhuravlev, M. A., & Ivanov, V. P. (2020). *Energiya samaradorligi va energiya menejmenti.* Moskva: Energoizdat.
2. Qosimov, A. (2019). *Sanoat korxonalarida energiyani tejash bo‘yicha zamonaviy usullar.* Toshkent: O‘zbekiston Fanlar akademiyasi nashriyoti.
3. International Energy Agency (2021). *Energy Efficiency 2021: The Key to Sustainability.* IEA Publications.
4. Umarov, Sh. (2018). *Korxonalarda energiya samaradorligini oshirish bo‘yicha innovatsion yondashuvlar.* Samarqand Davlat Universiteti.
5. European Commission (2022). *Energy Efficiency in Industrial Sectors.* Brussels: EC Reports.

ГЕОМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТЕЙ МЕЖДУ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫМИ И ЭМОЦИАЛЬНЫМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ КРИВОЛИНЕЙНЫХ ФОРМ

Ахмедов Юнус XXX, т.ф.н., доц., Ядгаров Уктам Турсинович, т.ф.н., доц., Асадов Шухрат Кудратович, старший преподаватель, Илхамов Жавохир Иномжонович. студент «Архитектурно-строительного факультета»
j7007758@gmail.com
Бухарский государственный технический университет

Возрастающие темпы строительства с применением оболочек, обладающих сложными конструктивно-технологическими и высокими архитектурно – художественными достоинствами, предопределяют разработку и использование практике проектирования универсальных способов математическое моделирования поверхностей, позволяющих осуществлять непрерывную автоматизацию процессов конструирования и расчета поверхностей. При проектировании поверхностей сложных форм, особенно актуальной стала проблема создания единых методов и алгоритмов конструирования, на основе которых возможно создание системы автоматизированного проектирования и геометрическое моделирование зависимостей между дифференциальными и эмоциальными характеристиками криволинейных форм [1].

В отличие от произведений искусства, живописи, объекты архитектуры и художественного конструирования производятся для удовлетворения утилитарных потребностей человека. Красота здесь обусловлена

совершенством конструкции, материалов, технологией производства и многими другими объективными факторами. Поэтому при определении комплексной оценки качества прежде всего определяется класс изделия, от принадлежности к которому зависит степень весомости показателей (технологических, технико-экономических, эстетических и др.), входящих в комплексную оценку качества продукции.

Из перечисленных факторов наиболее трудноватым на данном этапе является определение оценка последнего компонента, то есть эстетического. Влияние объективных по своей природе факторов на общую эстетическую оценку объекта оценивается до сих пор интуитивно. Причем эти оценки далеко не однозначны и находится в непосредственной зависимости от образования, воспитания, эрудиции определяющего оценку субъекта. Поэтому поиск способов, определяющих объективную однозначную оценку в численном выражении эстетических качеств объекта (изделия), является задачей актуальной.

Свойства объекта, способные вызывать определенное эстетические настроение, эстетическую организацию чувств, условно можно разделить на следующих группы:

1. Объективные факторы, основу которых составляет информационный (базы данных для современных компьютеров) потенциал окружающей пространственной среды и объективные возможности его восприятия;

2. Субъективные факторы общий запас, хранимый человеческой памятью эмоционально окрашенной информации, уровень культуры и характер психологической структуры, развитие вкуса и т.д.

Влияние геометрии технических и архитектурных форм, законов их образования с учетом психологических восприятия, позволит перейти к количественному и качественному определению геометрических характеристик и на их основе установить геометрический критерий выразительности их форм. Это даёт возможность углубить и дополнить комплексную оценку качества, что ещё более приблизит к расчетной оценке качества к истинной, так как геометрическая выразительность формы объекта(изделия) является наиболее ощутимой характеристикой объекта [2].

Форма объекта, представляя собой один кусок или сочетание нескольких конструктивных или декоративных, или не конгруэнтных кусков одной или разных поверхностей, проявляются через видимые линии формы, через линейный контур объекта, передающий его зрительный образ. Поэтому эстетическая характеристика объекта в немалой степени зависит от характеристик линий, которые составляют контур объекта составлен из

прямых и кривых линий, то криволинейным участки являются более характерными, определяющими форму объекта, линиями.

Промышленные изделия архитектурные, сооружения, постоянно попадая в поле зрения человека в повседневной жизни, указывают большой влияние на воспитание эстетических вкусов членов общества. Поэтому вопрос формообразования этих объектов является одной из первых задач художников, конструкторов, архитекторов. Форма создаваемых объектов не должен быть пассивной, она должна вызывать положительную эмоциональную настроенность, а это возможно, если форма современна, текучая для данного времени, индивидуальна в окружающей среда, естественно, выразительна.

На основании учета запросов практики определения эстетических качеств архитектурных сооружений и анализа литератур в статье поставлены следующие теоретические и практические задачи:

1. Разработать алфавит для определения численных характеристик и геометрической формы объектов, учитывающих психофизические особенности его.

2. Разработать методику определения эмоциональных характеристик объекта путем прободения анализа некоторых кривых линий.

3. Разработать аналитические и дискретный алгоритмы с применением современной компьютерной и машиной графики для определения очерка криволинейных поверхностей в параллельной аксонометрии, обеспечивающий решение задачи определения всего воспринимаемого контура объекта.

4. Предложить алгоритм определения оптимального ракурса и точки зрения, из которой объект воспринимается наиболее выразительно. При этом дать числовое значения эмоциональным характеристикам, что позволит на основе объективных данных выбрать наилучший вариант или нам выгоднейшую точку зрения.

5. Внедрить результаты исследований при проектировании реальных объектов с помощью (AutoCAD, САПР, SolidWorks 2021).

Список литература

1. Kakhramon Shapipov, Yunus Akhmedov, Ilyos Toshev. Geometric modeling of drilling bit rolling cutters by generalized Hermitian splines. Aptech-iv-2022. Journal of Physics: Conference Series 2388 (2022) 012164. IOP Publishing. doi: 10.1088/17426596/2388/1/012164.

2. Ю. Ахмедов, Ш. К. Асадов. Аппроксимация гиперповерхностей полиэдрами применительно к расчётам несущей способности оболочек покрытий в E^n пространстве. Universum: Технические науки: Электрон. Науч. журн.№4(97).2022,-с19-23.

3. С.Н. Ковалев. Дискретные геометрические модели упругих сетей В кн.: Прикл. Геометрия и графика, Вып. 32. – Киев: Будівельник, Вып. 32.1981, 27-31 с.

4. Yu. Ahmedov, Sh.K. Asadov. Nwo-sided estimation of approximation of error second-order hypersurfaces. Apitech-iv-2022, Journal of Physics: Conference Series (2022) 012124IOP Publishing Doi: 10.1088/1742-6596/2388/.

МУЛЬТИФИЗИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕПЛООБМЕННИКА ТРУБА В ТРУБЕ В ПРОГРАММЕ COMSOL MULTIPHYSICS

Хусанов Алишер Евадиллоевич, Иристаев Искандарбек Юнустаевич,
Пазилова Гульжан Джолдасбековна
khusanov_1975@inbox.ru
Южно Казахстанский университет им. М. Ауэзова, Казахстан

Программа Comsol Multiphysics представляет собой мощный инструмент для моделирования различных процессов и конструкций. Область применения данной программы достаточно широк, начиная от нефтегазовой отрасли заканчивая атомной промышленностью [1,2].

Мультифизическое моделирование теплообменника труба в трубе с применением программы Comsol Multiphysics представляет собой мощный инструмент для анализа и оптимизации процесса теплообмена.

Применение программ позволяет с высокой точностью прогнозировать поведение системы, которая способствует повышению эффективности и снижению затрат. Благодаря возможности точного расчета параметров гидродинамики и теплообмена, Comsol Multiphysics становится незаменяемым инструментом при проектировании теплообменника труба в трубе и оптимизации инженерных систем [1-3].

Геометрия теплообменника создана в 3D режиме. Для создания геометрии теплообменника применялась команда Cylinder, теплообменник

состоит из 5 секций, полученная с помощью команды Cylinder конечная геометрия аппарата приведена на рис.1. В качестве горячего и холодного теплоносителя в аппарате была выбрана вода. Материал труб и корпуса теплообменника выбрана сталь марки сталь 3, в библиотеке Comsol это марка стали обозначается как AISI 4340.

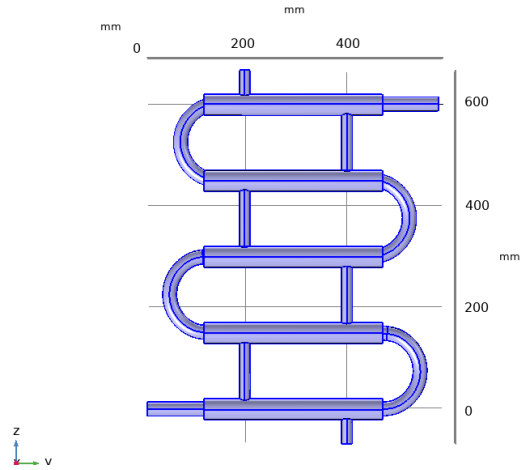


Рисунок 1. - Геометрия теплообменника труба в трубе

В ходе моделирования теплообмена было использовано две физики. Для описания течения жидкости внутри аппарата Turbulent Flow, k-ε, а для моделирования теплообмена Heat transfer in fluid and solid [2-4]:

$$\rho(u * \nabla)u = \nabla * [-pI + K] + F \quad (1)$$

где: ρ – плотность жидкости, кг*м3; u – вектор скорости, м/с; ∇ - оператор градиента, который применяется к вектору скорости u; p – давление жидкости, Па; I – единичная матрица (тензор единичного порядка); K – тензор вязкости, Па*с; F – внешние силы (сила тяжести).

Скорость горячего теплоносителя составляло: υ_1 – 0,5м/с; υ_2 – 1м/с; υ_3 – 1,5м/с; υ_4 – 2 м/с; υ_5 – 2м/с. Течение теплоносителей в аппарате было прямоточным.

Уравнения применимое в физике Heat transfer in fluid and solid (2) описывает процесс теплообмена в жидкости и в твердом материале. Выражение помогает понять, как скорость, плотность потока и температура теплоносителей влияют на эффективность теплообмена [2,4]:

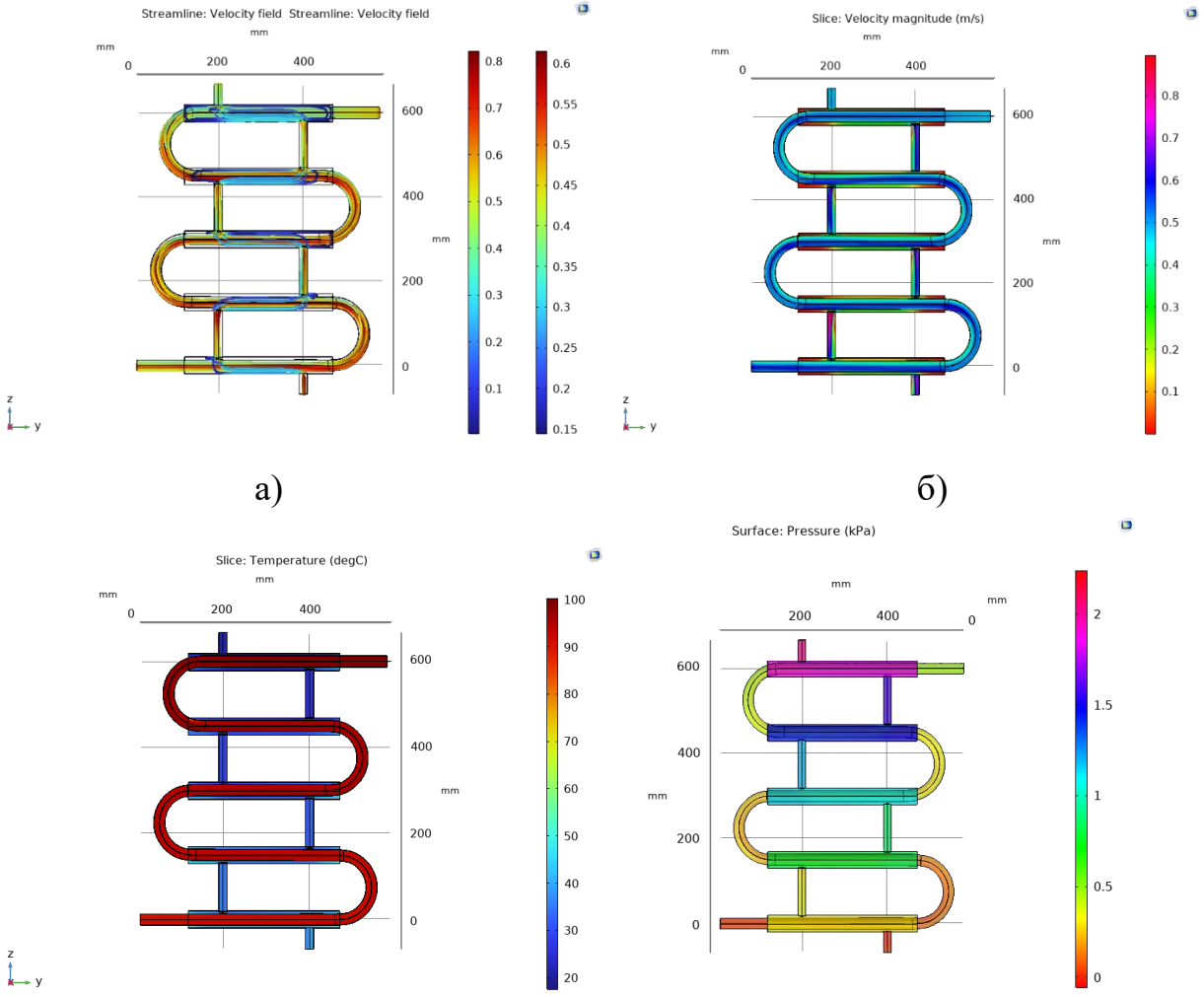
$$\rho C_p * u * \nabla T + \Delta q = Q + Q_{tem} \quad (2)$$

где: C_p – удельная теплоемкость при постоянном давлении, Дж/(кг*К); ∇T – градиент температуры, К/м; Δq – изменение теплового потока, Дж/с; Q – общий источник тепла, Вт; Q_{tem} – дополнительный источник теплоты, Вт;

На рисунке 2 приведены результаты мультифизического моделирования. Результат streamline рисунок 2а предназначена для визуализации течения теплоносителей внутри аппарата. С помощью

применения данной команды возможно определить застойные зоны оборудования.

В каждом графическом результате приводится шкала со значения виде цветовой палитры, в зависимости от цвета можно определить скорость, давление и температуру в различных зонах теплообменника. Результаты изменения температуры теплоносителей приведены в таблице 1.



а) б)

с) д)

a-streamline; б-магнитуда скорости; с-температура; д-давление.

Рисунок 2. - Результаты мультифизического моделирования

Таблица 1. Результаты теплообмена

Скорость теплоносителей	Горячий теплоноситель		Холодный теплоноситель	
	вход	выход	вход	выход
0,5м/с	100°C	91°C	20°C	37°C
1м/с	100°C	93°C	20°C	41°C
1,5м/с	100°C	95°C	20°C	43°C
2м/с	100°C	97°C	20°C	46°C

Как видно из результатов моделирования наиболее эффективный теплообмен между горячим и холодным теплоносителем происходит при

скорости горячего теплоносителя в 0,5м/с. Это обусловлено тем что горячий теплоноситель при низкой скорости дольше остается в аппарате и дольше контактирует с холодной стенкой теплообменника. Тем выше скорость теплоносителей тем ниже коэффициент теплообмена.

Библиография

1. Курушин А.А. Решение мультифизических СВЧ задач с помощью САПР COMSOL. *М., «One-Book»,* 2016, 376 с.

2. Benmbarek, M., Moujaes, S. F. CFD Analysis of Heat Transfer Enhancement for Twisted Tape Inserted in spirally Corrugated Tubes. 2023, 2023090195. https://doi.org/10.20944/preprints202309.0195.v1

3. Kenzhebekov D.M., Khussanov A.Ye., Iristaev I., Zholshybek A., Dzhanabayev D.Zh. Multiphysical modeling of a pipe-in-pipe heat exchanger with a flow intensifier in the form of a twisted profiled strip. News of the national academy of sciences of the republic of Kazakhstan series chemistry and technology ISSN 2224–5286 Volume 4. Number 461 (2024), 111–128 https://doi.org/10.32014/2024.2518-1491.254.

4. Heat Transfer Module User's Guide. COMSOL Software [Electronic resource],2012. – Mode of access: http://ru.scribd.com/doc/62966870/COMSOL-3-5-Heat-Transfer-Module-User-Guide. – Date of access: 10.01.2013.

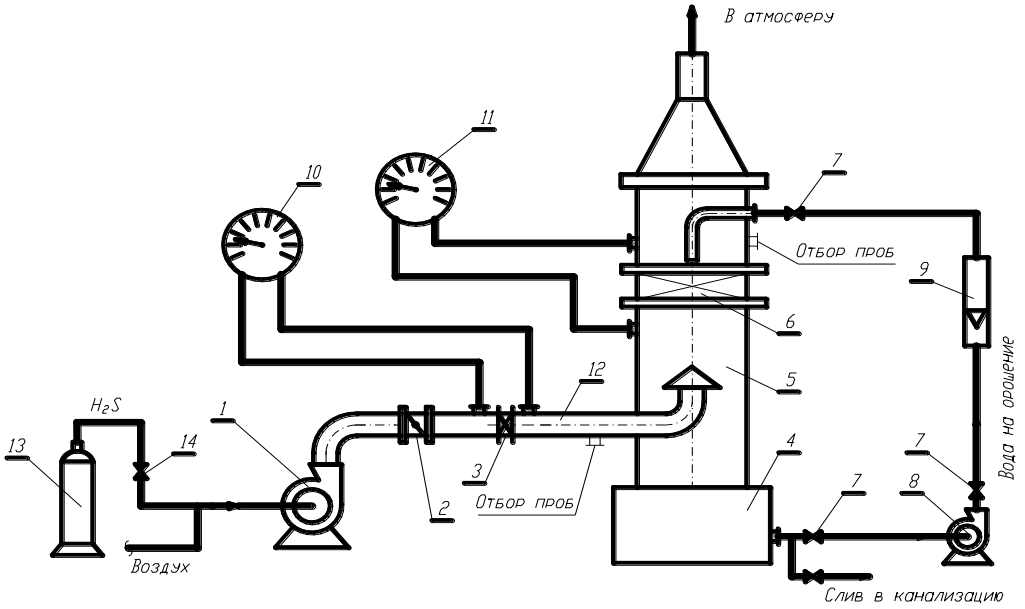
ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА АБСОРБЦИИ СЕРОВОДОРОДСОДЕРЖАЩЕГО ГАЗА В АППАРАТЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОНТАКТНОЙ ТАРЕЛКИ С ЗАКРУЧЕННЫМ ГАЗОВЫМ ПОТОКОМ

Голубев Владимир Григорьевич, Корганбаев Бауржан Ногайбаевич,
Жидебаев Елдос Аскарович
golubev_50@mail.ru
Южно Казахстанский университет им. М. Ауэзова, Казахстан

Исследования гидродинамических и массообменных характеристик контактной тарелки закрученным газовым потоком показали перспективную возможность ее использования в процессах абсорбционной очистки промышленных газов, и в частности в процессах очистки попутных нефтяных газов от сероводорода[1-4].

Для подтверждения этой возможности проведены исследования с целью определения кинетических закономерностей абсорбционной очистки газовой смеси содержащей сероводород. Исследования проводили на установке, показанной на рисунке 1, имеющей одну контактную ступень с конструктивными параметрами: свободное сечение f - 40%, угол наклона

газораспределительных элементов α - 30°, диаметр контактной тарелки - 400 мм.Для получения сероводородсодержащей смеси, из газового балонна поз.13, содержащего сероводород, сероводород через шланг подавался во всасывающую линию вентилятора поз.1. Расход подачи H_2S регулировали вентилем поз.14.



1- Воздуходувка; 2- Шибер; 3-Диафрагма; 4- Емкость для сбора орошаемой жидкости; 5- Абсорбционная колонна; 6- Контактная тарелка; 7- Вентили для регулирования подачи жидкости на орошение; 8- Центробежный насос для подачи орошаемой жидкости; 9- Ротаметр; 10- Дифференциальный манометр для определения расхода воздуха; 11- Дифференциальный манометр для определения перепада давления на контактной тарелке; 12- Газоход, 13 - Баллон для подачи H_2S; 14 - Вентиль регулировки подачи H_2S.

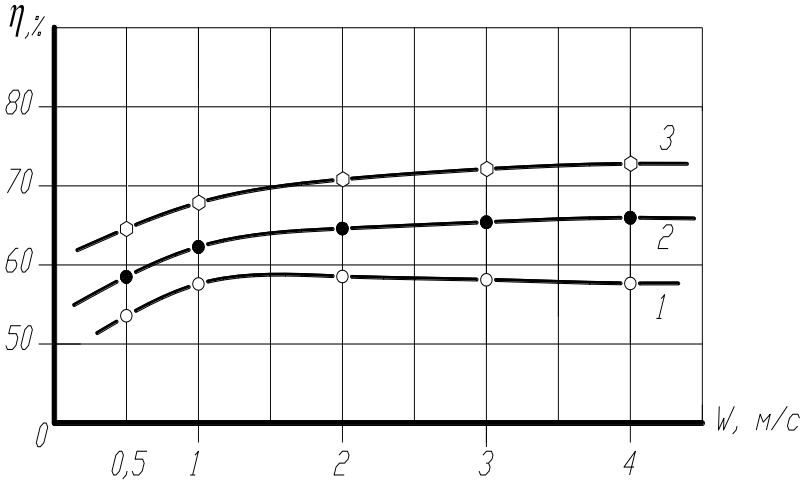
Рисунок 1 - Схема экспериментальной установки для исследования процесса абсорбции сероводородсодержащего газа в аппарате с использованием контактной тарелки закрученным газовым потоком.

Концентрацию сероводорода в смеси поддерживал в пределах 5%, что близко к концентрации сероводорода в попутных нефтяных газах месторождения Каламкас республики Казахстан.Отбор проб газа брали из предусмотренных для этой цели пробоотборников, показанных на схеме. Отбор проб и определение концентрации сероводорода проводили по методики [2].

Исследования проводили при средних плотностях орошения L - 10, 20, 30 $м^3/м^2 \cdot ч$, скорость газовой смеси в полном сечении колонны варьировали в пределах от 0,5 до 4 м/с. В качестве поглотительного раствора использовали водный раствор моноэтаноламина с концентрацией 20%. Раствор

моноэтаноламина готовили в емкости для сбора орошаемой жидкости поз. 4, и подавали в колонну на орошение центробежным насосом поз. 8. Для контроля и определения расхода орошаемой жидкости на линии подачи установлен ротаметр 9. Регулировка расхода производится с помощью вентилей 7. Результаты исследований представлены в таблице приложения Ж.

Графическая зависимость степени абсорбции η, от скорости газа w, при при различных плотностях орошения L показана рис. 2.



L, $м^3/м^2 \cdot$ ч : 1- 10; 2 - 20; 3 - 30

Рисунок 2 - Зависимость степени абсорбции H_2S от скорости газа w, при различных плотностях орошения L.

Как видно из приведенных зависимостей, при малых скоростях газа w = 0,5÷1,0 м/с, при плотности орошения 10 $м^3/м^2 \cdot$ч наблюдается заметное увеличение степени абсорбции. При дальнейшем повышении скорости газа в сечении колонны, свыше 1,0 м/с степень абсорбции понижается, что связано с уменьшением времени контакта газовой и жидкой фаз. Однако, увеличение коэффициентов массоотдачи в газовой (βг) и жидкой (βж) фазах, с увеличением скорости газа в сечении колонны, исследований массообменных характеристик орошаемой контактной тарелки, компенсирует снижение эффективности процесса абсорбции, связанного с уменьшением времени контакта фаз[3-5]. В результате снижения степени абсорбции при повышении скорости газа, проявляется не так явно. При повышении плотности орошения до10÷30 $м^3/м^2 \cdot$ ч степень абсорбции при проведении процесса при больших скоростях газа w = 2,0÷4,0 м/с, несколько увеличивается и достигает максимального значения 70,8-72,9% при плотности орошения 30 $м^3/м^2 \cdot$ ч.

Проведенные исследования показали достаточно высокую эффективность работы контактной тарелки применительно к абсорбции

трудно-растворимого сероводорода. В ходе исследований установлена стабильность работы контактной тарелки при высоких скоростях газа до 4 м/с, что особенно важно при очистке больших объемов газа, к которым можно отнести попутные нефтяные газы.

Библиография

1. Дунюшкин И.И. Сбор и подготовка скважинной продукции нефтяных месторождений. М.: ФГУП изд-во «Нефть и газ» РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2016. -320 с.
2. Фафурин В.А. Гидродинамика и разделительная способность течений в гидромеханических устройствах и аппаратах. - Дисс. ... докт. техн. наук. - Казань.: КГТУ, 2013. - 255 с.
3. Сахаров А.С., Щербина В.Ю., Величко Ю.М. Сахаров В.А. Коротеева П.И. Математическая модель для исследования полей скоростей и давлений в механическом оборудовании промышленности строительных материалов //Будвельш матеріал и. виробита саштарна техшка. -2020. -№15.-С. 11-16.
4. Соколов Н.В. Создание общей стохастической физико-химической теории процессов разделения гетерогенных систем: Дис... д-ра техн. наук. Киев.: КТИП, 1988. - 411 с.

НАУЧНО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Корганбаев Бауржан Ногайбаевич, Камалбек Дінмұхаммед Куанышбекұлы
mr.baurs@mail.ru
Южно Казахстанский университет им. М. Ауэзова, Казахстан

Экологическое строительство как новая отрасль геоэкологии еще не определило основные задачи исследований. Обычно для анализа и оценки степени реальной опасности загрязнения воздуха рекомендуется использовать имеющиеся по городу статические данные результатов обследований: здоровья населения (физиологическая реакция организма, заболеваемость населения); состояния зеленых насаждений (биологическая продуктивность, накопление вредных веществ в коре и листьях); определения уровня опасности (вредности) загрязнений[1,2]. Эти результаты доведенных до стандартных [3] и нормативных[4] методик. К ним относятся:

- методы расчета среднегодового загрязнения воздушного бассейна;
- методы расчета загрязнения воздушного бассейна от выбросов автотранспорта;

- критерии и методы оценки опасности загрязнения воздушного бассейна для здоровья населения;

- критерии оценки опасности загрязнения воздушного бассейна для растительности;

- критерии оценки коррозионной агрессивности воздушной среды;

- методы оценки социально-экономического ущерба от загрязнения воздушного бассейна.

Отсюда следует, что единственным фактором, приближающим к экологическому строительству является оценка коррозионной стойкости зданий и сооружений. Взаимодействие воздушного потока с подстилающей поверхностью являются одним из наиболее важных и, в тоже время, сложных проблем практической деятельности человека. На этой поверхности интенсивно осуществляются переходы энергии из одной формы в другую. Кроме того, именно в этой области сосредоточены основные источники антропогенного загрязнения атмосферы. По этим причинам адекватное описание процессов в этом слое очень важно для решения городских экологических проблем, особенно при решении задач переноса и рассеяния примеси в подстилающей поверхности сложной структуры, какой является современный город [5-7].

При этом необходимо учесть наличие зданий и сооружений различной высоты и формы.

Влияние сложных препятствий на динамику воздушного потока неоднократно исследовались многими авторами на протяжении последних десятилетий. Основное внимание уделялось при этом изучению влияния на поток в аэродинамических трубах модельных деревьев, кустов, травы и некоторых других элементов ландшафта. В последние годы, в связи с обострением экологических проблем, большое внимание уделялось также и изучению аналогичного влияния промышленной и городской застройки различной конфигурации.

В результате проведенных исследований была получена реальная картина аэродинамики и переноса ЗВ с учетом закономерностей вихревого движения потока в городской застройке. Наши расчеты показывают, что даже при обтекании единичного дома малых размеров не может быть ламинарного или вязкого течения потока, на что опираются многие авторы исследований по экологическому строительству.

При обобщении результатов исследований основное внимание было уделено на два научных открытия в области механики газа и жидкости, одно из которых установлено мной совместно с соавторами.

Формулой научного открытия №144 Балабекова О.С. и Петина В.Ф. является [8]:

«Установлена неизвестная ранее закономерность взаимодействия вихрей, возникающих при отрывном обтекании потоком газа или жидкости дискретно расположенных вдоль него тел, заключающаяся в том, что образующиеся вихри с головных элементов обуславливают временной сдвиг при формировании вихрей на последующих телах, причем при возникновении синфазного режима вихреобразования наблюдаются экстремальные значения гидродинамических и тепломассообменных характеристик потока».

Научное открытие №269 сформулировано вместе с соавторами (Балабеков О.С., Волненко А.А., Корганбаев Б.Н., Пралиев С., Балабекова М.О., Викторов С.В.) в виде [9]:

«Установлена ранее неизвестная закономерность формирования параллельно движущихся вихревых струй при течении потока газа или жидкости через систему поперек к нему расположенных дискретных источников, заключающаяся в том, что существует критическое расстояние между источниками, до достижения которого механизм образования вихревых струй определяется шириной зазора или перемычки между ними, а при превышении его – характерным размером самих источников, причем во второй области обеспечивается автономность движения вихревых струй».

По мнению международных научных сообществ выявленные закономерности позволяют регулировать процесс образования и взаимодействия вихрей, что приводит к управлению протекающими процессами. На их основе могут быть приняты объемно- планировочные решения в строительстве, технические усовершенствования при конструировании внутренних устройств оборудования в промышленности и внешних устройств на транспорте, которые позволят интенсифицировать протекающие процессы, снизить энергопотребление, материалоемкость, улучшить экологическую обстановку.

Основные положения научных открытий могут быть учтены:

в машиностроении при конструировании пучков труб в кожухотрубных теплообменниках, внутренних устройств экстракторов, ректификационных колонн, выпарных аппаратов, перемешивающих устройств в сосудах с мешалками и др.;

в энергетических установках при проектировании атомных реакторов, устройств импульсного горения с турбулизаторами потока, турбин электростанций;

в строительстве при проектировании и возведении высотных зданий, дымовых труб, морских дамб, радиорелейных мачт, линий электропередач,

телевизионных башен, при компоновке строительных объектов и др.;

в гидротехнике при проектировании гасителей энергии волн, плотин, бьефов, водоводов и т.д.;

на транспорте при оснащении автомобильного транспорта, морских судов и подводных лодок приспособлениями и коммуникациями, выступающими над объектом;

в других сферах хозяйственной деятельности человека при устройстве парковых зон и др.

Эти закономерности могут быть успешно использованы при экологическом строительстве что позволило создать системно-экологический подход к застройке крупных городов (выбор формы и размеров зданий, рельефа местности, рациональное планировочное решение с учетом загрязненности воздушного бассейна, природно-климатических условий и т.д.).

Древний житель Центральной Азии при строительстве постоянного жилья использовал «метод времянки», т.е. после выбора местности вблизи водного источника строил времянку. Из опыта проживания в ней в течение определенного времени начинал планировать свой двор, дороги (тропинки) к нему, расположение кошары для домашних животных, чтобы запах от места их содержания не проникал в основное жилье. Окна и двери последнего устраивались с подветренной стороны с учетом возможности образования снежных сугробов и появления пыльных бурь. Уже тогда учитывались природно-климатические условия местности. Причем юрты являлись аэродинамически обтекаемыми, с низким лобовым сопротивлением, что обеспечивало необходимую аэрацию и устойчивость под воздействием ветрового напора.

Постепенная смена общественно-экономических формаций и переход к индустриальному типу цивилизации привели к появлению совершенно новых, не существовавших ранее, природно-антропогенных образований – промышленных городов.

Наиболее ощутимым с общеэкологической точки зрения свойством новых природно-антропогенных образований является резкое сокращение разнообразия естественной среды обитания, особенно характерное для крупных промышленных городов, где остались лишь искусственно поддерживаемые (парки, лесопарки) элементы природной среды, а также те или иные паразитарные формы флоры и фауны. Значительные изменения претерпевает природной ландшафт: его непременными атрибутами становятся так называемые промышленные зоны, объединяющие производственные корпуса предприятий и разнообразные элементы сброса отходов производства

(трубы, градирни, пруды-отстойники), а также необходимую для производства инфраструктуру (подъездные пути, ограждения и т.д.).

При экологическом строительстве городов следует исходить из показателей, сведенных в таблицу 1.

Таблица 1 – Основные показатели аэрации жилых районов

№	Показатели	Необходимость учета
1.	Форма жилых зданий	Влияет на величину ветрового напора, структуру потока, образование ветровой тени, снежных сугробов, пылевых наносов и на аэрацию жилого квартала. Поэтому предпочтительными являются сферические и цилиндрические дома с низкими аэродинамическими коэффициентами сопротивления.
2.	Плотность застройки	Имеет важное значение при проектировании микрорайонов и кварталов. Чем ниже эта величина, тем больше ЗВ выносятся из жилого массива. Особенно следует обратить внимание на свободную от застройки подстилающую зону. В современных микрорайонах этот показатель достигает 0,7÷0,8, что является хорошим показателем аэрируемости жилой среды при высокой интенсивности движения автотранспорта.
3.	Структурно-планировочный показатель	Основные транспортные магистрали должны быть строго прямыми по направлению господствующего ветра, особенно летом в жаркое время. Улично-дорожная сеть должна иметь веерное расположение, для того чтобы обеспечить доступ к проветриваемости. Внутри микрорайона наиболее оптимальным вариантом расположения зданий и деревьев является разомкнутое, шахматное. Зеленые насаждения должны быть расположены в зоне ветровой тени, т.к. при этом обеспечивается низкое гидравлическое сопротивление жилого района. При периметральном расположении зданий вдоль автомагистралей, разделяющих микрорайоны, первые этажи зданий должны быть нежилыми. Школы и детские учреждения, как правило, проектируются внутри микрорайона вдали от источников

		шума, вибрации и загрязнений, т.к. находящиеся вокруг них здания играют экранирующую роль.
4.	Природно-климатический показатель	Температура, влажность и скорость ветра являются основными параметрами СНиП. Для южных городов к основному требованию относится защита пешехода от солнечных лучей и радиации. Ветер играет в основном благоприятную роль. Направление пылевых бурь должно быть защищено сплошными нежилыми зданиями и лесопарковыми зонами. Автотрассы не должны располагаться в тени деревьев и высоких зданий, это приведет к неблагоприятным условиям в зимнее время.
5.	Рельеф местности	Рельеф местности не формирует ветровой поток, а трансформирует его на уровне макрошероховатости. Кроме того, он оказывает влияние на естественный перенос ЗВ путем экранирования и аккумулирования. Особенно отрицательно сказывается строительство жилых районов не на проветриваемых местностях, например, в ложбине, где концентрируются ЗВ. Еще древние китайские философы говорили, что сзади дома должна быть гора, а спереди – водоем. При этом создается естественная конвенция освежающего воздушного потока и днем, и ночью даже при отсутствии ветра. Поэтому знание морфографических характеристик рельефа и аэродинамики города являются основными условиями проектирования элементов города.
6.	Ингредиентное воздействие	К этой категории относятся загрязненность воздуха и воды различными веществами, шум, вибрация, тепло, радиация и электромагнитное излучение. Самыми трудными для преодоления являются передвижные источники. Единственным путем является отчуждение крупных автотрасс и перекрестков от подстилающей зоны.

Почти все решения, изложенные в таблице 1, можно достигнуть с учетом закономерностей аэродинамики жилых массивов крупного города.

При исследовании закономерностей и принципов экологического строительства, взаимодействие всех составляющих подсистем и их

рассмотрение ведется с позиций человека – центрального компонента городской среды и воздействия на него факторов окружающей среды.

Таким образом разработаны основные показатели аэрации жилых районов по проектированию и застройке городских территорий на основе использования закономерностей вихревого потока, результатов собственных исследований и литературных данных, обеспечивающие благоприятные биоклиматические и экологические условия жизнедеятельности человека.

Библиография

1 Хонич В.А. Экология городской среды. М.: ОНИКС, 2006.- 186с.

2 Карлович И.А. Геоэкология. М.: Академический проект, АльмаМатер. 2005.-215с.

3 ГОСТ 17.0.0.04–90 Экологический паспорт промышленного предприятия. М.: Изд. стандартов.

4 Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий ОНД-86. Л.: Гидрометеоиздат, - 1987.-93с.

5 Швецов Г.И. Инженерная геоэкология, механика грунтов, основания и фундаменты. Высшая школа, 2003. -295с.

6 Теличенко В.И., Лапидус А.А. и др. Технология возведения зданий и сооружений. 2001. -320с.

7 Передельский Л.В., Приходченко О.Е. Строительная экология. – Ростов на Дону: Феникс, 2003. – 320с.

8 Балабеков О.С., Петин В.Ф. Закономерность взаимодействия вихрей, возникающих при отрывном обтекании потоком газа или жидкости дискретно расположенных вдоль него тел. Свидетельство о научном открытии №144. Международная ассоциация авторов научных открытий, М.- 2000.-3с.

ВЛИЯНИЕ КОНСТРУКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ НА КОЭФФИЦИЕНТЫ МАССООТДАЧИ ГАЗОВОЙ ФАЗЕ В АППАРАТОВ С ШАРОВЫМ РЕГУЛЯРНОЙ НАСАДКИ

Кумисбеков Серик Аргинбаевич, Серікұлы Жандос, Сериков Аблай Серикұлы

Serik_argin@mail.ru

Южно-Казахстанский университет им. М.Ауэзова, Казахстан

Исследование коэффициентов массоотдачи в газовой и жидкой фазах для шаровых насадочных элементов проводили на моделях размером

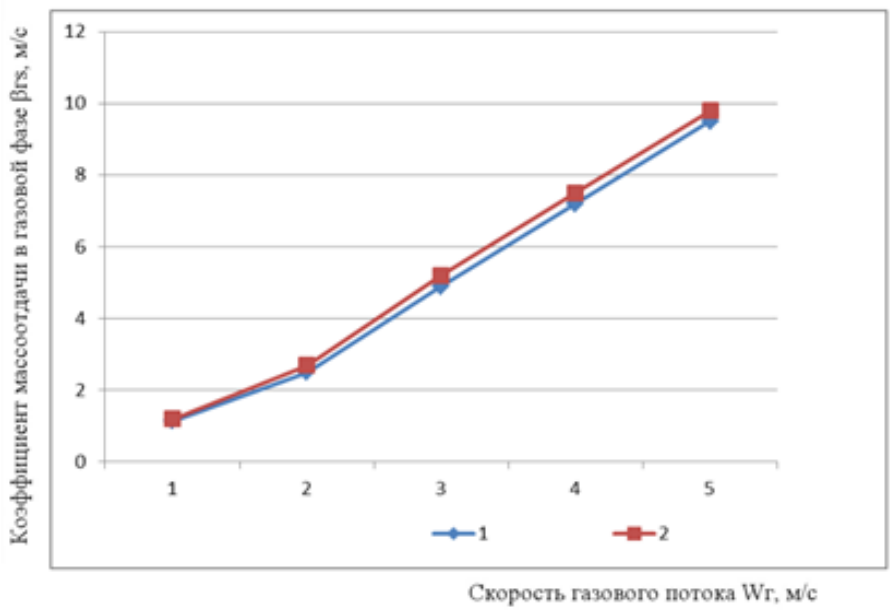
круглого сечения диаметром 0,35 м, при изменении скорости газового потока $W_г$ от 1 до 5 м/с, плотности орошения L от 0 до 100 $м^3/м^2$ час. Для определения коэффициентов массоотдачи в газовой фазе, отнесенных к сечению аппарата β_{rs} или к его объему β_{rv}, использовали широко применяемую методику, основанную на изучении процесса адиабатического испарения воды в воздух [1], а для расчета коэффициента массопередачи в жидкой фазе, приравненного к коэффициенту массоотдачи $\beta_{жs}$ (для случая, когда сопротивление массопереносу сосредоточено в жидкой фазе), проводился по методике, приведенной в работах [2].

При изучении гидродинамики аппаратов с различными типами насадочных элементов в исследуемом диапазоне скоростей газового потока и плотностей орошения, было установлено, что в аппаратах сплошным потоком является газ, а жидкость находится в дисперсном состоянии. Вихреобразование за насадочными элементами, присущее всем регулярным насадкам, способствует многократному дроблению капель, струй и пленок жидкости, создавая при этом развитую межфазную поверхность. Многократное дробление капель приводит к выравниванию распределения концентраций внутри капли и процесс начинается как бы сначала.

Вихри, возникающие при обтекании насадочных элементов вносят значительный вклад в пульсации газожидкостного слоя, под действием которых появляются колебания свободной поверхности капель жидкости, сопровождающееся периодическим изменением их формы. Поэтому частота пульсаций должна определять скорость обновления поверхности раздела, а, следовательно, и скорость массообмена.

Основным из факторов, влияющим на частоту пульсаций потока, является его скорость. Рассмотрим влияние скорости газового потока на коэффициенты массоотдачи в газовой (β_{rs}) фазе.

На рисунке 1 представлен график зависимости β_{rs} от $W_Г$. Анализ этих кривых показывает, что интенсивность массообмена растет с увеличением скорости газового потока. Это, очевидно, так как в случае массообмена, лимитируемого сопротивлением газовой фазы, при повышении скорости газа происходит значительная турбулизация потоков, что снижает диффузионное сопротивление. При этом претерпевает изменение и структура газожидкостного слоя, снижается средний диаметр капель, а, следовательно, растет межфазная турбулентность.



$t_в/d_ш$=4,7; $t_р/d_ш$=2.

1- L=25 м^3/м^2·сағ; *2* - L=50 м^3/м^2·сағ ;

Рисунок 1- Зависимость коэффициентов массоотдачи в газовой фазе β_{rs} от скорости газа $W_Г$ аппаратов с регулярной подвижной шаровои насадкой

Увеличение коэффициент массоотдачи β_{rs} (рисунки 1) происходит во всем диапазоне исследуемого скоростей газового потока. Это характерно для большинства массообменных аппаратов [1].

В случае массообмена, лимитируемого сопротивлением газовой фазы выбирают по возможности более высокие скорости газа, в случае же, когда сопротивление лимитируется жидкой фазой, скорость газового потока играет менее существенную роль. Наиболее эффективна работа аппаратов с регулярной подвижной насадкой в капельном режиме. Здесь возможно достижение высоких значений коэффициент массоотдачи в газовой β_{rs} фазе при условии допустимого брызгоуноса.

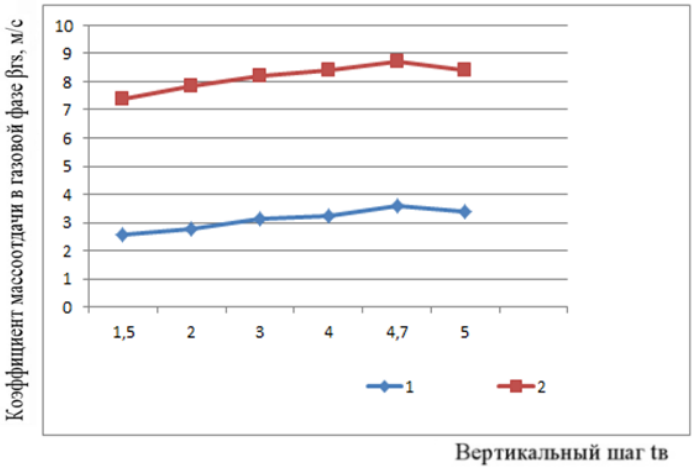
Значения коэффициента массоотдачи в газовой β_{rs} фазе с увеличением плотности орошения L растут. Это связано с тем, что поверхность контакта фаз в значительной мере определяется поверхностью капель жидкости, количество которых увеличивается с ростом L. В свою очередь, рост количества капель обусловлен увеличением скорости движения жидкости по насадке и интенсивностью притока свежей жидкости в зону контакта.

Известно [2], что увеличение плотности орошения при абсорбции хорошо растворимых газов незначительно влияет на эффективность и при повышенных значениях вызывает дополнительные расходы на перекачку жидкости. При абсорбции плохо растворимых газов увеличение плотности

орошения ведет к возрастанию коэффициентов массопередачи в жидкой фазе и в этом случае часто целесообразно применение более высоких плотностей орошения.

Придерживаясь общих рекомендаций, выбор оптимальной плотности орошения может быть осуществлен на основании опытных данных непосредственно при исследовании процесса абсорбции газообразного компонента принятым поглотителем и данных по гидродинамике.

Помимо режимных параметров (скорости газа $W_Г$ и плотности орошения L), на процессы массообмена оказывает существенное влияние на взаимное расположение насадочных элементов (шаг размещения элементов насадки в вертикальном $t_в$ /в и радиальном $t_р$ /в) направлениях.



L =25 м^3/м$^{2\cdot}$ сағ; $t_р/d_ш$ =2.

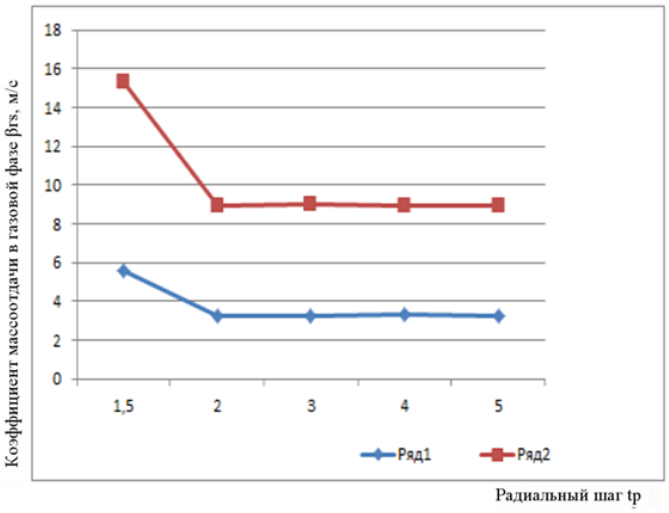
1- $W_Г$=2м/с; 2- $W_Г$=4м/с;

Рисунок 3.3 – Зависимость коэффициентов массоотдачи в газовой фазе β_{rs} от вертикального шага $t_в$

Анализ кривых зависимостей $\beta_{rs}=f(t_в/в)$ рисунок 2,3 свидетельствует об аналогичном характере изменения кривых, полученных при исследовании гидравлического сопротивления $\Delta P_L=f(t_в/в)$ и количества удерживаемой жидкости $h_0=f(t_в/в)$. Периодный режим, характерный для аппаратов с регулярной шаровой насадкой, а также полупериодный и периодный в аппаратах с шаравой насадкой характеризуются более высокими значениями коэффициентов массоотдачи в газовой фазе. Максимальное количество вихрей, воспроизводимых в этих режимах, рост их мощности, способствует интенсивному развитию межфазной поверхности за счет большого количества дробилных капель и пленок, что позволяет значительно интенсифицировать процессы массообмена. Несинфазность в вихреобразовании приводит к снижению коэффициент β_{rs} .

Характер изменения кривых β_{rs} в диапазоне изменения $t_р/в$ от 1,5 до 4 рисунки

2 и 3 также аналогичен кривым $\Delta P_L=f(t_p/в)$ и $h_0=f\,(t_p/в)$. Более резкое падение значений β_{rs}, происходит в диапазоне $t_p/в$ от 1,5 до 2, тогда как при $t_p/в$> 2 падение кривых происходит более плавно. Повышенные значения коэффициентов массоотдачи в газовой фазе β_{rs} фазе при $t_p/в$ от 1,5 до 2 обусловлены значительной турбулизацией газожидкостного потока вихрями, количество которых возрастает пропорционально ширине зазора между обтекаемыми элементами. В данном случае возрастает количество удерживаемой жидкости и растет гидравлическое сопротивление.



L =25 м^3/м^2·сағ; $t_в/d_ш$=4,7.

1-W_I=2м/с; 2-W_I=4м/с;

Рисунок 3.4 – Зависимость коэффициентов массоотдачи в газовой фазе β_{rs} от радиального шага t_p

Увеличение радиального шага $t_p/в$ от 2 до 4 приводит к тому, что процесс образования и срыва вихрей зависит от ширины обтекаемых элементов и снижение значений β_{rs} происходит пропорционально росту порозности насадки.

Таким образом, в результате проведенных исследований определено влияние конструктивных параметров на коэффициенты массоотдачи в аппаратах с шаровым регулярной насадкой.

Библиография

1. Серікұлы Ж., Волненко А.А., Кумисбеков С.А. Разработка и расчет тепломассообменных аппаратов с подвижной насадкой с учетом масштабного перехода. Монография – Шымкент: Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова, 2018. – 149 с.
2. Волненко А.А. Научные основы разработки и расчета вихревих массообменных и пылеулавливающих аппаратов. дис ...докт. техн.наук: 05.17.08: защищена 30.10.1999: утв. 19.05.2000 / Волненко Александр Анатольевич,-Шымкент, 1999.-300 с.

DIELEKTRIK SARALASH USULINING ENERGETIK SAMARADORLIGI

Mannobboyev Shuxratbek Soyibjon o'g'li
shuxratbekmannobboyev@gmail.com
Andijon davlat texnika instituti, O'zbekiston

Dielektrik saralash usuli chigitlarni saralashda zamonaviy va yuqori samarali usul hisoblanadi. Bu usul chigitlarning dielektrik xususiyatlariga asoslanadi, ya'ni har xil materiallarning elektr maydoniga turli darajada reaksiya ko'rsatishidan foydalanadi. Boshqa an'anaviy usullar, masalan, havo oqimi yoki mexanik saralash usullari, asosan chigitlarning og'irligi, hajmi yoki shakliga qarab ajratishga asoslangan. Dielektrik usuli esa bu cheklovlardan qat'iy nazar, chigitlarning ichki xususiyatlarini aniqlash imkonini beradi.

Dielektrik saralash usulining eng muhim afzalliklaridan biri shundaki, u chigitlarni yuqori aniqlikda ajrata oladi. Bu usul chigitlarning dielektrik xususiyatlariga asoslanadi, ya'ni har bir donaning elektr maydoniga turli darajada reaktsiya ko'rsatish qobiliyatidan foydalanadi. Masalan, shakli yoki og'irligi bir xil bo'lgan, lekin sifat jihatidan farq qiluvchi chigitlarni ham aniq ajratish mumkin. Bu esa, an'anaviy saralash usullarida qiyin yoki umuman imkonsiz bo'lgan vazifadir. An'anaviy usullar, masalan, havo oqimi yoki mexanik saralash, asosan chigitlarning tashqi ko'rinishi yoki og'irligiga qarab ajratishga asoslangan. Biroq, dielektrik usuli esa chigitlarning ichki xususiyatlarini aniqlash imkonini beradi, bu esa saralash jarayonini yanada aniq va ishonchli qiladi.

Dielektrik saralash mashinalari qo'shimcha elektrodlar tizimi orqali chigitlarning har bir donasini alohida tekshirish imkoniyatini beradi. Bu tizim chigitlarning harakat tezligi va yo'nalishini aniq boshqarish orqali saralash jarayonini optimallashtiradi. Masalan, elektrodlar tizimi chigitlarning dielektrik xususiyatlarini aniqlab, ularni turli guruhlarga ajratadi. Bu esa, nafaqat saralash jarayonini tezlashtiradi, balki xatolarni ham minimallashtiradi. Bundan tashqari, qo'shimcha elektrodlar tizimi mashinaning ishlash muddatini uzaytiradi, chunki u mexanik qismlarning eskirishini kamaytiradi.

Yuqori aniqlik dielektrik saralash usulining yana bir afzalligi hisoblanadi. Bu usul orqali chigitlarning eng mayda nuanslari ham aniqlanadi, bu esa mahsulot sifatini sezilarli darajada oshiradi. Masalan, kasallik yoki zararlangan chigitlarni sog'lomlaridan aniq ajratish mumkin. Bu esa, an'anaviy usullarda qiyin yoki umuman imkonsiz bo'lgan vazifadir. Dielektrik usuli esa chigitlarning har bir donasini alohida tekshirish imkonini beradi, bu esa saralash jarayonini yanada aniqroq qiladi.

Bundan tashqari, dielektrik saralash usuli energiya tejamkorligi jihatidan ham afzalliklarga ega. Bu usul elektr maydonini aniq boshqarish orqali energiya sarfini minimallashtiradi, bu esa uzoq muddatli foydalanishda sezilarli tejamkorlikni ta'minlaydi. Masalan, an'anaviy usullarda katta miqdorda energiya sarflanadi, chunki ular chigitlarni harakatlantirish uchun kuchli havo oqimi yoki mexanik kuchni talab qiladi. Dielektrik usulida esa elektr maydonini aniq boshqarish orqali energiya sarfi kamaytiriladi, bu esa ishlab chiqaruvchilar uchun qo'shimcha iqtisodiy afzalliklar keltiradi.

Energiya tejamkorligi jihatidan dielektrik saralash usuli boshqa usullarga nisbatan ancha samarali hisoblanadi. Masalan, havo oqimi yordamida saralashda katta miqdorda energiya sarflanadi, chunki bu usul chigitlarni harakatlantirish uchun kuchli havo oqimini talab qiladi. Mexanik usullarda esa, mashina qismlarining ishqalanishi va yeyilishi natijasida energiya yo'qotilishi kuzatiladi. Dielektrik usulida esa elektr maydonini aniq boshqarish orqali energiya sarfi minimallashtiriladi, bu esa uzoq muddatli foydalanishda sezilarli tejamkorlikni ta'minlaydi.

Atrof-muhitni muhofaza qilish zamonaviy texnologiyalarning eng muhim vazifalaridan biridir, va dielektrik saralash usuli bu borada sezilarli afzalliklarga ega. An'anaviy saralash usullari, masalan, havo oqimi yoki mexanik saralash, ko'pincha katta miqdorda chiqindilar hosil qiladi. Bu chiqindilar nafaqat ishlab chiqarish jarayonida, balki keyingi qayta ishlash bosqichlarida ham atrof-muhitga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Bundan tashqari, ba'zi an'anaviy usullarda zararli kimyoviy moddalar ishlatilishi mumkin, ular atrof-muhitni ifloslantirib, tabiiy resurslarni zararlashi mumkin.

Dielektrik saralash usuli esa chiqindilar miqdorini sezilarli darajada kamaytiradi. Bu usul chigitlarning dielektrik xususiyatlariga asoslanib, faqat sifatli mahsulotlarni ajratib olish imkonini beradi. Natijada, chiqindilar kamayadi va qolgan materiallar qayta ishlash uchun mos bo'lib qoladi. Bu esa, nafaqat chiqindilarni kamaytiradi, balki resurslarni tejash imkonini ham yaratadi. Masalan, qayta ishlangan materiallar yana qishloq xo'jaligida yoki boshqa sohalarda foydalanish mumkin, bu esa tabiiy resurslarni tejashga yordam beradi.

Bundan tashqari, dielektrik saralash usulida zararli kimyoviy moddalar ishlatilmaydi, bu esa atrof-muhitni ifloslanishidan saqlaydi. An'anaviy usullarda ishlatiladigan kimyoviy moddalar tuproq, suv va havoga aralashib, uzoq muddatli salbiy oqibatlarga olib kelishi mumkin. Dielektrik usulida esa faqat elektr maydoni va chigitlarning tabiiy xususiyatlaridan foydalaniladi, bu esa atrof-muhitga minimal ta'sir ko'rsatadi.

Energiya tejamkorligi ham atrof-muhitni muhofaza qilishning muhim jihatlaridan biridir. Dielektrik saralash mashinalari energiyani samarali ishlatadi, bu

esa umumiy energiya iste'molini kamaytiradi va shu orqali atrof-muhitga salbiy ta'sirni yanada kamaytiradi. Masalan, elektr maydonini aniq boshqarish orqali energiya sarfi optimallashtiriladi, bu esa nafaqat xarajatlarni kamaytiradi, balki tabiiy resurslarni tejashga ham yordam beradi.

Qo'shimcha elektrodlar tizimi dielektrik saralash usulining yana bir ustun tomoni hisoblanadi. Bu tizim orqali chigitlarning harakat tezligi va yo'nalishi aniq boshqariladi, bu esa saralash jarayonidagi xatolarni minimallashtiradi. Bundan tashqari, elektrodlar tizimi mashinaning ishlash muddatini uzaytiradi, chunki u mexanik qismlarning eskirishini sezilarli darajada kamaytiradi.

Xulosa qilib aytganda, dielektrik saralash usuli an'anaviy usullarga nisbatan yuqori aniqlik, energiya tejamkorligi va atrof-muhitni muhofaza qilish kabi afzalliklarga ega. Qo'shimcha elektrodlar tizimi esa ushbu usulni yanada takomillashtirib, chigitlarni saralash jarayonini yanada samarali va ishonchli qiladi. Bu texnologiya qishloq xo'jaligi sohasida yangi imkoniyatlar yaratib, resurslarni tejash va sifatli mahsulot ishlab chiqarishni ta'minlaydi. Dielektrik saralash usuli yuqori aniqlik, energiya tejamkorligi va ishonchlilik kabi afzalliklarga ega. Bu usul chigitlarni saralash jarayonini yanada aniq va samarali qiladi, bu esa qishloq xo'jaligi sohasida yangi imkoniyatlar yaratadi. Qo'shimcha elektrodlar tizimi esa ushbu usulni yanada takomillashtirib, saralash jarayonini yanada mukammal qiladi.

Adabiyotlar ro'yxati

1. Yusubaliyev A., Radjabov A. Rakhimov Dj.J.. Justification of some Parameters of Electrical Devices to Separate Cotton Seeds// European Applied Scien-ces, 2014, № 5, pp. 89-92.

2. Бородин И.Ф., Шмигель В.В. Контактная зарядка эллипсоидальных частиц в электростатическом поле // Вестник РАСХН. 2000. №4. С.76-78.

3. Бородин И.Ф., Шмигель В.В., Юберев Н.Н. Траектория движения сплюснутых разновытянутых эллипсоидальных частиц в электростатическом триере // Вестник РАСХН. 2000. №6. С.74-75.

4. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. 4-б.- М., 2020 – 576 с..

5. Гусев Ю.А. Основы диэлектрической спектроскопии. - Учебное пособие. Казань 2008, с.88-94

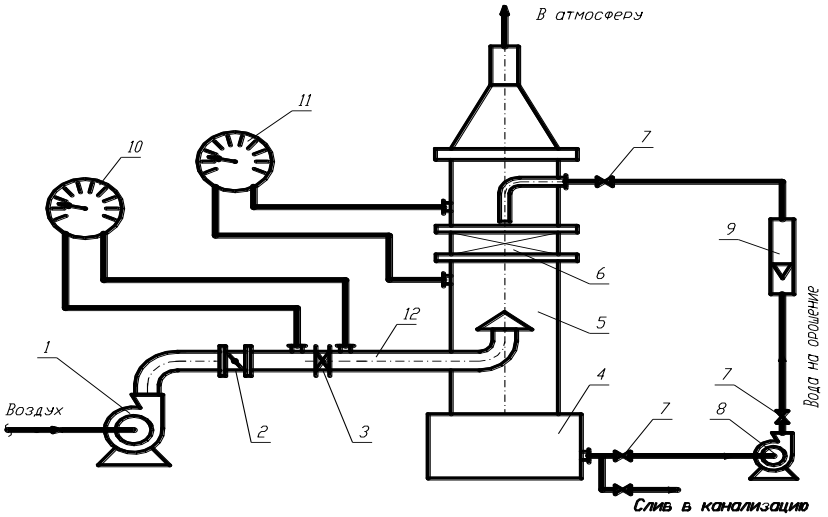
6. Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевников Т.Я.Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2 ч. Учебное пособие для студентов втузов. 6-е изд.— М.: 2003, - С.208-210

7. Двейт Г.Б. Таблицы интегралов и другие математические формулы. Пер.с англ. Изд.4-с.- М.:Научно, 2010.-223 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ МАССООБМЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ОРОШАЕМОЙ КОНТАКТНОЙ ТАРЕЛКИ ЗАКРУЧЕННЫМ ГАЗОВЫМ ПОТОКОМ

Голубев Владимир Григорьевич, Жумадуллаев Даулет Кошкарович,
Зубов Константин Сергеевич, Жидебаев Елдос Аскарович
golubev_50@mail.ru
Южно Казахстанский университет им. М. Ауэзова, Казахстан

Исследование гидродинамических характеристик орошаемой контактной тарелки закрученным газовым потоком, проведенные с целью определения закономерностей изменения гидравлического сопротивления в зависимости от конструктивных и технологических параметров (скорости газа в сечении аппарата и плотности орошения) показали, что наиболее перспективными конструкциями являются контактные тарелки, имеющие свободное сечение - 40% и угол наклона газораспределительных элементов 30°. Ниже представлена схема экспериментальной установки на рис.1.



1- Воздуходувка; 2- Шибер; 3-Диафрагма; 4- Емкость для сбора орошаемой жидкости; 5- Абсорбционная колонна; 6- Контактная тарелка; 7- Вентили для регулирования подачи жидкости на орошение; 8- Центробежный насос для подачи орошаемой жидкости; 9- Ротаметр; 10- Дифференциальный манометр для определения расхода воздуха; 11- Дифференциальный манометр для определения перепада давления на контактной тарелке; 12- Газоход, 13 - Баллон для подачи газа; 14 - Вентиль регулировки подачи газа.

Рисунок 1 – Схема экспериментальной установки для исследования массообменных характеристик орошаемой контактной тарелки закрученным газовым потоком

Согласно законам массопереноса [1-6] перенос вещества из фазы в фазу при абсорбции включает две стадии массоотдачи - подвод переносимого

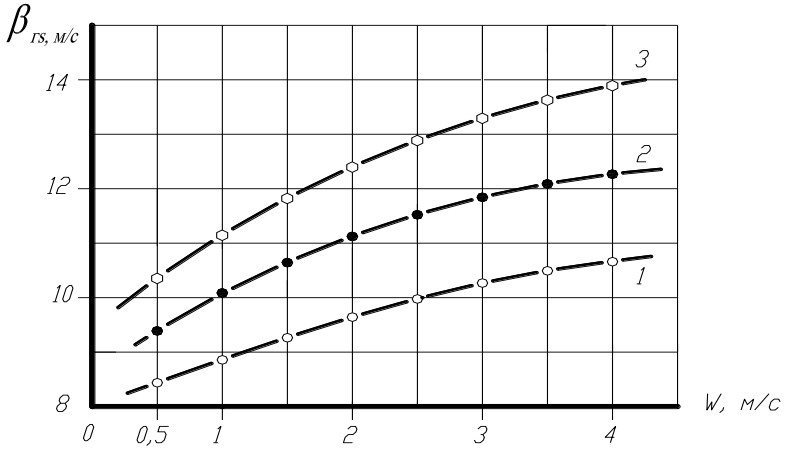
вещества из первой фазы к поверхности раздела фаз и отвод этого вещества от границы в другую фазу. В этой связи, целью определения массообменных характеристик разрабатываемой контактной тарелки с закрученным газожидкостным потоком, проведены исследования по определению коэффициентов массоотдачи в газовой $\beta_{ГS}$ и жидкой фазах $\beta_{ЖS}$, как основных массообменных показателей контактных массообменных тарелок.

Массоотдачу в газовой фазе изучали в процессе адиабатического испарения воды в воздух, а массоотдача в жидкой фазе исследовалась в процессе десорбции кислорода из воды, по методике, приведенной в [5].

Исследования проводились на контактных тарелках с углом наклона распределительных элементов α - 30° и свободным сечением f - 40%, при скоростях газа w - 0,5÷4 м/с и плотностях орошения L -10÷ 20÷30 м^3/м^2· ч.

Результаты исследований представлены в таблицах приложения Б и Е.

Характерные зависимости коэффициента коэффициентов массоотдачи в газовой $\beta_{ГS}$ и жидкой фазах $\beta_{ЖS}$, от скорости газа и плотности орошения представлены на рисунках 2 и 3.



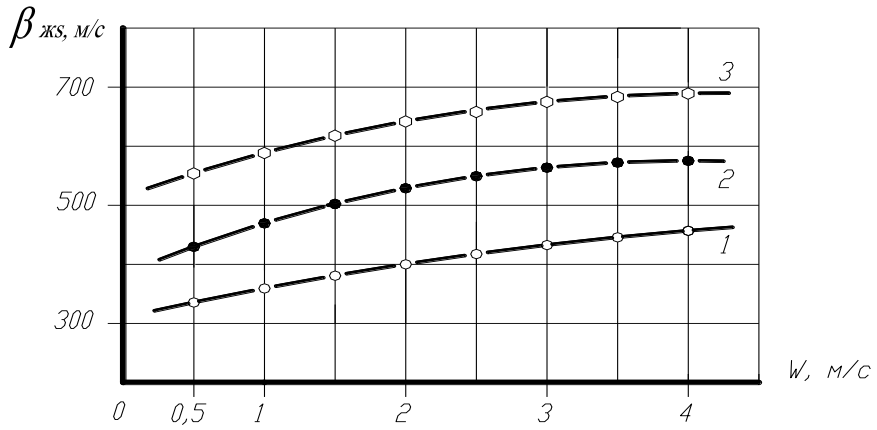
L, м^3/м^2· ч : 1- 10; 2 - 20; 3 - 30

Рисунок 2 – Зависимость коэффициента массоотдачи в газовой фазе $\beta_{ГS}$ контактной тарелки с углом наклона распределительных элементов α - 30° и свободным сечением f - 40% от скорости газа w, при различных плотностях орошения L.

Анализ полученных зависимостей показывает, что с увеличением скорости газа коэффициенты массоотдачи в жидкой (βж) и газовой (βг) фазах увеличиваются. Это можно объяснить тем, что при повышении скорости газа в сечении колонны увеличивается турбулизация газожидкостных потоков, за счет чего снижается диаметр образованных капель и растет межфазная турбулентность. Наибольшие значения коэффициентов массоотдачи как в жидкой (βж), так и газовой (βг) фазах достигаются при скорости газа 2,5 -4 м/с,

т.е. в кольцевом режиме. В этом случае жидкая фаза движется в радиальном направлении в виде струй, пленок или капель, а газ движется в виде закрученного потока вдоль оси аппарата. Благодаря неравномерности скоростных градиентов газового и жидкостного потоков по радиусу, в рабочей зоне достигаются многократная непрерывная трансформация поверхности жидкости и ее непрерывное обновление, что способствует повышению коэффициентов массоотдачи как в жидкой (βж), так и газовой (βг) фазах.

Анализ влияния плотности орошения на коэффициенты массоотдачи показал, что с увеличением плотности орошения значения коэффициентов массоотдачи также увеличиваются. При увеличении плотности орошения образующаяся кольцевая пленка жидкости на боковой поверхности кольцевых перегородок в виде вращающегося слоя, что приводит к росту относительной скорости движения фаз и росту величины поверхности контакта фаз и соответственно к увеличению значения коэффициентов массоотдачи. Полученные результаты экспериментальных исследований показали, что данное контактное устройство дает возможность получить высокие значения коэффициентов массоотдачи в широком диапазоне изменения скоростей газа и плотности орошения.



L, м^3/м^2· ч : 1- 10; 2 - 20; 3 - 30

Рисунок 3 – Зависимость коэффициента массоотдачи в жидкой фазе $\beta_{ЖS}$ контактной тарелки с углом наклона распределительных элементов α - 30^o и свободным сечением f - 40% от скорости газа w, при различных плотностях орошения L.

Как показали результаты исследований, вращательно-поступательное движение двухфазного потока способствует образованию повышенной турбулентности и постоянному обновлению поверхности контакта фаз, создает условия для интенсивной сепарации жидкости, что позволяет значительно увеличить скорость газа в сечении аппарата, обеспечивая высокую эффективность массоотдачи.

Библиография

1. Каменских И.А. Ведерников В.А. Овчинникова В.А. Процессы и аппараты нефтяной и газовой промышленности. Учебник для вузов. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2012. – 192 с.
3. Байков, Н.М. Сбор и промысловая подготовка нефти, газа и воды /Н.М. Байков. – М.: «Недра», 1981. – 264 с.
4. Шишкин Н.Д., Балтаньязов И. В. Совершенствование конструкций вертикальных сепараторов для промысловой подготовки нефти //Вестн. Астрахан. гос. техн. ун-та.-2018.-С.58-63.
5. Синайский Э.Г. Разделение двухфазных многокомпонентных смесей в нефтегазопромысловом оборудовании. -М.: Нефть и газ, 2020.-268 с.
6. Синайский, Э. Г.Гидродинамика физико-химических процессов – М.: Недра, 2017. – 339 с.

ПРОМЫШЛЕННАЯ РЕВОЛЮЦИЯ 4.0: ПУТЬ К ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ В УЗБЕКИСТАНЕ

Ерматов Илмидин Тошматович
Ilmidin.yormatov@mail.ru
Ферганский Государственный технический университет

Промышленная революция 4.0 обозначает коренной сдвиг в производственных технологиях, когда цифровые технологии, такие как Интернет вещей (IoT), большие данные и искусственный интеллект, эффективно интегрируются в традиционные индустриальные процессы. Эта трансформация позволяет предприятиям повысить свою автоматизацию, оптимизировать использование ресурсов и улучшить качество продукции, что в конечном итоге ведет к снижению издержек и повышению конкурентоспособности на глобальном рынке. В данной концепции особое внимание уделяется не только производительности, но и устойчивым подходам к управлению ресурсами, что крайне важно в условиях современных экологических вызовов.

Для Узбекистана, находящегося на этапе активной модернизации своей экономики, внедрение технологий 4.0 и повышение энергоэффективности становятся не только желательными, но и необходимыми факторами для достижения устойчивого экономического роста. Традиционная экономика страны, во многом основанная на ресурсном подходе, сталкивается с необходимостью повышения эффективности производства и снижения энергетических затрат. Реализация стратегий, ориентированных на

цифровизацию и оптимизацию энергорасходов, позволит Узбекистану не только улучшить свои внутренние показатели, но и соответствовать международными стандартами, что в свою очередь может привлечь дополнительные инвестиции и содействовать развитию новых секторов экономики.

Промышленная революция 4.0 охватывает внедрение различных технологий, включая Интернет вещей (IoT), анализ больших данных (Big Data), искусственный интеллект (AI), а также роботизацию и автоматизацию процессов. Эти инновационные решения трансформируют подходы к производству и управлению ресурсами, что становится ключевым аспектом для повышения энергоэффективности.

Для Узбекистана, обладающего большим потенциалом в сфере промышленности, внедрение технологий 4.0 может привести к значительному увеличению производительности и снижению негативного воздействия на окружающую среду.

По данным Государственного комитета Республики Узбекистан по статистике, в 2020 году уровень энергоемкости валового внутреннего продукта (ВВП) составил 0,13 ГВт на одну тысячу долларов США. Однако до 2025 года ожидается снижение этого показателя на 10%.

Уровень энергоемкости валового внутреннего продукта Узбекистана

Таблица 1.

№	Год	Уровень энергоемкости (ГВт/тыс. долларов)	Примечания
1	2020	0,13	Базовый уровень
2	2021	0,125	Увеличение энергоэффективности
3	2022	0,12	Рост применения технологий 4.0
4	2023	0,115	Продолжение тенденции
5	2025(прогноз	0,112	Ожидаемое снижение

Узбекистан сталкивается с рядом значительных проблем в сфере энергоэффективности, каждая из которых требует комплексного подхода для решения. Во-первых, высокое потребление энергетических ресурсов в промышленности остается одной из основных преград на пути к устойчивому развитию. Множество промышленных предприятий по-прежнему полагаются на устаревшие технологии, которые характеризуются низкой энергетической эффективностью и высоким уровнем потерь, что приводит к значительным расходам на энергоресурсы и негативному влиянию на окружающую среду.

Во-вторых, недостаточная модернизация старых производств усугубляет ситуацию. Многие предприятия работают с устаревшим оборудованием, которое не соответствует современным стандартам энергоэффективности и не может обеспечить оптимальные показатели производительности. Это, в свою очередь, создает трудности для внедрения инновационных решений и технологий, что тормозит общий прогресс в области повышения энергоэффективности.

Наконец, ограниченный доступ к современным технологиям представляет собой еще одну серьезную проблему. Нехватка инвестиций в научные исследования и разработки, а также недостаточная поддержка со стороны государства для внедрения новейших производственных решений сказываются на способности предприятий адаптироваться к новым условиям рынка. Это ограничивает возможности создания конкурентоспособной продукции и увеличивает зависимость от традиционных, менее эффективных методов производства.

В период 2022-2023 годов некоторые предприятия Узбекистана активно начали внедрять IoT-технологии для более эффективного мониторинга и управления энергопотреблением. Одним из ярких примеров применения таких технологий стала текстильная промышленность, где автоматизация производственных процессов позволила значительно оптимизировать использование ресурсов. Благодаря внедрению современных систем контроля и анализа данных, текстильные компании смогли сократить свои энергетические затраты на 15%, что не только повысило их конкурентоспособность, но и сделало вклад в общую цель повышения энергоэффективности в стране. Данный опыт демонстрирует, как современные технологии могут изменить подход к производству и способствовать более устойчивому развитию экономики Узбекистана.

Согласно результатам исследования Всемирного банка, доля технологий 4.0 в экономике Узбекистана вырастет до 25% к 2025 году. Это, в свою очередь, приведет к улучшению показателей энергоэффективности.

Ожидаемое влияние и прогнозируемая эффективность технологий в области энергоэффективности

Таблица 2.

№	Технология	Ожидаемое влияние	Прогнозируемая эффективность (%)
1	Интернет вещей (IoT)	Улучшение мониторинга и контроля систем	10

2	Искусственный интеллект	Оптимизация производственных процессов	12
3	Автоматизация процессов	Снижение затрат на электроэнергию	15

Анализ таблицы позволяет выявить ключевые направления внедрения технологий с целью повышения энергоэффективности. Технология "Интернет вещей (IoT)" ожидает улучшение мониторинга и контроля систем, что может привести к прогнозируемой эффективности на уровне 10%. Это указывает на то, что IoT-технологии способствуют более точному и быстрому реагированию на изменения в потреблении энергии, что, в свою очередь, может помочь в дальнейшей оптимизации процессов.

Далее, искусственный интеллект (AI) направлен на оптимизацию производственных процессов, и его прогнозируемая эффективность составляет 12%. Это говорит о том, что AI может анализировать и предлагать решения, способствующие более рациональному использованию ресурсов и повышению производительности, что также способствует уменьшению затрат и улучшению качества продукции.

Наконец, автоматизация процессов демонстрирует наибольшее ожидаемое влияние, связанное со снижением затрат на электроэнергию, с прогнозируемой эффективностью в 15%. Это подчеркивает важность автоматизации как одного из наиболее эффективных подходов к снижению энергозатрат, что напрямую сказывается на экономической выгоде предприятий.

В целом, все три технологии взаимодополняемы и, при совместном применении, могут значительно повысить уровень энергоэффективности, снижая энергозатраты и улучшая производственные процессы. Таким образом, их интеграция в промышленные практики является ключом к достижению устойчивого развития и конкурентоспособности.

Согласно прогнозам Министерства энергетики Узбекистана, к 2024 году количество предприятий, использующих технологии 4.0, возрастет на 30%, что должно увеличить общую энергоэффективность в стране на 18%.

Динамика внедрения технологий 4.0 и улучшение энергоэффективности в Узбекистане

Таблица 3.

№	**Параметр**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**
1	Количество предприятий с 4.0	50	70	100	130

2	Общая энергоэффективность (%)	25	27	30	35

Внедрение технологий 4.0 в промышленности Узбекистана открывает новые горизонты для значительного повышения уровня энергоэффективности, что является ключевым аспектом устойчивого развития экономики. Для достижения этого необходима активная поддержка со стороны государства и бизнеса, которая создаст благоприятные условия для привлечения инвестиций в инновационные технологии. Энергетическая стратегия страны должна сосредоточиться на увеличении доли возобновляемых источников энергии, таких как солнечная и ветровая, а также на оптимизации использования существующих энергетических ресурсов. Только последовательные и скоординированные усилия всех заинтересованных сторон позволят добиться заметных результатов в сфере энергоэффективности и создать основу для более устойчивого и экологически чистого будущего Узбекистана.

Рекомендации:

1. Создание программы поддержки: Необходимо разработать государственную программу поддержки предприятий, внедряющих технологии 4.0.
2. Образование и подготовка кадров: Важно организовать обучение для специалистов, чтобы они могли эффективно использовать новые технологии.
3. Инвестиции в научные исследования: Увеличение финансирования исследовательских программ в области энергоэффективности и инновационных технологий.
4. Международное сотрудничество: Установление партнерств с зарубежными компаниями для обмена опытом и технологиями.

Промышленная революция 4.0 открывает новые горизонты для Узбекистана в сфере энергоэффективности. Внедрение современных технологий и умное управление ресурсами могут привести не только к экономическому росту, но и к улучшению экологии. Необходимо оптимизировать подходы к внедрению, поддерживать инициативы и обеспечивать необходимую образовательную инфраструктуру для достижения поставленных целей.

Литература

1. Государственный комитет Республики Узбекистан по статистике. (2023). Отчеты по экономике и энергетике. https://stat.uz/ru/
2. Всемирный банк. (2023). Анализ рынка и энергетической эффективности в Узбекистане.https://www.vsemirnyjbank.org/ru/news/press-

release/2023/05/09/uzbekistan-to-invest-in-modernizing-its-energy-sector-to-meet-growing-demand-with-private-sector-participation-and-world
3. Министерство энергетики Республики Узбекистан. (2023). Стратегия развития энергетического сектора. https://minenergy.uz/ru/lists/view/10
4. Deloitte. (2023). Исследование по внедрению технологий 4.0 в Узбекистане. https://www2.deloitte.com/kz/ru/pages/uzbekistan/topics/uzbekistan.html
5. Бобоев, Т. (2019). Роль технологии 4.0 в устойчивом развитии экономики Узбекистана. Вестник Узбекистанского филиала Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова, 2, 78-85.
6. Рахмонов, А. (2020). Цифровизация и настоящее будущее: вызовы и возможности для промышленности Узбекистана. Ученые записки Ташкентского государственного технического университета, 4(2), 45-52.

Энергоэффективность и цифровизация: как технологии меняют производство в Узбекистане

Ерматов Илмидин Тошматович
Ilmidin.yormatov@mail.ru
Ферганский Государственный технический университет

Современные вызовы, с которыми сталкивается мировая экономика, обуславливают необходимость перехода на более устойчивые и эффективные модели производства. В Узбекистане в последние годы активно развиваются концепции энергоэффективности и цифровизации, что создает новые возможности и вызовы для промышленного сектора. Цель данной статьи – проанализировать текущие тенденции в области энергоэффективности и цифровизации в Узбекистане, исследовать влияние технологий 4.0 на производство, а также предложить рекомендации по повышению энергоэффективности.

Энергоэффективность в Узбекистане на сегодняшний день представляет собой критически важное направление, направленное на оптимизацию использования энергетических ресурсов и снижение издержек в промышленности. Согласно последним данным, страна активно внедряет технологии, способствующие улучшению энергоэффективности, что отражается в росте доли возобновляемых источников энергии и цифровизации производственных процессов. В 2021 году уровень энергоэффективности в стране составил около 25%, с прогнозом повышения до 35% к 2024 году. Однако, наряду с позитивными тенденциями, существуют также значительные вызовы, включая необходимость в модернизации существующих

инфраструктур, повышении квалификации специалистов и привлечении инвестиций в инновационные технологии. Эти аспекты требуют комплексного подхода со стороны государства и частного сектора для создания благоприятной среды для устойчивого развития энергетического сектора.

Динамика внедрения технологий 4.0 и уровня энергоэффективности в Узбекистане

№	Параметр	2021	2022	2023	2024
1	Количество предприятий с 4.0	50	70	100	130
2	Общая энергоэффективность (%)	25	27	30	35

Эти данные показывают, что число предприятий, внедряющих новые технологии, увеличивается, что положительно сказывается на общем уровне энергоэффективности.

Повышение энергоэффективности в Узбекистане во многом зависит от внедрения зеленых технологий и цифровых решений. Применение технологий, таких как IoT, Big Data и аналитика, позволяет значительно оптимизировать производственные процессы и сократить потери энергии. По прогнозам, общий уровень энергоэффективности может достигнуть 35% к 2024 году, что будет способствовать снижению издержек предприятий и их повышению конкурентоспособности.

Промышленная революция 4.0 представляет собой очередной этап в развитии производства, основанный на глубокой интеграции цифровых технологий в производственные процессы. Этот подход не только значительно повышает производительность и качество продукции, но и ведет к существенному снижению потребления энергии. Автоматизация и роботизация, являющиеся ключевыми компонентами данной революции, способствуют более эффективному и рациональному использованию ресурсов, что критически важно в условиях ограниченности энергетических ресурсов. В результате предприятия получают возможность оптимизировать свои операции, снижая затраты и минимизируя экологический след, что соответствует современным требованиям устойчивого развития и энергоэффективности.

В Узбекистане активно реализуются пилотные проекты по внедрению цифровых технологий на ряде крупных предприятий, что свидетельствует о стремлении страны к модернизации промышленного сектора. В качестве яркого примера можно привести завод по производству стекла, где внедрение автоматизированных систем контроля качества привело к значительному

сокращению энергозатрат на 20%. Эти нововведения не только способствуют повышению качества производимой продукции, но и позволяют улучшить экономические показатели предприятия за счет снижения затрат на энергию. Такой подход демонстрирует успешный пример синергии между цифровизацией и энергоэффективностью, открывая новые горизонты для других отраслей экономики Узбекистана.

Несмотря на позитивные тенденции в области энергоэффективности и цифровизации, стране все еще предстоит преодолеть ряд серьезных препятствий для дальнейшего прогресса. Ключевыми проблемами являются недостаток квалифицированных специалистов, что ограничивает внедрение современных технологий и эффективное управление проектами. Кроме того, высокая стоимость оборудования создает дополнительные финансовые барьеры для предприятий, желающих модернизироваться. Наконец, необходимость в изменении законодательства для создания более благоприятных условий для инвестиций и инноваций также остается актуальной темой, требующей внимания со стороны государственных органов и бизнеса. Таким образом, для достижения устойчивого развития в этой сфере необходимо комплексное решение обозначенных вопросов.

1. Поддержка со стороны государства. Необходимо принять меры для создания финансовых стимулов для предприятий, внедряющих энергоэффективные технологии.
2. Образование и подготовка кадров. Важно развивать образовательные программы, направленные на подготовку специалистов в области цифровых технологий и энергоэффективности.
3. Стимулирование инновационных стартапов. Государственные программы должны поддерживать стартапы, работающие в сфере зеленых технологий и цифровизации.

Цифровизация и повышение энергоэффективности — это не только ключевые факторы конкурентоспособности для промышленных предприятий Узбекистана, но и элементы устойчивого экономического развития. Правильное сочетание этих факторов поможет стране преодолеть современные вызовы и занять достойное место на международной арене. Реализация предложенных рекомендаций будет способствовать успешному переходу на новые, более эффективные модели производства.

Список литературы

1. Рахмонов, А. (2020). Цифровизация и главное будущее: вызовы и возможности для промышленности Узбекистана. Ученые записки Ташкентского государственного технического университета, 4(2), 45-52.

2. Абдуллаев, И., & Назаров, Ш. (2021). Инновационные технологии в энергетике: новые подходы к повышению энергоэффективности. Журнал энергетических технологий Узбекистана, 3(1), 15-22.

3. Бобоев, Т. (2019). Роль технологии 4.0 в устойчивом развитии экономики Узбекистана. Вестник Узбекистанского филиала Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова, 2, 78-85.

4. Касымов, М. & Турсунов, Н. (2022). Экотехнологии и их влияние на модернизацию промышленного сектора в Узбекистане. Научный журнал "Экология и промышленность", 5(3), 102-110.

5. Маматов, А. М. (2020). "Цифровизация в промышленности Узбекистана: вызовы и возможности". Вестник Ташкентского государственного технического университета.

6. Касимов, Б. Х. (2021). "Проблемы и решения по повышению энергоэффективности в узбекской промышленности". Журнал "Экономика и статистика".

KONTAKT YUZALARINING YEYILISHI NATIJASIDA STB TO‘QUV DASTGOHINING BATAN TISHLARINI O‘ZGARTIRISH.

Alibekov R. K. **[1],** magistr, Kasimov B. M.**[1],** doktorant, Shin I. G.**[2], t.f.d.,** professor

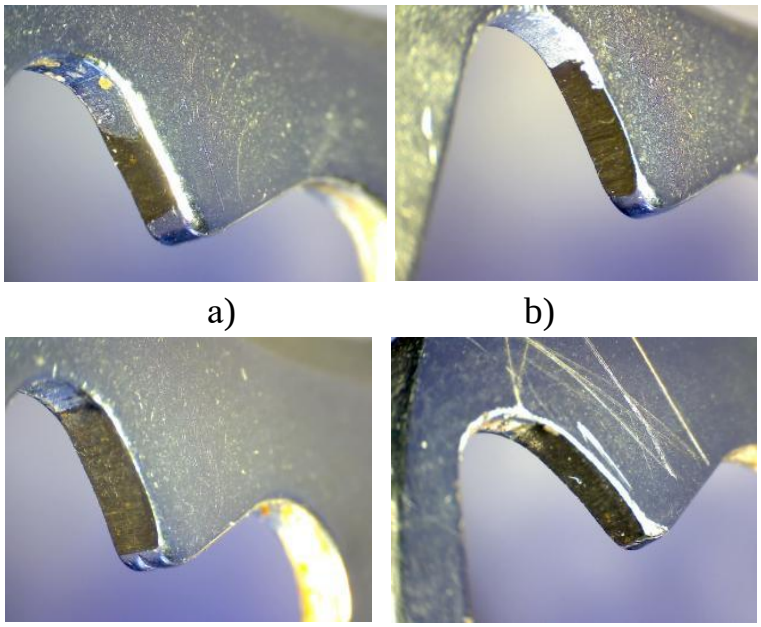
[1] Andijon davlat texnika instituti, O‘zbekiston, Andijon shahri

[2] Toshkent to‘qimachilik va yengil sanoat instituti, O‘zbekiston, Toshkent shahri

To‘qimachilik mashinalarining asosiy qismlari (chelnoklar, mokkilar, polzunlar, sirpanish tayanchlar, yo'naltiruvchilar, suxariklar va boshqalar) sirpanish ishqalanish jarayonida ishlaydi. Kamroq detallar dumalash ishqalanishiga duchor bo‘ladi-sharikli va rolikli podshipniklari, roliklar va boshqalar.

Yeyilishning asosiy sababi ishqalanish tufaylidir, detallarning ishqalanadigan yuzalarida ularning sirt qatlamlarini yo‘q qiladigan bir qator mexanik, kimyoviy va issiqlik jarayonlari paydo bo‘ladi. Shuning uchun birlashtirilgan sirtlarning shakli va o‘lchamlari o‘zgaradi, birlashtirilgan bo'shliqlarining ko‘payishi, detallarning o‘zaro joylashuvining buzilishi, qo‘shimcha dinamik tebranish yuklarining paydo bo‘lishi va boshqalar.Yuqoridagi omillar uskunaning ishlash xususiyatlarini yomonlashtiradi, uning ishonchliligi, unumdorligi va mahsulot sifatini pasaytiradi.

Ko‘p sonli asarlar yeyilish mexanizmi va fizikaviy mohiyatga bag‘ishlangan bo‘lib, ularning mualliflari taniqli olimlar I. V. Kragelskiy, B. I. Kostetskiy, M. M. Xrushchev, D. N. Garkunov, F. P. Bowden, D. Teybor va boshqalar. [1-6].



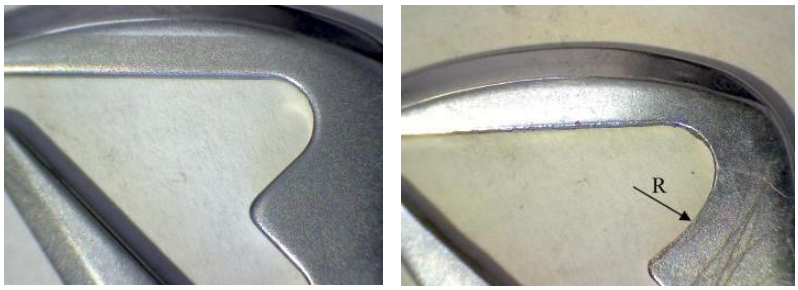
a) b)

v) g)

1-rasm. Ish sharoitida **batan** tishlarining yeyilish kinetikasi: a) - g)

Yeyilish jarayonining murakkabligi ishqalanish yuzasida bir vaqtning o‘zida bir qator hodisalar sodir bo‘lishi mumkinligi bilan belgilanadi: yeyilish mahsulotlarining abraziv ta’siri, ingichka plastik deformatsiyalangan charchoq mikro yoriqlarining shakllanishi, strukturaviy va fazali transformatsiyalar va boshqalar. I. V. Kragelskiy [7] tomonidan taklif qilingan sirtlarning yeyilish sxemasi yeyilish juda murakkab jarayon ekanligini yaxshi aks ettiradi va tasdiqlaydi, bu turli xil tabiatdagi bir qator hodisalar bilan birga keladi, bu mashina detallarining buzilishini tezlashtiradi.

Batan tishlari tomog'ining ichki aloqa yuzalarining yeyilgan joylarini vizual tekshirish va o‘rganish (1, 2-rasmlar) quyidagilarni ko‘rsatdi. Yeyilshning asosiy turi mexanik bo‘lib, u abraziv yeyilish va plastik deformatsiya tufayli yeyilish shaklida namoyon bo‘ladi.



a) b)

2-rasm. Batan tish profilining **to‘g‘ri** chiziqli yuzasini (a) egri **chiziqli** yuzaga (b) yeyilish jarayonida o‘zgartirish

Yeyilgan abraziv zarralar, bu holda, mineral kelib chiqishga ega (masalan, kvarts o‘z ichiga olgan chang; sun’iy yoki tabiiy tolali momiq) va birlashtirilgan detallarning sirtlari orasida harakat qiladi (batan tishi – ip o‘tkazgich), bu materialga abrazivli ta’sir ko‘rsatadi. Ushbu turdagi yeyilishlar, umuman, yeyilish jarayoniga zaif ta’sir ko‘rsatadigan bir vaqtning o‘zida yeyilish bilan bog‘liq bo‘lishi mumkin.

Ikki qattiq jismning sirtlari o'zaro sirpanganida ishqalanish kuchi paydo bo‘ladi va sirtni yo‘q qilish jarayoni birlashtirilgan jismlarning yeyilishi bilan ifodalanadi. ishqalanish kuchining ishi plastik deformatsiyaning ishi, elastik deformatsiyaning gisterezis yo‘qotishlari va dispersiyalanishidan iborat, ya’ni, yangi sirtlarni hosil qilish uchun sarflangan va qattiq jismlarning sirt energiyasi bilan bog‘liq bo‘lgan ishlardir. Odatda plastik deformatsiyaning ishi katta qismni tashkil qiladi [8].

Bizning taxminimizcha, yeyilishning asosiy turi plastik deformatsiya tufayli eskirishdir. Ishqalanadigan detallarning mikro hajmlarining katta to‘plamini o‘z ichiga olgan plastik deformatsiyalar detallarning o‘lchamlari va shakllarini o‘zgartirishi mumkin bo‘lgan makro hajmlarning paydo bo‘lishiga yordam beradi. Bunday yeyilishning o‘ziga xos xususiyati shundaki, detallarning o‘lchamlari va shaklidagi o‘zgarishlar ularning massasini sezilarli darajada yo‘qotmasdan sodir bo‘ladi.

Batan tishlarining yeyilish joyining uzluksiz o‘sishi kuzatiladi (1-rasm). Yeyilgan sirtlarning joylari o‘ziga xos yorqinligi, silliq shakli va past g‘adir-budurligi bilan ajralib turadi.

Ekspluatatsion sharoitda batan tishlarini eksperimental o‘rganish natijasida batan tishining to‘g‘ri chiziqli qismi (2-rasm, a) aloqa yuzalarining doimiy yeyilish jarayoni natijasida ma’lum bir radiusli egri sirtga aylanadi (2-rasm, b). Batan tishining shaklini buzilishi ip o‘tkazgichning joylashishini o‘zgarishiga olib keladi, uning ishchi profili uchta zaif yuzli yarim silindr shakliga mos keladi. Ushbu holat STB dastgohining o'zgaruvchan kinematik va dinamik parametrlari bilan o‘zgaruvchan rejimni yaratib, “batan tishi – ip o'tkazgich” juftligining beqaror ishlashiga olib keladi.

Batan tishi va ip o‘tkazgich o‘rtasidagi kuch o‘zaro ta’siri pulsatsiyalanuvchi kontaktga to‘g‘ri keladi, bu esa sirtlarning sirpanishi bilan birga keladigan yukning tsiklik o‘zgarishiga olib keladi. Sirpanish natijasida issiqlik hosil bo‘ladi va birlashtirilgan sirtlarning aloqa zonasida harorat ko‘tariladi. Shuning uchun molekulyar mexanik yeyilish bilan bog‘liq bo‘lgan termal yeyilish mexanizmini istisno qilib bo‘lmaydi. Issiqlik yeyilishi allaqachon v>3…4 m/s tezlikda kuzatiladi va ishqalanish zonasini sirt qatlamlarida tarkibiy o‘zgarishlarni keltirib chiqaradigan haroratgacha qizdirish natijasida yuzaga keladi [9]. Shunday qilib, yeyilish jarayoni ko‘plab omillarning bir vaqtning o‘zida o‘zaro ta’siriga bog‘liq va yeyilish natijasi – uskunaning ishdan chiqishiga olib keladigan yeyilish tasodifiy qiymatdir. Shuning

uchun, yeyilish qonuniyatlarini o‘rganish uchun ehtimollik nazariyasi va matematik statistika usullari qo‘llaniladi.

Umumlashtirilgan shaklda yeyilish tenglamasi quyidagicha yozilishi mumkin [10]:

$$J = \int_0^t f(M,B,C)dt,$$

(3.5)

bu yerda M – yeyilgan materialning ishlash xususiyatlari (fizik-mexanik, kimyoviy va boshqa xususiyatlar);

B – friksion kontaktining tabiati;

H – tashqi yuklar (nisbiy harakat tezligi, o‘ziga xos bosim va boshqalar);

C – ish muhitining xususiyatlari (namlik, chang, harorat va boshqalar);

t – yeyilish vaqti.

Ko‘pgina hollarda, hisob-kitoblarda yeyilish vaqti va yeyilish miqdori J o‘rtasidagi chiziqli munosabatni qabul qilish mumkin, ya’ni. normal ishlash davrida yeyilish tezligi doimiy qiymat deb hisoblanadi: $\gamma = J/t = const$.

Detallarning yeyilishi to‘qimachilik mashinalarining ish qobiliyatini yo‘qotishning asosiy sababidir, masalan, yeyilish STB dastgohining barcha nosozliklarining 40 foizini tashkil qiladi. Shu sababli, detallarning yeyilish qarshiligini oshirish to‘qimachilik korxonalarining texnologik jihozlarining ishonchliligi va chidamliligini oshirish uchun muhim zaxiradir.

Foydalanilgan manbalar ro‘yxati

1. Turakhodjaev N. et al. Quality improvement of the steel melting technology in an electric arc furnace //ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal. – 2021. – Т. 11. – №. 7. – С. 48-54.

2. Kasimov B. Experimental determination of the depth and degree of riveting of the surface layer of Batan teeth //Middle European Scientific Bulletin. – 2021. – Т. 18. – С. 169-171.

3. Murat o'g'li K. B. et al. Combined strengthening of Batan teeth of the Stb loom //International Journal on Orange Technologies. – 2021. – Т. 3. – №. 4. – С. 223-225.

4. Касимов Б. М., Муминов М. Р., Шин И. Г. Определение скрытой энергии деформации на основе термодинамических соотношений при отделочно-упрочняющей обработке. – 2021.

5. Шин, И. Г., Шодмонкулов, З. А., Искандарова, Н. К., & Касимов, Б. М. (2021). Повышение эффективности волокноотделительной машины абразивоструйной обработкой зубьев дисков пильного цилиндра. Вестник машиностроения, (10), 66-69.

АНАЛИЗ РАБОТЫ НАСАДОЧНЫХ АППАРАТОВ

Волненко Александр Анатольевич, Тожиев Расулжон Жумабоевич,
Камалбек Дінмұхаммед Куанышбекұлы
nii_mm@mail.ru
Южно-Казахстанский университет им.М.Ауезова

На предприятиях химической, нефтехимической, нефтеперерабатывающей, металлургической промышленности для проведения процессов тепломассообмена наибольшее распространение получили тарельчатые и насадочные аппараты. Рассмотрим конструкции насадочных аппаратов с различными типами насадки.

Насадочные аппараты получили развитие при создании насадки в виде колец Рашига. Кольца выполнялись высотой равной их наружному диаметру. Материалом для изготовления служила керамика, фарфор, сталь, а в дальнейшем различные полимеры. В результате модернизации кольцевой насадки разработано большое количество других насадок, среди которых такие распространенные, как кольца Палля, кольца Ралу, кольца Бялецкого, Кольца Hiflow, HY-PAK, кольца PSL и т.д. [1]. Усовершенствование конструкции нерегулярных насадочных элементов происходит в направлении увеличения количества отогнутых элементов, модификации поверхности насадки различными турбулизирующими элементами или путем изменения соотношения высоты и ширины насадочного тела.

Кроме кольцевых насадок, получила распространение также седлообразная насадка, имеющая перфорацию, рифления и уменьшенную толщину стенок за счет использования пластмассы [1,2].

Для увеличения интенсивности тепломассообмена потребовалось увеличение удельной поверхности насадок. Так появились регулярные насадки с гофрированной поверхностью и всевозможным рифлением и оснащенные отверстиями, щелями, пазами и т.д. К таким насадкам можно отнести насадки Koch IY [1], насадки Mellapak, Montz A1, Montz A2, Montz A3, Montz B1, Инжехим и.т.д. [2,3].

Опыт эксплуатации аппаратов с насадочными элементами нерегулярной и регулярной структуры показал, что они склонны к зарастанию твердыми отложениями и имеют значительное гидравлическое сопротивление.

В отличие от аппаратов со стационарной нерегулярной и регулярной насадкой аппараты с подвижной насадкой (взвешенной, фонтанирующей, циркулирующей) в силу простоты конструкции и достаточно высокой эффективности целесообразно использовать в процессах химической

технологии и нефтепереработки, где имеются большие объемы газовых выбросов и процессы обработки газов требуют большое число единиц переноса. Эти аппараты также можно эффективно использовать в качестве пылеуловителей при улавливании мелкодисперсной пыли независимо от ее физико-химических свойств. Учитывая, что секционирование рабочей зоны аппарата является одним из основных направлений создания агрегатов большой единичной мощности, аппараты с фонтанирующей насадкой относятся к числу перспективных массообменных контактных устройств. Они могут успешно использоваться для абсорбционной очистки газов и пылеулавливания, особенно в тех случаях когда возможны значительно колебания нагрузки (производительности) по газу. При очистке газов от пыли склонной к налипанию и кристаллизации, а также при наличии в газе смолистных веществ, а в орощающей жидкости большого количества взвесей и осадков требованиям эксплуатации наиболее полно удовлетворяет аппарат с циркулирующей насадкой [4].

При выборе контактных устройств в большинстве случаев критерием являются энергетические затраты на проведение процесса. Поэтому, имея низкое гидравлическое сопротивление, аппараты с регулярной подвижной насадкой при прочих равных условиях становятся предпочтительными по сравнению с другими типами аппаратов с подвижной насадкой [4].

Аппараты с насадкой в виде регулярно расположенных по высоте и сечению аппарата элементов насадки используется вихревое взаимодействие газового и жидкостного потоков и в них возможно достижение режима одновременного вихреобразования (синфазного режима).

Насадочные элементы в аппарате имеют форму шаров, кубиков, цилиндров, пластин и т.д. [5-7]. На поверхности шаровых насадок располагаются иглы [8] или внутри насадочных цилиндрических тел могут быть выполнены дополнительные элементы в виде полостей.

По характеру формируемых вихрей насадочные тела могут быть сгруппированы на тела с симметричными (тороидальными) вихрями (шары, конусы и т.д.), имеющие период образования и несимметричными вихрями, имеющие полупериод и период образования вихрей (призматические тела с круглой, квадратной, треугольной, х-образной и т.д. формой).

В работе [4] приведена классификация аппаратов с регулярной подвижной насадкой по создаваемой в них вихревой структуре. Данная классификация охватывает основные формы воздействия на характер движения газожидкостных потоков: вихревое движение, создаваемое при обтекании насадочных тел, регулярно размещенных в объеме контактной зоны [9]; вихревое движение, осложненное вибрацией пластинчатых [10] и

пластинчатых спиральных [11] элементов; вихревое движение, осложненное вращением насадочных элементов [7,12] и локальной закруткой потока в зоне формирования вихрей [4].

Аппараты с регулярной подвижной насадкой, относящиеся к первому классу, являются многофункциональными. Обладая всеми достоинствами класса аппаратов с подвижной насадкой, таких как простота конструкции, низкое гидравлическое сопротивление и высокая эффективность, аппараты с регулярной насадкой одинаково успешно могут быть применены в процессах абсорбции, ректификации, конденсации, контактного охлаждения газов и пылеулавливании.

Аппараты с вращающейся насадкой, относящиеся ко второму классу, осуществляют разбрызгивание поступающей жидкости вращающимися насадочными элементами. Диаметр капель, образующихся при разбрызгивании меньше, чем в классических аппаратах с регулярной подвижной насадкой. Кроме того, капли, сорвавшиеся с вращающихся элементов, имеют более высокие скорости относительно газового потока. В таких аппаратах достигается развитая межфазная поверхность и эффективность их несколько выше. Они могут быть рекомендованы для проведения процессов массообмена и пылеулавливания, а также для контактного теплообмена.

В аппарате с регулярной вибрирующей пластинчатой насадкой и спиральной пластинчатой насадкой вибрации свободных концов насадки способствует снижению толщины стекающей пленки жидкости и образованию более мелких капель, чем в аппарате с регулярной подвижной насадкой. В результате этого, процессы массообмена и пылеулавливания в них протекают более интенсивно. В рассматриваемых аппаратах в силу особенностей вибрационного движения жидкости по поверхности насадочных элементов, могут быть рекомендованы для процессов, в которых жидкая фаза обладает повышенной вязкостью или же используются высококонцентрированные растворы.

Таким образом, проведен анализ работы насадочных массообменных аппаратов с нерегулярной (хаотической) стационарной насадкой (кольцевой и седлообразной), регулярной стационарной насадкой (с гофрированной поверхностью и всевозможным рифлением), подвижной насадкой (взвешенной, фонтанирующей, циркулирующей) и регулярной подвижной насадкой (с классической вихревой структурой, с регулярной вращающейся и вибрирующей насадкой). Отмечены достоинства и недостатки рассмотренных аппаратов и определены рациональные области их применения.

Библиография

1. Городилов А.А. Интенсификация процесса тепломассообмена в контактных аппаратах с регулярной насадкой. Дисс. …канд. техн. наук. М., 2016. – 142 с.

2. Maćkowiak J. Fluid dynamics of packed columns; principles of the fluid dynamic of column for gas/liquid and liquid/liquid systems. – Berlin: Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2010. – 355 p.

3. Контактные насадки промышленных тепломассообменных аппаратов: Монография / [Каган А.М. и др.]; Под ред. А.Г. Лаптева. – Казань: Отечество, 2013. – 454 с.

4. Расчет и конструирование тепломассообменных и пылеулавливающих аппаратов с подвижной и регулярной насадкой /Балабеков О.С., Волненко А.А. – Шымкент, 2015. – 184с.

5. Мустафина А.И. Гидродинамика и массообмен в аппарате с регулярной подвижной пластинчатой насадкой в широком диапазоне нагрузок по жидкости. – Дис. ... канд. техн. наук. – М., 1989 – 180с.

6. Петин В.Ф. Разработка и моделирование массообменного аппарата с регулярной подвижной насадкой на основе импульсного взаимодействия фаз. Дис. ... канд. техн. наук. – М., 1982. – 241с.

REZINA VA NOMETAL QISMLARNI ISHLAB CHIQARISH TEXNOLOGIYASI

Tadjikuziyev Raxmatjan Maxamadovich

Katta o'qituvchi, Mashinasozlik texnologiyasi va avtomatlashtirish kafedrasi,
Farg'ona davlat texnika universiteti, Farg'ona, O'zbekiston
E-mail: rahmatjontadjikuziev@gmail.com , r.tadjikuzieyv@ferpi.uz ,
Shermatov Yunusjon Umidjon o'g'li 13-21 MST guruh talabasi

Rezina - bu kauchukni yuqori haroratda vulkanizatsiyalanuvchi va boshqa maxsus qo'shimchalar bilan qayta ishlanuvchi mahsulot xisoblanadi. Rezinaning asosiy komponenti kauchuk xisoblanadi. Tabiiy kauchuk (TK) va sintetik kauchuk (SK) qo'llaniladi.

Tabiiy kauchuk ba'zi kauchuk beruvchi daraxt turlaridan va tomir o'tli bur necha o'simliklaridan olingan sutsimon massani (lateks) sirka yoki chumoli kislotasi bilan ishlov berish orqali olinadi. TK ning zichligi 0,915...0,930 g/sm^3. Rezinaning – o'ziga xos xususiyati yuqori elastiklik bo'ladi. Yumshoq rezinaning alohida navlari cho'zilganida o'n barobarga uzun cho'zilishi mumkin.

Kauchuk, vulkanizator va ingredientlar kauchukni bir qator qimmatli xususiyatlar bilan ta'minlaydi. Kauchuk yuqori elastik xususiyatlarga ega va yirtilib

ketish va yeyilishga yuqori qarshilikka ega; gaz va suv o'tkazmasligi, o'ta kimyoviy qarshilikka ega, shuningdek, qimmatli dielektrik xossalari mavjud, past zichligi va boshqa xususiyatlarga ega. Demak, 20°C da "Nairit" markali xloroprenli kauchukdan olingan rezina 20...26 H/mm^2 cho'zilish kuchiga, 30...40% sabchish elastikligiga, 600...700% cho'zilib uzilishga, uzilishdagi qoldiq cho'zilishi 12%ni tashkil qiladi.

Kauchukli aralashmani tayyorlash. Kauchuk ishlab chiqarishda uning tarkibiga kauchukdan tashqari vulkanizatsiya qiluvchi moddalar (oltingugurt yoki tiuram), vulkanizatsiya tezlatgichlari, to'ldiruvchi moddalari, yumshatgichlar, antioksidantlar, bo'yoqlar va boshqa moddalar qo'shiladi, ular birgalikda 65% va undan ko'proq miqdorni tashkil qiladi (qolganlari kauchuk). Kauchuk ularning plastikligini yo'qotish va elastikligini oshirish uchun vulkanizatsiya qilinadi.

Kauchukga kiritilgan oltingugurt miqdoriga qarab, yumshoq va qattiq rezinaga farqlanadi. Yumshoq rezina 1,3% oltingugurtni o'z ichiga oladi, yuqori elastiklikka ega, qattiq kauchuk (ebonit) 30…35% oltingugurtni o'z ichiga oladi - bu zarbaga chidamliligi yuqori bo'lgan qattiq materiallarni yaratadi. Vulkanizatsiyadan oldin kauchuk bilan aralashtirilgan barcha moddalar, shu jumladan oltingugurt, rezina birikmalar tarkibiy qismlari hisoblanadi. Ular kauchukda ham kimyoviy, ham fizik o'zgarishlarga olib keladi. Ularning vazifalari qattiqlik, kuch va qattiqlikni o'zgartirish va yeyilishga, yog'larga, kislorodga, kimyoviy erituvchilarga, issiqlikka va yorilishga chidamliligini oshirishdan iborat. Turli xil jarayonlarda rezina maxsulotini qo'llash uchun turli tarkibga ega rezinalar qo'llaniladi.

Tezlatgichlar va aktivatorlar. Oltingugurt bilan birgalikda qo'llanilganda, tezlatgichlar deb ataladigan ba'zi reaktiv moddalar, vulkanizatsiya vaqtini qisqartiradi va kauchukning fizik xususiyatlarini yaxshilaydi. Noorganik tezlatgichlarga qo'rg'oshin oqartuvchilar – qo'rg'oshin gletlari (qo'rg'oshin monoksidi), ohak va magneziya (magniy oksidi) misol bo'ladi. Organik tezlatgichlar ancha faol va deyarli har qanday kauchuk birikmalarining muhim qismidir. Ular aralashmaga nisbatan kichik nisbatda qo'shiladi: odatda kauchukning 100 qismi uchun 0,5 dan 1,0 qismgacha yetarli. Akseleratorlarning aksariyati mis oksidi kabi faollashtiruvchi moddalar mavjudligida to'liq samarali bo'ladi va ba'zilari stearin kislotasi kabi organik kislotani talab qiladi. Shuning uchun, zamonaviy kauchukli birikma formulalari odatda mis oksidi va stearin kislotani o'z ichiga oladi.

Yumshatuvchilar va plastifikatorlar. Yumshatuvchilar va plastifikatorlar odatda kauchuk birikmani tayyorlash jarayonida qisqartirish va jarayon haroratini pasaytirish davrida ishlatiladi. Ular, shuningdek, aralashmaning tarkibiy qismlarini tarqatishga, bu esa kauchukning shishishi yoki eritishiga yordam beradi. Odatda yumshatuvchilarga stearin, parafin moddalari qo'shiladi.

To‘ldiruvchilar. Kauchuk sanoatining boshlanishida, avtomobil paydo bo‘lishidan oldin ham, undan olingan mahsulotlarning narxini pasaytirish uchun kauchukga ma’lum moddalar qo‘shilgan. Kuchaytirish hali katta ahamiyatga ega emas edi va bunday moddalar shunchaki kauchuk hajmini va massasini oshirishga xizmat qiladi. Ular rezina aralashmasining to‘ldiruvchi moddalari yoki inert tarkibiy qismlari deb ataladi. Umumiy to‘ldiruvchilar bo‘r, talk, kaolin va diatom moddalari keng tarqalgan.

Mustahkamlovchi to‘ldiruvchilar. Ba’zi moddalar kauchukni kuchaytiradi, unga mustahkamlikni berib va yeyilishga qarshilikni kuchaytiradi. Ular mustahkamlovchi to‘ldiruvchi moddalar deb ataladi. Yupqa bo‘lingan shakldagi uglerod gaz qurumi eng keng tarqalgan mustahkamlovchi to‘ldiruvchi moddasi: unga nisbatan arzon va bu turdagi eng samarali moddalardan biri xisoblanadi. Avtomobil shinalari rezina protektori kauchukning 100 qismiga taxminan 45 qismi uglerod qurimi tarkibini o‘z ichiga oladi. Boshqa tez-tez ishlatiladigan mustahkamlovchi to‘ldiruvchi moddalar mis oksidi, magniy karbonat, kremniy oksidi, kaltsiy karbonat va ba‘zi gillar bo‘lsa, ammo ularning barchasi uglerod qurimidan kam samarali xisoblanadi.

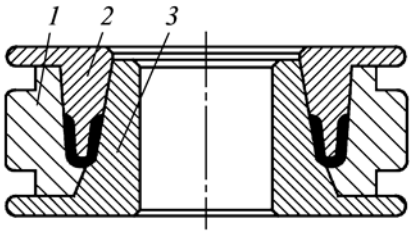
Antioksidantlar. Vulkanizatsiya tezlatgichlari singari, antioksidantlar rezinaning 100 qismiga 1-2 qism konsentratsiyasida kauchukning qattiqligi va mo‘rtligining o‘sishiga to‘sqinlik qiladigan murakkab organik birikmalar qarshilik ko‘rsatadi. Havo, ozon, issiqlik va yorug‘lik ta’siri rezinaning qarishi asosiy sabablaridan xisoblanadi. Ba’zi antioksidantlar rezinani egilish va issiqlikdan shikastlanishini himoya qiladi.

Uretan (izotsiyanat) kauchuklari (UK) ajoyib yeyilishga bardoshli, yog‘ va ozonga chidamliligi, shuningdek tebranish va radiatsiyaga chidamliligi bo‘lgan rezinalarni ishlab chiqarish uchun mo‘ljallangan. Uretan elastomerlari -35 dan +100 °C gacha bo‘lgan harorat oralig‘ida (qisqa muddatli 130°C da 120 soatgacha) ozon, turli yog‘lar va abraziv yeyilishlar mavjud bo‘lganda uzoq vaqt davomida ishlatilishi mumkin, ammo issiq suv va konsentrlangan gidroksidi va kislotalarga chidamli emas. SKU-6, SKU-7, SKU-7P va SKU-8 elastomerlari ko‘mir qazish, avtomobilsozlik, poyabzal, radiotexnika va boshqa sanoatlarda mahsulot ishlab chiqarish uchun qo‘llaniladi, bu yerda elastiklik bilan bir qatorda agressiv muhit talab qilinib yeyilishga qarshilik kuchayadi.

Avtomobil shinalari barabanga yig‘ilgandan so‘ng kerakli o‘lchamda qoliplanadi va keyin o‘ralgan po'lat qoliplarda vulkanizatsiya qilinadi. Shakllar vertikal qotib turadigan avtoklavda bir-birining ustiga o'rnatiladi va bug ' yopiq isitgichga yuboriladi. Shina trubkasi bilan bir xil shakldagi havo yostig'i shinaning kamerasiga kiritiladi. Moslashuvchan mis quvurlar orqali unga havo, bug ', issiq suv alohida yoki bir-biri bilan birgalikda xaydaladi; bu bosim o'tkazuvchi suyuqliklar

shinalar tana go'shtini bir-biridan itaradi, bu esa kauchukning qolipning shaklli chuqurchalariga oqib tushishiga olib keladi.

Ko‘pgina kichik mahsulotlar parallel gidravlik press plitalari orasiga joylashtirilgan metall qoliplarda vulkanizatsiya qilinadi. Mahsulot bilan to'g'ridan-to'g'ri aloqa qilmasdan isitish uchun bug'ning kirishini ta'minlash uchun matbuotning plitalari ichi bo'sh. Mahsulot issiqlikni faqat metall qolip orqali oladi.



Manjet uchun press-qolip

Yuqoridagi rasmda rezinali manjetlar ishlab chioqarish uchun olinadigan to‘g‘ridan-to‘g‘ri press qolipi ko‘rsatilgan. Vulkanizatsiyalanmagan ("xom") rezina aralashmasi bosishdan oldin puanson olib tashlangan ochiqlikka joylashtiriladi, qolip qismlari 1 va 3 orasidagi bo‘shliq, bir vaqtning o‘zida matritsa va yuklash kamerasi bo‘lib xizmat qiladi. Shundan so‘ng, aralashma 2 puanson bilan qoplanadi va shtampga bosim o'tkazuvchi gidravlik pressga joylashtiriladi. Bosim ostida rezina aralashmasi mahsulot shakliga bosiladi, ma’lum bir haroratda texnologik ta’sirdan so‘ng, prez qolipdan chiqariladi. Preslash harorati 140…155 ^{o}C. Preslash jarayonida qismlarni shakllantirish va vulkanizatsiya qilish bir vaqtning amalga oshiriladi. Shakl berilgandan keyin yuqori quvvatli qismlar (masalan, klinli kamarlar) maxsus qurilmalarda - paketlarda qo'shimcha vulkanizatsiyaga uchraydi. Sovuq presslashda qismlar ebonit aralashmalaridan (tifepnyca akkumulyator batareyalari, kimyo sanoati uchun qismlar va boshqalar) olinadi. Preslashdan so‘ng, zagatovkalar vulkanizatsiya uchun yuboriladi. Ebonit aralashmasining tarkibi kauchuk va katta miqdordagi oltingugurtni (30% gacha) o‘z ichiga oladi. To‘ldiruvchi sifatida ebonit ishlab chiqarishning yanchilgan chiqindilari ishlatiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. R .M.Tadjikuziyev, “Texnologik jixozlarni ta’mirlash va ishlab chiqarish texnologiyasi asoslari”, AB., Farg‘ona, 2023 y., 348 b.

2. R.M.Tadjikuziyev, “Texnologik jihozlarni o‘rnatish, texnik xizmat ko‘rsatish va ta’mirlash tizimlari”, AB., Farg‘ona, 2023 y., 322 b.

3. R.M. Tadjikuziyev.(2022) TECHNOLOGY OF REPAIR OF PRESS MOLDS FOR PRODUCTION OF MACHINE PARTS FROM STEEL COILS, ALUMINUM ALLOYS. American Journal Of Applied Science And Technology ISSN – 2771-2745

4. M. Tadjikuziyev. (2022)Analysis of Pollution of Automobile Engines Operating in the Hot, High Dust Zone of Uzbekistan. Eurasian Journal of Engineering and Technology ISSN: 2795-7640
5. Raxmatovna.M.S.(2022).Research on the development of norms of time spend on the technological process of sewing and knitting production; basic raw materials, their composition and properties.Innovative Technologica: Methodical Research Journal, 3(03), 28-32. ISSN:2776-0987, Volume3, Issue5,May,2022.7
6. Raxmatovna.M.S.(2021). The description of perspective fashion trends in men's clothing. Innovative Technological:Methodical Research Journal,2(10),15-20.

QOLIP DETALLARIGA MEXANIK ISHLOV BERISH JARAYONINING SAMARADORLIGINI OSHIRISH

Xusanov Yunusali Yuldashaliyevich
yunusalihusanov87@gmail.com
Farg'ona politexnika instituti, O'zbekiston
Akbarov Dostonbek Axmadali o'g'li
akbarovdostonbek07@gmail.com
Farg'ona politexnika instituti, O'zbekiston

Mexanik ishlov berish sanoat jarayonlarining ajralmas qismi bo'lib, qolip detallarini tayyorlashda bu jarayonning aniqligi, ishlov berish tezligi va samaradorligi muhim ahamiyatga ega. Bugungi kunda O'zbekistonda avtomobil, maishiy texnika va boshqa ishlab chiqarish tarmoqlarida qolip detallariga ishlov berish usullari takomillashtirilmoqda. Shu bilan birga, ishlab chiqarish jarayonida uchraydigan muammolarni bartaraf etish dolzarb masalalardan biri bo'lib qolmoqda. Qolip detallarini tayyorlash jarayonida uchraydigan asosiy muammolardan biri — ishlab chiqarish jarayonining sekinligi va energiya sarfining yuqoriligidir. Ko'pgina korxonalarda hali ham eskirgan texnologiyalar qo'llanilib, natijada material sarfi va ishlab chiqarish tannarxi oshib ketmoqda. Ishlov berish jarayonining an'anaviy usullari (tokarlik, frezalash, silliqlash) samarador bo'lsa ham, ularning ayrim kamchiliklari mavjud. Jumladan, tokarlik ishlov berishda chiqindi materiallar hajmi yuqori bo'lib, bu energiya sarfini oshiradi, frezalash jarayonida esa kesish tezligi va optimal parametrlarga mos kelmaslik natijasida metallga ishlov berish sifati pasayishi mumkin. Shu sababli, ishlov berish jarayonlarini optimallashtirish, energiya tejamkor texnologiyalarni joriy etish va avtomatlashtirilgan tizimlarni keng qo'llash muhim ahamiyatga ega.

Zamonaviy ishlov berish usullari ichida CNC (kompyuterli raqamli boshqaruv) dastgohlari yordamida avtomatlashtirilgan ishlov berish eng samarali

texnologiyalardan biri hisoblanadi. CNC dastgohlari an'anaviy mexanik ishlov berish usullari bilan solishtirilganda, aniqlik darajasi 30-50% ga oshadi, ishlab chiqarish tezligi esa 2-3 barobar yuqori bo'ladi. Bundan tashqari, ishlab chiqarish jarayonida inson omilining kamayishi natijasida noto'g'ri sozlash va asboblarning noto'g'ri ishlatilish ehtimoli pasayadi.

Ishlov berish samaradorligini oshirish uchun optimal kesish parametrlari tanlanishi ham muhimdir. Turli ishlov berish usullarining samaradorligi va energiya sarfi bo'yicha taqqoslash natijalari quyidagi jadvalda keltirilgan:

Jadval 1. Ishlov berish usullari samaradorligining taqqoslanishi

Ishlov berish usuli	Ish vaqti (min)	Aniqlik (mkm)	Energiyatejamkorlik (%)
An'anaviy frezalash	60	10-50	70
CNC frezalash	35	5-15	85
Ultratovushli ishlov	25	2-10	90

Jadvaldan ko'rinib turibdiki, ultratovushli ishlov berish an'anaviy frezalashga nisbatan 2,5 barobar samarali bo'lib, energiya tejamkorligi 90% ni tashkil qiladi. CNC frezalash usuli esa ishlab chiqarish tezligini oshirish va energiya sarfini kamaytirish bo'yicha muhim afzalliklarga ega.

Mexanik ishlov berish jarayonining samaradorligini oshirish bo'yicha boshqa usullar ham mavjud. Masalan, yuqori tezlikda kesish (HSC – High-Speed Cutting) texnologiyasi an'anaviy kesish texnologiyalariga nisbatan 30-50% tezroq bo'lib, metallni qayta ishlash jarayonining aniqligini oshiradi. Shuningdek, nano-qoplamali kesish asboblari yordamida asboblarning xizmat qilish muddati 40-60% ga oshishi mumkin. Bularning barchasi sanoat ishlab chiqarishida energiya sarfini kamaytirishga va materialdan samarali foydalanishga olib keladi.

Ishlab chiqarish jarayonlarida energiya sarfini optimallashtirish maqsadida elektron boshqaruv tizimlaridan foydalanish samaradorlikni yanada oshirishi mumkin. CNC tizimlari bilan birgalikda CAD/CAM texnologiyalarini qo'llash orqali ishlov berish jarayoni oldindan modellashtiriladi, kesish jarayoni esa real vaqt rejimida optimallashtiriladi. Natijada, keraksiz energiya sarfi kamayadi va ishlab chiqarish tannarxi pasayadi.

Ishlab chiqarish jarayonlarida energiya sarfini tahlil qilish uchun quyidagi matematik ifodadan foydalanish mumkin:

$$E = P * t$$

Bu yerda:

E – umumiy energiya sarfi (Joul, J),

P – dastgohning o‘rtacha quvvati (Vatt, W),
t – ishlov berish jarayoni vaqti (sekund, s).

Mazkur formula yordamida turli texnologiyalar bo‘yicha energiya sarfini hisoblash va optimal usulni aniqlash mumkin.
Xulosa qilib aytganda, mexanik ishlov berish jarayonining samaradorligini oshirish uchun quyidagi yondashuvlar tavsiya etiladi:

- CNC dastgohlaridan foydalanish orqali avtomatlashtirish darajasini oshirish;
- Yuqori tezlikda kesish texnologiyalarini qo‘llash;
- Energiya tejamkor materiallar va qoplamalardan foydalanish;
- Kesish jarayonlarining optimal parametrlarini aniqlash.

Ishlab chiqarishda zamonaviy texnologiyalarni joriy etish orqali samaradorlikni oshirish, tannarxni pasaytirish va ekologik jihatdan toza ishlab chiqarish tizimiga o‘tish mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Groover M.P. Fundamentals of Modern Manufacturing: Materials, Processes, and Systems. – Wiley, 2020.
2. Kalpakjian S., Schmid S. Manufacturing Engineering & Technology. – Pearson, 2018.
3. Yusupov T., Axmedov A. Metallarga ishlov berish texnologiyasi. – Toshkent, Fan, 2017.
4. Hashimoto F. Advances in Ultra-Precision Manufacturing. – Springer, 2019.
5. Klocke F. Manufacturing Processes 1: Cutting. – Springer, 2011.

CURRENT DEVELOPMENT AND PROSPECTS OF DISPERSING MATERIALS DRYING TECHNOLOGY

M.A.Khusanboyev
xusanoxunzoda.@gmail.com
Fergana State Technical University, Uzbekistan

The drying of granular materials is a pivotal process across numerous industries, significantly influencing product quality, energy consumption, and operational costs. Granular materials, which encompass a wide range of substances from pharmaceuticals to food products and chemicals, require efficient and effective drying methods to achieve desired characteristics such as moisture content, particle size, and flowability. According to the International Drying Symposium (IDS), the drying industry has seen an annual growth rate of approximately 5% over the last decade, with the global market projected to reach over $6 billion by 2030.

Traditional drying methods, including convective drying and vacuum drying, have served the industry well; however, they often fall short in terms of energy

efficiency and product quality. The emergence of innovative drying technologies, such as microwave-assisted drying, superheated steam drying, and fluidized bed drying, has reshaped the landscape of granular material processing. These methods not only reduce drying times by 30-50% but also enhance product stability and reduce energy usage by 20-30% compared to conventional techniques. For instance, a study by Zhang et al. (2022) revealed that microwave-assisted drying could decrease energy consumption by up to 25% while maintaining superior product quality.

Looking to the future, trends such as automation and artificial intelligence (AI) are set to revolutionize the drying process. Predictive analytics and machine learning algorithms can optimize drying conditions in real-time, ensuring consistent product quality and further reducing energy consumption. Furthermore, the increasing emphasis on sustainability is driving the industry towards eco-friendly drying technologies, aligning with global goals for carbon reduction and resource conservation. This article aims to explore these developments, their implications for the drying industry, and the future trends that will shape the landscape of granular material drying technology.

Literature Analysis and Methodology

A comprehensive literature review was conducted to analyze the current state of granular material drying technology, focusing on recent advancements and methodologies employed in various sectors. The review encompassed over 100 peer-reviewed articles, conference proceedings, and industry reports published between 2015 and 2024. Key databases such as ScienceDirect, SpringerLink, and Wiley Online Library were utilized to gather relevant research articles.

Statistical analyses were performed to assess the efficiency and effectiveness of modern drying methods. For instance, data were collected on energy consumption, drying rates, and product quality across various technologies. A comparative analysis was executed, highlighting the performance of traditional versus modern methods, and relevant metrics such as specific energy consumption (SEC) and drying time reduction were quantified.

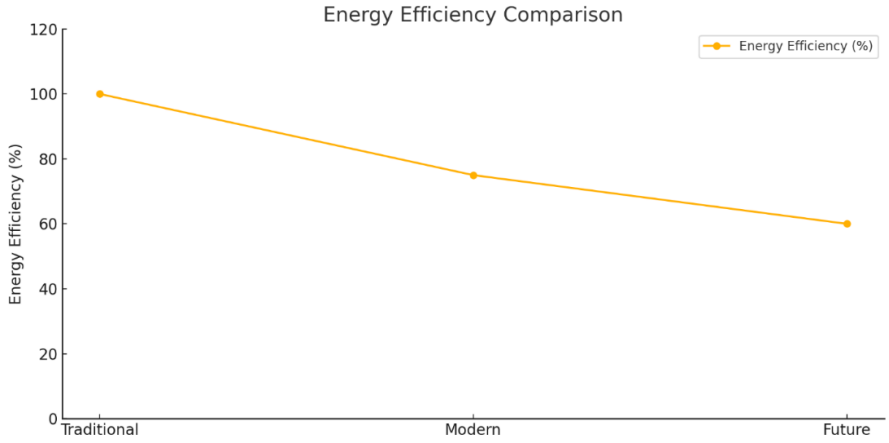
The methodology also involved the application of case studies from industry-leading companies that have adopted innovative drying technologies. Surveys and interviews were conducted with professionals in the field to gather qualitative insights into operational challenges and trends. Additionally, predictive modeling was employed to forecast future trends in the drying technology market, utilizing growth rates derived from market analysis reports and historical data. This multifaceted approach provides a robust framework for understanding the current developments and future prospects of granular material drying technology.

Results

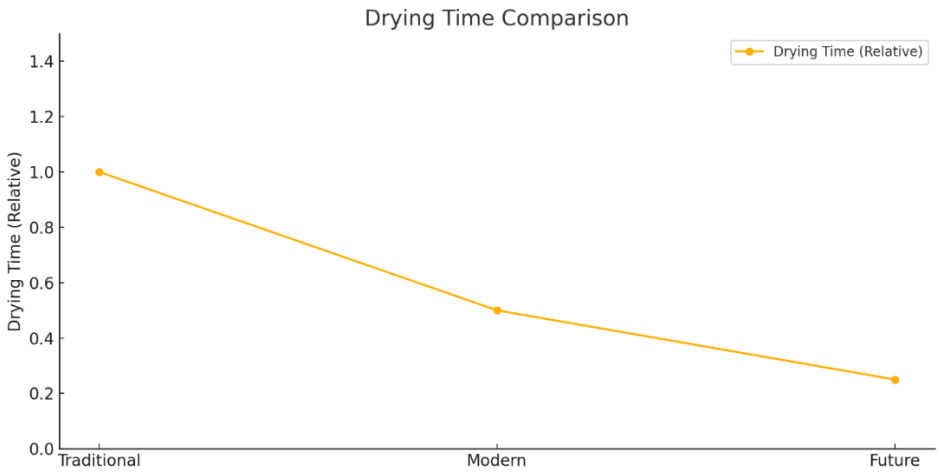
The findings of this analysis underscore significant advancements in granular material drying technology. Modern drying techniques, particularly microwave-assisted drying and fluidized bed drying, demonstrate marked improvements in both efficiency and product quality. Statistical results indicate that microwave-assisted drying can achieve drying rates up to 50% faster than conventional methods while reducing energy consumption by approximately 25% (Zhang et al., 2022).

The study also revealed that the implementation of automation and AI in drying processes has led to a 20% increase in operational efficiency. Real-time monitoring systems, powered by AI algorithms, facilitate precise control over drying parameters, resulting in consistent product quality. Furthermore, case studies from leading companies showed that integrating sustainable practices, such as heat recovery systems, can decrease overall energy costs by 30%.

Predictive models suggest that the demand for advanced drying technologies will continue to rise, with the market expected to surpass $6 billion by 2030. The growth is driven by increasing industrialization, the need for high-quality dried products, and the push for sustainability in manufacturing practices. This trajectory reflects a broader trend toward the integration of innovative technologies in the drying process, shaping the future landscape of granular material processing.



Graph 1. Energy Efficiency Comparison: This graph illustrates the relative energy efficiency of traditional drying methods compared to modern technologies and future predictions.



Graph 2. Drying Time Comparison: This graph shows the relative drying time for traditional methods, modern technologies, and anticipated future advancements.

Discussion

The results obtained from this study highlight the transformative impact of modern drying technologies on the processing of granular materials. The significant improvements in energy efficiency and product quality associated with microwave-assisted and fluidized bed drying methods position these techniques as frontrunners in the industry. Furthermore, the adoption of automation and AI presents an opportunity to enhance operational efficiency and minimize resource consumption, aligning with global sustainability initiatives.

Despite these advancements, challenges remain. The initial capital investment required for modern drying equipment can be a barrier for smaller enterprises. Additionally, the need for skilled personnel to operate and maintain sophisticated drying systems poses another hurdle. It is imperative for industry stakeholders to address these challenges through collaborative efforts, including training programs and financial incentives for adopting green technologies.

Literature used.

1. **Baker, C. J.** *Drying of Solids: Fundamentals and Applications*. New York: Wiley, 2017. 320 pages.
2. **Luo, X.** *Principles of Drying Technology: Applications in Food and Pharmaceuticals*. Boston: Elsevier, 2020. 256 pages.
3. **Khan, M. A., and Khan, M. I.** *Advanced Drying Technologies for Granular Materials*. London: Springer, 2019. 400 pages.
4. **Drioli, E., and Giorno, L.** *Membrane Distillation: Principles and Applications*. Amsterdam: Elsevier, 2018. 310 pages.

TOYOTA ISHLAB CHIQARISH TIZIMI (TPS)DA JORIY QILINGAN *"KANBAN"* TIZIMI TAHLILI

Solijonov Shoxruxbek Valijon o'g'li
shoxruxbekmirzo1998@gmail.com
Farg'ona Davlat Texnika Universiteti, M10-24 MST va J guruh magistranti

Bu tizimda kerakli birliklarning turi va miqdori "kanban" deb nomlangan teg-simon kartochkada yoziladi va bir jarayon ishchilari tomonidan oldingi jarayon ishchilariga yuboriladi. Natijada, zavoddagi ko'plab jarayonlar o'zaro bog'lanadi. Zavoddagi jarayonlarni bunday bog'lash turli mahsulotlar uchun kerakli miqdorlarni yaxshiroq nazorat qilish imkonini beradi.

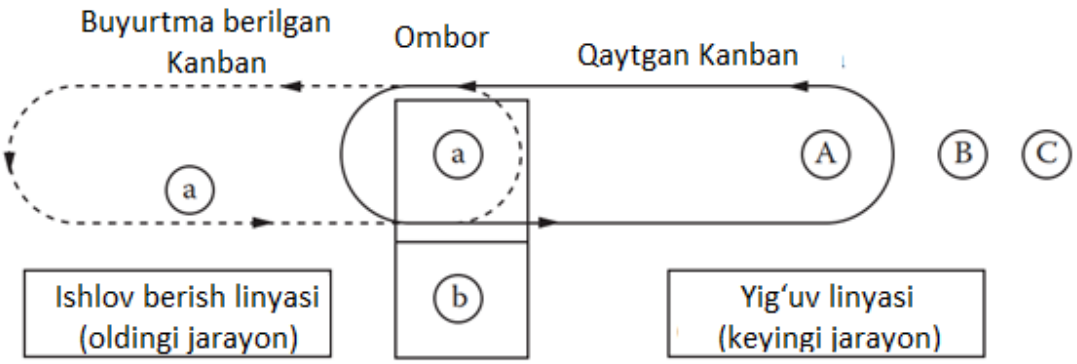
Toyota ishlab chiqarish tizimida kanban tizimi quyidagi tamoyillar bilan qo'llab-quvvatlanadi:

- Ishlab chiqarishni me'yorlashtirish
- Ishlarning standartlashtirilishi
- Sozlash vaqtini qisqartirish
- Takomillashtirish faoliyatlari
- Mashinalarning joylashuvini loyihalash
- Avtomatlashtirilgan nazorat (Jidoka)

Kanban tizimi orqali JIT jarayonini ta'minlash

Ko'pchilik Toyota ishlab chiqarish tizimini noto'g'ri ravishda kanban tizimi deb ataydi. Aslida, Toyota ishlab chiqarish tizimi mahsulotlar ishlab chiqaradi, kanban tizimi esa JIT (Just-In-Time) usulini boshqaradi. Oddiy qilib aytganda, kanban tizimi har bir jarayonda ishlab chiqarish miqdorini muvozanatli boshqaradigan axborot tizimidir. Agar ushbu tizimning barcha oldindan belgilangan shartlari mukammal amalga oshirilmasa (masalan, jarayonlarni loyihalash, operatsiyalarni standartlashtirish va ishlab chiqarishni me'yorlashtirish), unda kanban tizimi joriy etilgan taqdirda ham JIT tizimini amalga oshirish qiyin bo'ladi. Kanban odatda to'rtburchak shakldagi konvert ichiga joylashtiriladigan kartochkadir. Asosan ikkita asosiy tur mavjud: Qaytgan kanban – keyingi jarayonda qancha miqdor olinishi kerakligini ko'rsatadi. Ishlab chiqarish buyurtma kanban – oldingi jarayon nechta miqdor ishlab chiqarishi kerakligini bildiradi (1.1-rasm). Kanban tizimi - Toyota ishlab chiqarish tizimining bir qismi bo'lib, tizimning to'laqonli ravishda ishlashi uchun Kanban tizimi ham to'liq joriy qilinishi kerak. Bu tizim ishlab chiqarishda rejadan ko'ra ko'proq mahsulot ishlab chiqarishga yoki ishlab chiqarishda sodir bo'lishi detal yetishmovchilik kelib chiqish sabablarini keskin kamaytiradi. Bu esa ishlab chiqarish tizimining moslashuvchanligi

ta'minlaydi. Bu esa bir ishlab chiqarish linyasi yordamida turli xil mahsulotlarni ishlab chiqarish imkoniyatini beradi.



1.1 rasm. Kanban tizimining ishlash jarayoni

Ishlab chiqarish miqdorining o'zgarishiga moslashish

Kanban yordamida ishlab chiqarish miqdorini nozik sozlashni ko'rib chiqaylik. Faraz qilaylik, ishlov berish jarayoni kuniga 200 dona Val detalini ishlab chiqarishi kerak. Keyingi jarayon har safar 10 dona oladigan qaytgan kanban bilan ishlaydi. Ushbu partiyalar kuniga 20 marta olinadi, ya'ni umumiy hisobda 200 dona Val detalini ishlab chiqariladi. Agar ishlab chiqarish miqdorini 10% ga kamaytirish zarur bo'lsa, keyingi jarayon kuniga 18 marta Val detalini oladi. Natijada, ishlov berish jarayoni kuniga faqat 180 dona ishlab chiqaradi va qolgan 20 birlik uchun ishlab chiqarish to'xtatiladi. Aksincha, agar ishlab chiqarish miqdorini 10% ga oshirish zarur bo'lsa, keyingi jarayon kuniga 22 marta Val detalini olib ketadi. Bu holda, oldingi jarayon 220 dona ishlab chiqarishi kerak bo'ladi va qo'shimcha 20 dona ortiqcha ish vaqti hisobiga ishlab chiqariladi. Toyota ishlab chiqarish tizimi bo'sh ish yuritish yoki keraksiz zaxiralarni yaratmasdan ishlab chiqarish falsafasiga asoslangan bo'lsa-da, ishlab chiqarish ehtiyojlaridagi o'zgarish xavfi mavjud. Ushbu xavfni kamaytirish uchun qo'shimcha ish vaqti va har bir jarayonda takomillashtirish faoliyatlari qo'llaniladi.

Kanban tizimini ishlab chiqarishga joriy qilish uchun talablar

Kanban tizimini ishlab chiqarishga joriy qilish uchun quyida keltirilgan talablar birgalikda joriy qilinishi zarur:

1. Keyingi jarayon kerakli mahsulotni oldingi jarayondan kerakli miqdorda, kerakli vaqtda buyurtma berish kerak.

Quyidagi qoidalarga amal qilinishi bilan erishiladi:

- Kanban buyurtma qilinmasdan hech qanday mahsulot ishlab chiqarishini ta'minalash.
- Kanbanda buyurtma qilingan miqdordan ko'p mahsulot buyurtma berilmasligini ta'minlash.

- Kanban har doim mahsulotga biriktirilishi kerak.

2. Oldingi jarayon o‘z mahsulotlarini keyingi jarayon tomonidan buyurtma berilgan miqdorda ishlab chiqarishi kerak

Ikkinchi qoida uchun quyidagi talablar bilan birga amal qiladi:

- Kanban varaqlari sonidan ko‘p bo‘lgan miqdorda mahsuot ishlab chiqarishni taqiqlash kerak.
- Oldingi jarayonda turli xil qismlarni ishlab chiqarish kerak bo‘lganda, ularni ishlab chiqarish kanbanning har bir turi bo‘yicha ketma-ketlikka amal qilishi kerak.

3. Nosoz mahsulotlar hech qachon keyingi jarayonga o‘tkazilmasligi kerak
4. Kanban sonini minimallashtirish kerak
5. Kanban tizimi mahsulot miqdori talabida sodir bo‘ladigan kichik o‘zgarishlarga moslashishi zarur (Kanban tizimi yordamida ishlab chiqarishni aniq sozlash).

Adabiyotlar ro‘yxati.

1. Yasuhiro Mondening “Toyota Production System (An integrated Approach to Just-In-Time)”, Taylor & Francis Group MCHJ, 2012y;
2. Jeffrey Likerning “The Toyota Way”, McGraw Hill Professional, 2003y;
3. Alasdair Gilchristning “Industry 4.0: The Industrial Internet of Things”, Apress MCHJ, 2016y;

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ МАТЕРИАЛА В СУШИЛЬНОМ БАРАБАНЕ

Ахунбаев Адил Алимович
a.axunboyev@ferpi.uz
Ферганский государственный технический университет, Узбекистан

Наиболее распространенный вид сушки - это метод конвективной сушки, который отличается простотой конструкции барабанных сушилок, используемых в этом процессе, высокой производительностью работы и универсальностью. Поэтому использование этих сушильных аппаратов в различных отраслях экономики растет, но у этого типа сушилок есть и определенные недостатки. Например, можно упомянуть сложность обеспечения интенсивности сушки, рациональное использование теплоносителя, используемого для сушки, оптимизация гидродинамических параметров и минимизация энергозатрат. Поэтому вопросы определения и обоснования оптимальных параметров в этом типе устройств являются актуальными. Было проведено множество исследований для определения оптимальных параметров этих факторов [1]. Однако представленные данные

о характере распределения материала в сушилке и временных параметров различны и порой противоречать друг другу.

Сушильный барабан состоит из цилиндрического корпуса, наклоненного относительно горизонта, обрабатываемый продукт загружается с одного конца и выгружается с другого конца. Количество тепла, необходимое для сушки материала, определяется использованием противоположно или параллельно направленного горячего агента. Для улучшения контакта материала с греющим воздухом внутри цилиндрического барабана установлены специальные насадки. При вращении барабана частицы продукта поднимаются вверх насадками по внутренней стенке барабана и разбрасываются в поток горячего воздуха в виде дождя из твердых частиц с определенной высоты. Основная часть процесса сушки осуществляется при прохождении этих твердых частиц через поток горячего воздуха. Поэтому интенсивность процесса сушки зависит, от того что, насколько насадки равномерно распределяют материал по оси аппарата и насколько равномерно распыляется материал по поверхности поперечного сечения барабана.

Исследователями были предложены и изучены различные конструкции барабанных насадок [2]. Движение высушиваемых частиц внутри вращающегося барабана зависит от конструкции насадки и параметров ее работы. Это создает сложности при математическом моделировании движения дисперсных материалов. Движение частиц в барабане очень сложное, при этом частицы скользят и перекатываются в самой насадке, а при разлете частиц из насадки они ударяются друг о друга и движутся неравномерно из-за столкновений с движущимся потоком воздуха. После этого частицы, падающие из насадки, сталкиваются со слоем движущегося материала, который перекатывается внизу барабана и перемешивается [*3*].

Хотя простота, высокая эффективность и универсальность конструкции барабанных сушилок позволяют широко использовать их в различных отраслях народного хозяйства, есть такие вопросы, как равномерное распределение высушиваемого материала в потоке теплоностиеля, рациональное использование обогревающего агента и минимизация энергопотребления по-прежнему требуют исследований.

Для моделирования этих процессов исследователи предложили различные модели. Процессы тепло- и массообмена можно интенсифицировать за счет улучшения условий контакта высушиваемого материала и теплоносителя. Для этого требуется распределительное устройство, позволяющее равномерно распределять материал по всей поверхности барабана. Этого можно достичь за счет более полного использования энергии горячих газов для улучшения процессов тепломассообмена между газом и твердой фазой в сушильном

барабане. Решение этой проблемы достигается за счет увеличения поверхности контакта и времени между газом и твердой фазой. Среди различных рассмотренных вариантов наиболее важными являются:

- обеспечить равномерное распределение распыляемого насадками материала по сечению барабана;
- повысить коэффициент заполнения барабана материалом;
- увеличить время пребывания в зоне сушки частиц материала.

Знание количество материала в насадке, количество материала, распыляемого из насадок, очень важно при определении оптимального коэффициента загрузки аппарата. Тот факт, что количество материала в барабане меньше оптимального значения, приводит к снижению его производительности. И наоборот, избыток материала приведет к образованию в аппарате слоя, не участвующего в процессе сушки, и перегрузит аппарат. Это приводит к снижению интенсивности процесса сушки и излишним энергозатратам. Если насадка выбрана без учета свойств материала в технологической барабанной сушилке, если ее конструкция недостаточно адаптирована к высушиваемому продукту, это приведет к ряду недостатков при распределение материала. Р.Ж.Тожиев и его сотрудники проанализировали негативную ситуацию при распределение материала в поперечном сечении поверхности барабана в сушилке, оснащенной Г-образной насадкой [2]. Исследователи отмечают следующие негативные последствия:

Во-первых, неравномерное рассеивание материала из насадок в сушилке создает открытые зоны в дожде распределяемого продукта по сечению барабана. Образование этой зоны создает наличие открытого пространства воздушному потоку и следовательно, снижает количество тепла, получаемого высушиваемым материалом и снижает интенсивность процесса сушки.

Во-вторых, наличие открытой зоны по поперечному сечению сушилки увеличивает расход теплоносителя, что в свою очередь увеличивает вынос мелкодисперсных частиц материала потоком теплоносителя, что приводит к повышению температуры отходящих газов и неэффективному расходу теплоносителя при сушке.

Еще одним важным параметром, определяющим процесс сушки, является среднее время пребывания материала в аппарате. Первым, кто определил это время, были S.J. Friedman и W.P. Marshal По результатам лабораторных исследований барабанной сушилки диаметром 0,203 м и длиной 1,2 м с использованием кварцевого песка с гранулометрическим составом 2÷10 мм предлагается следующее эмпирическое уравнение для изменения материала во времени в аппарат в зависимости от скорости вращения барабана и от угла наклона барабана [6]:

$$\tau = \frac{0,294L_б}{D_б n^{0,9} tg\alpha} \quad (1)$$

На основании исследований S.J. Friedman и W.P. Marshal, Арруда [2] предложил уточненное уравнение для определения времени пребывания:

$$\bar{\tau} = Lt\left(\frac{0.1962}{\alpha N_R^{0.9} D} \pm \frac{0.00036 G_f}{G_s d_P^{0.5}}\right) \quad (2)$$

где: G_s - расход твердого вещества (кг/мин), G_f - расход газа (кг/мин), d_p - диаметр частицы (м), D - диаметр сушилки (м), и L_t - его длина (м), α - в радианах, N_R - в об/мин.

Список литературы

1. Kemp I. C. Comparison of particles motion correlations for cascading rotary dryers //Proceedings of the 14th International Drying Symposium (IDS), São Paulo, Brazil, B. – 2004. – С. 790-797.
2. Тожиев Р. Ж. и др. Анализ процесса сушки минеральных удобрений в барабанном аппарате //Universum: технические науки. – 2021. – №. 8-1
3. Fernandes N. J., Ataíde C. H., Barrozo M. A. S. Modeling and experimental study of hydrodynamic and drying characteristics of an industrial rotary dryer //Brazilian Journal of Chemical Engineering. – 2009. – Т. 26. – №. 2.

ANOMAL YUQORI BOSIMLI GAZ VA GAZKONDENSAT KONLARINI ISHLATISH

Mirzayev Ergash Safarovich
Qarshi Davlat Texnika Universiteti dotsenti
ganisher.raximov1@inbox.ru

Anomal yuqori bosimli qatlamning mahsuldor qismida yuqori ko‘rsatgichdagi bosimning mavjudligi, neft uyumlarini ishl ash va ishga tushirishga ijobiy ta’sir ko‘rsatadi. AYUQBga ega bo‘lgan mahsuldor qatlamlarning tabiiy energiya resurslarining zaxirasi qatlam bosimi gidrostatik bosimdan yuqori bo‘lgan uyumlarga nisbatan yuqori bo‘ladi.

Bunday sharoitda shuni etiborga olish kerakki, “qatlam bosimini saqlab turish” degan tushuncha ma’lum bo‘lgan shartli ifoda bo‘lib, kapital xarajatlarni tejash maqsadida AYUQBning boshlang‘ich ko‘rsatgichiga asoslangan bo‘lishi, gidrostatik bosimga emas balkim neftlilik qatlamlarining joylashuv gorizontlariga mos holda belgilanadi. Elastik energiyaning yanada yuqori bo‘lishiga erishish uchun bir qator konlarda AYUBQlarda to‘yinish bosimining ($P_{to‘y}$) qiymati gidrostatik bosimdan kichik bo‘lganda, AYUQB bilan to‘yinish bosimining orasidagi farq yanada kattaroq

qiymadga ega bo‘lishi mumkin. Alohida holatlarda neft va gazning mahsuldor qatlamlarining geologik yotish sharoitlarida, neftni qatlamlarda normal holatda filtratsiya bo‘lishini saqlab turish maqsadida, qatlam bosimini yetarli sathda saqlab turish taqoza etiladi. Neft qatlam bo‘ylab harakatlanganda bosimning pasayib ketishi tufayli yoriqlar tizimining bir-biriga qo‘shilib qoladi, natijada kollektor kanallari bekilib qoladi va suyuqlik oqimining quduq tubi zonasiga kirib kelmasligi uchun to‘siq paydo bo‘ladi.

Yirik neft konlarini ishlashda mahsuldor qatlamlarga suv haydash usulida ta’sir qilinganda AYUQBlarini sun’iy holatda oshishga olib kelishi mumkin. Shunday qilib, qatlam bosimini saqlab turish uchun haydovchi quduqlarning qatoriga yuqori bosimda taxminan 10-12 MPA da suv haydalganda AYUQBli zonalar paydo bo‘ladi. Navbatdagi ishlatish quduqlari burg‘ilanganda quduqlar to‘rining zichlanishi tartibida otilmalar kuzatiladi va quduqlarni burg‘ilashda og‘irlashtirilgan eritmalarni qo‘llashga to‘g‘ri keladi.

Xuddi, shunga o‘xshash holat qatlam bosimining ko‘tarilishi haydovchi quduq va birinchi qatordagi ishlatish quduqlarining orasida joylashgan zonada shakllanadi. Shuning uchun ishlatishni loyihalashtirishda haydovchi va ishlatish quduqlarning shunday to‘ri qabul qilinadiki, murakkab qatlam sharoitida yangi quduqlarni burg‘ilash orqali zichlashtirish talab qilinmaydi.

Neft quduqlarini normal holatda ishlatishni ta’minlash uchun , shu jumladan mexanizatsiya usulida ishlatishda mustahkamlash quvurlarining ishlatish birikmasi yuqori sifatli quvurlardan tuzilgan hamda neft uyumlarini so‘nggi bosqichda ishlatishda qatlamga beriladigan maksimal depressiyani ushlashi kerak. Bundan tashqari ishlatish quvurlar birikmasi korroziyaga, H_2S va CO_2 ga chidamli bo‘lishi talab qilinadi.

Shuning uchun ishlatishni loyihalashtirishda haydovchi va ishlatish quduqlarini AYUQB neft va gaz quduqlarining ishlatishni boshlang‘ich bosqichida o‘zining qiymatini saqlaydi. Neft uyumlaridagi g‘ovakli-yoriqli kollektorlar bilan chegaralangan, yoriqlar bo‘ylab suvning harakatini ilgarilab ketishi va tog‘ jinslarining o‘zida katta miqdordagi neftni qolib ketishi, qatlam bosimining saqlab turish usullariga qarshi ko‘rsatilgandir. Ishlash jarayonida neft qazib olish davomida asta-sekin AYUQBni pasayib borishi sodir bo‘ladi va u gidrostatik bosimgacha ba’zida esa to‘yinish bosimigacha pasayadi va mumkin bosimning qiymati undan ham pastga tushishi.

AYUQB neft va gaz quduqlarining ishlatishni boshlang‘ich bosqichida o‘zining qiymatini saqlaydi. Ayniqsa, AYUQB neft konlarining qirqimlarining tarkibida tuzlilik va gillilik qatlamlarida, bo‘kishga, qisilishga va quduqlarning devorini nurashiga mansub bo‘lgan, uyumlardagi bosimning qiymati gidrostatik bosimgacha pasayganda ham bunday qatlamlarni og‘irlashtirilgan burg‘ilash eritmalari bilan o‘tish talab

qilinadi, mumkin kimyoviy ishlangan eritmalaro bilan o‘tishga to‘g‘ri keladi. Shuning uchun nurashga moyil bo‘lgan va murakkab sharoitda burg‘ilangan galogenli, gilli va boshqa qatlamlarni ochishda mustahkamlash quvurlar birikmasi bilan mustahkamlash talab qilinadi. Buning evaziga burg‘ilashni normal og‘irlashtirilmagan suyuqliklar bilan davom ettirish va quduqqa xvostovikni muvaffaqiyatli tushirib tugallashga erishiladi.

Gaz konlaridagi AYUQB neft konidan farq qiladi. Gaz uyumlarida gidrostatik bosimdan qatlam bosimining maksimal oshib ketish farqi uning gumbazli qismiga to‘g‘ri keladi va qatlam bosimining gradiyenti asta-sekin gaz suv chegarasigacha (GSCH) pasayib boradi. Gidrostatik bosimdan qatlam bosimining oshib ketish qiymatining kattaligi gaz uyumining balandligiga bog‘liq bo‘ladi.

Gaz uyumlarini ishlatish odatda gumbazli qismidan boshlanadi, shuning uchun burg‘ilash ishlarida otilmalarni va ochiq favvoralarni oldini olish maqsadida burg‘ilash ishlari gematit yoki barit bilan og‘irlashtirilgan burg‘ilash eritmalari yordamida olib boriladi.

Og‘irlashtirilgan burg‘ilash eritmalarining qo‘llanilishi o‘tish oralig‘ining narxini oshirmasdan burg‘ilash muddatini ham chuzib yuboradi, qatlamda quduqning tubi zonasida juda mayda burg‘ilash zarrachalarini kollektor kanallariga o‘tirib qolishga olib keladi. Bunday holat quduqlarni o‘zlashtirish jarayonida hamda ishlatish davrida o‘zining salbiy holatlarni keltirib chiqarmasdan, texnik suvlarning tarkibiga har xil turdagi tuzlar kondensatsiyalanadi va gaz quduqlarini ulardan tozalashga to‘g‘ri keladi.

Katta qalinlikdagi gaz uyumlari bilan ajralib turadigan konlarda, tuzilmaning gaz do‘ppisini qismini burg‘ilashda uzilmali buzilishlarga bog‘liq bo‘lgan va AYUQBning maksimal gradiyenti bilan xarakterlanadigan qatlamlarni ochishda bir qator quduqlarni gazlilik qatlamining ichiga yaqin joylashtiriladi, keyinchalik esa quduqlarni burg‘ilash tabaqalashtirish orqali davom ettiriladi. Bunda quduqning chuqurligini oshirishda tarkida gematitning miqdori minimal qiymatga ega bo‘lgan burg‘ilash eritmasi bilan davom ettiriladi. Bunday quduqlar boshlanishida yuqori bosim bilan ishga tushiriladi, ma’lum miqdordagi gaz umumiy zaxiradan olingandan keyin, butun uyum bo‘yicha qatlam bosimni pasayishi sodir bo‘ladi va ikkinchi qatordagi quduqlarni burg‘ilash ishlarini yengillashtiradi. Shunday qilib katta qalinlikdagi yirik gaz uyumlarini ishlash tizimida, halqa qatorli quduqlarni uyumning chetki zonasiga joylashtirish qatlamlarni tiklanishi bo‘yicha quriladi, natijada qatlam bosimining pasayishi evaziga uyumni burg‘ilash vaqtida gematitni yoki boshqa og‘irlashtirilgan burg‘ilash eritmalarining miqdorini keskin kamaytirishga to‘g‘ri keladi.

Bunday tartibdagi sxemada quduqlarni burg‘ilash va ishga tushirish texnik suvlarni va gematitni qatlamning g‘ovakliklarining ichiga kirib borishi kabi salbiy jarayonlarni oldini oladi.

Murakkab geologik qirqimga ega bo‘lgan gazkondensat konlari misolida Zevarda va Cho‘lquvar konlarida yura rifogenli massiv bilan qirqilgan konlarni kurish mumkin. Konlarnig mahsuldor qismida XV-rif osti (XV-RO), XV-rif (XV-R) va XV-rif usti (XV-RU) gorizontlari bilan ajratiladi hamda AYUQB bilan xarakterlanadi. GSChsining 2610 mutloq belgisida qatlamning bosimni 50,2 MPa (Zevarda konida) va 3760 m mutloq belgida 62,5 MPa bosim Cho‘lquvar konida belgilanadi [5]. Kon tuzilmasining murakkabligi shu bilan tavsiflanadiki, ikkala konda ham rifogen massivi tuzli angidrit qatlami bilan qoplangan, burg‘ilash jarayonida namakob paydo bo‘lishi kuzatiladi, quduqlarni burg‘ilashda murakkabliklarni sodir bo‘lishiga olib keladi va yuvuvchi eritmalarning zichligi 2,0-2,1 g/sм^3 gacha olib boriladi. Cho‘lquvar gazkondensat konida 2006, 2008 va 2013 yillardagi qatlamdagi tuz ostida yuqori bosimli qatlamni burg‘ilash jarayonida ochiq favvoralarni sodir bo‘lishi bilan yakunlangan.

XV-RU gorizontidagi quduqlarni ishlatish uyumda qatlam bosimini keskin pasayishga olib keladi va shunga bog‘liq holda XV-RU gorizontini burg‘ilashda ham murakabliklar tug‘iladi.

Agarda gazkondensat uyumlarida AYUQB yaxshi o‘tkazuvchan qatlam bilan qo‘shilgan, qiyalik tushish burchagi tik va GSChsining maydoni katta bo‘lmagan uyumlarni ishlashda chegara ichiga suv haydashdan foydalanish orqali samarali ishlash mumkin. Bunday tizimda sxema asosida kon ishlanganda uyumning chetki qismlaridagi qatlam bosimining qiymatini kritik qo‘rsatgichdan pastga tushishiga yo‘l qo‘yilmaydi va qatlam sharoitida kondensatni pastga tushish ehtimoli mavjud bo‘ladi. Shuning uchun kondensatni yo‘qotilishiga chek qo‘yiladi va uyumni qazib olish to‘liq ta’minlanadi. Texnik-iqtisodiy ko‘rsatgichning samarasi yuqori bo‘ladi, umyuga yuqori bosim bilan gaz haydaydigan kompressor stansiyasini qurishdan voz kechiladi va yuqori kondensatberuvchanlikka erishiladi. AYUQBga ega bo‘lgan gazkondensat konlari katta mahsuldorlik balandligiga ega bo‘lganda izlov va qidiruv quduqlarini ishlatishni birinchi kunidan boshlab gaz va kondensatni qazib olish boshlanadi. Bunday uyumlarda normal gidrostatik bosimga ega bo‘lgan uyumlarga nisbatan qatlam bosimining pasayish chegarasi yuqori bo‘ladi.

Yuqorida ko‘rsatilganligi kabi, gaz uyumlaridagi qatlam bosimini saqlab turishda suv haydaladi hamda bosim kattaligini aniqlash AYUQBining boshlang‘ich kattaligining qiymatiga asoslanmaydi. Bunday qatlam sharoitida kondensatning ajralmasligini ta’minlash uyumdagi qatlam bosimining kattaligiga yo‘naltirish maqsadga muvofiq bo‘ladi.

Agarda gazkondensat uyumlari karbonat kollektorlarining yoriqlariga to‘g‘ri kelgan bo‘lsa (Cho‘lquvar gazkondensat koni), gazning asosiy zaxirasi matritsaning bo‘shliqlarida to‘planadi, gazni olingandan keyin qatlamning bosimi pasayadi va natijasida yoriqlar bir-biri bilan birikadi hamda kollektorlarning g‘ovakliklaridan

gazning oqimini kirib kelishi to‘xtab qoladi. Ko‘pincha bunday uyumlar rif massivlari bilan qoplangan bo‘ladi va katta yoriqlikka ega bo‘lganda konlarni ishlashni eng muhim variantlaridan biri qatlamga GSChsidan pastga suv haydash tavsiya qilinadi. Bunda GSChni tik yo‘nalishi bo‘yicha yuzasini bir tekisda siljishini sinchkovlik bilan kuzatish va nazorati oldindan belgilanadi., keyin esa matritsaning g‘ovakliklarida gazni to‘liq siqilishini ro‘y berishi o‘rganiladi. AYUQBining zonasida joylashgan gaz konlarini ishlashda, qatlam bosimining pasayishida filtratsiyani va kollektorlarning hajmiy xossalarini o‘zgarishi kerakli hisoblar asosida o‘rganiladi. Agarda xossasi keskin yomonlashsa, qatlam bosimini saqlab qolish masalasi kuriladi. Hozirgi vaqtgacha AYUQBni tavsiflovchi gaz va gazkondensat konlarini ishlash va loyihalashtirish bo‘yicha prinsipial masalalar tadqiqotlangan. Elastik, bikrlik-plastik yoki plastik deformatsiyaga moyil bo‘lgan kollektorlar uchun quduqlarni tadqiqotlashni interpretatsiya qilish usullari ishlangan.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Raximov A.K., Aminov A.M., Rahimov A.A. «Burg'ilash muhandislari uchun spravochnik», Toshkent, Voris-Nashriyoti- 2008.

2. Никитин Б.А., Потапов А.Г., Геоевых А.Н. Состояние техники и технологии заканчивании скважин. //Газовая промышленность. – Москва, 2000, №7, 38-40 с.

3.Тагиров К.М., Нифантов В.И. Бурение скважин и вскрытие нефтегазовых пластов на депрессии. М.:ООО “Недра-Бизнесцентр”, 2003. – 169 стр.

ПОВЫШЕНИЕ СТАБИЛЬНОСТИ РАЗМЕРА АУСТЕНИТНОГО ЗЕРНА ЦЕМЕНТУЕМОЙ ХРОМОМАРГАНЦЕВОЙ СТАЛИ ПОСЛЕ ВНЕПЕЧНОЙ ОБРАБОТКИ

Ишмуратов Хикмат Кахарович
д.ф.т.н.(PhD), профессор, ТашГТУ x.ishmuratov@mail.ru
Яхшибоев Суюн Муминович
Самостоятельный соискатель

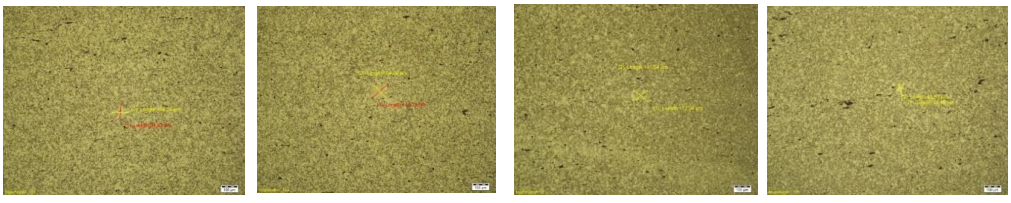
Традиционным путем повышения показателей конструктивной прочности стальных изделий является обеспечения действительной мелкозернистой структуры, обусловленной в значительной степени характеристиками наследственного аустенитного зерна стали. Особенно это актуально для цеметуемых сталей. Наличие длительной высокотемпературной выдержки в аустенитной области при цементации провоцирует рост асутенитного зерна. Ситуация усугубляется возможным неравномерным ростом аустеитного зерна. В ряде случаев, значительная разнозернистость признается более опасной, чем равномерная крупнозернистость.

Учитывая результаты ранее проведенных исследований [1,2], был выполнен анализ причин и путей, обеспечивающих получение стабильной величины аустенитного зерна цементуемой стали. Технологические приемы при внепечной обработке стали, как правило, интенсифицируют процессы взаимодействия металла с жидким шлаком или твердыми шлакообразующими материалами, процессы газовыделения, а так же процессы взаимодействия с вводимыми в ванну материалами для раскисления и легирования. [3].

Наряду с металлургическими процессами, важное значение имеют структурные факторы обеспечения барьерного и горофильного эффектов роста аустенитного зерна:

1.Физико-механические и термодинамические характеристики синтезируемых тугоплавких фаз. Известно, что растворимость в аустените различных карбидов, карбонитроидов, оксикарбидов существенно отличается. Так, по данным М.И.Гольдшейна в стали 10 при температуре 1100 0С растворено не более 0,025 % ниобия. Для титана эта величина составляет 0,05 %. По данным Э.Э.Блюма, наиболее медленно в аустените растворяются карбонитридные комплексы, например, AlN, V(CN). Высокой термодинамической стабильностью в аустените обладают тугоплавкие соединения ниобия. Следует отметить так же позитивное влияние микролегирования ниобием на устойчивость границ аустентного зерна.

2. Отдельным важным направлением является обеспечение рационального, равномерного распределения карбидных, карбонитридных, оксикарбидных частиц на границах первичных зерен. Наличие в структуре стали тугоплавких дисперсных частиц не является достаточным условием формирования дисперсного аустентного зерна. Неравномерное скопления тугоплавких частиц, их удаленность друг от друга могут привести казнозернистости и крупнозернистости. В этом случае барьерный эффект тугоплавких частит будет обеспечивать устойчивость крупнозернистой структуры. Поэтому условия первичной кристаллизации и охлаждения после внепечной обработки имеют существенное значение (Рис.)



а б в г

Рисунок – Микроструктура образца стали 16MnCrS5 после термообработки (нагрев до 930°С, выдержка – 50 часов): а – 4,0 балл; б – 3,0 балл; в – 3,5 балла; г – 5,5 балла

Установлено, что наличие тугоплавких ниобийсодержащих фаз в аустенитной структуре цементуемой стали 16MnCrS5 является необходимым не недостаточным условием получения равномерной мелозернистой структуры аустенита не более 5 балла. Весьма существенным условием является обеспечение рационального, равномерного распределения тугоплавких частиц на границах первичных зерен при кристаллизации слитка. Предложены некоторые пути совершенствованию технологии производства цементуемых марок стали, устойчивых к росту аустенитного зерна при высокотемпературном нагреве и длительной выдержке. Получено некоторое уменьшение разнозернистости аустенита в цеметуемой хромомарганцевой стали до 3…5 балла.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ишмуратов Х.К. Теоритическое обоснование ресурса зубчатых передач хлопкоуборочных машин по критерию износа. Диссертация ученой степени Доктора философии по техническим наукам (PhD). Ташкент, 2019.- 156 с.
2. Ишмуратов Х.К. Износостойкость зубъев шестерен, при качении без участия
в просессе изнашивания абразивных частиц // Международной научно-практической конференции «Автомобиле и тракторостроение». –Минск, 2019. С. 16-20
3. Ходосовская Н.А. Комплексное исследование морфологии аустенита цементуемых сталей после высокотемпературной выдержки / Н.А. Ходосовская, И.А. Ковалева // Сталь. – 2022. – №2. – С. 23–26.
4. Ходосовская Н.А. Исследование воздействия ниобия на размер зерна аустенита цементуемых сталей при высокотемпературной термической обработке / Н.А. Ходосовская, И.А. Ковалева //Литейное производство и металлургия 2022: Труды конференции – Минск, 2022. – С.79-83.
5. Константинов В.М., Ходосовская Н.А., Ковалева И.А. Анализ стабильности размера аустенитного зерна цементуемой хромомарганцевой стали после внепечной обработки // Металлургия: Республ. Межвед. сб.

DESIGN OF THE OPERATION OF HIGH SPEED MILLING PROCESSING OF PARTS MADE OF COMPOSITE MATERIALS

Fayzimatov Shuxrat Numanovich
Rustamov Bannobjon Nigmatullo o'g'li
bannobrustamov@gmail.com
Yusufjonov Otabek G'ayratjon o'g'li
otabek474747@gmail.com
Fergana State Technical University

As practice shows, the increase in the productivity of the milling operation of composite materials, in particular fiberglass, can be carried out at the stage of technological preparation, due to the reduction in the time for choosing a milling method that ensures the receipt of specified output parameters of the quality of the processed surface, and the assignment of cutting modes. Technical preparation of production (table 1) of products from a composite material includes a set of actions aimed at both the design of the structure itself and the development of measures for technological preparation. A large number of different specialists are involved in each of these stages, including designers, technologists, production organizers etc.

Analysis of costs associated with the development of technological processes and technological equipment for processing fiberglass parts can account for up to 40% of the total labor intensity of product design [1].

In some cases, the time spent on technological preparation becomes comparable or even exceeds the period of the product's stay in production.

The most promising way to reduce the time of technological preparation of production is the introduction of automation of its main stages [2].

To reduce the time and material costs for solving problems related to the technological preparation of the production of parts from composite materials, as well as to increase the productivity of their mechanical processing, it is necessary to automate the choice of the method for ensuring the specified output parameters of the quality of the processed surface and solve the problem of assigning cutting modes.

The disadvantages of experimental methods include the fact that the dependencies obtained on their basis are of a private nature: their applicability is limited by the limits of the initial data in which the experiments were conducted [3]. An increase in the number of input factors leads to an increase in the labor intensity of obtaining results [4]. Therefore, many important factors influencing the cutting process, such as the design and geometric parameters of the cutting blade, the physical and mechanical properties of the workpiece and tool materials, can often

be taken into account in the obtained dependencies only through a system of correction factors.

Table 1. Main stages of technical preparation of production

Technical preparation stage	Main tasks
	Strength, thermal, etc. calculations
Design preparation for production	Development of the design of the production facility
	Development of designs
	Analysis of the mobility of structural elements
	Development of assembly scheme
	Refinement of the design. Registration of changes to the design
	Development and control of design documentation
Technological preparation of production	Selecting a method for obtaining a workpiece
	Selection of control means and determination of their parameters
	Selection of technological bases and basing schemes
	Drawing up a surface treatment plan
	Selection of cutting tools, calculation of parameters
	Assignment of cutting modes
	Design of technological equipment
	Development of technological documentation
	Development of control programs for CNC machines
	Calculation of time standards

Power dependences obtained by the experimental planning method for a specific type of processing are practically impossible to use for other types of processing and for varieties of this method. For example, empirical formulas for calculating the cutting force during face milling are not suitable for end milling. Changing the processing conditions (new processed material, different range of cutting modes, different design and geometric parameters of the tool, etc.) require organizing and conducting a new series of experimental studies.

The most accurate and universal mathematical models of the cutting process are dependencies obtained on the basis of theoretical studies. They take into account the mechanisms of interaction of elements taking into account the physical and mechanical properties of materials, cutting modes, design and geometric parameters of the cutting tool [5]. However, for practical application, especially at the stages of

technological preparation of production, most theoretical dependencies are difficult to apply.

The greatest application for solving problems of technological preparation of production can be found in dependencies obtained on the basis of theoretical and experimental methods. Such dependencies, combining the advantages of those described above, are at the same time less cumbersome than theoretical ones, and more universal in comparison with experimental ones [6]. In particular, on their basis it becomes possible to describe the cutting process through a change in the stress-strain state of the system "cutting blade of the tool - workpiece material" and the influence of input parameters on it.

Software package uses its own interface for working with initial data and requires different forms of their presentation. Programs may differ in the sequence of solving problems. However, the following mandatory stages are common to all software packages:

- development of a geometric model of the object under study;
- introduction of parameter values of physical and mechanical properties of materials;
- determination of grid parameters;
- introduction of initial conditions;
- introduction of boundary conditions;
- modeling and presentation of results.

One of the important and complex stages of modeling the cutting process of a composite material is setting the physical and mechanical properties of the latter. At this stage, it is necessary to take into account not only the specific values of the materials that make up the composition, but also the degree of their synergistic effect on the final material.

Below are the results of the analysis of the above software packages for the purpose of their possible use for the tasks of this study.

The advantage of the LS-DYNA software package is the availability of a large database of material model types. This makes it possible to take into account the anisotropy of the properties of the composite material. However, a significant disadvantage of LS-DYNA is the lack of user-friendly tools for creating composite layers and working with them.

A more acceptable software package for working with layers for users is ABAQUS, which has the ability to specify composite material elements layer by layer. For each layer, not only its thickness is indicated, but also the orientation (layout) direction. The ability to work with composite material layers is quite fully reflected in the ANSYS software environment. The tools developed for ANSYS use

both solid and surface models to describe the composite material, allowing you to model composite materials of various compositions and structures.

ANSYS WorkBench is the most suitable for analyzing dynamic cutting processes of composite materials characterized by anisotropy of the processed material. However, even it does not provide the ability to evaluate the wear of the cutting tool and simulate the formation of roughness of the processed surface. In this regard, additional experimental studies are required to determine the effect of cutting modes on the quality indicators of the processed surface and changes in the wear of the cutting tool.

When designing the milling operation for fiberglass parts, the technologist is faced with the choice of a milling method, which has its advantages and disadvantages. As a rule, the choice of one or another milling method is carried out either by sorting through the data of technical solutions, or based on the experience of the technologist himself. Thus, a methodology is needed that systematizes existing milling methods in a database and will allow managing this database to create, if necessary, new technical solutions.

The tree structure allows for a fairly clear presentation of information about technical solutions developed to date, and for supplementing and analyzing data.

REFERENCES

[1] J. Y. Sheikh-Ahmad, Machining of Polymer Composites, Springer, New York, NY, USA, 2009.

[2] S. Jahanmir, M. Ramulu, and P. Koshy, Machining of Ceramics and Composites, Marcel Dekker, New York, NY, USA, 2000.

[3] M. Ramulu, C. W. Wern, and J. L. Garbini, "Effect of fibre direction on surface roughness measurements of machined graphite/epoxy composite" Composites Manufacturing, vol. 4, no. 1, pp. 39–51, 1993.

[4] M. T. Hayajneh, M. S. Tahat, and J. Bluhm, "A study of the effects of machining parameters on the surface roughness in the endmilling process," Jordan Journal of Mechanical and Industrial Engineering, vol. 1, no. 1, pp. 1–5, 2007.

[5] J. Z. Zhang, J. C. Chen, and E. D. Kirby, "Surface roughness optimization in an end-milling operation using the Taguchi design method," Journal of Materials Processing Technology, vol. 184, no. 1–3, pp. 233–239, 2007.

[6] A. A. Sequeira, R. Prabhu, N. S. Sriram, and T. Bhat, "Effect of cutting parameters on cutting force and surface roughness of aluminium components using face milling process - a Taguchi approach," IOSR Journal of Mechanical and Civil Engineering, vol. 3, no. 4, pp. 7–13, 2012.

YUQORI TEZLIKDA FREZALASH TEXNOLOGIYASI

Fayzimatov Shuxrat Numanovich
Yusufjonov Otabek G'ayratjon o'g'li
otabek474747@gmail.com
Rustamov Bannobjon Nigmatullo o'g'li
bannobrustamov@gmail.com
Fergana State Technical University

Yuqori tezlikda frezalash (YTF) zamonaviy ishlab chiqarishda keng qo'llanilayotgan ilg'or texnologiyalardan biri hisoblanadi. Bu texnologiya asosan aniqlik, samaradorlik va materialni qayta ishlash tezligini oshirishga qaratilgan. Mazkur maqolada YTF ning afzalliklari, qo'llanilish sohalari va so'nggi yutuqlari tahlil qilinadi.

1. Yuqori tezlikda frezalashning mohiyati va afzalliklari.

Yuqori tezlikda frezalash an'anaviy frezalash texnologiyalaridan bir qancha jihatlari bilan farq qiladi:

- Kesish tezligi va oziqlantirish tezligining oshishi: – bu jarayon ishlab chiqarish samaradorligini sezilarli darajada oshiradi.

-Sirt sifatining yaxshilanishi – yuqori tezlik asbobning materialga ta'sirini yumshatadi va chiziqli silliqlikni oshiradi.

-Kesuvchi asbob yeyilishining kamayishi – zamonaviy qoplamalar (TiN, TiCN, TiAlN) tufayli asbobning xizmat muddati uzayadi.

-Energiya sarfini optimallashtirish – yuqori tezlik materialni tezroq qayta ishlash imkonini yaratadi va bu orqali ishlab chiqarish tannarxini pasaytiradi.

2. Yuqori tezlikda frezalashda ishlatiladigan asboblar.

YTF da ishlatiladigan asboblar va texnologiyalar quyidagilardan iborat:

- Integral motor shpindellari – yuqori tezlik va aniqlikni ta'minlaydi.

-Asbob materiallari – keramika, kub nitrid, PCD qoplamalaridan foydalaniladi.

-Lazer qoplama texnologiyasi – bu usul asbobning yeyilishini kamaytiradi va ish unumdorligini oshiradi.

3. Yuqori tezlikda frezalashning qo'llanilish sohalari.

-Aviatsiya va aerokosmik sanoat – yuqori aniqlik va murakkab shakllarni qayta ishlash talab qilinadi.

-Tibbiyot sanoati – implantlar va boshqa aniq detallarning tayyorlanishida muhim rol o'ynaydi.

-Avtomobil sanoati – motor va shassi qismlarining ishlab chiqarishida ishlatiladi.

Jadval 1. An'anaviy va yuqori tezlikda frezalashning taqqoslanishi

Ko‘rsatkich	An’anaviy frezalash	Yuqori tezlikda frezalash
Kesish tezligi (m/min)	100-300	1000+
Kesuvchi sbob yeyilishi	Yuqori	Kam
Sirt sifati	O‘rtacha	Yuqori
Ishlab chiqarish tezligi	Past	Yuqori

4. Yuqori tezlikda frezalash bo‘yicha so‘nggi yutuqlar.

-RDB texnologiyalarning rivojlanishi – dasturlashtirilgan tizimlar yordamida aniq va avtomatlashtirilgan ishlov berish.

-Yangi asbob materiallari – qattiqligi yuqori bo‘lgan materiallarning frezalanish imkoniyati ortib bormoqda.

-Chiqindisiz ishlab chiqarish – ekologik jihatdan qulay yechimlar yaratilmoqda.

Xulosa

Yuqori tezlikda frezalash zamonaviy ishlab chiqarishning ajralmas qismiga aylanib bormoqda. Bu texnologiya ishlab chiqarish sifati va samaradorligini oshirish bilan birga, tannarxni kamaytirish imkonini ham beradi. Kelajakda yangi materiallar va texnologiyalar yordamida YTF yanada takomillashishi kutilmoqda.

Foydalanilgan adabiyotlar

[1] J. Y. Sheikh-Ahmad, Machining of Polymer Composites, Springer, New York, NY, USA, 2009.

[2] S. Jahanmir, M. Ramulu, and P. Koshy, Machining of Ceramics and Composites, Marcel Dekker, New York, NY, USA, 2000.

[3] M. Ramulu, C. W. Wern, and J. L. Garbini, “Effect of fibre direction on surface roughness measurements of machined graphite/epoxy composite” Composites Manufacturing, vol. 4, no. 1, pp. 39–51, 1993.

[4] M. T. Hayajneh, M. S. Tahat, and J. Bluhm, “A study of the effects of machining parameters on the surface roughness in the endmilling process,” Jordan Journal of Mechanical and Industrial Engineering, vol. 1, no. 1, pp. 1–5, 2007.

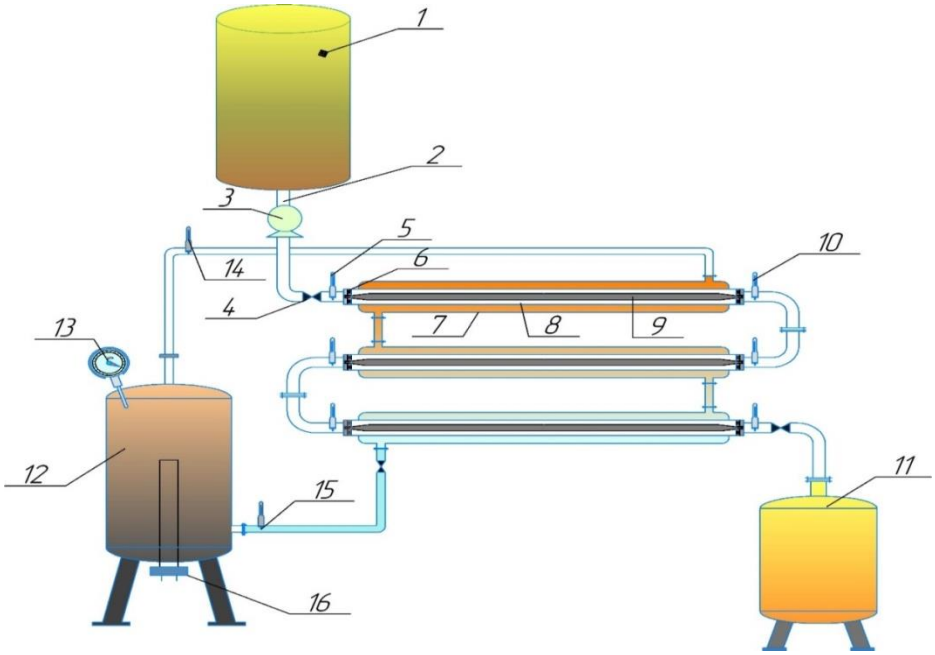
XOM-ASHYO OQIMLARINING GIDRODINAMIK PARAMETRLARINI ISSIQLIK SAMARADORLIGIGA TA'SIRINI O'RGANISH

G'anijonov Doniyor Ibrohim o'g'li
doniyorofficial1996@gmail.com
Guliston davlat universiteti
Ismailov Oybek Yuliboyevich
O'zRFA umumiy va noorganik kimyo instituti

Issiqlik jarayonlarini jadallashtirish uskunalar ish unumdorligini oshirishga, ularning o'lchamini kichraytirishga, ishlab chiqarish maydonlarining sathnini kamaytirishga olib keladi. Bu o'z navbatida issiqlik uskunalarini ishlatish va ularni ta'mirlash uchun ketayotgan sarf-harajatlarni kamaytiradi, bitta ishchiga to'g'ri keladigan mahsulot miqdorini oshiradi va hokazo. Issiqlik jarayonlari jadallashtirilganda materialni isitish uchun ketayotgan vaqt kamayadi, biroq bu hol mahsulot sifatini pasaytirishga olib kelmasligi lozim.

Quvrli qurilmalarda issiqliq almashinish samaradorligini oshirishda oqimni turbulent harakatini ta'minlash uchun turbulizatorlardan keng foydalaniladi. Ushbu quvur ichiga o'rnatiladigan turbulizatorlar oqimning xaotik harakatini ta'minlaydi va qurilmaning xomashyoni isitishdagi samaradorligini oshiradi. Biroq, turbulizatorlarning "qoburg'a" li qismida vaqt o'tishi bilan organik moddalarning kuyishi va to'planishidan hosil bo'ladigan dashqollarning to'planib borishi quvurlarning o'tkazuvchanlik qobiliyatini pasaytiradi va gidravlik qarshilikni ortishiga sabab bo'ladi. Shu bilan birga past issiqlik o'tkazuvchanlikka ega dashqol massasi qurilmadagi stabil issiqlik almashinish jarayonini pastlashiga olib keladi.

Yuqorida keltirilgan ma'lumotlardan kelib chiqib, turbulizatorlar o'rniga mahsus sterjenlardan foydalanib "quvur ichida quvur" issiqlik almashinish qurilmasidan chiqayotgan xomashyoning haroratini oshirish imkoniyatlarini tajriba sinovlarida o'rganish maqsadida qo'sh quvurli issiqlik almashinish qurilmasi "pasterizator" da tajriba ishlari amalga oshirildi. Qurilmaning prinsipial sxemasi 1-rasmda keltirilgan.

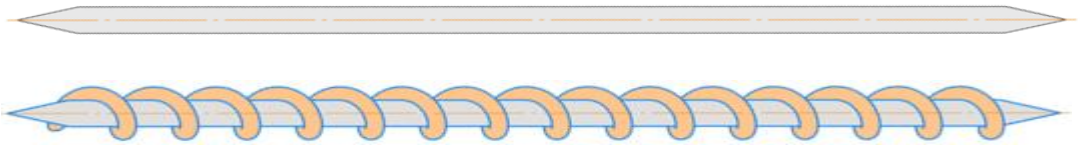


1-rasm. "Quvur ichida quvur" issiqlik almashinish (pasterizator) tajriba qurilmasining prinsipial sxemasi: 1 va 11– xomashyo uchun idish; 2 – xomashyo uchun quvur; 3 – markazdan qochma nasos; 4 – xomashyo sarfini rostlash uchun jo'mrak; 5 – xomashyoni boshlang'ich haroratini o'lchash uchun termometr; 6 – turbulizatorni o'rnatish uchun gayka; 7 – issiqlik almashgichning tashqi quvuri; 8 – issiqlik almashgichninsh ichki quvuri; 9 – sterjen (turbulizator); 10 – xomashyoni oxirgi haroratini o'lchash uchun termometr; 12 – bug' qozoni; 13 – bug' bosimni o'lchash uchun monometr; 14 va 15 – bug' haroratini o'lchash uchun termometrlar; 16 – elektr qizdirgich (IEQ).

Tajriba qurilmasi AISI 304 markadagi zanglamaydigan po'latdan ishlangan bo'lib, bug' harakatlanuvchi quvurlarning ichki diametri d_{ich} = 12 mm, qo'sh quvurli issiqlik almashinish qurilmasi tashqi quvurining diametri D = 50 mm, ichki quvr diametri d = 20 mm, uzunligi L = 1000 mm ga teng va quyidagi ketma-ketlikda ishlaydi. Bug' qozoniga *12* kerakli miqdorda (6 litr) suv quyiladi va *2* kVt quvvatga ega *16* elektr qizdirgich ishga tushiriladi. Qizdirilayotgan suvning tizimdagi harorati *14* termometr va bosimi *13* monometrlar yordamida o'lchab boriladi. Tizimdagi harorat 120 ^{o}C va bosim 200 kPa ga ko'tarilganda *3* nasos ishga tushirilib, *2* quvur orqali *1* idishdagi suyulik *8* issiqlik almashgichning ichki quvuriga uzatiladi. Homashyo sarfi *4* jo'mrak orqali boshqarib boriladi. Qizdirilayotgan xomashyoning qurilmaning birichi sektsiyasiga kirishdagi harorati *5* termometr bilan, birinchi sektsiyadan chiqishdagi harorati esa *10* termometr yordamida o'lchab turiladi. Shu tariqa ikkinchi va uchinchi sektsiyalardagi haroratlar ham termometrlar yordamida o'lchab boriladi. Uchinchi seksiyadan chiqgan *11* yig'ish idishiga to'planadi.

Quvurli issiqlik almashinish tajriba qurilmasida oqim gidrodinamik rejimlarni oqim haroratiga ta'sirini tadqiq qilish maqsadida mahsus sterjenli turbulizatorlardan

foydalanildi. Sterjenlarni ikki xil turidan, to‘liq sterjenli (2. a. rasm) va sim yo‘naltirgichli sterjendan (2. b. rasm) foydalanildi.



2-rasm. Turbulizatorli sterjenlar: a) to‘liq sterjen; v) sim yo‘naltirgichli sterjen

Qo‘sh quvurli pasterizator sektsiyalarida haroratning o‘zgarishining solishtirma tahlili.

Tajriba qurilmasida isitilayotgan oqim haroratini o‘zgarib borishini taqiq qilingan bo‘lib, unda kontrol sifatida suvdan foydalanildi. Tajribalarni real sharoitda sinash maqsadida esa yangi siqib olingan olma va olcha sharbatlari ishlatildi. Isitish jarayonida haroratni o‘zgarishini tadqiq qilish uchun sterjenlardan foydalanildi.

Qo‘sh quvurli issiqlik almashinish qurilmasi uch sektsiyali bo‘lib, har bir sektsiyaning uzunligi L=1 metrni tashkil etadi. Isitilayotgan oqim ichki quvurdan harakatlanib, uning oqish tezligi markazdan qochma nasos va kranlar yordamida boshqarilib boriladi. Issiqlik almashinish qurilmasi qobiq qismida esa issiq issiqlik tashuvchi (suv) harakatlanadi. Uning isitish qozonidan chiqishdagi harorati $(f)t$ = 120 ^{o}C va bosimi P=200 kPa da bo‘lishi ta’minlanadi.

Qo‘sh quvurli pasterizator qurilmasida tajriba sinovlarni olib borish jarayonida birlamchi kontrol sifatida suv ishlatildi. Tajribalar davomida “Golden Reyndjers” navli olmaning sharbati va “Qora shpanka” navli olcha sharbatini haroratini qurilma sektsiyalaridagi haroratining o‘zgarishi aniqlandi.

Adabiyotlar ro‘yxati

1. Салимов З. “Кимёвий технологиянинг асосий жараёнлари ва қурилмалари“ 1 том. Т. “Ўзбекистон”. -1994 й. -366 б.

2. Yusufbekov N.R., Nurmuxammedov H.S., Zokirov S.G. Kimyoviy texnologiya asosiy jarayonlari va qurilmalari. -T.: Fan va texnologiya, 2015.-848 b.

3. Юсупбеков Н.Р., Нурмухамедов Х.С., Зокиров С.Г. ва бошқалар. Кимё ва озиқ – овқат саноатининг асосий жараён ва қурилмаларини ҳисоблаш ва лойиҳалаш. – Тошкент, Жаҳон, 2000. – 231 б.

4. Ганижонов, Д. И. У., & Юлибаевич, И. О. (2025). ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СОКОВ ПРЯМОГО ОТЖИМА ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ТЕПЛООБМЕННЫХ И ГИДРОДИНАМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ. *Universum: технические науки*, *4*(2 (131)), 58-61.

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕГО ХЛОПКОВОГО СЕПАРАТОРА

Давидбаев Бахтиёрджан Низамитдинович
Давидбаева Наргизахон Бахтиерджановна,
Мансуров Сардорбек Жашидбекович – талаба
baxtiyor52627@gmail.com
Ферганский государственный технический университет, Узбекистан

В области первичной обработки в хлопкоочистительной промышленности сепаратор хлопка играет важный роль. В настоящее время на хлопкоочистительных заводах для отделения хлопка-сырца от воздуха используется хлопковый сепаратор типа СС-15А содержащий из сепарационной камеры, вакуум-клапан, перфорированной сетки и скребкового вала [1]. Недостатком данной конструкции является недостаточность отделения хлопка-сырца от воздуха, а также высокий износ и снижение ресурса работы камеры за счет ударного взаимодействия хлопка-сырца особенно крупных сорных примесей (камень и др. тяжелые примеси) о стенки камеры. При этом стенка нагревается, происходит её деформация, а также могут возникнуть трещины, что приводит к резкому снижению давления в камере, которые приводить к забой хлопка-сырца.

Задачей исследование является увеличение эффективности разделения деформаций противоположной стенки от зоны подачи воздух с хлопком. волокнистого материала от воздушного потока при различных соотношениях смесы-волокна и воздушного потока, а также снижения износа, ликвидации деформаций и трения противоположной стенки, устранение износа, ликвидации

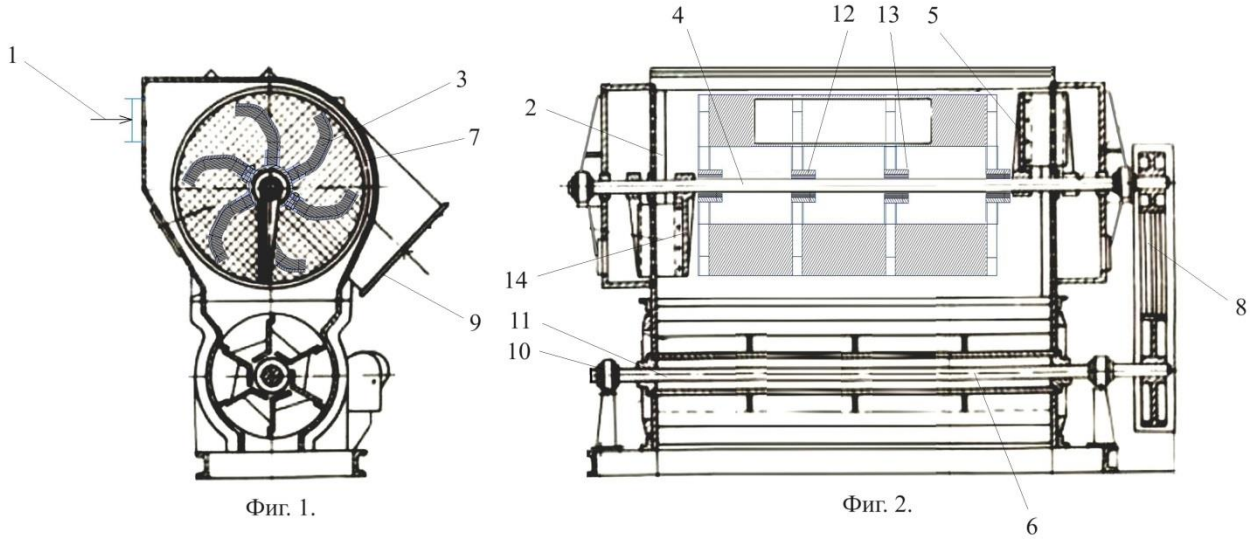
Поставленная задача решается совершенствованием конструкции сепаратора для волокнистых материалов путем исспользования воздушного потока подаваемые смеси в качестве привода рабочих органов сепаратора.

Сущность исследование заключается в том, что сепаратор для волокнистых материалов содержит сепарационную камеру, вакуум-клапан, перфорированную сетку, скребковый вал, на котором жестко установлен криволинейные лопасти криволинейным (роторный) которые. выполнены по всей длине вала. При этом скребковый вал выполнен составным из вала установленными на нем наружных втулок со лопастями, имеющие криволинейным поверхностями параллельно оси вала, выполненные в несколько рядов по окружности. Наружная втулка криволинейным поверхностями установлены на валу посредством упругих (резиновая) втулок.

Вакуум-клапан получает вращательные движение посредством ременной передачи от скребкового вала. Скребковый вал получает вращательные движение от воздействия потока смеси воздуха и частей хлопка на криволинейную поверхности лопастей. По краям скребкового вала установлены скребковые лопасти.

Применение криволинейных поверхностей лопастей позволяет сокращения привода скребкового вала, обеспечивают эффективные торможение хлопка и его своевременное выпадении его в вакуум-клапан, а также эффективности сепарации воздуха от хлопка, снижение поврежденности волокон и семян хлопка.

Сепаратор для волокнистых материалов содержать из входной патрубок 1, сепарационную (рабочую) камеру 2, перфорированную сетку 14, криволинейные лопасти (приводные, роторные) 3, скребковый вал 4, скребковый лопасть 5, вакуум-клапан 6, заднее стенки 7, ременную передачу 8, выходную патрубку 9, опорный подшипник 10, вал вакуум-клапана 11, резиновую втулку 12, наружная втулка 13 к которой прикрепленные криволинейные лопасти 3.



Фиг. 1. Фиг. 2.

Рис.1. Общий вид сепаратора

Сепаратор для волокнистых материалов работает следующим образом: Хлопок-сырец в месте с транспортирующим его воздухом поступает по всасывающему трубопроводу через входной патрубок 1 в сепарационную камеру 2 ударяется по криволинейную поверхность лопастей 3. За счет окружной составляющей ударной силы хлопка о поверхность лопастей 3 заставляет их вращается вместе со скребковым валом 4 и скребковми лопастями 5. После ударного воздействия хлопка теряет скорость и под действием силы тяжести выпадает в вакуум –клапан 6. Вращательное движение от скребкового вала 4 через ременную передачу 8 передает на вал

11 вакуум-клапан 6, крыльчатки которого выводят хлопок из сепаратора. Отделенные летучки хлопка-сырца, приставшие к перфорированным сеткам 14 сепарационной камеры 2 очищается с них скребками лопастями 5, жестко соединённые к скребковому валу 4 также сбрасывается в вакуум- клапан 6. Упругие втулки 12 установленные между скребковым валом 4 и наружной втулкой14 с криволинейными лопастями 3 позволяют амортизацию ударных взаимодействие хлопка с поверхностью криволинейных лопастей 3, снижают поврежденность волокон и семян хлопка, а также снижают нагрузки на опоры скребкового вала 4. Криво линейность лопастей 3 выбирается в зависимости от скорости подачи хлопка с воздухом и производительности сепаратора.

Выводы:

1. Воздушный потока подаваемые смеси служать в качестве привода рабочих органов сепаратора.
2. конструкция позволяет увеличение эффективности разделения волокнистого материала от воздуха и ликвидации повреждения задней стенки сепаратора.
3. снижает поврежденность семян не менее на 0,2% и засорённость на 0,15%;
4. ожидаемый экономический эффект на хлопкоочистительных заводах с увеличением производительности данной конструкции составляет более 20 процентов.
5. позволяет увеличение ресурса работы подшипниковых опор скребкового вала и стенки рабочей камеры

Литература

1. Первичная переработка хлопка-сырца. Учебное пособие. Под редак. Э.З.Зикриёева, Т., Мехнат, 1999, стр. 258-268, рис.4.10; стр. 269-270, рис.4.11.

2. Джураев А, Давидбаев, Б.Н., Алимов О.Н., Давидбаева Н.Б. Сепаратор для волокнистых материалов, Патент № 06300 .10.10.2018

3. Джураев А., Давидбаев Б.Н., Алимов О.Н., Давидбаева Н.Б. Сепаратор для волокнистых материалов, Патент Респ.Уз. № 06300 .10.10.2018.

4. Джураев А., Давидбаев Б.Н., Зулпуев С.М., Давидбаева Н.Б. Сепаратор для волокнистых материалов. Патент Кыргизской Респ. № 364 30.08.2023

ДИСПЕРС МАТЕРИАЛЛАРНИ ҚУРИТИШ ҚУРИЛМАЛАРИ ТАХЛИЛИ

Ражабова Наргизахон Рахмоналиевна
Фарғона давлат техника уневерситети
Талаба Ахмадалиев Бунёд Махмудович
Email n.rajabova@ferpi.uz

Қуритиладиган материалларнинг хилма-хиллиги ва айниқса уларнинг дастлабки ҳолати (суюқликлар, пасталар, донадор материаллар ва бошқалар) ҳар хиллиги туфайли кўплаб турдаги қуритгичлар яратилган. Турли материалларни қуритишнинг кинетик эгри чизиқларини ўрганиш материалларнинг қуритиш объектлари сифатида бир нечта таснифларини ишлаб чиқишга олиб келди:

П.А. Ребиндер томонидан таклиф қилинган тасниф бўйича эритувчи ва материал орасидаги боғланиш шаклига кўра кимёвий боғланиш, физик-кимёвий боғланиш, физик-механик боғланиш турлари мавжуд [2];

А.В. Ликов томонидан таклиф қилинган тасниф материалнинг ички тузилиши хусусиятларига асосланиб (коллоид, капилляр-ғовак, капилляр-ғовак коллоид), улардан намликни олиб ташлаш механизмларини белгилайди ва қуритиш кинетикасининг математик тавсифи бир биридан сезиларли даражада фарқларга эга бўлади [3];

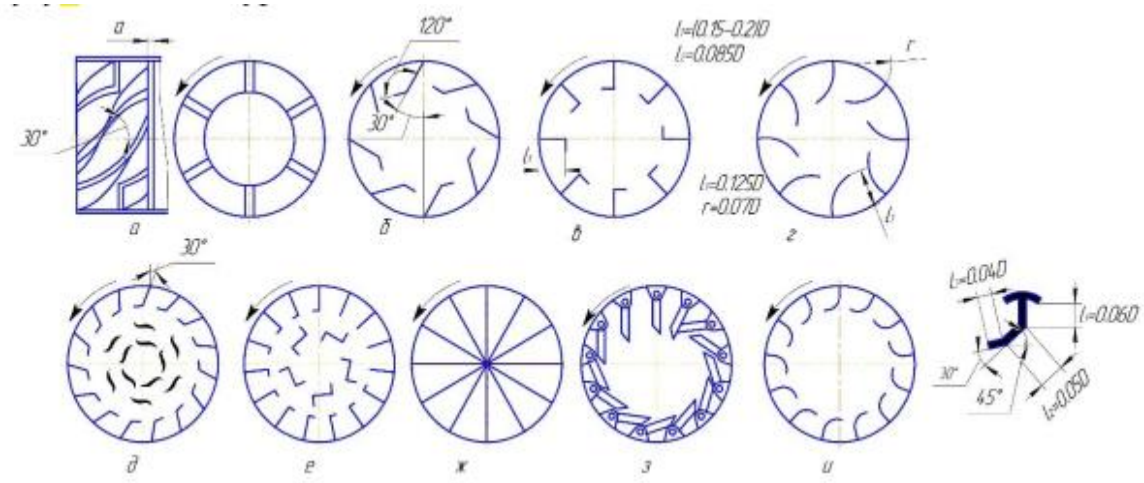
Муаллифлар томонидан ишлаб чиқилган материалларни қуритиш объектлари сифатида таснифлаш бир-бирига зид эмас ва бундан ташқари, сезиларли даражада кенгроқ имкониятларга эга бўлиб, бу материалнинг бир нечта хусусиятларига асосланиб, дисперс материалларни қуритиш соҳасида ихтисослашган, уларни амалга ошириш учун энг самарали гидродинамик режимлар ва қурилмаларни тавсия қилиш имконини беради.

Қуритиш жараёнини самарали амалга ошириш учун маълум бир материал учун керакли қуритиш вақтини тўғри ҳисоблаш муҳим аҳамиятга эга. Ишлаб чиқариш шароитида янги материал учун мос ҳолатлар принципи ва намунавий материалларнинг қуритиш кинетикаси ҳақидаги маълумотлардан фойдаланган ҳолда керакли қуритиш вақтини ҳисоблаш мумкин.

Дисперс материаллар учун сорбсия хусусиятларига кўра, қуритилган материалларнинг адгезион-ёпишқоқлик хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда таснифлаш тавсия этилиши мумкин. Ушбу тасниф маълум бир материални қуритишда критик капилярлар ўлчамига, диффузион қаршилик қийматига (ва бунинг оқибатида қуритиш жараёнининг давомийлигига) асосланиб, қуритилаётган заррачаларнинг аппарат деворларига тўпланиш ва ёпишиш

даражасини белгилайдиган адгезион- ёпишқоқлик коэффициенти қиймати билан мос келадиган самарали типик аппаратни аниқлаш имконини беради.

Қуритилаётган материалнинг хусусиятларига кўра корпусннинг ичига турли хил ўрнатма ва бошқа қурилмалар ўрнатилади, улар қуритиш жараёнида жадал аралаштириш ва материал бўйлаб бир текис тақсимланишни таъминлайди. Ўрнатманинг кўриниши қуритилаётган материалнинг хусусиятларига боғлиқ бўлади. Агар қуритиш пайтида материалнинг хусусияти ўзгарса, бунда ўрнатманинг қолипи барабан узунлигининг турлилига боғлиқ деб олинади.



1- расм. Барабанли қуритгични ички қисмидаги насадка турлари.

Баъзи барабанлар ички ўрнатмаларининг тузилиши ва уларнинг ўлчамлари 1-расмда келтирилган. Юк билан таъминланган камеранинг узунлиги бўйлаб, диаметрининг ярмига винтли паррак тақсимловчи ўрнатма жойлаштирилади (1, а расм). 1, з расмда ўз-ўзини тозалайдиган бурилма парраклар келтирилган. Сурков материалларини қуритишда уларни винтли тақсимловчи ўрнатмадан кейин ўрнатилади. Сочилувчан материалларни етарлича қуритишда уларни винтли ўрнатмадан сўнг периферийли кўтарувчи парракли ўрнатмага жойлаштирилади. Парракчаларнинг шакли турли хил бўлиши мумкин (1 расм, б-г, и). Барабаннинг охирига беш ёки олти секторли ўрнатма жойлаштирилади (1, д, е). Агар материал сочилувчан бўлса, винтли ўрнатмадан кейин секторли ўрнатма жойлаштирилади, у қуритиш жараёнини яхши интенсификациялайди ва барабаннинг айланишида электр энергия сарфини камайтиришга олиб келади. Яхши сочилувчан материаллар учун 1, ж расмда келтирилган ўрнатмадан фойдаланиш мумкин.

АДАБИЁТЛАР

1. Ребиндер, П. А. О формах связи влаги с материалами в процессе сушки: Труды совещания по сушке / П. А. Ребиндер // Всесоюзное научно-техническое совещание по сушке. - М.: Профиздат,1985. - С. 20-33.
2. Лыков, А. В. Теория сушки / А.В. Лыков. - М.: «Энергия», 1968. - 472 с.
3. Ахунбаев, А. А. Высушивание дисперсных материалов в аппарате с быстро вращающимся ротором / А. А. Ахунбаев, Н. Р. Ражабова // Universum: технические науки. – 2021. – № 7-1(88).–С. 49-52. – DOI 10.32743/UniTech.2021.88.7.12085. – EDN TSYCGQ.
4. Tojiyev, R. Impact on the internal structure of materials to drying process / R. Tojiyev, N. Rajabova // Universum: технические науки. – 2022. – No 10-6(103). – P. 10-18. – EDN SRAMIW.
5. Jumaboevich, T. R., & Rakhmonalievna, R. N. (2022). INSTALLATION FOR DRYING MATERIALS IN A FLUIDIZED BED. *Innovative Technologica: Methodical Research Journal*, *3*(11), 28-36.

ҚУРИЛИШ САНОАТИДА ДИСПЕРС МАТЕРИАЛЛАРНИ ҚУРИТИШНИНГ ТАЖРИБАВИЙ КИНЕТИКАСИ

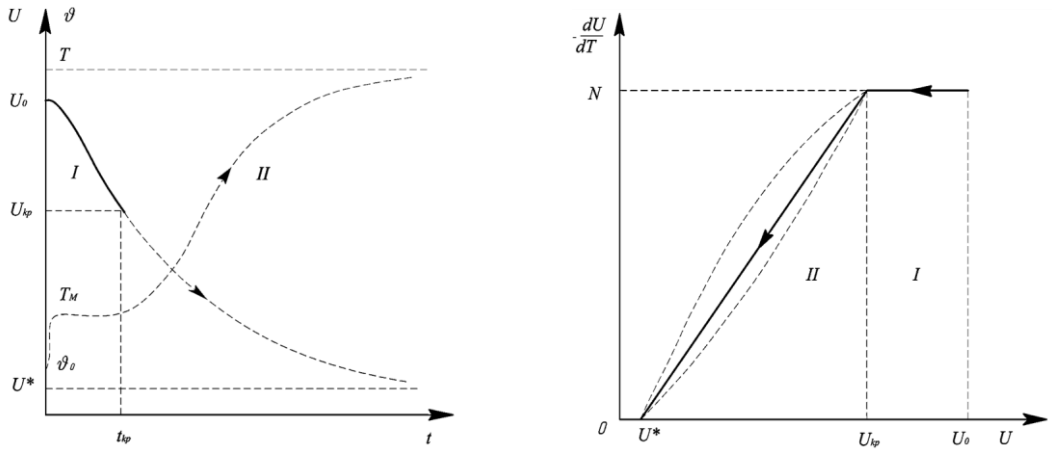
Ражабова Наргизахон Рахмоналиевна
Фарғона давлат техника уневерситети
Талаба Юсупов Шерзод Шавкатович
Эmail n.rajabova@ferpi.uz

Намликни материалдан буғлатиш тезлиги, яъни қуритишнинг кинетикаси натижалари тажриба йўли билан эксперимент даврида қуритувчи агентнинг параметрлари (температура, нам сақлаш ва тезлик) ўзгартирмай олинади. Тажриба вақтида материал оғирлиги узлуксиз ёки узлукли (проба олиш усули билан) равишда тортилиб туриб, унинг намлиги аниқланади. Материалнинг температураси хам узлуксиз ўлчаниб туриши керак.

Тажрибавий аниқланган қуритишнинг кинетик чизиқлари аниқ материал учун берилган шароитларда қуритишнинг турли-туман физик факторларни ўз ичига олиб, конкрет материал учун аниқ маълумот бера олади. Аммо, бу кинетик чизиқлар тажриба ўтказилган шароитлар учун ишончли хисобланади.

Қуритиш чизиқларининг кўриниши 1-расмда берилган. Бу чизиқларнинг кўпчилик ҳолларида қисқа вақт ичида материалнинг хўл термометр температурасига қизиш даври бўлади. Бу даврда материал намлиги амалда ўзгаришсиз қолади ва қизиш даври охирида материал намлиги бошланғич материал намлигига тенг деб олинади. Материал хўл термометр температураси етганидан, қуритишнинг тезлигини ўзгармас даври яъни

биринчи давр бошланади. Бу даврда параметрлар $T_м$, T, W ва X ўзгармас бўлиб, материалга берилаётган иссиқлик миқдори тўлалигича суюқликни буғлатиш учун сарфланади. Бу давр қуритиш тезлигининг ўзгармас даври $(-\frac{dW}{dt} = const)$ хисобланади.



а) б)

1-расм. Материални экспериментал қуритиш чизиқлари ва қуритиш тезликлари чизиқлари.

Қуритишнинг биринчи даврида материал юзасидаги хосил бўлган сув буғларининг қуритувчи агент оқимига ўтишдаги диффузион қаршилиги қуритиш тезлигини белгилайди. Бу даврда йирик капилярлар суюқлик билан тўла бўлганлиги учун капиляр-ғоваксимон материал ичидаги суюқликнинг капилярлардаги харакатига қаршилик кичик бўлади.

Қуритиш давомида йирик капилярлардаги намлик буғланиб, уларни суюқлиги камайиб, буғлатиш жараёнида гидравлик қаршилик юқори бўлган кичик капилярларда суюқликни буғлатиш бошланади. Капилярлардаги суюқлик харакати буғланаётган суюқлик оқимини таъминлаб бера олмаслиги оқибатида, қуритиш тезлиги камайиб, капиляр-ғоваксимон материал структурасида намлик харакатининг ички қаршилиги ортади. Қуритиш чегараси материалнинг ички қатламларига ўтади. Қуритишнинг иккинчи даврида қуритилаётган материал температураси ошади ва асимптотик равишда қуритувчи агент температурасига яқинлашади. Материалнинг нам сақлаши хам асимптотик равишда қуритувчи агентнинг мувозанат нам сақлашига яқинлашади (1-расм). Қуритиш тезлиги ўзгармас даврининг тугашдаги нам сақлаш критик $U_{кр}$ бўлиб, бунда намлик ўтказишнинг ички ва ташқи қаршиликлари тенг бўлади. Кўриниши аниқ бўлиши учун бошланғич қуритиш чизиғини (1, а-расм) қуритиш тезлиги чизиғига ўзгартирилади (1, б). Бу расмда қуритиш тезлиги ўзгармас даврда горизонтал чизиқ, иккинчи-қуритиш тезлигининг камайиш даври капиляр-ғоваксимон материал структурасига қараб турлича бўлади. Бу даврда қуритиш вақтининг сон

қиймати материал структураси ва қалинлигига боғлиқ бўлди. Агар қуритишнинг иккинчи даврдаги қуритиш тезлигини тўғри чизиқ сифатида белгиласак, қуритиш давомийлиги ва жорий нам сақлаши учун қуйидаги тенгликларни оламиз.

$$U = U_0 - Nt, U_{KP} \le U \le U_0 \quad (1)$$

$$U = U^* + (U_{KP} - U^*)\exp(-Kt), U_{KP} \le U \le U_0 \quad (2)$$

Қуритиш тезлиги коэффициентлари N ва K тажриба йўли билан топилади.

Критик $U_{кр}$ нам сақлаш қиймати материал ғовакли структураси ва қалинлигидан ташқари қуритувчи агентнинг параметрларда боғлиқ. Қуритувчи агентнинг параметрлари нам ўтказишнинг ички ва ташқи қаршилиги таъсир қилади. Қуритиш умумий вақти $t_{ум}$ қуритишнинг биринчи даври вақти $t_{кр}$ ва қуритишнинг иккинчи даври бошидан материалнинг U намлигига етгунча вақтларда хосил бўлади.

$$t_{ум} = t_{кр} + t_k = \frac{1}{N}\left[(U_0 - U_{KP}) + (U_{KP} - U^*)\ln\frac{U_{KP} - U^*}{U_K - U^*}\right] \quad (3)$$

бу ерда: K коэффициенти биринчи давр охири ва иккинчи давр бошланишидаги қуритиш тезликлари тенглиги шартидан N орқали белгиланади. Тажриба натижалари хар доим хам тўғри чизиқ шаклида бўлмайди. Шунинг учун биринчи даврда бўлмаган холатлар учун қуритиш тезлигини қуйидагича мураккаброқ кўринишда белгилашимиз мумкин:

$$-\frac{1}{N}\frac{dU}{dt} = \frac{(U - U^*)^m}{A + B(U - U^*)^m} \quad (4)$$

бу ерда: A, B ва m – аппроксимацион коэффициентлар. Кўрсаткич m материалнинг намлик билан боғланиш усуллари ва нам ўтказиш қобилятига боғлиқ. Коэффициентлар A ва B қуритилаётган материал формаси ва размерларига боғлиқ. Турли ташқи парметрлар учун ва бир хил бошланғич нам сақлашдаги материал учун тажрибавий қуритиш чизиқларини умумлаштириш учун битта координаталарига (U – U^*) – Nt келтирилади ва материал учун ягона қуритиш чизиғи олинади.

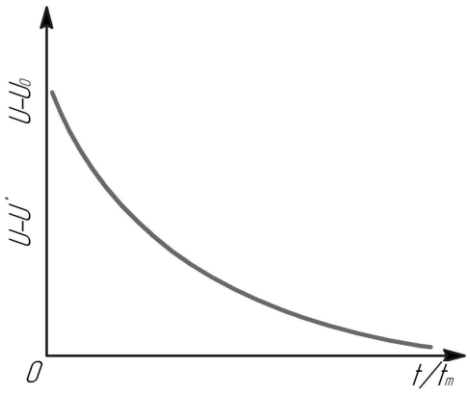
$$N_1 t_1 = N_2 t_2 = ... = N_n t_n = const \quad (5)$$

бу ерда: t_1, t_2, …, t_n – материалнинг $U_{бош}$ нам сақлашдан белгиланган намликгача турли қуритиш режимлари учун қуритиш интерваллари. Хар бир режим учун константа N=аниқ қиймати тўғри келади.

Қуритишнинг биринчи даври йўқ бўлган холатда ($U_{бош} < U_{кр}$), тажриба натижалари умумлаштиришнинг қуйидаги усули бор:

$$\frac{t_1}{t_{m1}} = \frac{t_2}{t_{m2}} = ... = \frac{t_n}{t_{mn}} = const \qquad (6)$$

бу ерда: t_{m1}, t_{m2}, …, t_{mn} – материалнинг турли ташқи шароитларда $U_{бош}$ дан U_{ox} гача қуритиш вақти.



2-расм. Қуритиш тезлиги камайиш даврида материални умумлаштирилган қуритиш чизиқлари.

Тенглама (5) даги константанинг сон қийматларини тажрибавий аниқлаш тадқиқ қилинган материал учун қуритувчи агентнинг турли температура, нам сақлаш ва тезлиги кўрсаткичларда умумлаштирилган қуритиш чизиқлари орқали қуритиш жараёнини хисоблаш имконини беради.

Айрим тадқиқотчилар нам сақлаш қийматини каср-чизиқли функция сифатида берадилар: $U = U_0 - \frac{t}{A_1 + B_1 t}$. Бу ерда тажриба тажриба коэффициентлари A_1 ва B_1 материал ва қуритиш режимларига боғлиқ бўлади [1,5].

Иккинчи даврда қуритиш тезлиги чизиғи S – симон бўлган холлар учун қуйидаги кўриниш берилади [2].

$$-\frac{dU}{dt} = K_c(U_{мув} - U)(U - U^*) \qquad (7)$$

бу ерда: $U_{мув}$ – материалнинг хўл термометр температурасидаги сув буғларга тенг бўлган мувозанат нам сақлаши K_c – тажрибавий аниқланадиган константа. (7) тенгламани тадқиқотчилар полимер материаллар учун ишлатганлар.

Нам материалнинг қизиш қуритиш кинетикасига боғлиқ бўлади. Материалга берилаётган иссиқлик q(t) намликни буғлатишга ва нам материални қиздиришга сарфланади. Буғлатиш учун сарфланган иссиқлик миқдори буғланиш иссиқлиги билан қуритиш тезлиги кўпайтмасига тенг: $r_k\left(-\frac{dU}{dt}\right)$. Материалнинг қуруқ таркибини иситишга ва материалдаги қолган

намликни иситишга сарфланадиган иссиқлик миқдори: $(C_T + C_E U)\left(\frac{d\vartheta}{dt}\right)$, бу ерда қуруқ материалнинг ва суюқликнинг иссиқлик сиғими. Бу холда:

$$q(t) = r_k p_m R_V \left|\frac{dU}{dt}\right|\left(1+\frac{\bar{c}}{r_k}\frac{d\vartheta}{dU}\right) \quad (8)$$

бу ерда: $\bar{c}$ = $c_т$+$c_в$U – нам материал иссиқлик сиғими; $R_V = \frac{V}{S}$ – қуритилаётган материал хажмининг унинг ташқи юзасига нисбати.

Ўлчовсиз комплекс $(c_T + c_E U)\frac{d\vartheta}{|r_k dU|} = Rb$ - Ребиндер сони, нам материални қиздиришга сарфланган иссиқлик миқдорининг ундан буғланган намликнинг иссиқлик миқдори нисбатига айтилади.

Фойдаланилган адабиётлар.

1. Jumaboevich, T. R., & Rakhmonalievna, R. N. (2022). INSTALLATION FOR DRYING MATERIALS IN A FLUIDIZED BED. *Innovative Technologica: Methodical Research Journal*, *3*(11), 28-36.

2. Ражабова, Н. Р., & Халилов, И. Л. (2023). СОВРЕМЕННОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ О ТИПАХ ОБОРУДОВАНИЯ И ТЕХНОЛОГИЙ СУШКИ. *Scientific progress*, *4*(1), 158-166.

3. Tojiyev, R., & Rajabova, N. (2022). IMPACT ON THE INTERNAL STRUCTURE OF MATERIALS TO DRYING PROCESS. *Главный редактор: Ахметов Сайранбек Махсутович, д-р техн. наук; Заместитель главного редактора: Ахмеднабиев Расул Магомедович, канд. техн. наук; Члены редакционной коллегии*, -2022-С. 10.

4. Rajabova, N. R., & Qodirov, A. B. (2022). Drying tonkodisperse materials in an unsuccessed rotary-druming machine. *International Journal of Advance Scientific Research*, *2*(06), 35-39.

BUG‘DOY DONINI QURITISH JARAYONINI KASKADLI QIZDIRGICHLAR QO‘LLASH ORQALI INTENSIVLASHTIRISH

Abdulazizov Abdullox Abduqaxxor o‘g‘li

abdulloh32751510@gmail.com

Farg‘ona davlat texnika universitetti

O‘zbekiston qishloq xo‘jaligida bug‘doy yetishtirish yetakchi tarmoqlardan biri hisoblanadi. Yurtimizda hosildorlik yil sayin oshib borayotgan bo‘lsada, bug‘doy donining saqlash jarayonida namligi yuqori bo‘lishi uning sifatining

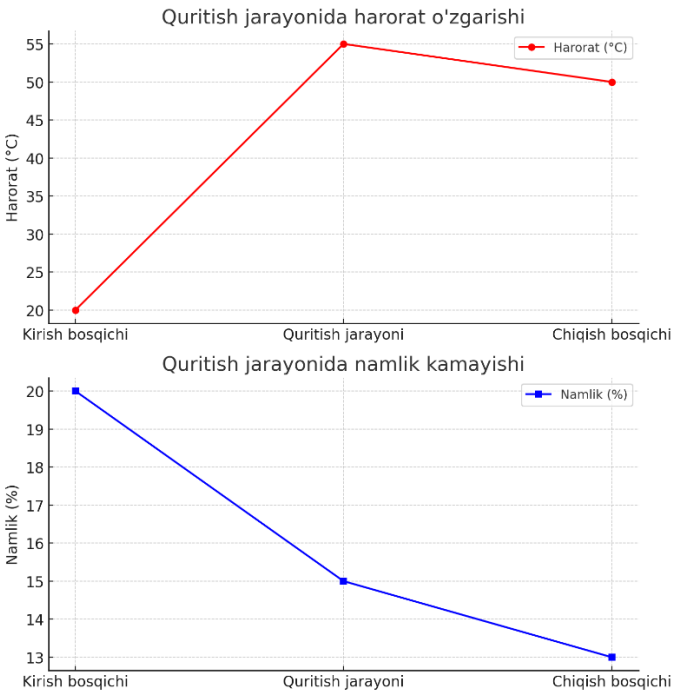
pasayishiga va chirishiga olib kelishi mumkin. Shu sababli bug‘doyni tez va samarali quritish muhim ahamiyat kasb etadi.

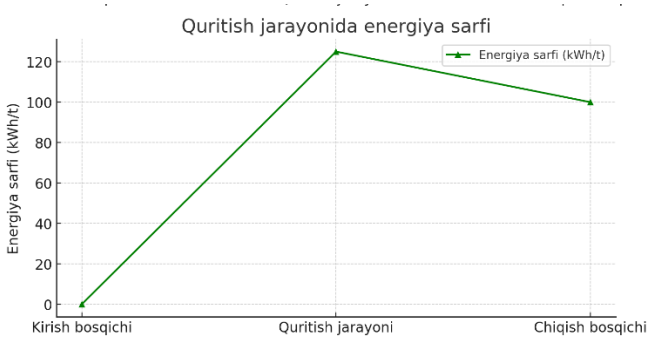
Barabanli quritgichda bug‘doy quritish jarayoni

Barabanli quritgichlar yuqori hajmdagi don mahsulotlarini quritish uchun keng qo‘llaniladi. Ushbu qurilmalar bug‘doy donini quritishda quyidagi jarayonlar orqali ishlaydi: aylanuvchi barabanli quritgich ichiga bug‘doy doni xarakatiga paralel ravishta issiq havo oqimi beriladi, bug‘doy doni barabanli quritgich ichida issiq havo oqimi bilan kontaktlashib, don tarkibidagi namlik bug‘lanadi, bunda jarayon asosan issiq havo oqimi hamda barabanli quritgich aylanish tezligiga bog‘liq holda boradi.

Eksperimental tadqiqot davomida quyidagi o‘zgarishlar kuzatildi:

1-grafig





Eksperiment natijalarining tahlili**:**

– **Namlik bug‘lanish jarayoni:** Quritish jarayonining dastlabki bosqichida donning tashqi qatlamidagi namlik tez bug‘landi, lekin ichki namlikning chiqishi uzoq davom etdi.

– **Issiqlik taqsimoti:** Baraban ichida harorat notekis taqsimlanganligi sababli, mahsulotning ayrim qismlari ortiqcha qizib ketdi yoki yetarli qurimadi.

– **Mahsulot sifatining o‘zgarishi:** Yuqori harorat ta’sirida kraxmal parchalanishi va proteinlarning denaturatsiyasi kuzatildi, bu esa bug‘doy sifatiga salbiy ta’sir ko‘rsatdi.

– **Energiya sarfi:** Doimiy issiq havo oqimi va baraban harakati sababli energiya sarfi yuqori bo‘ldi.

Barabanli quritgichda uchraydigan muammolar

Eksperimental natijalarga ko‘ra, an’anaviy barabanli quritgichlardan foydalanishda quyidagi 4 ta muammolar kuzatildi:

1. **Issiqlik notekis taqsimlanishi:** Baraban ichida harorat teng taqsimlanmaganligi sababli, mahsulotning ayrim qismlari ortiqcha qizib ketishi yoki yetarli qurimasligi kuzatildi.
2. **Energiya sarfining yuqoriligi:** Doimiy aylanma harakat va issiq havo oqimi tufayli energiya sarfi sezilarli darajada yuqori bo‘ldi.
3. **Mahsulot sifati pasayishi:** Issiqlikning bir tekis taqsimlanmaganligi sababli donlarning sifati pasayib, kraxmal parchalanishi va oqsil yo‘qotilishi kuzatildi.
4. **Quritish vaqti uzunligi:** Barabanli quritgichda quritish jarayoni uzoq davom etganligi sababli samaradorlik pasaydi.

Ushbu muammolarni bartaraf etish uchun kaskadli qizdirgichdan foydalanish taklif etamiz.

Kaskadli qizdirgich qo‘llash orqali barabanli quritgichning samaradorligini oshirish

Yuqorida keltirilgan muammolarni bartaraf etish uchun kaskadli qizdirgichdan foydalanib tadqiqotlar o‘tkazdik. Bunda kuzatilgan natijalar:

– **Oldindan qizdirish:** Bug‘doy donlari kaskadli qizdirgich orqali **40-60°C gacha** qizdirildi.

– **Teng harorat taqsimoti:** Baraban ichida issiqlik teng taqsimlanishi ta’minlandi, natijada mahsulot sifati yaxshilandi.

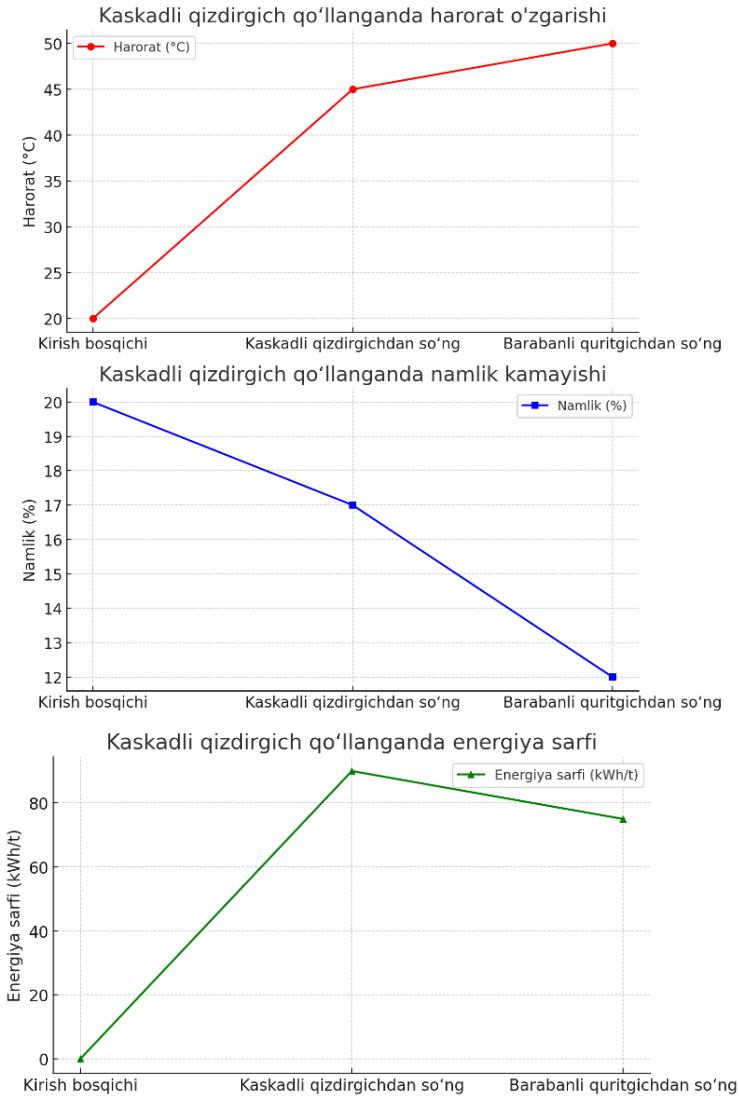
– **Energiya tejash:** Kaskadli qizdirgichdan foydalanish barabanli quritgichga tushayotgan mahsulotning haroratini oshirish orqali umumiy energiya sarfini **15-25% ga kamaytirish** imkonini berdi.

– **Quritish vaqtini qisqartirish:** Oldindan qizdirish tufayli namlik bug‘lanishi tezlashdi va umumiy quritish vaqti **20-30% ga qisqardi**.

Kaskadli qizdirgich va barabanli quritgichning energiya sarfi hamda issiqlik taqsimoti tahlil qilindi, tadqiqot natijalari quyidagilarni ko‘rsatdi:

1. Kaskadli qizdirgichda oldindan qizdirish barabanli quritgichga tushayotgan mahsulotning haroratini oshirganligi sababli, umumiy quritish samaradorligi 20-30% ga oshdi.
2. Barabanli quritgichda issiqlik notekis taqsimlanishi muammosi oldindan qizdirish natijasida sezilarli darajada kamaydi.
3. Yangi texnologiya yordamida energiya sarfi an’anaviy usul bilan solishtirganda 15-25% ga kamaydi.

Issiqlik taqsimoti va energiya samaradorligi **2 - grafig**



Xulosa

Kaskadli qizdirgich va barabanli quritgich kombinatsiyasi bug'doy donlarini quritish jarayonida yuqori energiya samaradorligi va tezroq quritish imkonini beradi. Eksperimental tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, **ushbu kombinatsiya yordamida umumiy quritish vaqti qisqarib, mahsulot sifati oshdi**. Kelgusida boshqa turdagi don mahsulotlari uchun ham ushbu texnologiyani joriy qilish tavsiya etiladi.

Adabiyotlar

1. Saidov, I., & Karimov, A. (2021). "Qishloq xo'jaligi mahsulotlarini quritish texnologiyalari." O'zbekiston Fanlar Akademiyasi nashriyoti.
2. Xolmirzaev, U. (2020). "Sanoat quritish usullari va ularning energiya samaradorligi." Toshkent Texnika Universiteti ilmiy jurnali.
3. Mujumdar, A. S. (2010). "Advanced Drying Technologies." CRC Press.
4. Wang, J., & Mujumdar, A. (2018). "Recent Advances in Drying of Agricultural Products." Elsevier.

ENERGIYA RESURSLARIDAN SAMARALI FOYDALANISH

Yuldashev Abduvaxob Rashitovich
Andijon davlat texnika instituti "Metrologiya va yengil sanoat" kafedrasi katta o'qituvchisi
abduvaxobjon1971@gmail.com

Tabiiy resurslarning tasniflaridan biri — bu tugallanish belgisi bo'lib, unga muvofiq energetika resurslari tugallanadigan va tugallanmaydiganlarga bo'linadi. O'z navbatida tugallanadigan energetika resurslari tiklanuvchi va tiklanmaydigan bo'lishi mumkin. Tiklanuvchi energetika resurslariga tabiat (yer, o'simliklar, hayvonlar va h.k.) tomonidan tiklanadigan resurslar kiradi, tiklanmaydigan energetika resurslariga — ilgari tabiatda to'p1angan lekin, yangi geologik sharoitlarda hosil bo'lmaydigan resurslar (neft, ko'mir va boshqa yer osti zaxiralari) kiradi. Tugallanmaydigan energetika resurslariga kosmik, iqlimiy, suv resurslari kiradi [1].

Energiya-bu ob'ektning ishni bajarish qobiliyatining o'lchovidir. Energiyaning ko'plab turlari ma'lum, masalan: issiqlik, mexanik, elektr, radiatsiya, yadro, massa energiyasi, kimyoviy, elektromagnit va boshqalar (jami 20 ga yaqin tur). Amaliyotda ma'lum bo'lgan barcha energiya turlaridan 4 turi to'g'ridan-to'g'ri qo'llaniladi: termal (taxminan 70-75%), mexanik (taxminan 20-22%), elektr (taxminan 3-5%) va elektromagnit (yorug'lik yoki fotonik) (1% dan kam).

Energiya sifatini baholash mezonlaridan biri mexanik ishlarga aylantirilishi mumkin bo'lgan manba energiyasining ulushi hisoblanadi. Keng tarqalgan va istiqbolli energiya manbalari mezonning quyidagi taxminiy qiymatlariga ega:

- Yoqilg'i yoqish issiqligi-30-40%;
- Elektr energiyasi - 95 va undan ortiq %;
- Mexanik energiya manbalari: shamol – 30%;
- daryolarning suv oqimlari – 60%, to'lqin va to'lqin-65%;
- Qayta tiklanadigan issiqlik manbalari-35%;

Energiya manbalari qayta tiklanmaydigan (kamayib ketadigan) va qayta tiklanadigan (tugamaydigan) bo'linadi.

Qayta tiklanmaydigan energiya manbalari-bu inson tomonidan energiya ishlab chiqarish uchun ishlatilishi mumkin bo'lgan moddalar va materiallarning tabiiy zaxiralari. Bularga quyidagilar kiradi: organik yoqilg'i zaxiralari va ularni qayta ishlash mahsulotlari (ko'mir, slanets, torf, neft, tabiiy va qo'shma gaz), atom energiyasi.

Qayta tiklanadigan energiya manbalari – bu atrof – muhitda doimiy yoki vaqti-vaqti bilan paydo bo'ladigan energiya oqimlariga asoslangan manbalar:

(quyosh energiyasi; geofizik energiya-shamollar, daryolar, dengiz oqimlari va oqimlari; biomassa energiyasi-bu yog‘och, o‘simlik chiqindilari, chorvachilik).

Energiya resurslari birlamchi va ikkilamchi bo‘linadi.

Birlamchi energiya manbai-hech qanday qayta ishlanmagan energiya manbai.

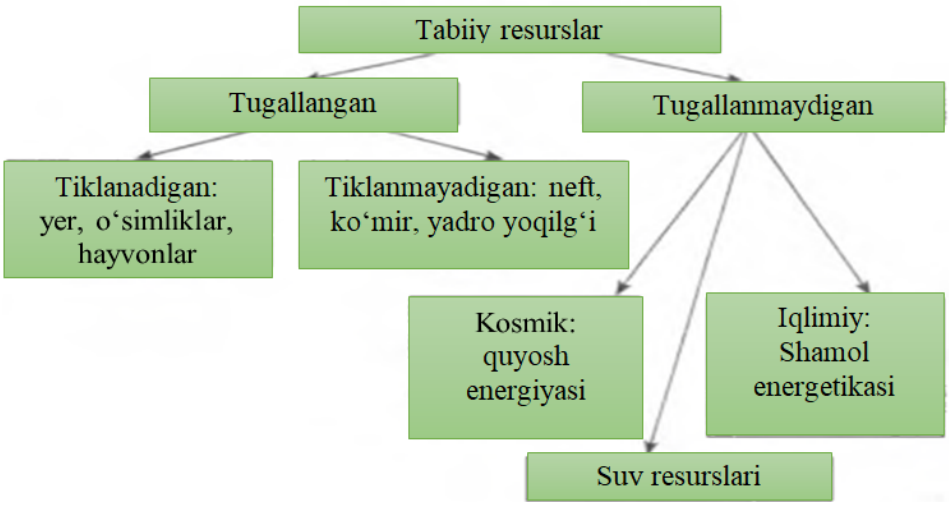
Ikkilamchi energiya manbai (Iem) – asosiy ishlab chiqarishning yon mahsuloti sifatida olingan yoki shunday mahsulot bo‘lgan energiya manbai. Aslida, Ikkilamchi energiya manbailar ishlab chiqarish chiqindilari hisoblanadi. Ikkilamchi energiya manbaidan foydalanish samaradorlikni sezilarli darajada oshirishi mumkin energiyadan foydalanish.

Energiya resurslarining tasnifi (1.1-rasmga qarang)

Birlamchi(Tugallangan) va Ikkilamchi(Tugallanmaydigan)

Qayta tiklanmaydigan: ko‘mir, neft, slanets, tabiiy gaz, torf, radioaktiv metallar.

Qayta tiklanadigan: yog‘och, gidroenergetika, shamol energiyasi, quyosh energiyasi, geotermal energiya, torf, termoyadroviy energiya. Ko‘mirni boyitish va saralash oraliq mahsulotlari, smola, mazut va boshqa qoldiq neftni qayta ishlash mahsulotlari; yog‘och yig‘ishda chiplar, dumlar; yonuvchi gazlar (yuqori koksli); chiqadigan gazlarning issiqligi; elektr sanoat qurilmalarining chiqindi bug‘lari.



1.1.-rasm. Tabiiy resurslarning tasnifi

Energiya an’anaviy va noan’anaviy bo‘linadi.

An’anaviy energiya qazib olinadigan yoqilg‘i yoki yadro yoqilg‘isi va yirik daryolarning suv energiyasidan foydalanishga asoslangan. U issiqlik energetikasi, elektr energetikasi, yadro energetikasi va gidroenergetikaga bo‘linadi.

An’anaviy bo‘lmagan energiya qayta tiklanadigan energiya manbalari va Verni o‘z ichiga oladi: Quyosh energiyasi, Yerning issiqlik energiyasi, sayyoralar harakati energiyasi (to‘lqinlar), ver (issiqlik, yoqilg‘i va bosim farqlari).

Energiyani tejash-energiya resurslaridan samarali foydalanishga qaratilgan va texnik, iqtisodiy va huquqiy usullardan foydalangan holda amalga oshiriladigan tashkiliy, ilmiy, amaliy va axborot faoliyati. Energiyani tejash o‘zaro bog‘liq

harakatlar va usullarni o‘z ichiga oladi energiyadan samarali foydalanishni ta’minlash[2].

Bu erda keltirilgan shartli yoqilg‘ining narxi 1 tonna tayyor mahsulotga to‘g‘ri keladi. Umuman olganda, mamlakat milliy iqtisodiyotida issiqlik iste’moli uchun barcha energiyaning ¾ qismi sarflanadi, ya’ni sanoat issiqlik texnologiyalari kompleksi yoqilg‘i-energetika resurslarining (Yoer) asosiy iste’molchilaridan biridir. Shunday qilib, sanoatda ishlab chiqarilgan elektr energiyasining taxminan 60%, qazib olingan yoqilg‘ining 30% dan ortig‘i iste’mol qilinadi.

Issiqlik texnologiyalari qurilmalari tomonidan organik yoqilg‘ining iste’moli issiqlik elektr stantsiyalarida (IES) elektr energiyasini ishlab chiqarishda yoqilg‘i iste’moliga mos keladi. Shunday qilib, samaradorligini oshirish issiqlik energiyasidan foydalanish samaradorligini oshirish muammosini hal qilishning asosiy usullaridan biridir. Ma’lumotlarga ko‘ra, samaradorlikning 1% ga oshishi sanoatda 24 million tonna shartli yoqilg‘ini tejashga olib keladi[3].

Shunday qilib, barcha energiya manbalaridan, ayniqsa asosiy energiya manbai-yoqilg‘idan tejamkor foydalanishning dolzarb muammosi uch yo‘nalishda hal qilinishi kerak:

- mavjud texnologik jarayonlarda yoqilg‘idan foydalanishni yaxshilash (energiya samaradorligi va energiya sarfini me’yorlash);
- sanoat korxonalarining ikkilamchi energiya resurslaridan (ier) maksimal darajada foydalanish;
- energiya tejaydigan texnologiyalar va uskunalarni yaratish (energiya qurilmalari, issiqlik uzatish sxemalari va boshqalarda energiya resurslarini tejashning asosiy yo‘nalishlari)[4].

Adabiyotlar

1. Energiya tejamkorlik asosiari /F.A. Xoshimov. A.D. Taslimov. O‘zbekiston Respublikasi Oliy va o‘rta maxsus ta’lim vazirligi.-T.: «Voris nashriyot».-
2. Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Д. Технология энергосбережения. –Москва, Форум, 2010, 350 с.
3. Садуллаев Н.Н., Шобоев А.Н.Трехмерная матричная модель системы электроснабжения предприятия. Главный энергетик. –М.: 2016. -№9, -С.
4. Минаев В. С. Энергосбережение и повышение энергетической эффективности / В. С. Минаев, Е. А. Борголова, Ф. Ф. Лавриненко и др. – Тула: Издво Тул ГУ, 2012. – 329 с.

ENERGIYANNING QAYTA TIKLANADIGAN MANBALARNI ENERGIYA SAMARADORLIGIDA TUTGAN O‘RNI.

Yuldashev Abduvaxob Rashitovich
Andijon davlat texnika instituti “Metrologiya va yengil sanoat” kafedrasi katta o‘qituvchisi
abduvaxobjon1971@gmail.com

Energiyaning qayta tiklanadigan manbalari orasida hozirgi vaqtda faqat gidroenergetika resurslari eng katta energetik salohiyatga ega, biroq ularning ham qiymati ekspertlar keltirgan baholarga ko‘ra 9×10^{12} kVt soatdan ortiq emas. Bundan tashqari, bir qator vaziyatlarda gidroenergetikani rivojlantirish masalasi, garchi gidroelektr stantsiyalari boshqa turdagi elektr stantsiyalari oldida bir qator afzalliklarga (energiyaning qayta tiklanishiga, eng past tannarxga, yuqori darajali harakatchanlik xususiyatiga) ega bo‘lishiga qaramay, qimmatli yerlarni gidroelektr statsiyalarning qurilishi uchun ajratilishiga, mazkur ob’ektlarning atrof muhitga ta’sir ko‘rsatishi bilan bog‘liq o‘ta katta qiyinchiliklarga sabab bo‘lmoqda.

Elektr quvvatini shamol va quyosh kabi qayta tiklanadigan manbalar hisobiga ishlab chiqarish qiymati u darajada katta emas. Xalqaro energetika agentligi (XEA) taqdim etgan ma’lumotlarga ko‘ra turli mamlakatlardagi elektr energiyasini ishlab chiqarish xarajatlar turlicha.

Mazkur hisobotda ta’kidlanishiga ko‘ra, elektr quvvati olish xarajatlari qayta tiklanadigan manbalarga nisbatan, yoqilg‘i ma’danlarida ishlaydigan elektr stantsiyalarda ko‘proq yoki kamroq sarflanishi mumkin.

Tadqiqotlar uchun Avstriya, Belgiya, Braziliya, Xitoy, Daniya, Finlyandiya, Frantsiya, Germaniya, Vengriya, Italiya, Yaponiya, Janubiy Koreya, Niderlandiya, Yangi Zelandiya, Portugaliya, Slovakiya, JAR, Ispaniya, Shveytsariya, Turkiya, AQSH, Buyuk Britaniya mamlakatlari tanlab olingan.

Yangi AESlarda narxlarning pasayishi va shuningdek barqarorlashishi elektr quvvatining yaratilishida oxirgi 5 yilda ishlab chiqarish chiqimlarining ortishi tufayli paydo bo‘lgan inflyatsiyaning bir darajada ushlab turishga ko‘maklashdi.

Ushbu ma’lumotlar har bir mamlakat va texnologiyalarning har bir turi uchun keyingi yillarda quriladigan elektr stantsiyalarida elektr quvvatini yaratish qiymati qanday bo‘lishini bashorat qilish uchun foydalaniladi.

Hisobotda o‘rganishlar jahonning faqat 22 ta mamlakatlarida amalga oshirilgani bois har qanday jahon miqyosidagi xulosalarni bildirishga shoshilmaslik muhimligi to‘g‘risida ogohlantiriladi. Shunday bo‘lsa ham, ba’zi bir hulosalarni bayon etish mumkin.

Bundan tashqari, mazkur hisobotda qayta tiklanadigan texnologiyalarning, jumladan quyosh fotoelektrik vositalarning qiymati so‘nggi besh yil mobaynida ahamiyatli darajada kamayganligi ta’kidlanadi.

Xalqaro energetika agentligi (XEA)ning ma’lumotlari bo‘yicha , qayta tiklanadigan manbalardan olinadigan energiya 2030 yilga borib, jahon energetika balansining ahamiyatli (30%dan ziyod) ulushini egallaydi, mazkur sohaga kiritiladigan sarmoyalar miqdori o‘sha vaqtda 400 mlrd. doll.ni tashkil qiladi. Qayta tiklanadigan manbalardan foydalanish hajmlarining va ko‘lamining tobora kengaytirilishi havo muhitiga chiqariladigan zararli tashlamalarni 1,1 mlrd. tonnadan ortiq miqdorga kamaytirish imkonini yaratishi mumkin, bu esa havo muhitini o‘rtacha haroratining ko‘tarilishiga yo‘l qo‘ymaslik uchun yordam bera oladi [1].

Energiyani tejash foydasiga eng ishonchli iqtisodiy dalil energiya manbalarini sotib olish xarajatlarini kamaytirishdir. Aksariyat tashkilotlar energiya sarfini yaxshiroq boshqarish va tejamkor tadbirlarga sarmoya kiritish orqali energiya xarajatlarini 20% gacha kamaytirishi mumkin. Turli xil kompaniyalarning tajribasi shuni ko‘rsatadiki, samarali energiya menejmenti energiya sarfini 5-25% ga kamaytiradi, odatdagi roi davri ikki yil yoki undan kam. Ko‘pgina hollarda, minimal kapital xarajatlar energiya sarfini 5% dan 10% gacha kamaytirishga imkon beradi [1].

Olib borilgan tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, energiya manbalarini sotib olishning umumiy xarajatlarini 15% ga kamaytirish uchun zarur bo‘lgan investitsiyalar ichki rentabellik darajasi 48% ni tashkil etadi, bu kompaniyalar minimal maqbul deb hisoblagan darajadan ancha yuqori (o‘rtacha 11,5 %).

Boshqa bir tadqiqot [2] shuni ko‘rsatadiki, amalga oshirilgandan keyingi dastlabki ikki yil ichida energiya sarfini kamaytirish yiliga o‘rtacha 10%, keyingi yillarda esa yana 3-5% ni tashkil qiladi.

Rossiya energetika vazirligining ma’lumotlariga ko‘ra, ISO 50001:2011 standarti talablariga muvofiq energiya menejmenti tizimini joriy etgan kompaniyalarning 89 foizida yoqilg‘i-energetika resurslarining o‘ziga xos iste’moli pasaygan, 65 foizi 5 foizdan oshgan [3].

Bugungi kunda EnBT tobora keng qo‘llanilmoqda. Germaniya energetika agentligining (dena) energiyani boshqarish va iqlimni muhofaza qilish tizimi xalqaro standart asosida ishlab chiqilgan va hatto munitsipalitetlar uchun ham moslashtirilgan va 2014 yildan beri shu tarzda amalga oshirilmoqda va 2020 yilga kelib Germaniyaning 70 ga yaqin shaharlari va Xitoyning 16 ta shaharlari ushbu tizimni allaqachon amalga oshirgan. Tajriba Rossiyada ham takrorlanmoqda: 2019-2020 yillarda Boshqirdiston Respublikasi (Neftekamsk) va Moskva viloyati (Luxovitsa) da Dena energiya menejmenti tizimining pilot joriy etilishi Skolkovo

Moskva boshqaruv maktabi ishtirokida Rossiya sharoitlariga moslashish bilan birga keladi [4].

Qulay tabiiy sharoiti va energetika sohasiga innovatsiyalarni joriy qilishga siyosiy jihatdan tayyor mamlakatlar yuqori darajada imkoniyatlarga ega. O'zbekiston shunday mamlakatlardan biridir. Bizning respublikamiz energiyaning qayta tiklanadigan manbalari (QTEM) ulkan, deyarli tugallanmaydigan salohiyatiga ega bo'lib, ba'zi ekspertlarning bergan baholari bo'yicha organik qayta tiklanmaydigan yoqilg'i resurslaridan bir pog'ona yuqoriroqdir. Ayni salohiyatning yaqin 97% quyosh energiyasiga to'g'ri keladi, quyoshli kunlar soni (320) bo'yicha esa O'zbekiston xatto zamonaviy gelioenergetikaning vatani bo'lmish Ispaniyani ham ortda qoldiradi. Osiyo banki va Butunjahon bankining baholari bo'yicha , quyosh energiyasining O'zbekistondagi yalpi salohiyati 51 mlrd. tonna neft ekvivalentidan ziyod. Bundan tashqari, mutaxassislar keltirgan ma'lumotlar bo'yicha elektr energiyasini yaratish uchun qo'llanishi mumkin bo'lgan shamol ko'p esadigan hududlar va shuningdek tog' daryolari mavjud.

Muqobil energetikani rivojlantirishning dolzarb masalalari, milliy va xorijiy tajriba, energiyaning qayta tiklanadigan manbalaridan foydalanishni qonunchilik tomonidan muvofiqlashtirishning ilg'or amaliyoti, elektr energiyasini ishlab chiqarish jarayoniga joriy qilish mexanizmlarini rivojlantirish va shuningdek QTEM sohasidagi bilimlar darajasini oshirish masalalari O'zbekistonda o'tkazilgan bir qancha xalqaro forumlarda ko'rib chiqilib hayotga tadbiq etilmoqda.

Energiyaning qayta tiklanadigan manbalaridan amaliy foydalanish bo'yicha ishlanmalar hozirgi vaqtda O'zbekistonda jadallashgan sur'atlarda olib borilayotganligini ta'kidlash mumkin. Mustaqillik yillari davomida mazkur sohada katta me'yoriy -xuquqiy baza shakllantirildi[5].

Adabiyotlar

1. "Энергетикада иқтисодиёт ва менежмент" ўқув қўлланма.- Фарғона, Фарпи-2023й, - 402б.

2. Energy Management. A comprehensive guide to controlling energy use. Carbon Trust. 2013.

3. Программа ЮНИДО по внедрению системы энергоменеджмента в промышленности. [Электронный ресурс].

4. Скобелев Д. О., Степанова М. В. Энергетический менеджмент: прочтение 2020. Руководство по управлению энергопотреблением для промышленных предприятий. Москва: Издательство «Колорит», 2020. 92с

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОТЕРИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Ш.К.Халмирзаев assistent
*E-mail:*shavkatbek 19670307@gmail.com
Андижанский Государственный технический институт

Для защиты элементов электрических цепей, например, катушек самоиндукции, электронных ламп, электроизмерительных приборов и т. д., от влияния на них переменных электромагнитных полей применяют металлические экраны.[1] Если защищаемый элемент цепи окружить сплошной металлической оболочкой, то при достаточной ее толщине внешнее электромагнитное поле практически не проникает внутрь оболочки, что ясно из произведенного выше рассмотрения процесса проникновения электромагнитной волны в проводящую среду.

Подобные оболочки носят название электро-магнитных экранов. Ясно, что такой экран оказывается также практически непроницаемым и для переменного электромагнитного поля, созданного элементом электрической цепи, заключенным в его полости, т. е. экран защищает также все приборы, расположенные вне его, от влияния поля, существующего внутри его.[2]

Физически экранирующее действие может быть объяснено возникновением токов в стенках экрана, создающих поле, которое компенсирует их вызывающее внешнее поле, эти токи могут рассматриваться как вихревые токи.[3]

Для получения эффективного экранирующего действия толщину стенок экрана необходимо взять порядка длины волны, в веществе экрана. Обычно применяют экраны из хорошо проводящего материала, например из меди или алюминия.

При промышленной частоте f = 50 Гц медный экран оказывается эффективным лишь при значительной толщине стенок, так как длина волны в меди при этой частоте равна 6 см. При таких низких частотах можно воспользоваться экраном из ферромагнитного материала, в котором электромагнитная волна затухает значительно быстрее, чем в меди, если, конечно, потери в ферромагнитном экране не препятствуют его применению.

Ферромагнитный экран оказывает экранирующее действие и при постоянном поле, так как при переменном поле его экранирующее действие значительно возрастает вследствие дополнительного экранирующего эффекта токов, возникающих в стенках экрана.

Большие значения емкостных токов вызывают существенные изменения

тока вдоль линий, что делает практически затруднительным и нецелесообразным использование. В связи с отмеченными трудностями воспользуемся понятием времени потерь для емкостного тока τс и методикой определения потерь энергии в киловатт-часах по формуле [3]

$$\Delta э_{\text{Н}} = \frac{3I_M^2\,\rho \text{L} 10^3}{F} + \frac{I_c^2 \rho \text{L} \pm 3 I_\rho\, I_c\ \rho L}{F} \tau_c 10^{-3}$$

где Iм–максимальное значение рабочего тока линии; ρ–удельное сопротивление провода; F – сечение провода; τ – время потерь, ч; τс – время потерь для емкостного тока Iс, учитывающее возможности компенсации емкостного тока линии в режимах холостого хода и малых нагрузок, ч; Iр–реактивная составляющая рабочего тока линии берется со знаком «+» при емкостном характере и с «–» – при индуктивном. После интегрирования и преобразования получим.[4]

$\Delta P_{Qc} = I_c^2 \rho_0 L$

Наряду с расчетом электрических, магнитных и электромагнитных полей имеет большое практическое значение их непосредственное экспериментальное исследование в реальных устройствах, а также их экспериментальное исследование методом моделирования.

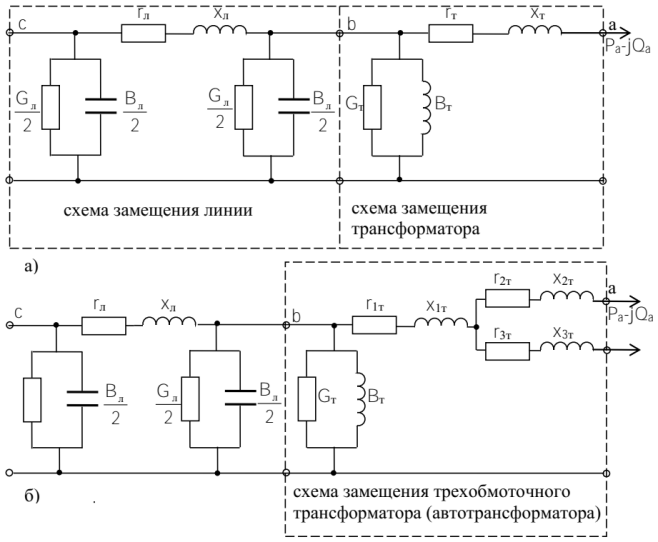


Рис. 1 Схема замещения электрической сети: а–с двухобмоточными трансформаторами; б–с трехобмоточными трансформаторами и автотрансформаторами.

Активное и индуктивное сопротивления линий электропередачи определяются по выражениям.

$$r_л = r_0 \cdot \frac{\ell}{n}; \quad X_л = x_0 \cdot \frac{\ell}{n},$$

где r0, x0 – удельное активное и индуктивное сопротивления линии, Ом/км, определяемые по справочным материалам ; ℓ – длина линии, км; n –

число цепей линии электропередачи. *Емкостная проводимость линии рассчитывается, [5]как*

$$B_л = b_0 \cdot \ell \cdot n,$$

где b0 – удельная емкостная проводимость линии, См/км (см. табл.). Активная проводимость линии рассчитывается по формуле

$$G_л = g_0 \cdot \ell = \frac{\Delta P_{ук} \cdot \ell \cdot n \cdot 10^{-3}}{U_н^2}, \text{ См,}$$

где ΔРук – удельные потери мощности на корону, кВт/км (см. табл.). Зарядная мощность линии рассчитывается по выражению

$$Q_з = U_н^2 \cdot b_0 \cdot \ell \cdot n.$$

Удельные сопротивление и проводимость
линии электропередачи (на 1 км)

Сечение провода, мм^2	r_0, Ом	110 кВ			220 кВ		
		x_0, Ом	b_0, 10^{-6} См	$\Delta P_{ук}$, кВт	x_0, Ом	b_0, 10^{-6} См	$\Delta P_{ук}$, кВт
70	0,42	0,44	2,55	-	-	-	-
95	0,31	0,43	2,61	-	-	-	-
120	0,25	0,43	2,66	-	-	-	-
150	0,20	0,42	2,70	-	-	-	-
185	0,16	0,41	2,75	-	-	-	-
240	0,12	0,41	2,81	-	0,43	2,60	2,70
300	0,098	-	-	-	0,43	2,60	2,50
400	0,075	-	-	-	0,42	2,70	1,70
2x240	0,06	-	-	-	-	-	-
2x300	0,05	-	-	-	-	-	-
2x400	0,04	-	-	-	-	-	-
2x500	0,03	-	-	-	-	-	-

Для экспериментального исследования электрического поля, например электрического поля в воздухе около изолятора высокого напряжения, можно воспользоваться тем обстоятельством, что удлиненное тело из металла или из диэлектрика с **e > p0**, внесенное во внешнее электрическое поле, стремится расположиться вдоль линий напряженности этого поля.

При внесении небольшого экрана в концах проводов у изоляторов ЛЭП располагая вдоль линий напряженности поля и снизить влияния электромагнитных волн, таким образом можно будет сократить потери энергии на воздушных линиях электрических передач. Так как эти потери увеличиваются вблизи их металлических опор линий электропередачи от электромагнитного поля протекающего тока.

Список использованных источников:

1. *Демирчян К.С. Теоретические основы электротехники: учебник для вузов / К. С. Демирчян, Л. Р. Нейман, Н. В. Коровкин Т. 1 . – 5-е изд. – 2009. – 512*
2. *Основы электроснабжения промышленных предприятий, изд. 4 ; Автор(ы):, Федоров А. А., Каменева В. В. 02.05.2022*
3. *ПУЭиПТБ.*
4. *Передача и энергии и электропередачи : учеб. пособие для вузов / Г. Е. Поспелов, В. Т. Федин. –. Минск, 2003. – 544 с .., БНТУ*
5. *В.Г. Прокопенко Передача и распределение энергии, БНТУ- 2005*
6. *Powe System Protection-Requirement & Solutions,jianping.wang@se.abb.com*
7. Ахмедов, А., and Ш. К. Халмирзаев. "ИССЛЕДОВАНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ЗАЗЕМЛЕНИЯ." Лучшие интеллектуальные исследования 21.1 (2024): 170-173.

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASIDA ENERGIYA SAMARADORLIKNI OSHIRISH ISTIQBOLLARI

Yuldashev Abduvaxob Rashitovich
Andijon davlat texnika instituti "Metrologiya va yengil sanoat" kafedrasi katta o'qituvchisi

Butun dunyoda, shu jumladan Respublikamizda energiya resurslar narxini oshib borishi xalq xo'jaligining barcha sohalarida energiya tejamkorlik masalasini ilgari suradi [1]. Ko'pgina ishlab chiqarish cohalarida mahsulot tannarxini asosiy tashkil etuvchisi energiyaga to'lovlar tashkil etmoqda. Mahsulot birligiga sarflanayotgan nisbiy energiya sarfining ko'pligi eksportga tayyor mahsulotga nisbatan xom-ashyo chiqarish samaraliroq bo'lishini ta`minlamoqda. Energiya resurslarni tejash orqali mahsulot tannarxini kamaytirish ishlab chiqarilayotgan mahsulotimizni tashqi va ichki bozordagi raqobatbardoshligini oshirishni asosiy omillaridan biridir [1]. Respublikamizda ishlab chiqarilayotgan mahsulot birligiga sarflanayotgan nisbiy energiya sarfi rivojlangan Evropa davlatlari AQSh va Yaponiyaga nisbatan 3-4 marta katta ekanligini ko'rish mumkin. Bu esa elektr energiya nisbiy sarfini kamaytirish bo'yicha imkoniyatlarimiz borligini ko'rsatadi va ishlab chiqarish korxonalarida energiya tejash bo'yicha tekshiruvlarni - energiya auditini o'tkazishni taqozo qiladi [2].

Mustaqil davlatlar hamdo'stligi davlatlarida energiya samaradorlik ko'rsatkichlari rivojlangan Evropa davlatlariga nisbatan 3-4 marta past ekanini ko'rishimiz mumkin. Buning asosiy sababi bu davlatlarda asosan energiya resurslarni intensiv qazib olishga va qayta ishlashga, energiya sarfi ko'p bo'lgan ishlab chiqarishni yo'lga qo'yilganligini va mehnat unumdorligini pastligini aytish

mumkin. Bundan tashqari, bu davlatlarda eski texnologiyalar va uskunalar ishlatilayotganligi hamda ishlab chiqarish modernizatsiya qilinmaganligi mahsulot birligiga energiya sarfini yuqori bo'lishini ta`minlamoqda.

2020 yilda qabul qilingan "2020-2030 yillarda O'zbekiston Respublikasini elektr energiyasi bilan ta'minlash konsepsiyasi"da elektr tarmoqlarda quvvat isroflari tahlili keltiriladi. Unga ko'ra magistral tarmoqlarda elektr energiyasining texnologik yo'qotishlar o'rtacha 2,72 foizni, taqsimlovchi tarmoqlarda 12,47 foizni tashkil etgan. 2019 yil qish mavsumida yagona elektr energetika tizimining maksimal yuklamalar soatlarida yuklama 10,4 ming MVtni, minimal va maksimal yuklama o'rtasidagi farq 2,3 ming MVtni tashkil yetgan. 2019 yilning yoz mavsumida yagona elektr energetika tizimining maksimal yuklamalar soatlarida yuklama 9,4 ming MVtga yetib, maksimal va minimal yuklama o'rtasidagi farq 2,6 ming MVt ni tashkil etgan. Magistral EUL, km Taqsimlovchi EUL, km PS 35-500 kV, dona TP 6-10/0,4 kV, dona 30 yildan kam ekspluatitsiya qilingan 30 yildan ortiq ekspluatitsiya qilingan. Elektr tarmoqlari ob'ektlarining asosiy qismi 30 yildan ortiq vaqt mobaynida ekspluatatsiya qilinmoqda. Jumladan, asosiy va taqsimlovchi tarmoqlarning 66 foizi, podstansiyalarning 74 foizi va transformator punktlarining 50 foizdan ortig'i 30 yildan ortiq vaqt mobaynida ekspluatatsiya qilinmoqda. Bu esa elektr energiyasini taqsimlash va yetkazib berishda texnologik yo'qotish darajasining oshishiga olib keluvchi asosiy omillardan biri hisoblanadi. 2012-2019-yillarda elektr energiyasi ishlab chiqarishda yiliga o'rtacha 2,6 foiz miqdorida o'sish kuzatildi. Biroq elektr energiyasiga bo'lgan talab to'liq qondirilmagan va taqchillik talabning 9,4 foizini tashkil etgan. 2030 yilga kelib respublika iste'moli 120.8 mlrd.kVt.s (2018 yilga nisbatan 1,9 baravar ko'p) bo'lishi prognoz qilinmoqda. Shu bilan birga aholining elektr energiyasiga bo'lgan talabi – 21,9 mlrd.kVt.s (2018 yilga nisbatan 1,8 baravar ko'p), iqtisodiy sektorning elektr energiyasiga bo'lgan talabi – 85,0 mlrd.kVt.s (2018 yilga nisbatan 2,2 baravar ko'p) bo'lishi kutilmoqda. 2030-yilga kelib aholi jon boshiga elektr energiyasi iste'moli yiliga 2665 kVt soatgacha oshishi va 2018-yildagi 1903 kVt.soatga nisbatan 71,4 foizga oshishi kutilmoqda. O'z navbatida, ushbu ko'rsatkich 2018 yil yakunlari bo'yicha Koreyada - 9711, Xitoyda - 4292, Rossiyada - 6257, Qozog'istonda - 5133, Turkiya - 2637 kVt.soat miqdorida qayd etilgan. Shu bilan birga, 2030 yilga kelib, yagona elektr energetika tizimining tig'iz soatlaridagi yuklama 2019 yilning qish davridagi 10,4 MVtdan 20,9 MVtgacha ko'tariladi, buning natijasida ishlab chiqarish quvvatini deyarli 2 barobarga oshirish talab etiladi (+ 10,5 ming MVt).

Energiya samaradorlik yuqori bo'lgan davlatlarda kam energiya sarflab narxi yuqori bo'lgan mahsulot ishlab chiqarishga asoslangan iqtisodiyot tashkil etilganini ko'rishimiz mumkin. Bu davlatlarda innovatsiyaga asoslangan iqtisodiyotni tashkil

etilgani, axborot texnologiyalarga asoslangan kam energiya sarfi va qiymati baland yuqori texnologiyalarga asoslangan ishlab chiqarish yo'lga qo'yilganini ko'rish mumkin.

Ststistika ma`lumotlarida uy joy kommunal xo'jaligida energiyaning taxminana 49 % binolarni isitishga yoki sovutishga, 8 % ovqat tayyorlashga, suv isitishga 13 %, maishiy texnikaga 18% (shundan 5% muzlatgichga, 6% kir yuvish va quritishga, 7%

electron qurilmalarga), 8 % yoritishga va 2% boshqa ehtiyojlarga sarflanishi keltirilgan (1-rasm). Uy sharoitida energiya tejamkor qurilmalardan foydalanish energiya sarfini kamaytiradi, hayot farovonligini oshiradi va atrof-muhti muhofazasini ta`minlaydi. Shunday qilib, har bir insonni energiya samaradorlik tamoyillariga rioya qilishi uning kommunal – xo'jalik xarajatlarini kamayishiga olib keladi.

1-rasm. Uy xo'jaligida energiya sarfi taqsimotining diagrammasi.

Energiya samaradorlik va muqobil energiya manbalaridan foydalanish atmosferaga zararli gazlarni chiqarishni kamaytirishni samarali yo'li hisoblanadi. BMT ma`lumotriga ko'ra energiya samarador texnologiyalarni qo'llash atrof-muhitni ko'kalamzorlashtirishga nisbatan arzonroq va samaraliroq tadbir ekanini ta`kidlab o'tilgan. Mamlakat iqtisodiyotining rivojlanishi mavjud energiya va xom-ashyodan oqilona va tejamkor foydalanishga bog'liq. Bu bugungi kunda sanoatning raqobatbardoshligini oshirish uchun davlat faoliyatining eng muhim yonalishi, shuningdek, uning iqtisodiyotini xalqaro bozorga qo'shilish sharti hisoblanadi. Jahon bozori uchun raqobatbardosh mahsulot ishlab chiqarish ishlab chiqarish

samaradorligini oshirishni va ishlab chiqarish tannarxini pasaytirishni talab qiladi. Ushbu muammoni hal qilish xarajatlarning barcha tarkibiy qismlarini har tomonlama o'rganishni va asossiz katta ishlab chiqarish xarajatlari manbalarini aniqlashni o'z ichiga oladi.

Ma'lumki, elektr energiyasini tejashning eng salmoqli zahirasi energiyaning asosiy iste'molchisi bo'lgan sanoatda to'plangan (1-rasm). Energiya xo'jaligi sanoat korxonasining eng muhim tarkibiy qismi bo'lib, uning ishonchli va samarali ishlashi yuqori sifatli mahsulotlarning ishlab chiqarish va raqobatbardoshligini ta'minlaydi. Zamonaviy sanoat korxonalari yuqori energiya sarfi va iste'mol qilinadigan energiya turlarining xilma-xilligi bilan ajralib turadi.

Ishlab chiqarish samaradorligini oshirish ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytirishni, ularning barcha tarkibiy qismlarini har tomonlama o'rganishni va asossiz ravishda yuqori xarajatlar manbalarini aniqlashni talab qiladi. Ushbu muammoni hal qilishning asosiy yo'nalishi ishlab chiqarishda energiya tejash, korxonaning energiya sarfini boshqarishni takomillashtirishdir.

Adabiyotlar

1. Аллаев К.Р. Современная энергетика и перспективы ее развития. Под общей редакцией академика Салимова А.У. –Ташкент, "Fan va texnologiyalar nashriyot –matbaa uyi", 2021. –952 с.

2. Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Д. Технология энергосбережения. – Москва, Форум, 2010, 350 с.

3. Садуллаев Н.Н., Шобоев А.Н.Трехмерная матричная модель системы электроснабжения предприятия. Главный энергетик. –М.: 2016. -№9, -С. 68-73.

ISHLAB CHIQARISHDA ENERGIYA SAMARADORLIGINI OSHIRISH TADBIRLARINI TASHKIL ETISHDAGI MUAMMOLAR

Yuldashev Abduvaxob Rashitovich
Andijon davlat texnika instituti "Metrologiya va yengil sanoat" kafedrasi katta o'qituvchisi

Respublikamizda sanoatimiz ishlab chiqarayotgan mahsulotlarning ichki va tashqi bozordagi raqobatbardoshligini oshirishni asosiy omillaridan biri texnologik jarayonlarda energiya resurslaridan oqilona foydalanib mahsulot tannarxini kamaytirish hisoblanadi. Mamlakatimizda mahsulot birligiga sarflanayotgan elektr energiyasining rivojlangan davlatlardagi ushbu ko'rsatkichlariga nisbatan bir necha marta ko'pligini e'tiborga olsak, sanoat

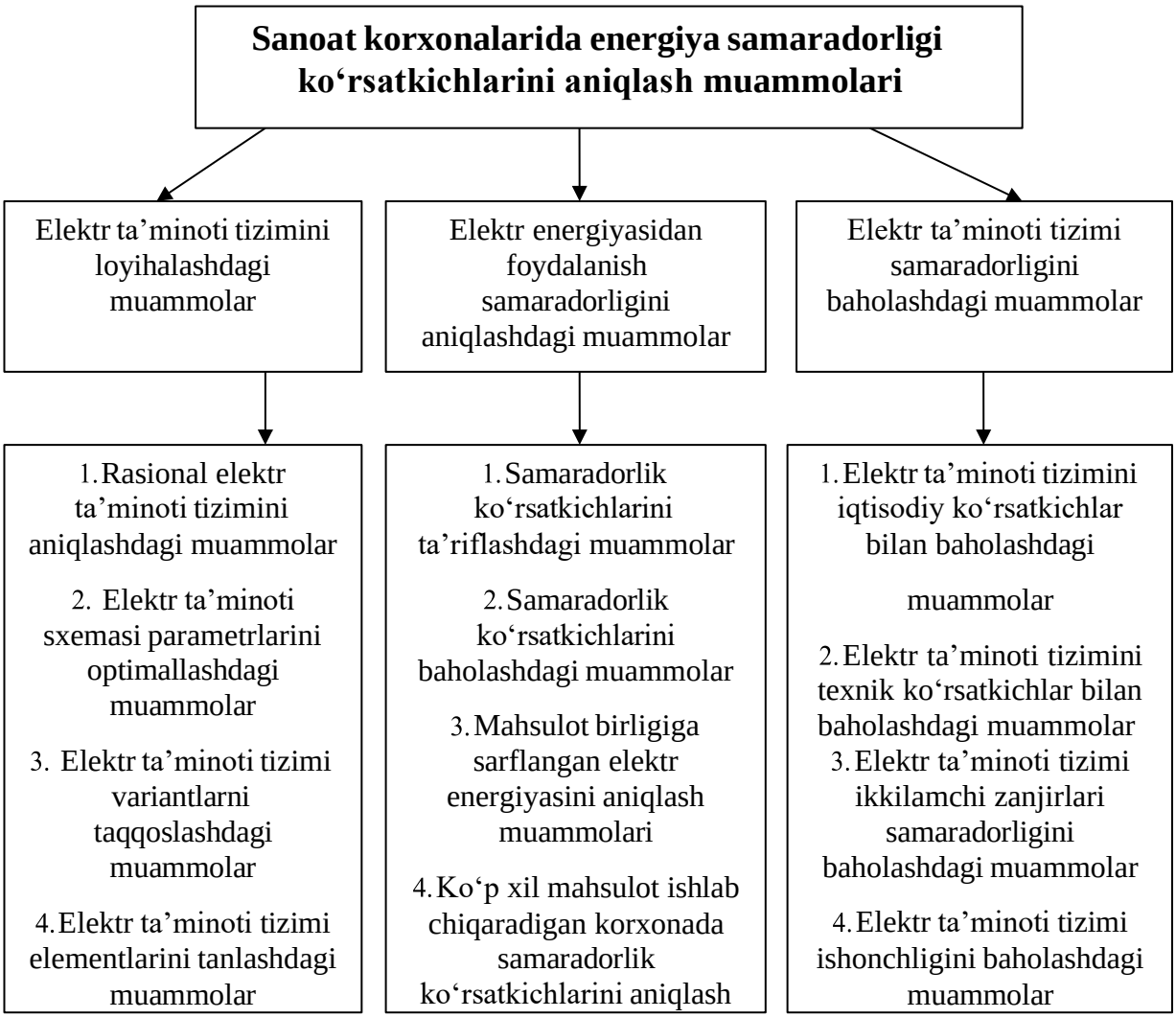
korxonalarida elektr energiyasini tejash bo‘yicha imkoniyat- larimiz ko‘p ekanini ko‘rish mumkin. Hozirgi paytda ayrim me’yoriy ko‘rsatkichlarning eskirgani [1] va korxonalarda ayni bir mahsulotni ishlab chiqarishda turli texnologik uskunalar ishlatilayotganligi tufayli ushbu me’yoriy ko‘rsatkichlar asosida korxonaning elektr energiyasidan foydalanish samaradorligini ob’ektiv baholashni qiyinlashtiradi. Bu esa o‘z navbatida samaradorlik ko‘rsatkichlarni aniqlashda har bir korxonaga alohida yondashuvni taqozo qiladi.

Har bir korxonada nisbiy energiya sarfini aniqlashda alohida yondashuvchi ta’minlovchi uslubiyotni yaratish muhim masalalardan biri hisoblanadi. Shuning uchun har bir texnologik elektr uskunaning texnologik jarayondagi ishtirokini hisobga olgan holda elektr energiya sarfini hisoblash imkoniyatini beruvchi uslubiyotni ishlab chiqish zarur bo‘ladi.

Energiya oqimining elektr ta’minoti sxemasi barcha elementlari bo‘yicha aniqlangan quvvat balanslari noo‘rin sarflanayotgan elektr energiyasini tezroq aniqlash imkoniyatini beradi. Bu esa o‘z navbatida korxonada elektr energiyasini texnologik mashinaga bo‘lgan bo‘g‘inlarda qanday taqsimlanishi, korxonada ishlab chiqarilayotgan har bir mahsulot birligiga sarflanayotgan energiya sarfi, ishlab chiqarish uchastkalari, sexlar bo‘yicha energiya oqimlarini hisoblashni taqozo qiladi. Bu odatda uzoq muddatli tadqiqotlar va ko‘p kishilik tadqiqot guruhini talab etadi. Ayniqsa, minglab elektr dasgohlarga ega bo‘lgan yirik korxonalar uchun katta muammolarni keltirib chiqaradi. Tadqiqotlar ko‘p xarajatni talab etgani va uzoq davom etishi sababli korxonalar bu tadqiqot natijalari samara berishiga shubha bilan qaraydilar va energiya auditi xizmatlariga murojaat qilishmaydi.bu esa o‘z navbatida, tez va arzon o‘tkaziladigan energetik tadqiqotlar uslubiyotini ishlab chiqishni talab qiladi.

Sanoat korxonalarida elektr energiyasidan foydalanish samaradorlik ko‘rsatkichlari yoki elektr ta’minoti tizimining mukammalligi darajasi odatda shu korxona uchun hisoblangan rasional elektr ta’minoti tizimi ko‘rsatkichlari bilan taqqoslanib aniqlanadi. Bunday rasional elektr ta’minoti tizimi odatda loyihachining tajribasi va uning intellektual imkoniyatlariga bog‘liq holda tanlangan bir necha elektr ta’minoti sxemasi bo‘yicha hisoblangan natijalarni ma’lum mezon asosida taqqoslash orqali topiladi.

Bunda odatda elektr ta’minoti tizimini tanlash mezoni sifatida asosan iqtisodiy ko‘rsatkichlar olinadi [1]. Ammo, iqtisodiy xarajatlarni hisoblash uslubiyoti xozirgi paytdagi sanoat korxonalari elektr ta’minoti tizimining samaradorligini belgilovchi xarajatlarni to‘la qamrab olmaydi. Bu ko‘rsatkichlar ko‘pincha elektr uskunalarning va xizmatlarning ulgurji bahosiga asoslangan bo‘lib [2], bu narxlar hozirgi paytda ko‘pgina tasodifiy omillar ta’sirida shakllanadi.



1-rasm**.** Sanoat korxonalarida energiya samaradorlik ko'rsatkichlarini aniqlash muammolari

Elektr ta'minoti tizimini texnik samaradorlik qo'rsatkichlari (ishonchlilik, xavfsizligi, tezkorligi va sh.o'.) muhim ahamiyatga ega bo'lib ularni iqtisodiy ko'rsatkichlarda ifodalash ma'lum muammolarni keltirib chiqaradi. Shuning uchun bu narxlarni nazariy jihatdan asoslash ancha qiyinchilik tug'dirmoqda. Bu hol esa o'z navbatida hisoblangan elektr ta'minoti tizimini eng maqbul variant ekaniga va natijalarni haqqoniyligiga shubha uyg'otadi, hamda loyihachining imkoniyatlarini bu tasodifiy omillarga bog'liq qilib qo'yadi. Bundan tashqari loyihachi elektr ta'minoti tizimi elementlarini tanlashda ma'lum erkinlikka ega. Kesim yuzasi bir xil kabellarni tipiga qarab yoki bir xil quvvatli transformatorlarni ishlab chiqargan zavod yoki tipiga qarab narxi har xil bo'lgani uchun aynan bir elektr ta'minoti sxemasi qaysi ma'lumot yoki ma'lumotnomadan foydalanishiga qarab har xil, ayrim hollarda esa qarama-qarshi natijalarni berishi mumkin. Elektr uskunalarni hozirgi paytdagi narxlari bo'yicha ma'lumotnomalarning yo'qligi bu ko'rsatkichni qo'llashni yanada qiyinlashtiradi.

Tadqiqotlar shuni ko‘rsatmokdaki, bir xil mahsulot chiqaruvchi turli korxonalarda texnologik agregatlarda mahsulot birligiga sarflanayotgan nisbiy energiya sarfi qiymati juda yaqin bo‘lib, ammo faoliyat yurgizish shakli, ishlab chiqarish mahsulotini turlari va hajmi bo‘yicha har xil bo‘lgan korxonalarda korxona bo‘yicha nisbiy energiya sarfi ancha farq qiladi [3].

Adabiyotlar

1. Аллаев К.Р. Современная энергетика и перспективы ее развития. Под общей редакцией академика Салимова А.У. –Ташкент, “Fan va texnologiyalar nashriyot –matbaa uyi”, 2021. –952 с.
2. Садуллаев Н.Н., Шобоев А.Н, Бозоров М.Б. Саноат корхоналарида энергия самарадорликни оширишнинг айрим илмий муаммолари ва ечимлари. Тошкент. «Фан ва технологиялар». 2016.191 с.
3. Афонин А.М., Царегородцев Ю.Н., Петрова С.А., Петрова А.М. Энергосберегающие технологии в промышленности. –Москва, Форум, 2010. – 270 с.

MOSH XOMASHYOSINI GRANULOMETRIK TARKIBI ASOSIDA SARALASHNING ILMIY ASOSLARI VA AMALIY AHAMIYATI

Ortiqaliyev Bobojon Saparali o‘g‘li
b.ortiqaliyev@ferpi.uz
Farg‘ona davlat texnika universiteti

Mosh (Vigna radiata) — O‘zbekistonda qadimdan yetishtiriladigan, oqsillarga boy dukkakli ekinlardan biri bo‘lib, oziq-ovqat sanoatida va eksport mahsuloti sifatida muhim ahamiyatga ega. Aholi salomatligini ta’minlashda uning tarkibidagi to‘qimalar, vitaminlar va minerallar ahamiyatli hisoblanadi. Moshning eksport salohiyatini oshirish, uni qayta ishlash jarayonlarini texnologik jihatdan takomillashtirishga bevosita bog‘liq.

Mosh urug‘lari sifat jihatidan bir xil bo‘lmagani sababli, uni sanoatga yo‘naltirishdan oldin tasniflash, ya’ni granulometrik (urug‘ o‘lchami) tarkibiga ko‘ra saralash zarur bo‘ladi. Bu jarayon yuqori sifatli mahsulot olish, ishlov berish samaradorligini oshirish va texnologik jarayonni standartlashtirish uchun muhim ahamiyat kasb etadi. Ushbu maqolada mosh xomashyosini granulometrik tarkibiga ko‘ra saralashning ilmiy asoslari, amalga oshirilgan tadqiqotlar natijalari va amaliy yechimlar bayon etiladi.

Ilmiy manbalarda mosh urug‘larining fizik-mexanik xossalari, shu jumladan, diametri, og‘irligi, zichligi, namligi va yuzasining holati ularning qayta ishlanishiga

bevosita ta'sir qilishi ko'rsatilgan. Xitoy, Hindiston, AQSh va boshqa agrar sohalarda rivojlangan davlatlarda moshni qayta ishlashda lazer, optik saralash, vibratsion elaklash usullari qo'llaniladi (Xie et al., 2024; ScienceDirect).

Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, moshni granulometrik tarkibga ko'ra dastlabki saralash mahsulotni yuvish, qovurish, maydalash yoki idishlash jarayonlarida uskunalarning samaradorligini oshiradi va yakuniy mahsulot sifatini yaxshilaydi. Shu bilan birga, urug'larining notekis o'lchamda bo'lishi issiqlik almashinuvida nomuvofiqliklar keltirib chiqaradi.

O'zbekistonda esa bu yo'nalishda chuqur ilmiy tadqiqotlar yetarlicha olib borilmagan bo'lib, ayrim institutlarda faqat laboratoriya tajribalari mavjud. Shuning uchun, ushbu mavzu dolzarb hisoblanadi.

Tadqiqot obyekti sifatida Farg'ona vodiysida yetishtirilgan I-krimzon navli mosh urug'lari olindi. Ular dastlab texnologik yuvishdan o'tkazildi va so'ngra maxsus vibratsion elaklar yordamida to'rli elak to'plamlarida (3.5 mm, 3.0 mm, 2.5 mm va 2.0 mm o'lchamli) elandi.

Tadqiqot usullari:

- Granulometrik tahlil — elaklash orqali fraksiyalarni aniqlash;
- Massaviy tahlil — har bir fraksiyaning og'irlik foizini aniqlash;
- Namlik tahlili — laboratoriya quritish usuli yordamida;
- Optik tahlil — urug'lar shaklini aniqlovchi tasviriy texnologiyalardan foydalanildi.
- Tadqiqotlar natijasida quyidagi granulometrik tarkibdagi fraksiyalar ajratib olindi:

Fraksiya o'lchami (mm)	**Massaviy ulushi (%)**
>3.5 mm	12.4%
3.0–3.5 mm	47.1%
2.5–3.0 mm	31.8%
<2.5 mm	8.7%

- Natijalar shuni ko'rsatdiki, eng yuqori foizdagi fraksiya 3.0–3.5 mm oralig'ida joylashgan bo'lib, bu hajmdagi urug'lar sanoatga eng mos hisoblanadi. Fraksiyalarga bo'lingan mosh mahsulotlari asosida qayta ishlash jarayonida mahsulot chiqishi 10–12%ga oshgan.
- Bundan tashqari, kichik granulali (<2.5 mm) fraksiyalarning zichligi va termik ta'sirlarga chidamliligi pastligi aniqlandi, bu esa ularning faqat ozuqa yoki ikkilamchi mahsulot sifatida ishlatilishini taqozo qiladi.

Granulometrik tarkibga ko'ra moshni dastlabki saralash:

- mahsulot sifatini barqarorlashtirishga;
- sanoat jarayonlarida uskunalarning samarali ishlashiga;
- eksportga mo'ljallangan mahsulotlarda standartni saqlashga xizmat qiladi.

Takliflar:

- Qayta ishlovchi korxonalarda avtomatlashtirilgan saralash tizimlarini joriy etish;
- Har bir nav bo‘yicha granulometrik xarita tuzish;
- Granulometrik tahlillar asosida yetishtirish agrotexnikasini ishlab chiqish.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Xie, Chuanqi et al. (2024). *Rapid and accurate classification of mung bean seeds based on deep learning*. Frontiers in Plant Science.
2. Mung Bean Overview. ScienceDirect. https://www.sciencedirect.com
3. US Grading Standards for Mung Beans. USDA Reports.
4. "Mung Bean." ResearchGate. https://www.researchgate.net
5. O‘simliklar himoyasi va karantini instituti materiallari. https://www.agro.uz

ВРАЩАЮЩИЕСЯ ПЕЧИ

Карачевцева Анастасия Владимировна, аспирант
Фадин Юрий Михайлович, кандидат технических наук, доцент
Анциферов Сергей Игоревич, кандидат технических наук
karachevtseva.anastasiia@gmail.com
Белгородский государственный технологический университет
им. В. Г. Шухова, Россия

Вращающаяся печь (трубчатая печь, барабанная печь), промышленная печь цилиндрической формы с вращательным движением вокруг продольной оси, предназначенная для нагрева сыпучих материалов с целью их физико-химической обработки. Они широко используются в металлургии, цементной промышленности, химической отрасли и других сферах, где требуется обжиг, сушка или термическое разложение веществ.

Принцип работы вращающихся печей протекает по принципу противотока. Сырьевой материал, поступивший в печь через течку разгрузочной головки, продвигается к разгрузочному концу печи за счет ее уклона и вращения. Во время движения материал подвергается воздействию горячих газов, движущихся от горелки навстречу материалу.

Конструкция вращающейся печи состоит из корпуса, который выполнен в виде стального барабана, собранного из нескольких цилиндрических секций (обечаек). В зонах крепления бандажей толщина обечаек усилена. Барабан монтируется на опорные узлы, смонтированные на специально подготовленные фундаменты. Каждая опора включает сварную раму и два регулируемых ролика, обеспечивающих поддержку корпуса.

Для контроля продольного смещения печи опорный узел со стороны привода оснащен упорными роликами, блокировочным механизмом, системой сигнализации, предупреждающей о критических осевых смещениях.

Загрузочная часть печи (холодный конец) соединена с загрузочной головкой, а разгрузочная (горячий конец) – с головкой выгрузки. Обе головки оборудованы уплотнительными устройствами, предотвращающими утечку газов и подсос воздуха. На разгрузочной головке также установлена топливная горелка.

Основной привод – обеспечивает вращение барабана в рабочем режиме. Состоит из открытой зубчатой передачи, эластичной муфты, редуктора, электродвигателя.

Вспомогательный привод – используется, для розжига, охлаждения, ремонтных работ и аварийных ситуаций.

Включает редуктор, двигатель и тормозную систему, фиксирующую печь в нужном положении при обслуживании, футеровке или монтаже.

Связь между вспомогательным и основным редукторами осуществляется через обгонную муфту, которая позволяет плавно переключать печь с медленного вращения (от вспомогательного привода) на рабочий режим.

Рассмотрим виды вращающихся печей и их особенности. Вращающиеся печи классифицируются по назначению, температурному режиму, способу теплообмена и конструктивным особенностям.

1. Цементные вращающиеся печи – используются при производстве цементного клинкера (обжиг сырьевой смеси из известняка и глины).

Существует два подтипа:

- печи мокрого способа – сырье подается в виде шлама (водной суспензии), их преимущества равномерный прогрев, стабильность состава, а недостатки высокий расход энергии на испарение влаги.
- печи сухого способа – сырье предварительно высушивается и измельчается, их преимущества энергоэффективность, меньшие габариты, их недостатки требовательность к однородности сырья.

2. Металлургические вращающиеся печи – используются при обжиге руды (железные, никелевые, алюминиевые), восстановления металлов (прямое получение железа из руды), плавки цветных металлов. Рабочие температуры до 1600–2000°C, часто оснащаются системами вдувания восстановительных газов.

3. Печи для производства извести – используются при обжиге известняка ($CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$). Отличаются укороченным барабаном (по

сравнению с цементными печами), усиленная футеровка в зоне высоких температур.

4. Химические и пирометаллургические печи – используются при пиролизе отходов, получение оксидов (например, магнезии), переработки нефтяного кокса.

5. Печи для сушки и кальцинации – используются при удалении влаги из глин, минеральных концентратов, термическое разложение солей и гидроксидов.

Так же различаются печи по типу теплообмена:

1. Прямоточные вращающиеся печи – это промышленные агрегаты, предназначенные для высокотемпературной обработки материалов (сушки, обжига, прокаливания) в непрерывном режиме. Их преимущества – это высокая производительность, равномерный прогрев материала, автоматизация процесса, возможность работы с различными видами топлива. Недостатки – большие габариты и энергопотребление, необходимость регулярного обслуживания (футеровка, очистка).

2. Противоточные вращающиеся печи – это промышленные агрегаты, в которых материал и горячие газы движутся в противоположных направлениях, что обеспечивает более эффективный теплообмен по сравнению с прямоточными печами. Преимущества перед прямоточными печами: высокий КПД – за счет противоточного движения газов тепло лучше передается материалу, более полное использование тепла (горячие газы успевают отдать энергию материалу перед выходом), высокая температура в зоне завершения процесса (подходит для спекания и плавления). Недостатки – более сложная эксплуатация (риск перегрева материала в зоне выгрузки); высокие требования к футеровке из-за экстремальных температур в горячей зоне, ограничения по влажности сырья (возможны забивания при неправильной загрузке).

Существует разный способ нагрева:

1. Газовые вращающиеся печи – в качестве топлива используется природный газ, пропан-бутан или другие горючие газы.

2. Мазутные и угольные вращающиеся печи – широко применяются в промышленности, особенно в регионах, где газ недоступен или экономически невыгоден. Они отличаются высокой температурой горения, но имеют свои особенности в эксплуатации, КПД и экологичности.

3. Электрические вращающиеся печи – используют электроэнергию для нагрева материалов, что делает их чистыми, точными и удобными в управлении, но дорогими в эксплуатации. Они применяются там, где критичны контроль температуры и экологичность.

Вращающиеся печи различаются по конструктивным особенностям:

1. Вращающиеся печи с циклонными теплообменниками – циклонные теплообменники применяются во вращающихся печах для повышения КПД за счет утилизации тепла отходящих газов и предварительного подогрева сырья.

2. Вращающиеся печи с конвейерными кальцинаторами – конвейерные кальцинаторы используются во вращающихся печах для улучшения теплообмена между газами и материалом, что ускоряет нагрев, снижает расход топлива и повышает качество продукта. Они особенно эффективны в производствах цемента, извести, гипса и глинозема.

3. Короткие вращающиеся печи – компактные промышленные агрегаты, предназначенные для обжига, прокаливания и термообработки материалов в условиях ограниченного пространства. Они сочетают преимущества классических вращающихся печей с возможностью работы на меньших производственных площадях.

Преимущества вращающихся печей:

1. высокая производительность – возможность непрерывной работы.
2. универсальность – подходят для разных материалов и процессов.
3. автоматизация – легко интегрируются в технологические линии.
4. долговечность – прочная конструкция с огнеупорной футеровкой.

Вращающиеся печи эффективно применяются для обжига мелких фракций известнякового щебня, образующихся как отходы при дроблении и сортировке, а также для обработки рыхлых известняков с прочностью до 20 кгс/см². Мягкие порошкообразные известняки загружают в печь либо в высушенном состоянии, либо в виде шлама.

По сравнению с шахтными печами вращающиеся модели расходуют несколько больше топлива - до 20% от массы получаемой извести в пересчете на условное топливо. Это объясняется менее эффективной передачей тепла от газов к материалу и повышенными теплопотерями с отходящими газами. Однако важным преимуществом вращающихся печей является возможность получения извести исключительно высокого качества, что компенсирует повышенные энергозатраты. Благодаря равномерному прогреву и точному контролю температурных режимов, такая технология обеспечивает превосходные характеристики готового продукта

Библиография

1. Кузнецов А.А. «Совершенствование конструкции вращающихся печей для обжига извести» // Цемент и его применение, 2018, №4, с. 78-82.

2. Григорьев С.Н., Петров К.В. «Энергосберегающие технологии в металлургических вращающихся печах» // Металлург, 2020, №6, с. 45-50

3. Тищенко В.И., Шарапов Р.Р. Металлургические печи. — М.: ИД «Руда и Металлы», 2010. — 512 с.
4. Левченко П.В. Вращающиеся печи: теория, расчет, эксплуатация. — М.: Металлургия, 1985. — 320 с.

ВЫБОР ЗОНЫ ДЛЯ УСТАНОВКИ ТЕПЛООБМЕННЫХ УСТРОЙСТВ ВО ВРАЩАЮЩЕЙСЯ ПЕЧИ

Карачевцева Анастасия Владимировна, аспирант
karachevtseva.anastasiia@gmail.com
Белгородский государственный технологический университет им. В. Г. Шухова, Россия

Вращающиеся печи широко применяются в цементной, металлургической и химической промышленности для высокотемпературных процессов, таких как обжиг, сушка и восстановление руд.

Цементная вращающаяся печь, крупнейшая в мире производственная машина, которая является основным компонентом технологической линии по производству цемента. Цемент производится путем нагревания известняка (карбоната кальция) с небольшим количеством других материалов (таких как глина) до температуры 1450 °C в печи в процессе, известном как прокаливание, при котором молекула диоксида углерода высвобождается из карбоната кальция ($CaCO_3$) [1].

Образуется оксид кальция, или негашеная известь, которую затем смешивают с другими материалами, которые были включены в смесь. Полученное твердое вещество, называемое «клинкер», затем измельчается с небольшим количеством гипса в порошок для получения «обычного портландцемента» наиболее часто используемого вида цемента. Теплопередача в печи является решающей для получения высококачественной продукции.

Во вращающейся печи используются три различных механизма теплопередачи:

1. конвекция (от газа к слою, внутренней стенке и внешней стенке к окружающей среде),
2. теплопроводность (между слоем и внутренней стенкой, а также внутренней и внешней стенкой)
3. излучение (основной механизм теплопередачи).

Процесс включает в себя тепломассообмен между печью, топливом, первичным и вторичным воздухом, сушку известкового шлама и прокаливание $CaCO_3$ [2].

Вращающиеся печи, применяемые в промышленности (например, для обжига цементного клинкера или извести), часто оснащаются теплообменными устройствами для повышения эффективности, монтируемые непосредственно на корпус вращающихся печей, температура которого колеблется в пределах 200-300 °С. Также теплообменные устройства являются эффективным решением для улучшения теплопередачи. Теплообменные устройства можно изготавливать из стали 09Г2С, которая выдержит высокие температуры. Теплообменные устройства приваривают или присоединяют снаружи корпуса при помощи болтовых соединений. Количество теплообменных устройств необходимо выбрать такое, чтобы прочность корпуса выдержала их, а процесс теплообмена не снизился.

Преимущества внешних теплообменных устройств в том, они повышают энергоэффективность, улучшают качества обжига (осуществляют равномерный нагрев материала за счет эффективной передачи тепла), увеличивают производительность (так как происходит быстрый прогрев сырья, который ускоряет процесс обжига), имеет гибкое применение (можно использовать для разных типов печей и материалов (цемент, известь и др)), простота обслуживания и ремонта.

В соответствии с реакциями внутри печи и получаемыми соединениями, вращающаяся печь включает следующие зоны:

1. зона сушки (испарения влаги), где осуществляется процесс испарения воды и сырье (шлам) начинает нагреваться;
2. подогрева (дегидратация) – из сырья полностью удаляются остатки воды, органические включения полностью разлагаются, продолжается повышение температуры;
3. декарбонизации (кальцинации) – выделяется большое количество углекислого газа, и свободной извести, переходящей в тонкодисперсное состояние;
4. зона экзотермических реакций, температура увеличивается, образовывается белит (двухкальциевого силиката $2CaO\text{-}SiO_2$) основной материал для образования клинкера, и соединения окислов железа и алюминия с известью – алюминатов и алюмоферритов, весь кремний переходит белит. Количество свободной извести резко уменьшается.
5. зона спекания (клинкеризации), где значения температур составляют от 1350 до 1500 °С, легкоплавкие минералы переходят в жидкую фазу, в присутствии которой образуется основной продукт обжига –

кристаллический алит (трехкальцевый силикат $3CaO\text{-}SiO_2$) компонент конечной продукции цемент.

6. зона охлаждения, где цементный клинкер сбрасывается в охладитель [1].

Эти зоны могут варьироваться в зависимости от типа печи и обрабатываемого материала. В цементных печах, ключевыми являются зоны декарбонизации и спекания.

Теплообменное устройство лучше устанавливать в зоне «декарбонизации» (кальцинации), такое расположение теплообменника обеспечит подачу части материала в газовый поток и его присадку к более холодному материалу, что имитирует двукратный обжиг сырьевой смеси [3]. Зона декарбонизации (кальцинации) во вращающейся печи играет ключевую роль в производстве цемента, извести и других материалов. Её эффективность выше других зон благодаря нескольким факторам:

- оптимальная температура для разложения карбонатов – в этой зоне поддерживается температура 700 – 900°C, что идеально для их разложения ($CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$), в сырье проходят реакции с поглощением тепла;
- лучший газообмен и удаление CO_2 – тепло равномерно распределяется по материалу, обеспечивая полную декарбонизацию;
- достаточное время для завершения реакции – в зоне кальцинации материал задерживается дольше, чем в зоне подогрева, что обеспечивает завершение реакции;
- в отличие от зоны спекания, где материал начинает плавиться и теряет пористость, в зоне декарбонизации частицы остаются рыхлыми, что улучшает выход CO_2.

В других зонах (подогрева, спекания, охлаждения) либо недостаточно температуры, либо процесс осложняется спеканием или быстрым охлаждением.

Теплообменные устройства во вращающихся печах значительно улучшают энергетические и экономические показатели производства, делая процессы более экологичными и рентабельными. Зона декарбонизации, наиболее подходящая для установки теплообменных устройств.

Библиография

1. Susana Arad., Victor Arad. Heat transfer in rotary kiln from deva cement factory. 2013. DOI:10.5593/SGEM2012/S04.V2003.

2. Pajarre. R., Penttilä. K. KilnSimu Presentation, GTT WorkShop 2004., VTT Processes, Finland. 26th-28th of May. Herzogenrath. 2004.

3. Коновалов В.М., Перескок С.А., Петрова М.А., Образумов А.Н. Повышение эффективности тепломассообменных процессов в производстве цемента. Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. №4.2016. С.176-181.

СПОСОБ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ МАТЕРИАЛОВ

Фадин Юрий Михайлович, канд. техн. наук, проф., Разиньков Николай Валерьевич, магистрант
razinkov321@gmail.com
Белгородский Государственный Технологический Университет им. В. Г. Шухова, Россия

В настоящее время идёт активное развитие строительной индустрии [2] и рассматривая цементную промышленность, как одну из наиболее развитых и востребованных отраслей строительной индустрии, можно отметить, что наибольшая доля из затраченной электроэнергии уходит на тонкое измельчение материалов. Таким образом, перед нами встает острый вопрос повышения энергоэффективности тонкого измельчения материалов.

Рассматривая причины низкой энергоэффективности можно прийти к выводу, что она обусловлена особенностями конструкции применяемого оборудования. Наиболее часто применяемое оборудование для тонкого измельчения в цементной промышленности это шаровая мельница. Стремление к повышению энергоэффективности работы шаровых мельниц и их конструктивные и эксплуатационные особенности предопределили образование внутримельничных устройств различных конструкций. К ним следует отнести межкамерные перегородки, выходные решетки, аспирационные установки и различные энергопередающие элементы [1].

В настоящий момент, применение межкамерных перегородок идёт повсеместно, но не является достаточным для значительного повышения энергоэффективности измельчения. Одним из путей решения данной проблемы является применение энергопередающих элементов различных конструкций. Предлагаем рассмотреть некоторые из конструкций энергопередающих элементов.

В работе [2] рассматривается энергопередающий элемент (рис. 1) в виде выступа, укрепленного на рабочей поверхности футеровки барабана, выступ выполнен в виде примыкающего одной гранью к футеровке барабана тетраэдра, одно ребро которого направлено в сторону вращения мельницы, а высота тетраэдра составляет 0,2 – 1,0 высоты уровня внутримельничной загрузки. При вращении мельницы энергопередающий элемент разрушает

малоподвижное ядро мелющей загрузки, сообщает вращательный импульс встречающимся мелющим телам, которые приобретают дополнительное вращательное движение вокруг своей оси и одновременное продольное перемещение вдоль оси мельницы. В результате справа и слева от энергопередающего элемента образуются зоны интенсивной циркуляции и вращения мелющих тел. Изменение характера движения мелющей среды позволяет увеличить долю передаваемой ею энергии измельчаемому материалу, что позволит снизить массу загружаемых тел и повысить энергоэффективность измельчения.

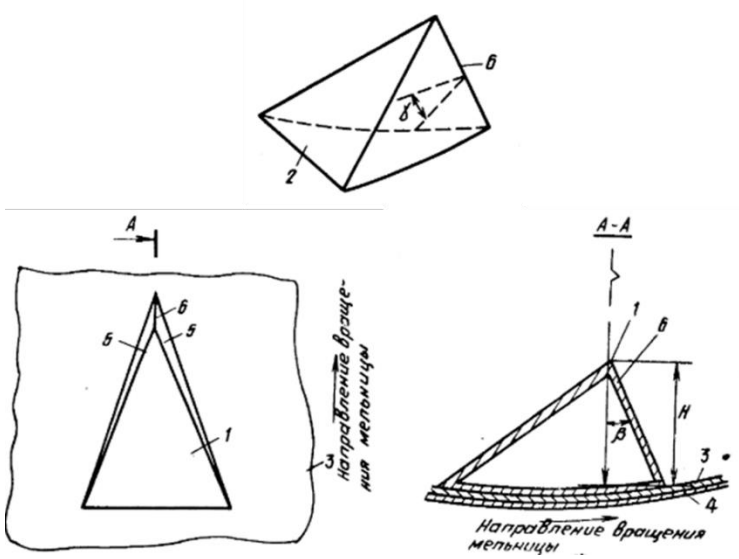


Рисунок 1 Схема энергопередающего элемента: 1 – ЭЭ; 2 – задняя грань; 3 – футеровка; 4 – корпус мельницы; 5 – боковые грани; 6 – ребро

Разумеется, подобная конструкция имеет существенные недостатки, а именно, высокую металлоемкость и значительный износ энергопередающего элемента.

В работе [3] представлена несколько иная конструкция энергопередающего элемента, представленная на рис. 2.

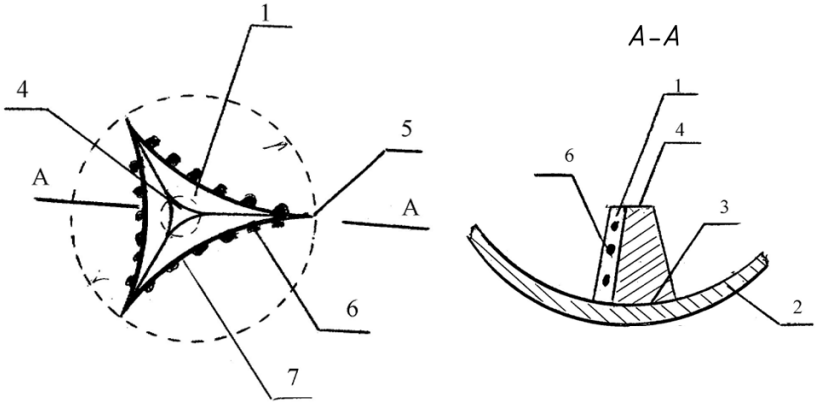


Рисунок 2 Схема энергопередающего элемента: 1 – выступ; 2 – рабочая поверхность; 3 – нижнее основание; 4 – верхнее основание; 5 – ребро; 6 – дополнительные выступы; 7 – боковые поверхности

Основана данная конструкция на предыдущей предлагаемой модернизации, но с существенными отличиями, а именно, наличием двух оснований (верхним и нижним), боковыми поверхностями 4, которые выполнены дугообразными и дополнительными выступами 6. Данная конструкция более износостойкая, в сравнении с предыдущей, а также позволяет сообщать мелющим телам дополнительное вращательное движение, что позволит повысить эффективность измельчения.

Подводя итог вышесказанному, можно отметить, что применение энергопередающих элементов является перспективным решением с точки зрения повышения энергоэффективности процесса тонкого измельчения материалов.

Библиография

1. Теоретические основы расчета усовершенствованных конструкций шаровых барабанных мельниц: монография / В. С. Богданов, С. И. Анциферов, Д. В. Богданов, Ю. М. Фадин. – Старый Оскол: ТНТ, 2023. – 360 с.: ил.

2. Распоряжение Правительства РФ от 31 октября 2022 г. № 3268-р Об утверждении Стратегии развития строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства РФ на период до 2030 г. с прогнозом до 2035 г.

3. Пат. 1344411 SU, МПК B 02 C 17/22. Энергопередающий элемент барабанной мельницы / Иванов М.М., Гинтер С.Э., Николаев Е.В.; заявитель и патентообладатель Государственный всесоюзный научно-исследовательский институт цементной промышленности. № 4093276/29-33, заявл. 26.05.86; опубл. 15.10.87, Бюл. № 38. 4 с.

4. Пат. 2255810C1 РФ, МПК B 02 C 17/22. Энергопередающий элемент мельницы / Воробьев А.П., Паниченко Е.П., Гинтер С.Э.; заявитель и патентообладатель Военно-технический университет при Федеральной службе специального строительства Российской Федерации № 2004113643, заявл. 06.05.2004; опубл. 10.07.2005, Бюл. № 3. 5 с.

НАПРАВЛЕНИЕ РАЗВИТИЯ КОНСТРУКЦИИ СТРУЙНОЙ ПРОТИВОТОЧНОЙ МЕЛЬНИЦЫ

Якшина Анна Васильевна, магистрант, yakshina.ann@yandex.ru
Потапов Дмитрий Олегович, магистрант, potapovdmitriy.97@mail.ru
Литвишко Олег Валерьевич, аспирант, o.v.litvishko@gmail.com
Ефросимов Кирилл Евгеньевич, аспирант, kirill261298@yandex.ru
Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, Россия

Изучение процесса измельчения проводится уже более 160 лет. За это время ученые, несомненно, продвинулись в изучении закономерностей этого процесса. Сейчас, для получения высокодисперсных порошков, становится актуальным дальнейшее усовершенствование процессов измельчения. Так в наше время появилось много новых методов измельчения. Это происходит благодаря высоким темпам развития промышленности. Одним из новых методов является струйное измельчение.

Сегодня под названием «струйная измельчительная установка» понимается комплекс агрегатов и узлов системы, обеспечивающий получение материала заданной крупности за счет энергии газов или пара. Основными узлами струйной измельчительной установки являются источники газового энергоносителя, собственно мельница и пылеулавливающая система с устройствами для транспортировки материала и газа. В настоящее время известно большое количество струйных мельниц различных типов, но чаще всего струйные мельницы классифицируют по конструктивному признаку, т.е. по типу помольной камеры:

- аппараты с плоской помольной камерой;
- измельчители с трубчатой вертикальной помольной камерой;
- мельницы с противоточной помольной камерой;
- струйные мельницы комбинированной конструкции.

Практика эксплуатации струйных мельниц выявила преимущества мельниц с противоточной помольной камерой [1]. Одним из новых направлений ее развития является разгрузка материала из рабочей камеры снизу [2].

Струйная мельница (рис 1), содержит патрубки подвода исходного материала 1 и 2, противоточную помольную камеру 3, инжекторы 4 и 5 с приемными камерами 6 и 7 и разгонными трубками 8 и 9, входящими в помольную камеру, выходной патрубок 10, выходящий из нижней части помольной камеры, и соединенный с ним классификатор частиц 11 с циклоном

12. Классификатор частиц может быть выполнен, например, в виде радиально изогнутого участка трубопровода для создания в потоке частиц измельченного материала центробежных сил.

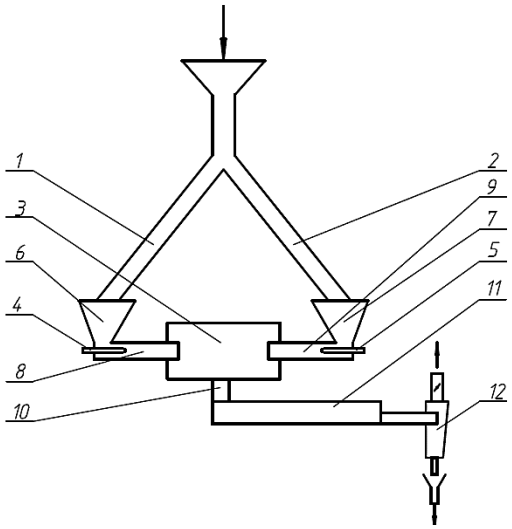


Рисунок 1. Струйная мельница с разгрузкой в нижней части противоточной камеры помола:
1, 2, – патрубки, 3 – помольная камера, 4, 5 – инжектор, 6, 7 – приемные камеры, 8, 9 – разгонные трубки, 11 – классификатор, 12,– циклон

Таким образом, это позволит уменьшить затрачиваемую энергию на измельчение в струйной противоточной мельнице и повысить выход готового материала.

В работах [3, 4] приведены разработки в этом направлении, представлены конструкции с разгрузкой противоточной струйной мельницы в нижней части помольной камеры. Но они не нашли широкого распространения, в следствии сложности конструкции и не высокой эффективности измельчения.

Таким образом, если сравнить предложенные конструкции струйных мельниц, то можем с уверенностью сказать, что мельница с центробежным классификатором и уставленным приёмником для отвода полученного продукта повышает выход высокодисперсного материала и снижает удельные энергозатраты на измельчение [5]. А также, развитие струйного измельчения с разгрузкой в нижней части камеры помола является перспективным направлением для совершенствования конструкций таких мельниц.

Говоря о решении вопроса повышения качественных показателей процесса измельчения в противоточной струйной мельнице и снижение энергетических затрат, то оно лежит в области теоретического обоснования и экспериментальной проверки конструктивно-технологических параметров помольной камеры и узлов, примыкающих к ней.

Таким образом, совершенствование струйного измельчения с разгрузкой в нижней части камеры помола, который бы удовлетворял всем требованиям, предъявляемым к такому классу мельниц, и методики обоснования аэродинамических процессов на стадии измельчения частиц является важной научной задачей и имеет практический интерес в области производства строительных материалов, в частности при получении высокодисперсных порошков.

Библиография

1. Булгаков С.Б. Струйные мельницы: конструкции и расчет: монография / С.Б. Булгаков. – Белгород: Издательство БГТУ, 2020. – 86 с.
2. Пат. RU70822U1. Струйная мельница. Скорняков Э.П. МПК B02C 19/06, заявл.2007.05.04; бюл. № 2007116527/22, опубл: 2008.02.20 – 8 с
3. Пат. SU116814A1. Струйная мельница для грубого измельчения материала. Акунов В.И. МПК B02C 19/06, заявл. 1958.02.28; бюлПат. SU990303A1. Противоточная струйная мельница. Смирнов Н. Ю., Блиничев В. Н. МПК B02C 19/06, заявл. 1981.05.25; бюл. № 3308886, опубл: 1983.01.23 – 4 с.
4. Бондаренко И.Р., Карпачев Д.В., Ефросимов К.Е., Дорофеев Р.В., Якшина А.В. Анализ конструкции противоточных струйных мельниц с приемником для измельченного продукта // энергосберегающие технологические комплексы и оборудование для производства строительных материалов: межвуз. сб. ст. / под ред. В. С. Богданова – Белгород: Изд-во БГТУ, 2024. – 321 с. – Вып. XXIII. С. 83-87.

СОВРЕМЕННЫЕ СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДРОБЛЕНИЯ КОНУСНЫХ ДРОБИЛОК

Обернихин Анатолий Александрович
obernihin.tolya@mail.ru
Фадин Юрий Михайлович
fadin.y@mail.ru
Анциферов Сергей Игоревич
anciferov.sergey@gmail.com
Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия

На сегодняшний день, основным способом повышения эффективности дробления в конусные дробилки является оптимизация конструкции машины, а также автоматизация машины, с целью уменьшения контроля за ней – человека. Эффективность дробления машины не всегда удаётся увеличить

просто, автоматизировав процесс дробления. Это сложный и долгий путь, от внесения изменений в технологический процесс производства до внесения конструктивных изменений в машину.

Конусные дробилки — это высокопроизводительные машины для дробления материала. Они различаются по конструкции: конусные дробилки мелкого дробления (КМД), конусные дробилки среднего дробления (КСД), конусные дробилки крупного дробления (ККД) [1].

Рассмотрим основные достоинства и недостатки конусных дробилок. Для сравнения, возьмём щёковую дробилку, которая зачастую является альтернативным вариантом замены конусной. К достоинствам конусной дробилки можно отнести: возможность включить дробилку при завале камеры дробления, удобная разгрузка материала, более высокая производительность машины, меньший расход удельной энергии, а также отсутствие холостого хода в работе машины. К недостаткам машины можно отнести: сложность конструкции машины, непригодность для дробления вязкого материала, более дорогой ремонт, высокий износ основных рабочих органов [2].

Для того чтобы устранить основные недостатки машины, рассмотрим некоторые эффективные способы, которые чаще всего применяются на предприятиях.

Одним из показателей увеличения производительности машины является максимальное заполнение рабочей камеры сырьевым материалом. Это важнейший показатель, определяющий износ рабочей поверхности футеровки, а также энергопотребление машины. К основным способам дробления можно отнести: раздавливание, истирание и изгиб, а также дробление методом «Камень о камень» [3]. Для того чтобы достичь высокого качества материала при высокой производительности необходимо полное заполнение рабочей зоны машины. Это позволит применить один из основных методов дробления «Камень о камень» (рис. 1).

Рисунок 1. Заполнение рабочей зоны конусной дробилки методом «Под завал».

Вторым и более сложным способом является изменение формы рабочей зоны. Длина рабочей зоны дробления в конусной дробилке может быть изменена за счёт уменьшения размера параллельной зоны, но при этом произойдёт увеличение степени дробления. Данный метод на сегодняшний день активно используется с применением CAD/CAM/CAE систем, которые позволяют спроектировать и проверить определённые узлы машины без затрат на их реальное производство (рис. 2).

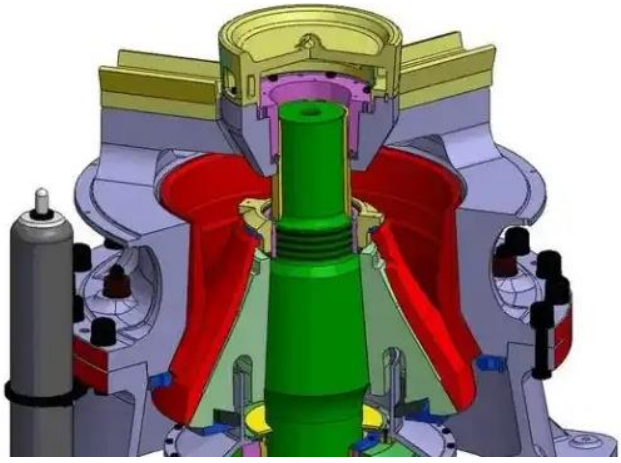


Рисунок 2. Проектирование рабочей зоны конусной дробилки в CAD системе.

Другой, менее распространённой причиной является – неравномерное распределение материала внутри рабочей камеры машины. Это может быть вызвано следующими причинами: деформация загрузочной течки машины, из-за которой материал скатывается в рабочую зону не равномерно или падает в определённую область; отсутствие соосности между загрузочной течки и местом падения материала в рабочую зону дробилки [4].

Рисунок 3. Загрузка материала при помощи ленточного конвейера.

Ещё одним способом повышения эффективности дробления является улучшения параметров вибрационного грохота, после которого уже в дробилку попадает отсортированный материал. Сортировка материала влияет на срок службы футеровки, так как в материале чаще всего может быть «лишний материал», который попадает в рабочую область машины и тратится лишняя энергия на его дробление. Чаще всего, этот материал является не дробимым. Для повышения эффективности дробления данным способом устанавливают магниты у основания виброгрохота, чтобы при сортировке, материал примагничивался к его поверхности.

Все перечисленные способы повышения эффективности дробления являются важными и могут повлиять на процесс. Поэтому, инженеры как правило совмещают эти способы воедино чтобы получить высокопроизводительную дробилку, которая будет удо

Библиография

1. В. Я. Борщев Оборудование для измельчения материалов: дробилки и мельницы: учебное пособие, Тамбов: издательство Тамбовского Государственного Технического Университета, 2004. 75с

2. Поскрёбышев, В.А. Механическое оборудование для производства строительных материалов и изделий: учеб. пособие / В.А. Поскрёбышев, А.А. Зиновьев, Н.А. Лохова, А.Б. Иcько, С.А. Белых. – 2-е изд., перераб. и доп. – Братск: ГОУ ВПО «БрГУ», 2009. – 378 с.

3. В.С. Богданов, С.Б. Булгаков, А.С. Ильин. Технологические комплексы и механическое оборудование предприятий строительной индустрии. СПб. 2010. 624 с.

4. Липатов А.Г., Фурин В.О., Холодков А.А., Журавлев А.Г. Инновационные решения в повышении эффективности крупного дробления на железорудных горно-обогатительных комбинатах. Горная промышленность. 2023;(3):93–100.

ҚОБИҚ ҚУВУРЛИ ҚУРИЛМАДА ТЕРМИК ҚАРШИЛИКЛАРНИНГ ҚУВУРЛАРАРО ВА ҚУВУР ИЧИ ҲОЛАТИНИ АНИҚЛАШ

Садуллаев Ҳамидулло Мансурович,
"Технологик машиналар ва жиҳозлар" кафедраси
С36-23 ЕСБКИТ гуруҳи талабаси Абдурахмонова Г

Бу турдаги иссиқлик алмашиниш қурилмалари махсус қобиқ ичида жойлашган қувурлар тўпламидан иборат бўлиб, қувурлар икки томондан қувур панжарага қотирилган бўлади, натижада қувурлар ташқи сирти, қобиқ ва қувур панжара билан чегараланган қувурлар ички бўшлиғи юзага келади.

Мазкур қурилмаларда иссиқлик қувурларнинг девори орқали узатилади. Қобиқ ичидаги қувурлар орасидаги бўшлиқдан асосан юзани ифлослантирмайдиган, чўкма ҳосил қилмайдиган иссиқлик ташувчилар юборилади. Қувурлар ичидан эса иситилаётган ёки совутилаётган суюқлик юборилади.

Иссиқлик ташувчиларнинг ҳаракат тезлигини ошириш, ҳамда жараённи жадаллаштириш учун бу қурилмаларнинг иккала бўшлиғи ҳам кўп ҳолларда бир неча йўлли қилиб тайёрланади.

Иссиқлик алмашиниш юзасини кўпайтириш мақсадида ташқи юзаси турли шаклда қовурғаланган қувурлардан фойдаланилади. (1)

Қобиқ қувурли иссиқлик алмаштириш аппаратлари иш жараёнини жадаллаштириш муаммоси иссиқлик алмашиниш юзасига қарама – қарши томонда термик қаршиликларнинг тенглашиши билан боғлиқ. (2)

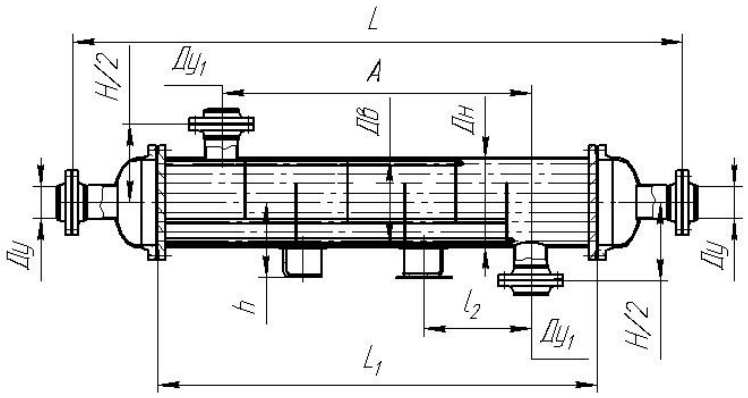
Термик қаршиликлар тенглигига эса иссиқлик алмашиниш юзасини ошириш ёки иссиқлик узатиш коэффициентини ошириш йўли билан эришиш мумкин.

Иссиқлик узатиш коэффициентини ошириш учун иссиқлик ташувчи агент ҳаракати гидродинамикасининг рационал ҳолатига эришиш зарур. Бу эса оқимнинг иссиқлик ташиш кесими бўйича тезлик ва ҳароратнинг тенглашишига олиб келади, яъни чегаравий қатламда термик қаршилик камаяди. (2)

"Технологик машиналар ва жиҳозлар" кафедраси лабораториясида ўтказилган тадқиқотларнинг кўрсатишича, чегаравий қатлам қаршилиги энг асосий омил бўлиб, иссиқлик узатиш жадаллигини камайишига сабаб бўлар экан.

Иссиқлик узатиш икки хил ҳолат учун, яъни, термик қаршиликларнинг қувурлараро ва қувур ичи ҳолатини аниқлаш бўйича ўрганилди. Биринчи ҳолатда шахмат тартибида жойлашган қувурлар тўпламига кўндаланг

йўналишда оқим юборилганда энг самарали иссиқлик узатилиш кузатилади. Бунда Рейнольдс критерийси Re=120…1000 бўлиб, қувурлар орасидаги бўшлиқда барқарор турбулент режим қарор топди, иссиқлик ташувчининг ламинар чегаравий қатлами фақат қувурнинг унча катта бўлмаган юзасидагина кузатилди.



1-расм. Қобиқ қувурли иссиқлик алмаштириш аппарати.

Одатда, қобиқ қувурли иссиқлик алмаштириш аппаратларининг қувур панжарага яқин жойларда турғунлик юзага келади. Қувурлар аро бўшлиқдаги бу каби турғун зоналарни бартараф этиш ҳам аппаратдаги иссиқлик алмашиниш жараёнини жадаллаштиришга сабаб бўлади. (3)

Бунинг учун иссиқлик ташувчининг аппаратга кириш ва чиқиш жойларига тақсимловчи камералар ўрнатилди. Ушбу конструктив тадбир қувурлар ўрнатиладиган панжара атрофида турғун зона вужудга келиш хавфини камайтириб иссиқлик алмашиниш жараёнини жадаллаштирди.

Қувур ичидаги суюқликдан қувурлар аро бўшлиқдаги газга иссиқлик узатиш жараёни ўрганилганда қувур ташқи юзасидан иссиқлик узатиш ички томондан иссиқлик узатишга нисбатан 1,5-2 баробар камлиги аниқланди.

Айниқса, суюқлик-газ иссиқлик алмаштиргичида суюқлик томонидан иссиқлик узатиш коэффициенти 4,6 кВт/(м^2.С) ни газ томонидан иссиқлик узатиш коэффициенти эса 0,11 кВт/(м^2.С) ни ташкил этганлиги иссиқлик алмаштириш аппаратида юзаси текис, силлиқ қувурлардан фойдаланиш самараси пастлигини тасдиқлайди. Шунинг учун ҳам ички қувурлар юзасини қовурғалаш (бўйлама, кўндаланг, спирал) жараённи жадаллаштириш билан бирга аппарат габарит ўлчамларининг ихчамлигини ҳам таъминлайди.

Ўтказилган тажрибалар газ ва суюқлик томонидан иссиқлик алмашиниш юзалари ҳамда иссиқлик узатиш коэффициенти орасида барқарор мутаносиблик ўрнатилиши, танланган қовурғалаш тури, қовурға шакли, ўлчами (баландлиги) ва у тайёрланган материалга боғлиқлигини кўрсатди.

Адабиётлар рўйхати

1. А.Н Плановский., П.И.Николаев., Процессы и аппараты химической и нефте-химической технологии. Москва, "Химия", 1987

2. И.И. Поникаров и др. Машины и аппараты химических производств. Москва, "Машиностроение", 1989
3. О.Н Маньковский., А.Р. Толчински, М.В. Александров. Теплообменная аппаратура химичнских производств: Инженерные методы расчёта. Санкт-Петербург, "Химия", 2012
4. Х.М. Садуллаев. Ишлаб чиқаришдаги технологик комплекслар. Фарғона, "Классик", 2020

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ЦЕМЕНТА

Романович Алексей Алексеевич, д-р. техн. наук., профессор, заведующий кафедрой, alexejrom@yandex.ru, Россия, Белгород, Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова,
Прокопенко Владислав Станиславович, ст. преподаватель, vlad.prokopenko1@yandex.ru, Россия, Белгород, Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова
Лаптева Марина Алексеевна, канд. экон. наук., доцент, bel31rm@yandex.ru, Россия, Белгород, Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова
Романович Людмила Геннадьевна
Россия, Белгород, Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова,

В статье рассмотрен процесс помола горных пород, которые имеют анизотропную текстуру и прочностные характеристики которых, зависят от приложения усилия разрушения. Представлены сравнительные характеристики существующих и разрабатываемых помольных комплексов, с применением шаровые мельницы. Предложен энергосберегающий комплекс, включающий в себя пресс-валковый измельчитель и шаровую мельницу с наклонной межкамерной перегородкой и лопастным сегментом. Применение его в производстве цемента позволяет снизить удельные энергозатраты на 25-40% и повысить производительность на 15-35%. Балочная прочность образцов цементов, полученных в энергосберегающем комплексе на 15-20% выше чем в традиционной шаровой мельнице.

Ключевые слова: помольные агрегаты, энергосбережение, анизотропные горные породы, пресс-валковый измельчитесь, шаровая мельница.

Современная строительная индустрия базируется на переработке горных пород с различным минералогическим составом и физико-механическими свойствами. При этом их переработка сопровождаются значительными материальными и энергетическими затратами. На процессы дробления и помола материалов, которые являются одними из основных операций, целого ряда технологий, на сегодня в мире затрачивается более 10% всей производимой энергии.

Например, энергоемкость производства цемента в России почти в два раза выше аналогичного показателя в развитых странах. В производстве цемента наилучшие мировые показатели энергоемкости находятся в диапазоне 0,09-0,11 ГДж/т. Энергоемкость российских предприятий в этой отрасли не опускается ниже 0,2 ГДж/т. Поэтому снижение энергозатрат на измельчение материалов является весьма актуальным.

Процесс тонкого измельчения горных пород в качестве исходного сырья и клинкера с целью получения готового продукта содержит в себе неиспользованные резервы, например, коэффициент полезного действия наиболее распространённых в цементной промышленности барабанных шаровых мельниц не превышает 5 - 10%.

В то же время проведенный анализ горных пород, применяемых в качестве сырья при производстве различных строительных материалов, и в том числе цементов - это природные соединения, образовавшиеся в результате деятельности геологических и космохимических и других процессов. Эти породы обладают определенными запасами энергии, учет которой в технологиях их переработки позволит значительно уменьшить энергозатраты. Огромные резервы по энергосбережению при измельчении, на наш взгляд, содержат в себе горные породы имеющие анизотропную текстуру (рисунок 1), широко используемые в производстве строительных материалов (табл. 1), так как имеют различные пределы прочности в зависимости от направления приложения усилия [8,9].

Проведенный анализ научных исследований отечественных и зарубежных учёных [8,9,12] подтверждает прямую зависимость коэффициента анизотропии $K_{ан}$ от их предела прочности в различных направлениях: $K_{ан} = \sigma_{\perp} / \sigma_{\parallel}$, где $\sigma_{\perp}, \sigma_{\parallel}$ - предел прочности на сжатие горных пород с анизотропной текстурой в направлении, перпендикулярном и параллельном слоистости минерала соответственно.

Таблица 1

Характеристики анизотропных материалов

Наименование горной породы	Предел прочности на сжатие, МПа		Коэффициент анизотропии
	Перпендикулярно сланцеватости	Параллельно сланцеватости	
Известняк органогенный	95	65	1,46
Мрамор полосчатый	226	162	1,4
Известняк плотный полосчатый	101,3	72	1,41
Мергель	42	35	1,2

Поэтому разрушение этих горных пород в направлении их наименьшей прочности позволит существенно снизить энергозатраты на производство вяжущего.

а *б*

Рис. 1. Анизотропные горные породы:
а - известняк органогенный; б – мергель

Помольный парк страны, насчитывающий около 1000 сырьевых и цементных мельниц, в ближайшие десятилетия вряд ли будет реконструирован за счет внедрения перспективных помольных комплексов (валковых, струйных и др.), требующих значительных капитальных затрат, поэтому целесообразен поиск нетрадиционных технических решений с использованием широко распространенных барабанных шаровых мельниц.

Кроме того, при оценке эффективности использования новых измельчителей зачастую не учитывается совокупное влияние всех технологических факторов помольной системы, что приводит к ошибочному результату. Расчеты показывают, что энергетические, метало- и эксплуатационные затраты, а также сопутствующие помолу процессы (сушки, классификации, транспортировки, пылеочистки) составляют до 40% от общих затрат [4,7].

Поэтому для создания эффективных помольных систем необходим синтезированный подход как в выборе известных конструктивно-технологических решений (рациональных режимов работы мельниц и конструкций внутримельничных устройств, использования различных физико-химических способов интенсификации помола и т. д.), так и в реализации энергетически эффективных условий измельчения в перспективных помольных агрегатах [4,7].

Сравнительные характеристики основных помольных систем с регламентированным содержанием тонких фракций (55-60% фракций 5-30 мкм) представлены в табл. 2. Приведенные системы охватывают основные технические решения в области помола с учетом действующих помольных агрегатов и перспектив их развития Их типоразмер и основные параметры представлены в следующем порядке: шаровая мельница открытого цикла измельчения (ШМ), валковая мельница со встроенным сепаратором (ВМС), шаровая мельница, работающая в замкнутом цикле с центробежным сепаратором (ШМ-СЦ), струйная мельница с проходным сепаратором и предизмельчением в барабанной стержневой мельнице (БМ-СЦ, шаровая мельница открытого цикла с предизмельчением в пресс-валковом измельчителе (ПВИ-ШМ), шаровая мельница работающая в открытом цикле с предизмельчителем в конусной инерционной дробилке (КИД-ШМ).

Таблица 2

Характеристики основных помольных агрегатов

Наименование показателя	*Помольные системы*								
	ШМ	ВМС	ШМ-СЦ	БСМ-СЦ		ПВИ-ШМ		КИД-ШМ	
				ШМ	СЦ	ПВИ	ШМ	КИД	ШМ
Характеристика агрегата									
Типоразмеры измельчителя, м	4,2 x16	2,9	4,2x14	3,2 x 4,5	-	1,0 x 0,8	1,8 x14	1,75	3,8x14
Установочная мощность привода, кВт	4000	2900	3500	900	7600	500	3250	500	3250
Потребляемая мощность, кВт	3880	2470	3220	810	6800	460	2320	460	2380
Удельный расход электро-энергии, кВт.ч/т	38,8	24,7	32,2	8,1	68	4,6	23,2	4,7	23,8

Целесообразность использования способа «раздавливания со сдвигом», реализуемого в ПВИ, подтверждается наименьшей величиной удельных энергозатрат. На эффективность этого метода также указывают и результаты исследований, проведенные многими зарубежными учеными. Так, например, удельные энергозатраты при измельчении клинкера до удельной поверхности 300 м2/кг способом раздавливания со сдвигом составляют 2,5-5,8 кВт.ч/т , свободным ударом около 50 кВт.ч/т, а комбинация удара-раздавливания и истирания: 32 кВт.ч/т [5,6,10].

Однако при выборе способа измельчения необходимо учитывать эффективность с учетом сопутствующих затрат, которые включают в себя транспортирование, аспирацию и другие процессы, неразрывно связанные с процессом получения вяжущего. Величина которых при реализации помола в валковой мельнице со встроенным сепаратором, весьма существенна и включает удельные энергозатраты, расходуемые на измельчение - 24,7 кВт.ч/т., классификацию и внутрисистемный транспорт - 8 кВт.ч/т, пылеочистку- 2,1 кВт.ч/т. Общие удельные энергозатраты при этом составляют 34,8 кВт.ч/т.

Не отрицая целесообразность развития ВМС в цементной промышленности, на наш взгляд, наибольший эффект и быструю отдачу с минимальными затратами можно получить при широком использовании системы ПВИ-ШМ. Об этом свидетельствует зарубежный опыт эксплуатации мельниц, оснащенных пресс-валковыми измельчителями [5,6,14].

При использовании системы ПВИ-ШМ общие удельные энергозатраты с учетом пылеочистки (0,8 кВт.ч/т) составляют 28,6 кВт.ч/т [10,11]. Использования ПВИ перед шаровой мельницей позволяет снизить удельный расход электроэнергии на 25-40% и повысить производительность помольного комплекса на 15-35%. Так как удельный расход электроэнергии на предварительное измельчение клинкера в пресс-валковых измельчителях составляет 3-4 кВт.ч/т, а в шаровой мельнице расход электроэнергии при аналогичной тонкости помола составляет 7-10 кВт.ч/т [14,15]. Однако материал, после предварительной обработки давлением между валками пресс-валкового измельчителя, выходит в виде спрессованных пластин с максимальной прочностью в направлении приложения усилия и имеет анизотропную текстуру (рисунок 2).

а *б*

Рис. 2. Вид материала после измельчения давлением в ПВИ: а- клинкер; б- шлак

Имеющийся опыт эксплуатации цементных и сырьевых шаровых мельниц различных типоразмеров 2,6х13м; 3,2х15м; 4х13,5м и др., оснащенных внутримельничными энергообменными устройствами (ВЭУ): наклонными межкамерными перегородками (НМП), лопастными эллипсными сегментами (ЭС) и др. [3,7,13], подтверждает возможность изменения характера динамического воздействия мелющих тел на измельчаемый материал на стадии как грубого, так тонкого помола, что может быть весьма эффективным при окончательном помоле предварительного измельченных материалов, имеющих анизотропную текстуру.

При использовании НМП на стадии грубого помола по сравнению с шаровой мельницей, оснащенной вертикальными перегородками, интенсифицируется работа мелющих тел (рисунок 3, линия II) в 1-й и 2-й камерах. При этом ограничивается существенный прирост производительности из-за отсутствия воздействия НМП на цильпебсную камеру. Снижение удельных энергозатрат электроэнергии достигается вследствие уменьшения потребляемой мощности привода при стабильных значениях производительности помольного агрегата. Меньшие значения потребляемой мощности обеспечиваются меньшей массой (на 20-30%) мелющих тел, находящихся в первой и второй её камерах.

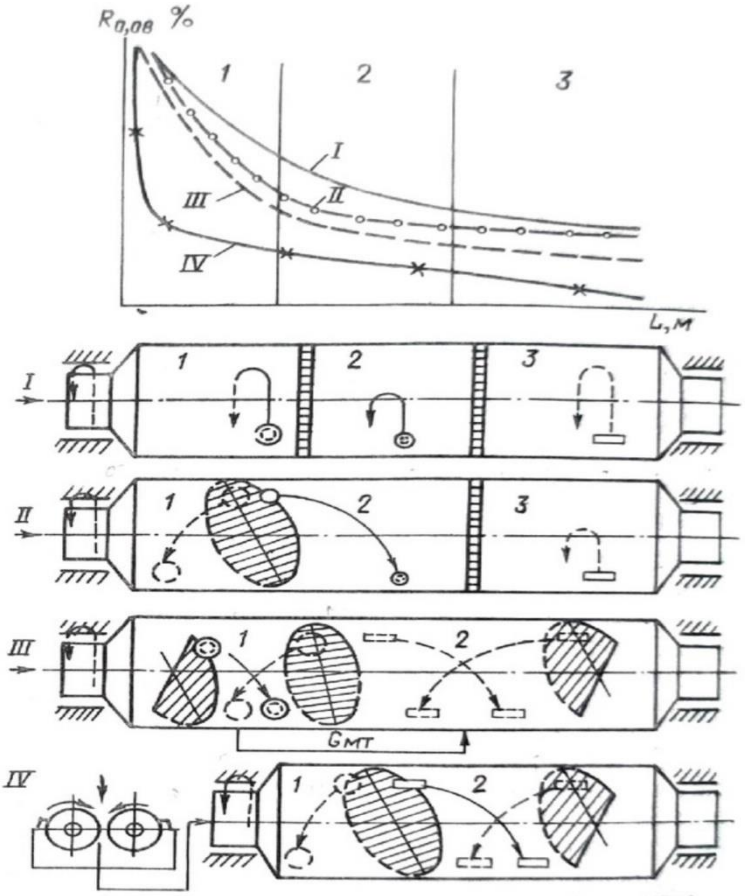


Рис. 3. Кинетика процессов измельчения материалов цементного производства в шаровой мельнице, оснащенной: *I - вертикальными перегородками; II - наклонной межкамерной и вертикальной перегородками; III - лопастными эллипсными сегментами и наклонной межкамерной перегородкой; IV - пресс-валковым измельчителем, наклонной межкамерной перегородкой и лопастным сегментом*

При использовании комбинированной схемы установки ВЭУ (ЛЭС-НМП-ЛЭС), рисунок 3, линия III), обеспечивается ударно-истирающее воздействие мелющих тел в камере грубого помола и их интенсивное раздавливающе-истирающее воздействие в камере тонкого помола. При сохранении их общей массы и рационального перераспределения в камерах мельницы достигается прирост производительности на 20-25%. Потребляемая мощность привода при этом существенно не изменяется. Снижение удельных энергозатрат обеспечивается в основном за счет повышения производительности помольного агрегата.

Наибольшая эффективность достигается в системе «ПВИ-ШМ» (рисунок 3, линия IV). Использование внутримельничных энергообменных в шаровых мельницах, работающих в комплексе с ПВИ, обеспечивает не только вышеуказанные преимущества помола в этих агрегатах, но и рациональный

режим раздавливающе-истирающего воздействия при реализации постадийного измельчения, например, клинкера и шлаковых добавок.

При использовании наклонной межкамерной перегородки на стадии грубого помола по сравнению с шаровой мельницей, оснащенной вертикальными перегородками, интенсифицируется работа мелющих тел (рисунок 3, линия II) в 1-й и 2-й камерах. При этом ограничивается существенный прирост производительности из-за отсутствия воздействия НМП на цильпебсную камеру. Снижение удельных энергозатрат электроэнергии достигается вследствие уменьшения потребляемой мощности привода при стабильных значениях производительности помольного агрегата. Меньшие значения потребляемой мощности обеспечиваются меньшей массой (на 20-30%) мелющих тел, находящихся в первой и второй её камерах.

При использовании комбинированной схемы установки ВЭУ (ЛЭС-НМП-ЛЭС, рисунок 3, линия III), обеспечивается ударно-истирающее воз действие мелющих тел в камере грубого помола и их интенсивное раздавливающе-истирающее воздействие в камере тонкого помола. При сохранении их общей массы и рационального перераспределения в камерах мельницы достигается прирост производительности на 20-25%. Потребляемая мощность привода при этом существенно не изменяется. Снижение удельных энергозатрат обеспечивается в основном за счет повышения производительности помольного агрегата.

Наибольшая эффективность достигается в системе «ПВИ-ШМ» (рисунок 3, линия IV). Использование внутримельничных энергообменных устройств в шаровых мельницах, работающих в комплексе с ПВИ, обеспечивает не только вышеуказанные преимущества помольным агрегатам, но и рациональный режим раздавливающе-истирающего воздействия при реализации постадийного измельчения, например, клинкера и шлаковых добавок, которые после предварительной обработки их давлением между валками ПВИ, выходят в виде спрессованных пластин с максимальной прочностью в направлении приложения усилия и имеют также анизотропную текстуру (рисунок 3). Для эффективной их дезагломерации и окончательного помола требуется не продолжительное ударное воздействие в первой камере и раздавливающе-истирающее воздействие во второй камере мельницы, что позволяет повысить производительность 15-35% и снизить энергозатраты - 25- 40 %.

Реализация схемы «ПВИ-ШМ» обеспечивает достижение минимальных значений потребляемой мощности и максимальных значений производительности. В зависимости от размолоспособности материала, степени его предварительного измельчения и кратности циркуляции в ПВИ

возможны различные схемы оснащения шаровой мельницы внутри мельничными энергообменными устройствами

В этих случаях приоритет может быть отдан или экономии электроэнергии, или повышению производительности.

Проведенные испытания цементов, полученных в энергосберегающем комплексе (ПВИ + ШМ с ЛЭУ) показали, что их балочная прочность образцов на сжатие и изгиб выше на 15-20% по сравнению с цементом, полученным традиционным способом в шаровой мельнице.

Это связано с тем, что активированные образцы имеют более плотную однородную структуру и обладают хорошей адгезией цементного камня к заполнителю (рисунок 4, а). Вяжущее, полученное традиционным способом имеет неоднородную структуру образца, которая отчетливо просматривается при увеличении в 18 тысяч раз (рисунок 4, б). Видны большие поры, зарастающие крупными кристаллами гидросиликата кальция различной скованности.

Структура этого образца (рисунок 4, а) имеет более плотную и более однородную структуры цементного камня с немногочисленными дефектами, которые покрыты плотной сеткой гидросиликатов кальция. Причинами повышения прочности, по нашему мнению, является различие в физике разрушения исходного материала - деформация между валками пресс-валкового измельчителя под высоким давлением, что позволило получить более развитую, активированную структуру частиц вяжущего.

а *б*

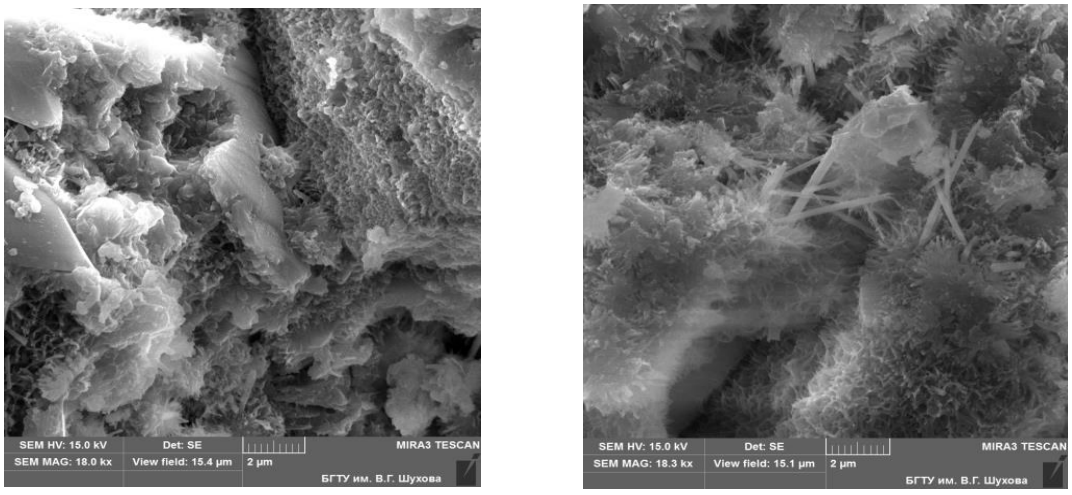


Рис. 4. Структура цементного камня: а - из цемента, полученного в энергосбергегающем комплексе (ПВИ + ШМ с ЛЭУ); б - в шаровой мельнице с вертикальными перегородками

Проведенный анализ технологии измельчения в различных помольных системах и полученные результаты экспериментальных исследований свидетельствуют о перспективе развития в цементном производстве

помольного комплекса, включающего в себя пресс-валковый агрегат, для предварительного измельчения в направлении наименьшей прочности горных пород с анизотропной текстурой и шаровую мельницу, оснащенную энергообменными устройствами для окончательного помола «ПВИ + ШМ с ЛЭУ». Таким образом преимущества энергосберегающего помольного комплекса заключаются: в увеличении производительности на 15-35% и активности вяжущего на что указывает рост на 15-20% балочной прочности образцов на сжатие и изгиб, а также снижение энергозатрат на 25-40%.

Список литературы

1. Пироцкий В. З. Совершенствование техники и технологии измельчения портландцементного клинкера: оценка эффективности помольных систем //Сб. тр. НИИцемента. 1986 Вып. 90.- С. 3-23.
2. Колосов А. С. Моделирование и оценка измельчения твердых тел // Изв. СО АН СССР. Сер. Хим. науки. 1985. № 2. С. 22 .
3. Синтез и анализ уравнения кинетики при измельчении материалов в условиях поперечно-продольного движения мелющих тел/В. С. Богданов, Н. Д. Воробьев, Н. С. Богданов и др.// Цемент. 1988. № 2. С. 13-15.
4. Сырьевая мельница с лопастными эллипсными сегментами/В. С. Севостьянов, В. С. Богданов, В. С. Платонов и др.//Цемент. 1989. № 6. С. 22-23

THE ROLE OF STANDARDIZATION IN TECHNOLOGY DEVELOPMENT

assistant: Khusanboyev M.A., student: Abdullaxatov R.A.
xusanoxunzoda@gmail.com
Fergana State Technical University, Uzbekistan.

The rapid evolution of mechanical technologies, fueled by advancements in robotics, artificial intelligence (AI), and the Internet of Things (IoT), presents a compelling narrative of innovation. However, this surge in technological progress poses significant challenges in establishing and maintaining standardized practices. This article explores the hurdles and intricacies associated with standardization in the context of emerging mechanical technologies.

Understanding the Standardization Challenge. Standardization plays a crucial role in ensuring the interoperability, safety, and efficiency of mechanical technologies. However, the rapid pace of innovation in robotics, AI, and IoT presents several challenges.

Rapid Iteration: Emerging technologies are constantly evolving, making it difficult to establish standards that remain relevant for extended periods. By the time a standard is finalized, the technology might have undergone significant upgrades.

Heterogeneity: The influx of new technologies from diverse developers creates a heterogeneous landscape. Standardization efforts need to be adaptable to accommodate a wide range of functionalities and design philosophies.

Global Collaboration: The development and adoption of mechanical technologies are increasingly globalized. Establishing harmonized standards across different countries with varying regulations and priorities can be complex[1,2,4].

Strategies for Effective Standardization. Despite the challenges, effective strategies can facilitate standardization in the face of rapid technological advancements:

Modular Design: Encouraging the development of modular components allows for greater flexibility and adaptability within standardized frameworks. This enables compatibility and integration between different technologies.

Open-Source Standards: Utilizing open-source platforms for developing standards fosters industry-wide collaboration and allows for faster adaptation to evolving technologies.

Risk-Based Approach: Prioritizing safety and interoperability through risk-based assessments ensures that standards address critical areas while allowing flexibility for innovation in non-essential aspects.

Standardization remains crucial for the responsible and sustainable integration of emerging mechanical technologies. By acknowledging the challenges and implementing effective strategies, stakeholders across industry, academia, and regulatory bodies can work together to create a dynamic and adaptable standardization framework that fosters continued innovation while ensuring safety, efficiency, and interoperability for the future[7,8].

Research and Results:

Dynamic Landscape of Emerging Mechanical Technologies: The research begins by delineating the key components of emerging mechanical technologies. Robotics, AI, and IoT are investigated for their individual and collective impacts on the industry.

Current Standardization Frameworks: An analysis of existing standardization frameworks within mechanical engineering is presented. The article evaluates how these frameworks accommodate or fall short in the face of rapid technological advancements.

Interoperability Challenges: The interoperability challenges arising from the integration of diverse technologies are discussed. The article explores how

standardization can facilitate seamless communication and integration among robotic systems, AI algorithms, and IoT devices.

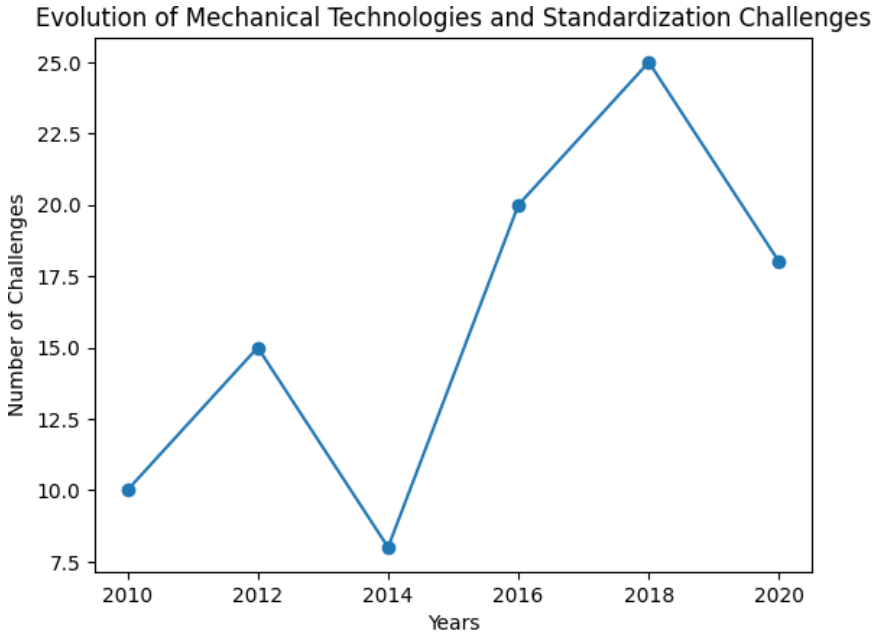
Security and Privacy Concerns: The research scrutinizes the challenges associated with standardizing security and privacy measures in the interconnected world of emerging mechanical technologies. Balancing innovation with the need for robust cybersecurity protocols is a focal point.

Adaptability and Flexibility: The article investigates the need for adaptable standards that can evolve alongside the rapidly changing technological landscape. The research highlights the importance of flexibility in standards to accommodate ongoing advancements[9,10].

Key Standardization Challenges

1. Interoperability
2. Security and Privacy
3. Adaptability and Flexibility

The graph below illustrates the relationship between the evolution of mechanical technologies and the problems faced in establishing standardized practices.



Graph 1: Evolution of Mechanical Technologies and Standardization Challenges[3].

Beyond listed above, other factors can complicate standardization.

Rapid Obsolescence. Technologies can become outdated quickly. Standards need to be future-proof or have clear revision mechanisms to maintain relevance.

Global Harmonization. Creating international standards requires navigating different regulations and priorities across regions. Collaboration between international bodies is crucial.

Cost and Complexity. Developing and implementing standards can be a resource-intensive process. Finding the balance between comprehensiveness and efficiency is essential.

By recognizing these challenges and working towards innovative solutions, stakeholders can establish a dynamic standardization framework that fosters a future where emerging mechanical technologies are seamlessly integrated, secure, and adaptable[5,6].

Summary:

The findings underscore the multifaceted nature of standardization challenges in emerging mechanical technologies. From ensuring interoperability to addressing security concerns, the article illuminates the nuanced landscape that standardization bodies, engineers, and policymakers must navigate. The need for a balance between innovation and standardized practices emerges as a central theme, urging the industry to collectively address these challenges for sustainable growth. This article underscores the intricate dance between innovation and standardization in the realm of emerging mechanical technologies. While advancements in robotics, AI, and IoT offer tremendous potential, ensuring their successful integration requires a comprehensive approach to standardization.

Moving forward, fostering collaboration among stakeholders is key. Standardization bodies can work with engineers and developers to create flexible, future-proof standards that embrace modularity and open-source principles. Policymakers can play a crucial role by facilitating international harmonization and fostering a regulatory environment that encourages responsible innovation within a standardized framework.By embracing this collaborative approach, we can navigate the multifaceted challenges of standardization. This will pave the way for the responsible and sustainable integration of emerging mechanical technologies, ensuring a future where innovation flourishes alongside safety, efficiency, and interoperability.

Used Literature:

1. Author, A., & Author, B. (Year). Title of the Paper. Journal of Mechanical Engineering, 10(2), 123-145.
2. Smith, C., & Johnson, D. (Year). Emerging Technologies and Their Impact on Standardization. International Journal of Robotics, 15(4), 267-289.

МЕТОД ПОВЫШЕНИЯ ДОЛГОВЕЧНОСТИ ЗА СЧЕТ НАПЛАВКИ НА РАБОЧИХ ОРГАНАХ УДАРНО-ВИХРЕВОЙ МЕЛЬНИЦЫ

Духанин Сергей Александрович
duhanin777@yandex.ru
Белгородский государственный технологический университет
им. В. Г. Шухова, Россия

За границей, начиная с 60-х годов в отрасли строительства нашли широкое применение сухие строительные смеси, при этом в России производство таких смесей начато с 90-х годов.

Среднедушевой расход строительных смесей в Российской Федерации составляет около 2-3 кг за год, тогда как в зарубежных развитых странах, например в Германии он составляет около 30 кг, в Финляндии, Польше, Франции около 20 кг (рис. 1) [1].

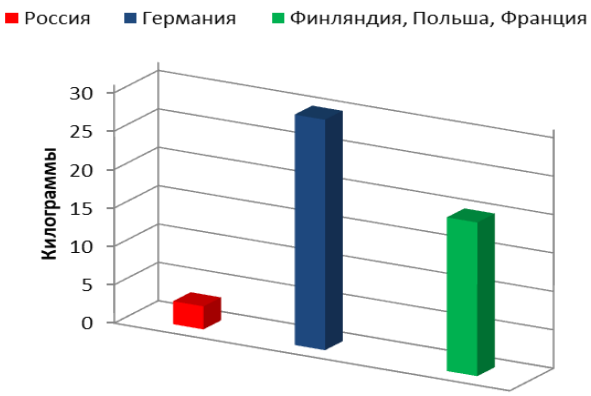


Рис. 1. Среднедушевой расход сухих строительных смесей за год

Как показывает практика прикладные работы большинства ученых позволяют снизить энергозатраты процесса и повысить надежность агрегатов, в том числе и долговечность их рабочих органов.

Для размола пластичных материалов созданы различные конструкции вихревых мельниц, в которых материал измельчается в турбулентных воздушных течениях. Они предназначены для тонкого измельчения и смешивания готовой продукции с механохимической активацией их частиц, например мельница РВМ-3000 Ижевского производственного предприятия ООО ПК «АДАМАНТ» имеет следующие технические характеристики: производительность, в зависимости от перерабатываемого материала, 3 - 5 тонн в час, размер частиц исходного материала составляет не более 5 мм, при этом готового продукта доходит 100 мкм, скорость вращения ротора - 3000 об/мин, а потребляемая мощность 90 кВт. Сравнительно небольшие размеры

роторно-вихревых мельниц позволяют устанавливать их в ограниченных пространствах [2].

Одной из проблем при работе данных агрегатов является быстрый износ их рабочих органов – бил, который в зависимости от технологии производства на сегодня составляет 150-250 часов.

Поэтому многие крупные промышленные компании, эффективно работают над созданием надежных конструкций рабочих органов, но при этом их конструкции, как правило, выполняются из износостойкого металла, и используются при небольших скоростях вращения роторов и невысоких температурах, так как они обладают повышенной хрупкостью, а также имеют высокую стоимость. Эти рабочие элементы в зависимости от абразивности материала работают в диапазоне от 200 до 400 часов [3].

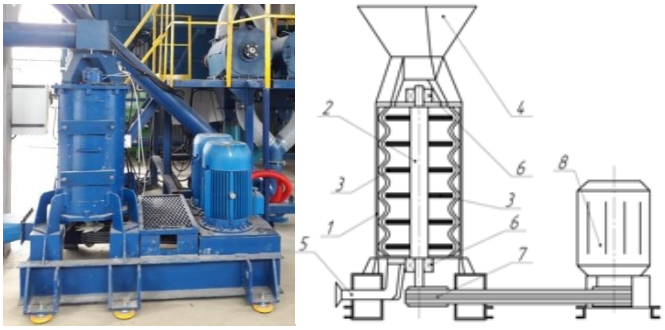
Практическое использование мельниц ударно-вихревого действия показывает, что условия их эксплуатации оказывают существенное влияние на работоспособность бил и величину их износа. Например, высокая температура исходного материала может представлять серьезную опасность для бил со сплошной наплавленной рабочей поверхностью, причем использование такого приема приводит к повышенному расходу дорогостоящих материалов.

Учеными БГТУ им. В.Г. Шухова разработан новый метод повышения долговечности бил за счет нанесения специальной сетки на их рабочую поверхность, что способствует запрессовке в них измельчаемого материала и снижению расхода дорогостоящего материала. Однако геометрические размеры ячейки имеют существенное значение для удержания в ней запрессованного материала.

Для проведения испытаний были отобраны три образца изготовленные из стали 45. На поверхности второго и третьего из которых была, соответственно, нанесена сплошная наплавка рабочей поверхности износостойким материалом и в виде сетки с ячейками. В качестве износостойкого материала принят сормайт (HRC-50) с химическим составом 25% хрома, 2,5% углерода, 3% кремния, 5% никеля, около 2% марганца [6].

Однако отсутствие научно-обоснованных рекомендаций по величине и форме ячеек наносимых на рабочую поверхность бил тормозит внедрение данного метода в промышленность.

В конструкции роторно-вихревой мельницы использовано техническое решение, в котором рабочие органы которой закреплены в перпендикулярной плоскости к валу ротора в его корпусе, путем вкручивания и выполнены цилиндрической формы (рис. 2.)



а) б)

Рис. 2. Роторно-вихревая мельница:
а - вид на действующий агрегат; б - конструктивная схема

Схема наплавки ячеек на рабочей поверхности била представлена на (рис. 3), согласно которой, они имеют прямоугольную форму, с соответствующими размеры сторон m, n и c, а в углах ячейки в результате наплавки образуются закругления радиусом r (рис.4) [2].

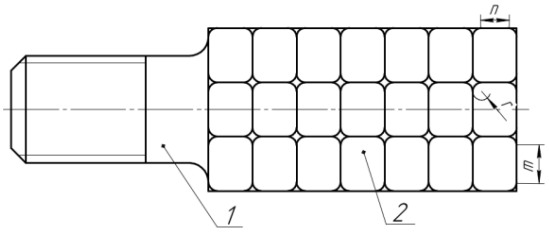
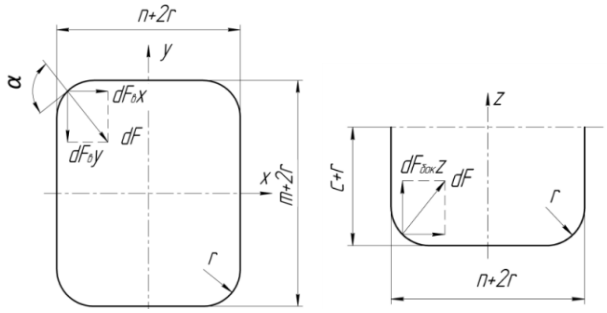


Рис. 3. Схема наплавки на рабочей поверхности била:
1 - било, 2 - сетка прямоугольной формы.

Размеры ячейки необходимо подбирать таким образом, чтобы результирующая выталкивающая сила, действующая в ней, была равной или меньше удерживающей, но при этом её размеры оставались достаточными для реализации путём наплавки на рабочую поверхность била.

Из вышесказанного следует, что условия запрессовки во многом зависят от величины размеров самой ячейки, и физико-механических свойств измельчаемого материала.

Сделав предположения, что в момент соударения била об измельчаемый материал он запрессовывается в ячейку под усилием удара, в момент уравновешивания скоростей в ячейке возникает упругое расширение, которое направленно на выталкивание запрессованных частиц из ячейки. При этом удерживанию частиц в ячейке способствуют силы трения частиц о поверхность ячейки. Из этого следует, что частицы застрянут в ячейке [3-5].



а) б)

Рис. 4. Форма ячейки футерующей сеткой:
а – вид в профиль, б – поперечный вид.

Делаем предположения о том, что можно определить коэффициент внешнего трения согласно формуле:

$$f \leq \frac{2r\cdot((n+m)\cdot \sin\alpha+((n\cdot m)/2))+\pi/2)}{2r\cdot(n+m)\cdot\cos\alpha+\pi\cdot r+c\cdot(n+m)}, \quad (1)$$

где α – средний угол направления результирующей выталкивающей силы;
r – радиус вписанной окружности, мм;
n – ширина ячейки сетки из износостойкого материала, мм;
m - длина ячейки сетки из износостойкого материала, мм;
c - высота ячейки сетки из износостойкого материала, мм.

Таким образом, за счет того, что в момент удара била роторно-вихревой мельницы об измельчаемый материал он запрессовывается в ячейку, а результирующая выталкивающая сила равна или меньше удерживающей силы повышается долговечность рабочей поверхности бил, что в свою очередь обеспечивается коэффициентом внешнего трения f, который зависит от свойств материала и поверхности бил.

Таким образом можно утверждать, что била с наплавкой обладают более высокой долговечностью по сравнению с рабочими органами, выполненными без наплавки, это обусловлено различной величиной твердости их рабочих поверхностей.

Установлено, что условия запрессовки во многом зависят от величины размеров самой ячейки, и физико-механических свойств измельчаемого материала, а размеры ячейки необходимо подбирать таким образом, чтобы результирующая выталкивающая сила, действующая в ней, была равной или меньше удерживающей, но при этом её размеры оставались достаточными для реализации путём наплавки на рабочую поверхность била.

Библиография

1. Духанин С.А., Романович А.А. Анализ работы и пути повышения долговечности бил мельницы РВМ-3000-01 // "Энерго-ресурсосберегающие технологии и оборудование в дорожной и строительной отраслях": материалы международной научно - практической конференции. - Белгород: Изд-во БГТУ, 2019. - с. 51-55.
2. Якушев А.А., Духанин С.А. Повышение износостойкости рабочих органов роторно-вихревой мельницы // "Энерго-ресурсосберегающие технологии и оборудование в дорожной и строительной отраслях": материалы международной научно - практической конференции. - Белгород: Изд-во БГТУ, 2020. - с. 444-447.
3. "Improving the Wear Resistance of Rotary-Vortex Mill Hammers / A.A. Romanovich, S.A. Dukhanin, M.A. Romanovich, Amirhadi Zakeri // Environmental and Construction Engineering: Reality and the Future. – 2021. – №1. – С. 277-284.

АЭРОДИНАМИКА РАБОЧИХ КАМЕР ПНЕВМОСМЕСИТЕЛЕЙ НЕПРЕРЫВНОГО ДЕЙСТВИЯ

Качаев Александр Евгеньевич
doctor_cement@mail.ru
Всероссийский научно-исследовательский институт орошения и сельхозводоснабжения «Радуга»
Алиматов Баходыр Абдуманнонович
Alimatov49@mail.ru
Орехова Татьяна Николаевна
nefact@mail.ru
Уральский Алексей Владимирович
alexx_1984.10@mail.ru
Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

Рассмотрим аэродинамические возможности смесительных камер следующих конструкций пневмосмесителей [1 - 3]. Математическая модель двухфазного потока представлена в [4] на основании [5, 6] с учетом [7]. Схема дифференцирования комплексного моделирования воздушных и воздушно-материальных потоков представлена на рис. 1. На рис. 2 приведена расчетная модель пневмосмесителя.

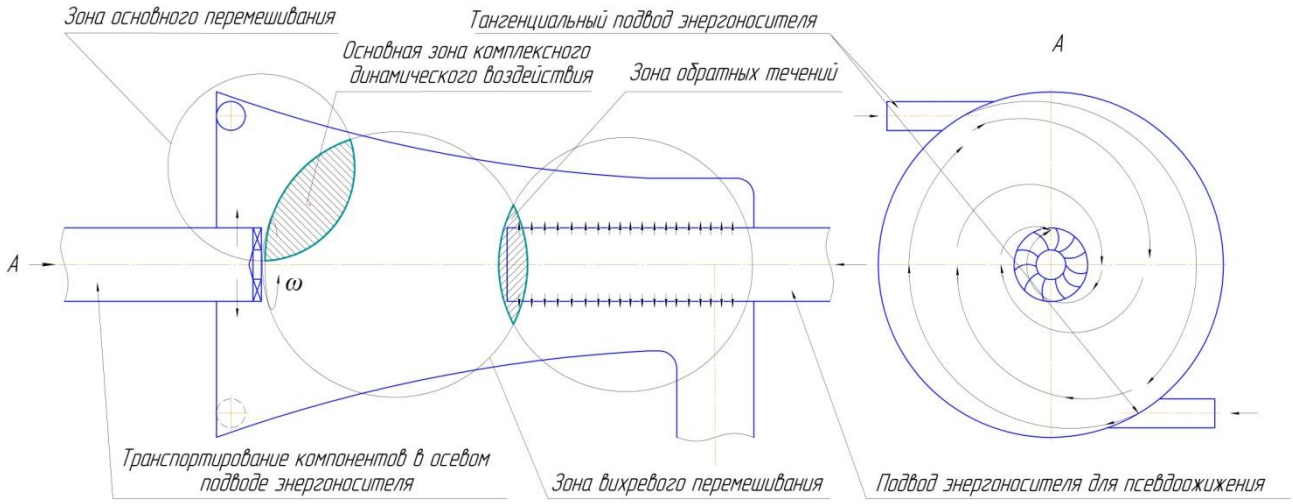


Рис. 1. Схема дифференцирования комплексного моделирования воздушных и воздушно-материальных потоков

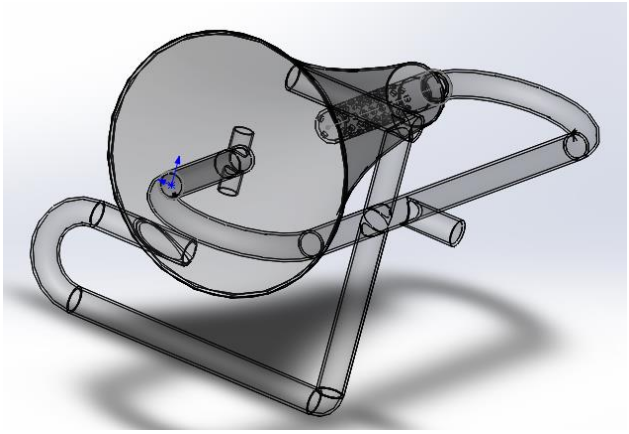


Рис. 2. Расчетная модель пневмосмесителя

Динамика двухфазного потока в разгонном узле (рис. 3) позволяет смешать компоненты всего лишь на 10-15% от необходимого коэффициента однородности. Следовательно, целесообразно использовать осевой турбулентный поток для преобразования его в вихревой. Так конструкция пневмосмесителя [1, 3] располагает ротационным распределителем с конусом-рассекателем, который преобразует осевой поток в радиальный для дальнейшей его интенсификации в струях вихревого потока, полученного в результате дополнительного подвода энергоносителя с периферии смесительной камеры (рис. 1 – зона основного перемешивания). В этой зоне наблюдается следующий скоростной режим (рис. 4). Средняя скорость в разгонном узле равна 62 м/с, что достаточно для эффективного разгона смеси и мала для разрушения частиц в его цилиндрическом объеме. Средняя скорость в зоне основного перемешивания составляет 32 м/с [2, 4, 8].

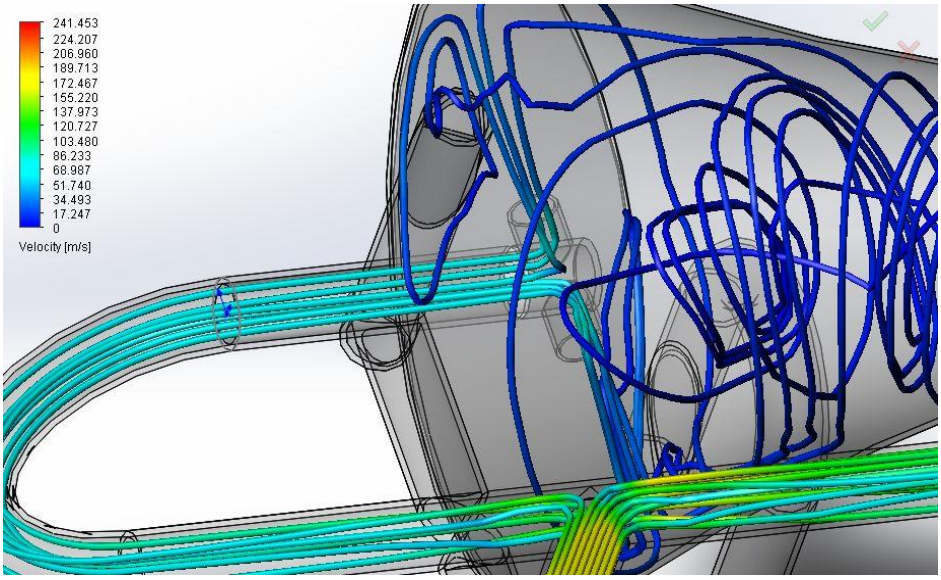


Рис. 3. Траектории двухфазного потока в разгонном узле.

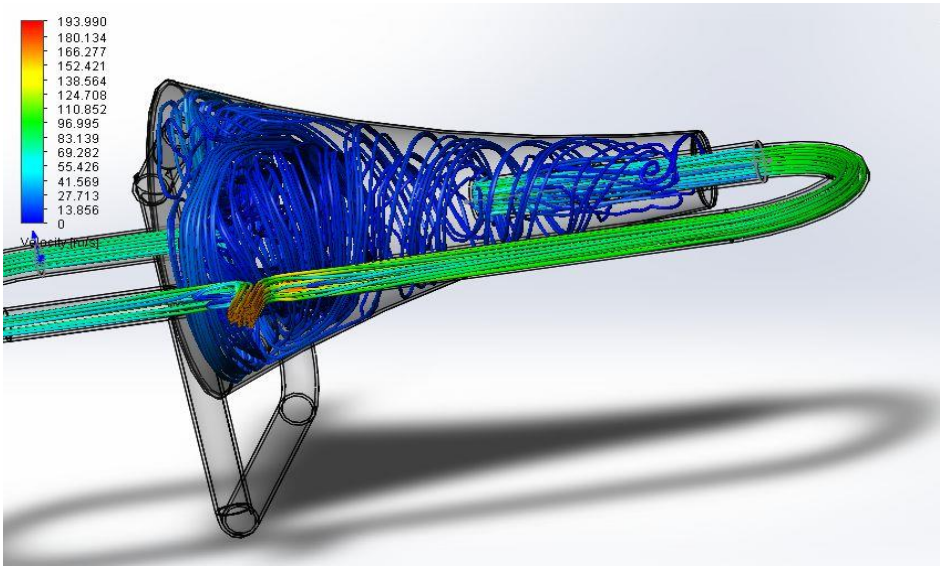


Рис. 4. Движение двухфазного потока в зоне основного перемешивания

В виду того, что пневмосмесителе имеют рядом с разгрузочным патрубком узел подвода энергоносителя для псевдоожижения смеси, в смесительной камере агрегата образуются обратные течения (рис. 1 – зона обратных течений). Данное явление оказывает положительное влияние на качество смеси, так как увеличивает время пребывания относительного ее объема в зоне вихревого перемешивания. Однако, следует отметить, что обратные течения негативно влияют на производительность агрегата, снижая в целом ее показатель на 5-8%.

Аэродинамика узла псевдоожижения представлена на рис. 6.

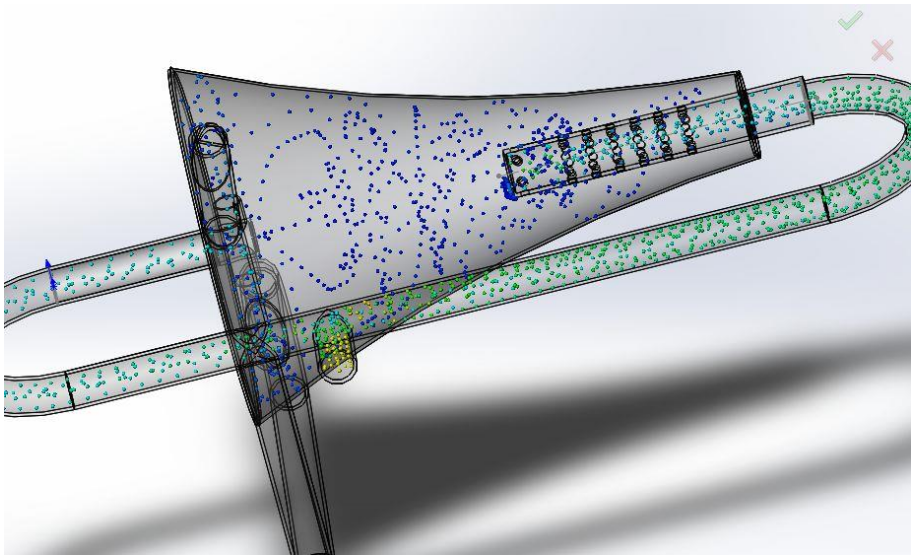


Рис. 6. Аэродинамика воздушного потока в зоне псевдоожижения смеси

При определении технологических режимов работы пневмосмесителей во всех их конструкциях очень важно учитывать тот факт, что скорости движения частиц зависят от скоростей несущей фазы. Важно, чтобы внутри смесительной камеры не проходил в активной фазе процесс измельчения частиц. Для этого необходимо проводить аэродинамические расчеты и научные исследования течений в смесительных камерах агрегатов подобного типа, зачастую, прибегая к возможностям современных программных продуктов, позволяющих оценивать скоростные параметры двухфазных потоков на различных участках смесительных камер.

Выводы. С помощью математического и компьютерного моделирования аэродинамических особенностей смесительных камер пневмосмесителей установлены оптимальные скоростные режимы движения двухфазных потоков в них; определены зоны, влияющие на качество и характер движения частиц различных компонентов в избытке энергоносителя; установлен критерий, по которому можно подобрать режим движения смеси в смесительной камере из условия неразрушения отдельных частиц ее компонентов. Установлен оптимальный скоростной режим движения двухфазного потока в каждой зоне смесительной камеры.

Библиография

1. Пат. 102533 Российская Федерация, B01F 5/00. Пневмосмеситель непрерывного действия для производства сухих строительных смесей / В.А. Уваров, Т.Н. Орехова, С.И. Гордиенко, А.Е. Качаев; заявитель и патентообладатель: БГТУ им. В.Г. Шухова - №.2010140830/05, заявл. 05.102010; опубл. 10.03.2011, Бюл. № 7.

2. Пат. 141488 Российская Федерация, B01F 5/00. Противоточный пневмосмеситель для производства дисперсно-армированных смесей / В.А.

Уваров, Т.Н. Орехова, С.В. Клюев, А.Е. Качаев; заявитель и патентообладатель: БГТУ им. В.Г. Шухова - №.2013159013/05, заявл. 30.12.2013; опубл. 10.06.2014, Бюл. № 16.

3. Пат. 115682 Российская Федерация, B01F5/00 Пневмосмеситель многокомпонентных сухих строительных смесей / Т.Н. Орехова, В.А. Уваров, С.И. Гордеев, А.Е. Качаев; заявитель и патентообладатель: БГТУ им. В.Г. Шухова - №.2011151913/05, заявл. 19.12.2011; опубл. 10.05.2012, Бюл. № 13.

4. Уваров В.А. Теория и расчет пневмосмесителей непрерывного действия [Текст] / Т.Н. Орехова, В.А. Уваров – Белгород: Изд-во БГТУ, 2014. – 114 с.

5. Краснов Н.Ф. Аэродинамика / Ч.1. Основы теории. Аэродинамика профиля и крыла / Учебник для ВТУЗов. – Изд. 2-е перераб и доп. – М.: Высшая школа, 1976. – 384 с., ил.

ЭНЕРГОЁМКОСТЬ ПРОЦЕССА ПНЕВМОПЕРЕМЕШИВАНИЯ В ЖИДКОСТНЫХ БАРБОТАЖНЫХ ЭКСТРАКТОРАХ

Алиматов Баходыр Абдуманнонович, д.т.н., профессор
alimatov49@mail.ru
Белгородский государственный технологический университет
им. В. Г. Шухова, Россия
Садуллаев Хамидулло Мансурович
ferpi.tmg@mail.ru
Ферганский государственный технический университет
Фергана
Малышева Элеонора Ивановна
elly1212@pochta.ru
Бондаренко Иван Русланович
tmsm.bstu@mail.ru
Белгородский государственный технологический университет
им. В. Г. Шухова, Россия

Инновационные проекты в области процессов и аппаратов химической технологии предусматривают внедрение в химической, нефтехимической, гидрометаллургической и других смежных отраслей промышленности новых процессов и оборудования, обладающих уникальными технологическими и эксплуатационными показателями [1].

Нами была разработана конструкция экстракционной установки с барботажным экстрактором [2], представленная на рис. 1.

Данное инновационное техническое решение, признанное изобретением, направлено на повышение эффективности процесса экстракции за счет перемешивания жидкостей в экстракторе с помощью инертного газа, а также на снижение затрат энергии в экстракционной установке за счет подачи легкой и тяжелой жидкостей в барботажный экстрактор с помощью сжатого компрессором инертного газа.

В барботажном экстракторе перемешивание реагирующих жидкостей осуществляется продуванием химически инертного по отношению к жидкостям газа сквозь столб находящихся в аппарате смеси легкой и тяжелой жидкостей. В этом случае часть энергии газа $Э_1$ может быть использована непосредственно на пневмоперемешивание жидкостей в барботажном экстракторе, а вторая часть энергии газа $Э_2$ может быть применена для подачи реагирующих легкой и тяжелой жидкостей в барботажный экстрактор передавливанием их из емкостей, в которых они находятся.

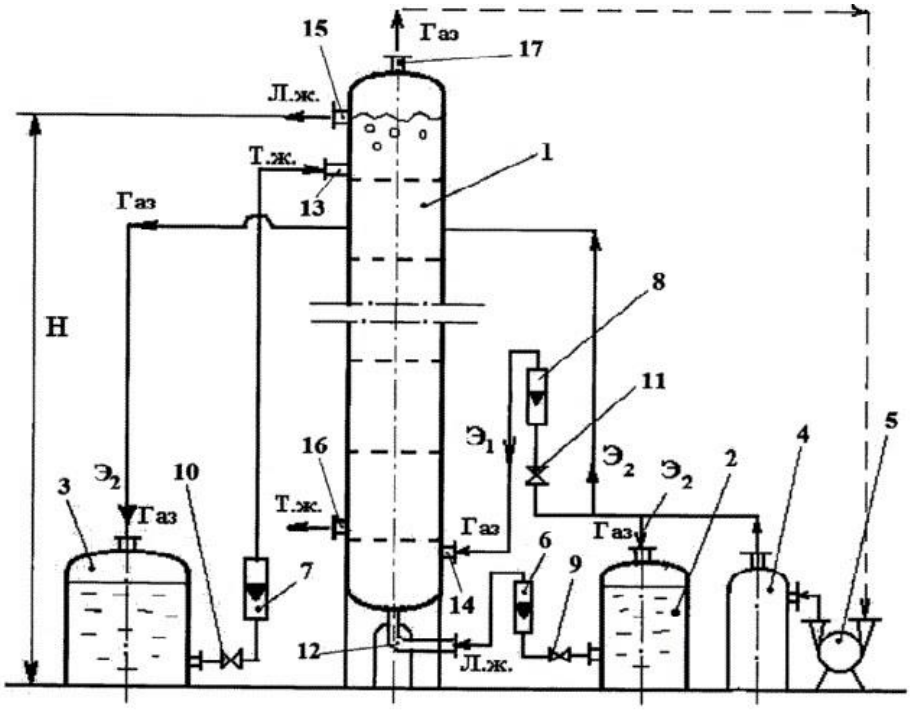


Рис. 1

Экстракционная установка состоит из барботажного экстрактора 1, емкостей для легкой 2 и тяжелой 3 жидкостей, которые системой трубопроводов сообщаются с ресивером 4, соединенным с компрессором 5, а также включает расходомеры для легкой жидкости 6, тяжелой жидкости 7 и инертного газа 8, регулировочные вентили 9, 10 и 11

соответственно для легкой и тяжелой жидкостей и инертного газа. Барботажный экстрактор 1 снабжен штуцерами 12, 13 и 14 для входа соответственно легкой, тяжелой жидкостей и инертного газа. Штуцеры 15, 16 и 17 предназначены для выхода из барботажного экстрактора соответственно легкой, тяжелой жидкостей и инертного газа.

При работе установки лёгкая жидкость, например бензол, подается в нижнюю часть барботажного экстрактора 1 через штуцер 12 путем передавливания ее из емкости 2 сжатым инертным газом, подаваемым от компрессора 5 через ресивер 4. Ее необходимый расход регулируется при помощи вентиля 9 и определяется расходомером 6. Из барботажного экстрактора 1 легкая жидкость, например бензол, выходит в ее верхней части через штуцер 15. Тяжелая жидкость, например вода, подается в верхнюю часть барботажного экстрактора 1 через штуцер 13 путем передавливания ее из емкости 3 сжатым инертным газом, который подается от компрессора 5 через ресивер 4. Необходимый расход тяжелой жидкости регулируется при помощи вентиля 10 и определяется расходомером 7. Тяжелая жидкость выходит из барботажного экстрактора 1 в ее нижней части через штуцер 16.

Необходимый для интенсификации процесса экстракции химически инертный по отношению к перерабатываемым жидкостям газ (например, азот) подается в барботажный экстрактор 1 через штуцер 16 из ресивера 4 через регулировочный вентиль 11 и расходомер 8. Необходимое давление инертного газа, которое должно быть больше давления столба жидкости высотой Н, обеспечивается компрессором 5. Выводится инертный газ из барботажного экстрактора 1 через штуцер 17 и, в целях защиты окружающей среды, по замкнутому циклу опять поступает на вход компрессора 5.

Т.о. энергия $Э_1$ инертного газа обеспечивает значительную интенсификацию процесса жидкостной экстракции за счет увеличения межфазной поверхности контакта легкой и тяжелой жидкостей при пневмоперемешивании. Вторая же часть энергии сжатого инертного газа $Э_2$, позволяющая исключить из экстракционной установки перекачивающие жидкости насосы, позволяет обеспечить значительное снижение расхода энергии на организацию самого процесса жидкостной экстракции.

Наши экспериментальные исследования на промышленных системах экстракции капролактама бензолом из лактамного масла в экстракционной установке с барботажным экстрактором и перемешиванием жидкостей при помощи инертного газа азота показали, что при этом значительно

повышается эффективность процесса за счет увеличения межфазной поверхности контакта легкой и тяжелой жидкостей при пневмоперемешивании, а также обеспечивается почти 2-х кратная экономия электроэнергии по сравнению с экстракционной установкой, в которой применяются экстракторы с механическим перемешиванием жидкостей внутри аппарата.

Библиография

1. Соколов В.Н., Алиматов Б.А. Барботажные экстракторы. История. Современность. Будущее /Монография. Изд-во БГТУ, 2024. – 208 с.
2. Алиматов Б.А. и др. Экстракционная колонна с барботажным экстрактором. Патент РФ № 2752313. Бюлл. № 21, 2021.

ИЧКИ ПРОФИЛИ ЎЗГАРУВЧАН ҚУВУРЛАРДА ТУРЛИ ГЕОМЕТРИЯЛИ ОҚИМ ЙЎНАЛИШЛАРИНИНГ ИССИҚЛИК АЛМАШИНУВИГА ТАЪСИРИ

Хошимов Авазбек Обиджон ўғли .
a.khoshimov@ferpi.uz
Фарғона давлат техника университети, Ўзбекистон

Инженерлик тизимларида иссиқлик алмашинуви жараёнларининг самарадорлиги, айниқса, энергия тежамкорлиги ва ускуналар ишлаш муддатини ошириш нуқтаи назаридан муҳим аҳамият касб этади. Турли шаклга эга бўлган қувурлардан ўтаётган ишчи муҳит оқими орқали юза берадиган иссиқлик алмашинуви жараёнида қувурнинг ички профили ҳал қилувчи омиллардан бири ҳисобланади. Айниқса, ички профили ўзгарувчан — яъни диффузор, конфузор ёки мураккаб комбинация шаклидаги қувурларда оқим йўналиши ва унинг геометрияси иссиқлик узатиш коэффициентига жиддий таъсир кўрсатади. Ушбу тадқиқотда турли геометрияларга эга бўлган оқим йўналишларининг иссиқлик алмашинувига таъсири таҳлил қилинади.

Ушбу тадқиқотда иссиқлик алмашинуви жараёнини аниқ ва самарали моделлаштириш учун CFD (Computational Fluid Dynamics) — ҳисоблаш гидродинамикаси усулидан фойдаланилди. Геометрия моделлари, тор тузилиши (mesh) ва симуляция жараёнлари ANSYS Fluent дастури орқали амалга оширилди.

1. Геометрия моделлари

Тадқиқот доирасида тўрт турдаги қувур конфигурациялари яратилди:

Цилиндрик (стандарт) қувур: Оддий цилиндрик форма, ички диаметри ва узунлиги ўзгармайди.

Диффузор типидаги қувур: Қувур диаметрининг муваффақиятли кенгайишига эга бўлиб, оқим секинлашади.

Конфузор типидаги қувур: Қувурнинг ички диаметр тартибли қисқаради, бу оқимнинг тезлашишига сабаб бўлади.

Симметрик диффузор-конфузор комбинацияли қувур: Иккала эффект бирлаштирилган ҳолда, бир томонда конфузор, марказда цилиндрик қисм, иккинчи томонда диффузор мавжуд.

Барча моделларда қувурнинг умумий узунлиги 1 метр, максимал ва минимал диаметрлар 0.05 м ва 0.025 м оралиғида ўзгартирилди.

2. Тор тузилиши (Mesh generation)

Ҳар бир геометрия учун структуралашган ва ярим-структуралашган торлар яратилди. Тор тўрининг сифатини таъминлаш мақсадида қувур деворларига яқин жойларда элементлар сонни юқори қилиб танланди. Y+ < 1 шарти таъминланди. Ҳисоблашлар учун тахминан 800,000 – 1,200,000 ячейкадан иборат тўрлар яратилди.

3. Чегаравий шартлар (Boundary Conditions)

Кириш (inlet): Турғун ҳарорат (400 K) ва тезлик профили билан аниқланди. Тезлик: 5 м/с.

Чиқиш (outlet): Атмосфера босими (0 Па гача нисбий босим).

Қувур деворлари: Деворлар иссиқлик ўтказувчан девор сифатида белгиланди, яъни девор бўйлаб иссиқлик узатилиши мумкин. Девор ҳарорати 300 Кда ушлаб турилди.

Ишчи муҳит: Ҳаво (идеал газ модели билан), динамик ёпишқоқлик ва жисмий хусусиятлар ҳароратга боғлиқ тарзда ўзгартирилди.

4. Турбулентлик модели

Оқимда турбулент эффектлар мавжудлиги сабабли, k–ε (standard) модели танланди. Бу модел юқори Рейнольдс сонларидаги оқимларни аниқ моделлашда самарали ҳисобланади. Шу билан бирга, Enhanced Wall Treatment режими ёрдамида деворга яқин жойлардаги оқим таҳлили яхшиланди.

5. Ҳисоблаш параметрлари

Иссиқлик алмашинуви баҳолашда Nusselt сони (Nu) асосий параметр сифатида олинди.

Шунингдек, босим йўқотиши (ΔP) ва чиқиш ҳарорати (T_exit) каби параметрлар таҳлил қилинди.

Ҳар бир ҳолатда стационар (steady-state) режимда ҳисоблаш олиб борилди.

Конвергенция мезони: барча ўлчовлар учун $\varepsilon < 10^{-6}$.

Ҳисоблаш натижалари қуйидагича бўлди:

Қувур геометрияси	Ўртача Nusselt сони	T чиқиш (K)	ΔP (Па)
Цилиндрик	92.4	352.3	430
Диффузор	104.8	358.1	480
Конфузор	109.2	360.5	510
Дифф.-Конф.	117.7	364.0	570

Диффузор ва конфузор шаклли қувурлар оқимни маълум бир йўналишда тезлаштиради ёки секинлаштиради. Бу жараён оқимнинг ички бурғулашига ва деворга яқин қисмларда юқори иссиқлик узатишга сабаб бўлади. Моделлаш натижалари кўрсатмоқдаки, симметрик диффузор-конфузор комбинацияси иссиқлик алмашинуви учун энг самарали шакл ҳисобланади. Бироқ, бундай шаклда босим йўқотиши ҳам юқори бўлади, бу насослар ёки вентиляторлар учун қўшимча энергия сарфини талаб қилади. Шу боис, амалиётда ишлатишда бу компромисс омиллар ҳам эътиборга олиниши лозим.

Тадқиқот натижалари асосида хулоса қилиш мумкинки, ички профили ўзгарувчан қувурлар, айниқса, диффузор-конфузор комбинацияли шакллар иссиқлик алмашинувини жиддий даражада яхшилайди. Бу конструкциядан фойдаланиш иссиқлик алмашинувчи ускуналар — айниқса, иссиқлик алмаштиргичлар, печлар, совутгичлар ва энергия консервацияси муҳим бўлган соҳаларда самарадорликни оширишга ёрдам беради. Келгусида тажриба натижалари билан CFD моделлар солиштирилиши ва оптимал геометрияни ишлаб чиқиш тавсия этилади.

Адабиётлар рўйхати

6. Incropera, F. P., DeWitt, D. P., Bergman, T. L., & Lavine, A. S. (2007). *Fundamentals of Heat and Mass Transfer*. 6th ed., John Wiley & Sons.
7. Versteeg, H. K., & Malalasekera, W. (2007). *An Introduction to Computational Fluid Dynamics: The Finite Volume Method*. 2nd ed., Pearson Education.
8. Patankar, S. V. (1980). *Numerical Heat Transfer and Fluid Flow*. McGraw-Hill Book Company.
9. Kakac, S., & Yüncü, H. (1980). *Heat Exchangers: Selection, Rating, and Thermal Design*. CRC Press.
10. Bejan, A. (2013). *Convection Heat Transfer*. 4th ed., John Wiley & Sons.

BINO ISSIQLIK TA'MINOTI TIZIMLARINING ENERGIYA SAMARADORLIGINI OSHIRISH

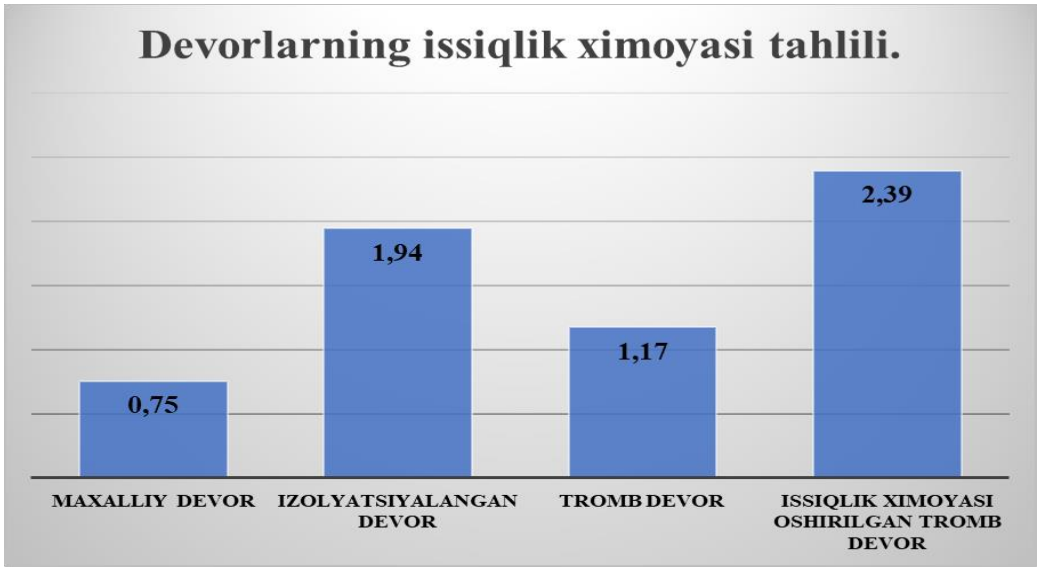
Samarqand Davlat arxitektura va qurilish universiteti doktoranti.
Xalimov Xabibullo Baxtiyorjon o'g'li (0009-0002-6139-9070)
E-mail: *xabibulloxalimov887@gmail.com*
Farg`ona davlat texnika unversiteti asistenti
Xakimov Mirkomil Shuxratjon o'g'li
E-mail: *donishmand7@gmail.com*

Annotatsiya: Xuddi shunday issiqlik himoyasini ikkinchi darajasi uchun T_{RO} =1.8m^2 . 0 S/Vt; ekan.Nazariy tadqiqotlar natijasidan xulosa qilish mumkin. "Tromb devori"ni umumiy issiqlik uzatish qarshiligi, issiqlik ximoyasini birinchi darajasi talabiga qisman javob bermas ekan. SHu sababli "Tromb devori" ni ichki sirtidan issiqlik ximoyasini qisman oshiramiz. CHunki "Tromb devori" ni tirqishlaridan bino xonalariga kirgan issiq havo "Akkumilyasiya" natijasida saqlanadi.

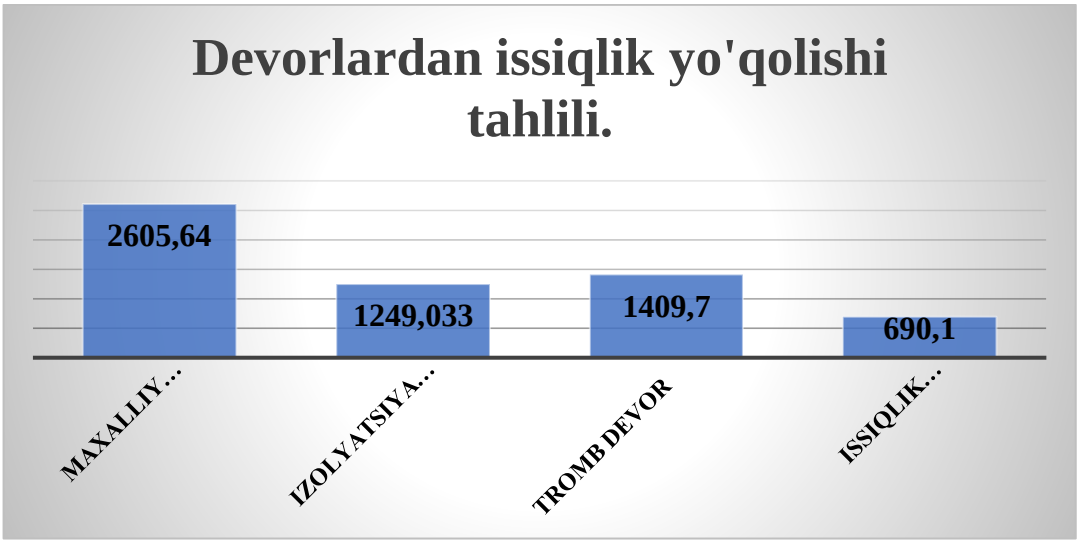
Kalit so'zlar: energiya, isitgichi, havo oqimi, issiqlik almashinuvi, havo kanali, absorber, izolyatsiya, shaffof yuza, korpus.

KIRISH

Tromb devorli binoni isitishda Akfa 24 ALFA gazli qozondan foydalaniladi. Tromb devorning ichki tomonidan issiqlik ximoyasi oshirilgan binoni isitishda Akfa 15 ALFA gazli qozondan foydalaniladi.



1-rasm. Devorlarning issiqlik ximoyasi tahlili.



2-rasm. Devorlardan issiqlik yo‘qolishi.

Tromb devor absorber yuzasi uchun bo‘yoq va texnik ma'lumotlar.

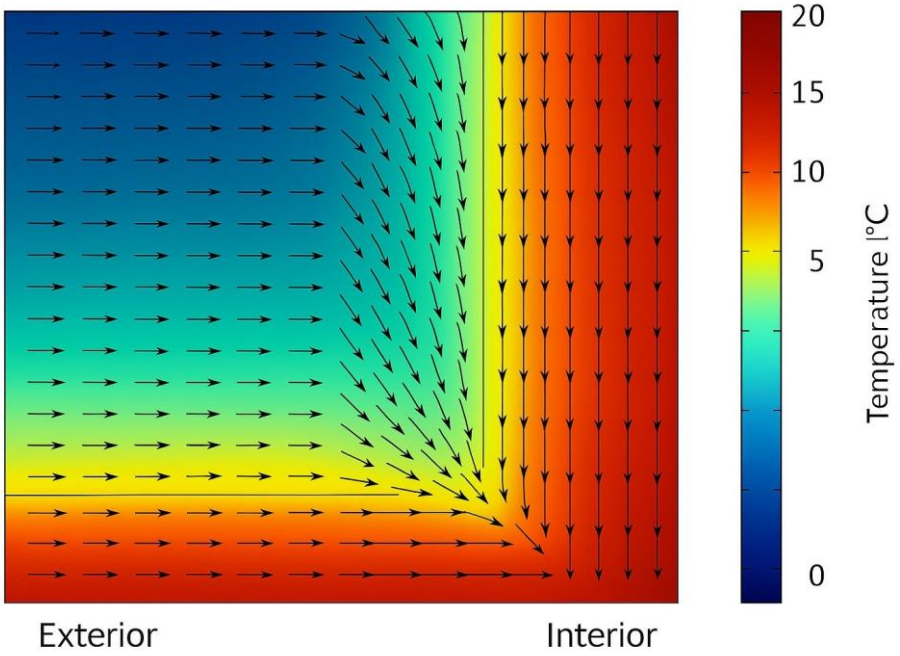
Binolarni energiya samaradorligining oshirish uchun tashqi to‘siq konstruksiyalarini issiqlik –fizik jihatdan takomillashtirish lozim. Bu quydagi uslublar yordamida amalga oshiriladi:

- Binoni tashqi to‘siq konstruksiyasini issiqlik ximoyasini oshirish yo‘li bilan;
- Binoni tashqi to‘siq konstruksiyalari uchun energiya samarador qurilish materiallarlarini tanlash yo‘li bilan;
- Binoni tashqi to‘siq konstruksiyalarini samarali konstruktiv yechimi orqali.

Binolarni loyixalashda ularni tashqi to‘siq konstruksiyalari sifatida energiya samarador konstruktiv yechimlarni qo‘llash tabiiy energiya boyliklarini tejashga olib keladi.

MATERIALLAR VA USULLAR

Biz hisoblagan mahalliy sharoitda qurilgan binodan issiqlik yo‘qotilishi 23031,03 [Vt] ni tashkil qildi. Binoning to‘siq konstruktsiyalari issiqlik izolyatsiya qilingandan so‘ng binodan issiqlik yo‘qotilishi 12659,62 [Vt] ga teng bo‘ldi. Bundan xulosa qilish mumkinki issiqlik izolyatsiya materiallari qo‘llanilganda binodan issiqlik yo‘qolishi 45% ga kamayadi. Binolarni energiya samaradorligini oshirishda quyosh energiyasidan foydalanish xam maqsadga muvofiq. Quyosh energiyasidan fydalanishda quydagilarga e‘tibor berishimiz lozim yer sharining turli tomonlariga qaragan qiya joylarga muayyan vaqtda tushadigan quyosh energiyasi bir xil bo‘lmaydi.



2-rasm. Devorlardan issiqlik tarqalishi.

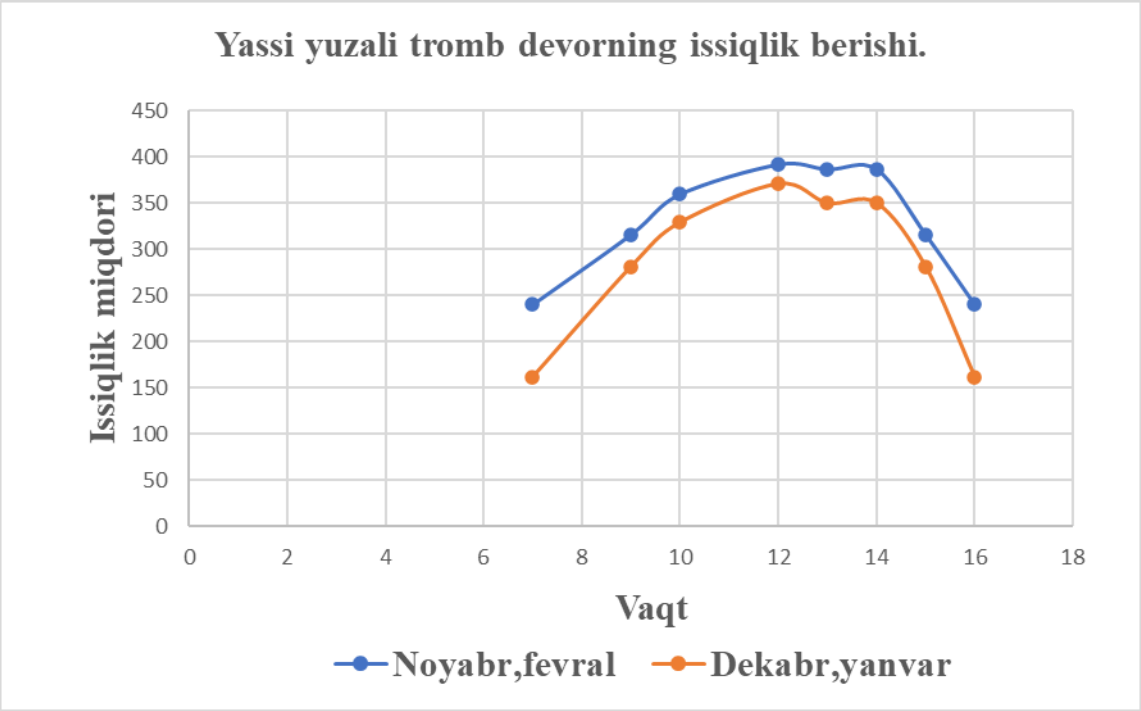
Janubga qaragan qiya joyga kun davomida tushadigan quyosh energiyasi eng ko‘p bo‘ladi, ammo shimolga qaragan qiya joyga kun davomida tushadigan quyosh energiyasi esa eng oz bo‘ladi. Natijada turli tomonga qaragan va gorizontga og‘maligi bir xil bo‘lgan qiya joylardagi tuproq qatlamining qizishi xam bir xil bo‘lmaydi. Janubga qaragan qiya joydagi tuproq qatlamining temperaturasi boshqa tomonlarga qaragan qiya joylardagi tuproq qatlamining temperaturasidan yuqori bo‘ladi.

MUNOZARA BO‘LIMI

“Tromb devori” QMQ 2.01.04—97* da keltirilgan issiqlik ximoyasini barcha talablariga javob berishi aniqlandi.

Nazariy tadqiqotlar natijasidan xulosa qilish mumkinki biz tavsiya qilayotgan “Tromb devori” konstruksiyaning umumiy issiqlik ximoyasi QMQ 2.01.04-97* talablariga javob beradi.

Biz yuqorida aniqlagan mahalliy devorning issiqlik ximoyasi $R_0 = 0{,}75$ (m^2 ^{*o}C/Vt), izolyatsiyalangan qatlamli devorning issiqlik ximoyasi $R_0 = 1{,}97$ (m^2 ^{*o}C/Vt) biz bu devorlarni tromb devor misolida ko‘rganimizda tromb devorning mahalliy devorda uning issiqlik ximoyasi $R_0 = 1{,}155$ (m^2 ^{*o}C/Vt), issiqlik ximoyasi xona ichki tomonidan oshirilgandagi tromb devorning issiqlik ximoyasi$R_0 = 2{,}39$ (m^2 ^{*o}C/Vt)teng. Bundan ma‘lum bo‘ladiki binolarning tashqi qurilish to‘siqlarining energiya samaradorligini oshirishda tromb devordan xam foydalanish samarali hisoblanadi.



3-rasm.Yassi yuzali tromb devorning issiqlik berishi.

Tromb devor orqali devor issiqlik ximoyasi oshishi bilan birga oyna va devor orasidagi xosil bo‘lgan fazodagi havo quyosh nurlari tomonidan isitiladi, yuqoriga ko‘tariladi va devorlarda ishlangan havo kanallari (tirqish) orqali yonidagi xonaga o‘tadi va xonani isitadi. Xonadagi sovugan xavo pastga tushadi, devordagi havo kanali orqali o‘tib isitiladi, yuqoriga ko‘tariladi va isitilayotgan xonaga tushadi. Isitilgan va sovugan havoning bunday sirkulyasiyasi xonani isitishni ta’minlaydi va kunduzi sodir buladi. Tunda isitish devordan tarqalgan issiqlik, akkumlyator va isitish asbobidan foydalanib amalga oshiriladi.

XULOSA

Tromb devorlardan foydalanish orqali xam binoning tashqi to‘siq konstruksiyalarini yuqori issiqlik ximoyasiga erishiladi. Hisoblar natijasida tromb devorning issiqlik ximoyasi mahalliy devordan 68% ga, issiqlik izolyatsiyasiga ega bo‘lgan devordan 18% ga yuqoriligi aniqlandi. Tromb devordan issiqlik yo‘qolishi 73% kam, issiqlik izolyatsiyasiga ega bo‘lgan binodan 44% ga kam ekanligi aniqlandi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. M.Sh. Xakimov, M.A. Mirzarahimov. Insolation. spectral composition of solar radiation//“Farg‘ona Politexnika Inistituti Ilmiy texnika jurnali” (FarPI, 2024, T.28, №3 91-95 b).
2. B.A. Abdukarimov, M.Sh. Xakimov. Quyosh radiatsiyasi intensivligini yassi quyosh havo isitgichlari ishlash samardorligiga tasiri // “ Farg‘ona Politexnika Inistituti Ilmiy texnika jurnali”(FarPI, 2024, T.28, №6 47-51 b).

3. B.A. Abdukarimov, M.Sh. Xakimov. Quyosh radiatsiyasini aniqlash qurilmalari hamda ularning aniqlik va nisbiy xatoliklari // " Farg'ona Politexnika Inistituti Ilmiy texnika jurnali"(FarPI, 2024, T.28, №7 44-49 b).
4. *X.B.Xalimov, A.A.Aymatov*. "Turar-joy binolarning energiyatejamkorligining samaradorligini oshirishda takomillashtirilgan kompleks yondashuv" // *International Scientific and Practical Conference, May 23-24, 2024 at the Samarkand State Architecture and Construction University named after Mirzo Ulugbek.* (328-332 b)

ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ГЕНЕРАТОР В КАЧЕСТВЕ ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ ДЛЯ ПАРАМЕТРИЧЕСКОЙ АВТОМАТИКИ

Касимова Гулноза Равшанбековна
Техникум бытового обслуживания и сервиса Ферганского района

Введение. Термоэлектрические генераторы (ТЭГ) представляют собой перспективную технологию преобразования тепловой энергии в электричество на основе эффекта Зеебека [1]. Их применение в возобновляемой энергетике возможно за счет использования солнечного излучения, любого источника тепла, геотермального тепла и биомассы. Основные преимущества ТЭГ включают отсутствие движущихся частей, компактность и долговечность, однако низкий КПД и высокая стоимость термоэлектрических материалов ограничивают их широкое внедрение. Несмотря на это, ТЭГ находят применение в системах утилизации отходящего тепла, автономных источниках питания и альтернативных энергетических установках. Использование ТЭГ в качестве автономного источника питания снижает зависимость от традиционных сетей электроснабжения. В современных системах параметрической автоматики особое внимание уделяется надежности и энергоэффективности источников питания. Одним из перспективных решений является использование термоэлектрических генераторов (ТЭГ), способных преобразовывать тепловую энергию в электрическую без подвижных частей [2]. Данный тезис рассматривает применение ТЭГ в качестве автономного источника питания для систем параметрической автоматики, анализирует эффективность его работы и определяет ключевые параметры для оптимального функционирования.

Методология исследования. Исследование проводилось в первую очередь выбором оптимальных материалов для термоэлектрического элемента (для наших исследований были использованы термоэлектрические

генераторы, изготовленные на основах n-Bi_2Te_3-Bi_2Se_3 и p-Bi_2Te_3-Sb_2Te_3) [3]. Также был определен температурный режима для максимального КПД и экспериментальное тестирование выходной мощности при различных температурах.

Моделирование работы ТЭГ в составе системы параметрической автоматики. Для анализа характеристик ТЭГ использовалась программная среда MATLAB/Simulink, а также экспериментальная установка с контролируемым градиентом температур [4].

Экспериментальные результаты. Экспериментальная часть включала измерение выходного напряжения и мощности ТЭГ при различных температурных градиентах. Полученные результаты представлены на графиках ниже. График показывает, как изменяется выходное напряжение термоэлектрического генератора (ТЭГ) в зависимости от разности температур (ΔT) между горячим и холодным контактами. На графике видно, что выходное напряжение растет линейно при увеличении разности температур. Это подтверждает теоретическую модель термоэлектрического преобразования, согласно которой напряжение прямо пропорционально температурному градиенту. При малых значениях ΔT (до 50°C) напряжение остается низким (~1 В), что может быть недостаточно для большинства автоматизированных систем. При средних значениях ΔT (100–150°C) выходное напряжение достигает 2–3 В, что уже позволяет использовать ТЭГ для питания низковольтной электроники.

При больших значениях ΔT (более 200°C) выходное напряжение превышает 4 В, что может быть достаточным для питания параметрических автоматических систем с низким энергопотреблением.

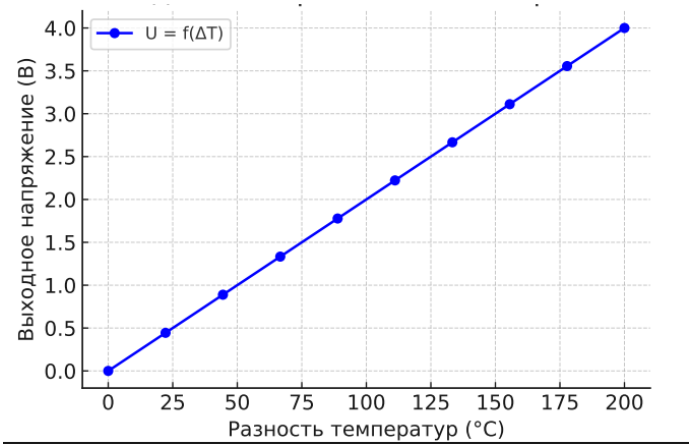


Рис. 1. Зависимость выходного напряжения ТЭГ от разности температур (График показывает линейную зависимость напряжения от разницы температур между горячим и холодным концами.)

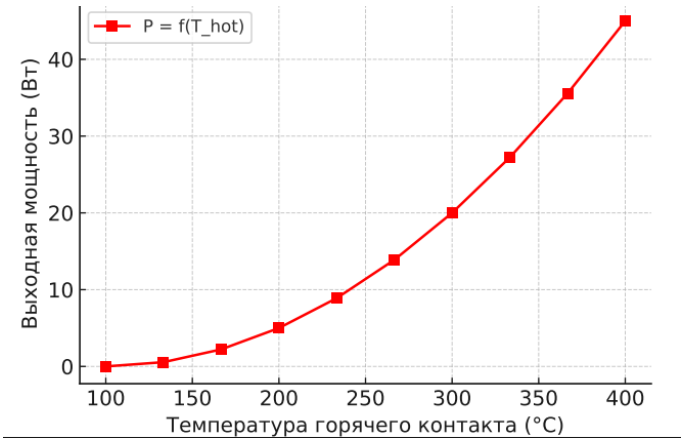


Рис. 2. Выходная мощность ТЭГ в зависимости от температуры горячего контакта (Оптимальная температура горячего контакта составляет 300-350°C, при которой достигается максимальная мощность.)

Обсуждение. Результаты экспериментов показали, что применение ТЭГ в системах параметрической автоматики целесообразно при наличии стабильного источника тепла. При этом оптимальное напряжение питания для большинства автоматизированных систем достигается при температурном градиенте 100-150°C. Использование материалов с высокой термоэлектрической эффективностью повышает КПД системы до 8-10%. Встроенные регуляторы напряжения позволяют обеспечить стабильное электропитание потребителей.

Заключение. Применение термоэлектрического генератора в качестве источника питания для параметрической автоматики является перспективным направлением, особенно в условиях автономных и удаленных объектов. Оптимизация материалов и конструктивных решений позволит повысить эффективность таких систем и расширить их сферу применения. В дальнейшем планируется разработка интеллектуальной системы управления ТЭГ, позволяющей адаптировать его работу под изменяющиеся внешние условия и повышать энергетическую эффективность.

Список использованной литературы

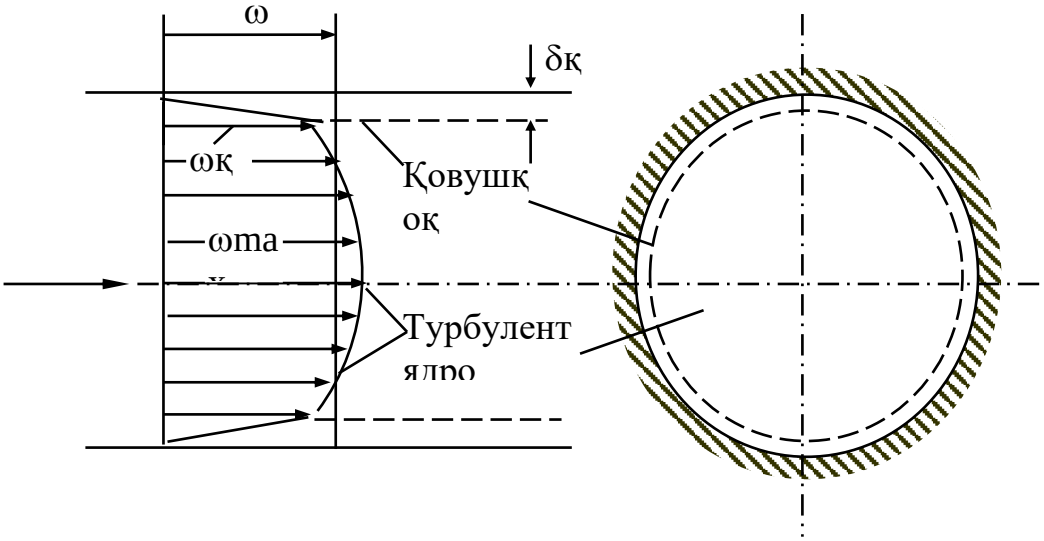
1. Goldsmid, H.J. Introduction to Thermoelectricity // Springer, 2010.
2. Уткин А.В., Ходаков В.В. Термоэлектрические материалы и генераторы: теория и практика // МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012.
3. Латипова М.И., Хомиджонов З.М., Усмонов Я., Набиев М.Б. Исследование термоэлектрических полупроводниковых материалов для высокоэффективных термоэлектрогенераторов // Научно-технический журнал Наманганского инженерно-технологического института, 2020. 5(1),
4. Власов Л.П., Каплан Ю.А. Исследование параметров термоэлектрических генераторов при различных температурных режимах // Энергетика и автоматика, 2020, Т.3, С.45–53.

ОҚИМ РЕЦИРКУЛЯЦИЯСИНИНГ ҚОВУШҚОҚ ЧЕГАРАВИЙ ҚАТЛАМ ҚАЛИНЛИГИГА ТАЪСИРИ

Исмаилов Ойбек Юлибоевич, Абдурахманов Исроилжон Махмуд ўғли
ismoilovnmpi.mail.ru
ЎзР ФА Умумий ва ноорганик кимё институти, Наманган давлат техника университети

Иссиқлик алмашиниш жараёни самрадорлигини белгиловчи асосий омиллардан бири, технологик қурилмаларда оқимнинг турбулент (*Re*>10000) режимини таъминлаш ҳисобланади.

Олиб борилган тадқиқот натижалари шуни кўрсатдики, қувур кўндаланг кесимининг турли ўлчамларида турбулент аралашиш жараёнлари суюқлик оқими тузилишининг икки қатламли модел (1-расм) бўйича ҳаракатланади.



1-расм. Қувурда ҳарактланаётган суюқлик оқими тузилишининг икки қатламли модели

Берилган моделга кўра, оқим қатлами қувур деворининг ички юзасига яқин қисмида унинг тезликлари ва пулсацияланиши нолга тенг ҳисобланади. Оқимни қувур деворига яқин қисмида юпқа қалинликга эга $\delta_к$ қовушқоқ қатлам ҳосил бўлади. Оқимнинг қолган қисми эса турбулент жаракат режимига эга ҳисобланади. Шу сабабдан оқимнинг марказидаги иссиқлик оқими бир вақтнинг ўзида иссиқлик ўтказувчанлик ва конвекция орқали амалга ошади. Оқим ядросидаги иссикликнинг тарқалиш механизми интенсив турбулент пулбсация таъсирида амалга ошади. Оқимнинг қувурга яқинлашгани сари иссиқликнинг самарадорлиги пастлаб боради. Бу эса қувур ички деворида қовушқоқ чегаравий қатламнинг ҳосил бўлиши билан узвий боғлиқдир.

Шу сабабдан иссиқлик алмашиниш қурилмаларидаги қовушқоқ қатлам қалинлигини аниқлаш иссиқлик алмашиниш самарадорлигини белгилашдаги асосий омил ҳисобланиб, оқим тезлиги, Рейнольдс сони ва ишқаланиш коэффициенти билан систематик ўзгариб боради ва у қуйидаги формулалар системаси бажариш орқали амалга оширилади:

$$\begin{cases} \delta_{қ} = \frac{30d}{Re\cdot\sqrt{\lambda}} \\ \lambda = f(Re, \Delta) \\ Re = \frac{\omega d_{ич}}{\nu} \\ \omega = \frac{4V}{n\pi d_{и}^2} \end{cases} \quad (1)$$

бу ерда, *d* - қувурнинг ички диаметри, мм; ω- оқим тезлиги, м/с; *ν* - муҳитнинг кинематик қовушқоқлиги мм^2/с; λ - Дарси коэффициенти (гидравлик ишқаланиш коэффициенти); *V*- оқимнинг ҳажмий сарфи, м^3/с; n-қувурлар сони; $\Delta_э$ = 0,001- қувурнинг мутлақ ғадир-будурлиги.

Олиб борилган тадқиқотларда оқим рециркуляцияси улушидан келиб чиқиб, *Re* сони ва λ *к*оэффициенти қийматларининг ўзгариш чегараларини танлаш асосида қовушқоқ қатлам қалинлигини $\delta_қ$ ўзгариш чегаралари аниқланди.

Иссиқлик алмашиниш қувурида ҳаракатланаётган газ конденсати ва нефть оқимлари рециркуляция улушларини қовушқоқ чегаравий қатлам қалинлигига таъсири борасидаги олиб борилган тадқиқот натижалари 1÷2-жадвалларда ва 2-расмда келтилган.

1-жадвал

Газ конденсати оқими рециркуляциясининг қовушқоқ чегаравий қатлам қалинлигига таъсири

Кўрсаткичлар	Рециркуляция улуши, %						
	0	5	10	15	20	25	30
Рейнольдс критерийси, *Re*	2581	2879	3703	4479	5329	6603	7559
Гидравлик ишқаланиш коэффициенти λ, 10^2	4,43	4,31	4,05	3,86	3,69	3,51	3,39
Қовушқоқ чегаравий қатлам қалинлиги δ, 10^4 мм	8,28	7,53	6,04	5,11	4,42	3,64	3,23

1-жадвалдаги маълумотлардан, газ конденсати оқимининг иссиқлик алмашиниш қувуридаги рециркуляция улушининш 30 % гача ортиши билан Рейнольдс критерийси 2.92 маротабага ортиб, гидравлик ишқаланиш коэффициенти 1.3 маротабага, қовушқоқ чегаравий қатлам қалинлиги 2.56 маротабага камайиши аниқланди.

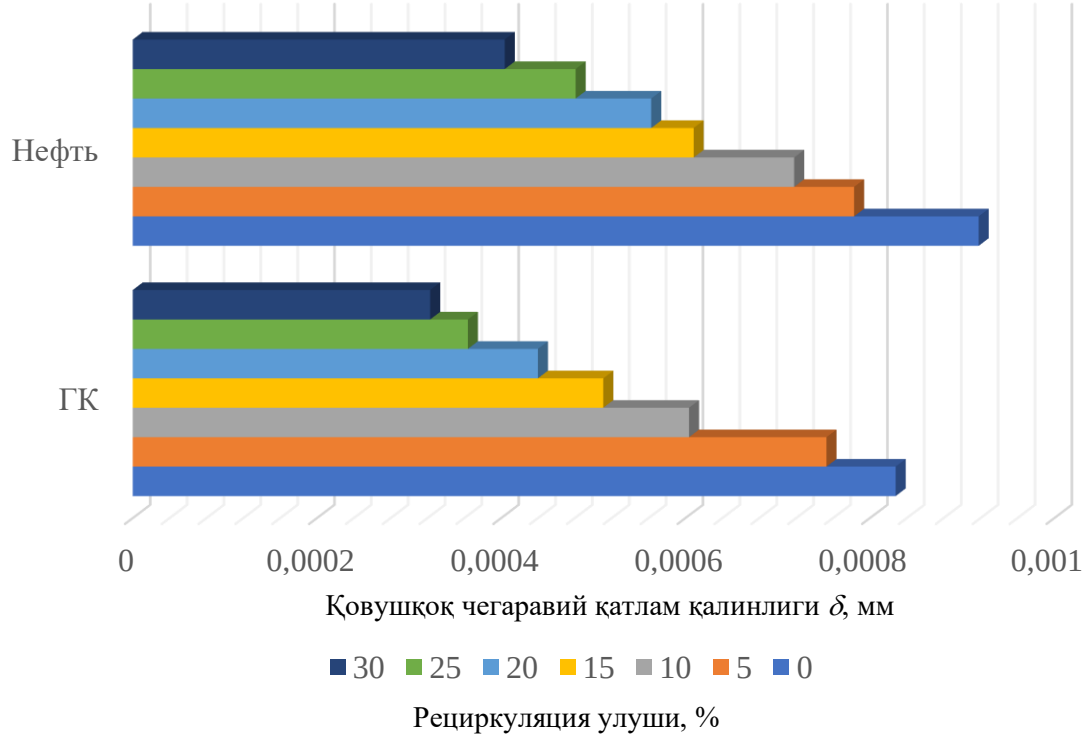
Нефть оқимини иссиқлик алмашиниш қувуридаги рециркуляция улушини 30 % гача ортиб бориши билан *Re* 2,55 маротабага ортиши билан λ 1,26 маротабага, δ 2,27 маротабага камайиши аниқланди.

2-жадвал

Нефть оқими рециркуляциясининг қовушқоқ чегаравий қатлам қалинлигига таъсири

Кўрсаткичлар	Рециркуляция улуши, %						
	0	5	10	15	20	25	30
Рейнольдс критерийси, *Re*	2295	2753	3035	3667	4014	4804	5866
Гидравлик ишқаланиш коэффициенти λ, 10^2	4,56	4,36	4,26	4,06	3,97	3,79	3,61
Қовушқоқ чегаравий қатлам қалинлиги δ, 10^4 мм	9,18	7,83	7,18	6,09	5,63	4,81	4,04

Нефть оқимини иссиқлик алмашиниш қувуридаги рециркуляция улушини 30 % гача ортиб бориши билан *Re* 2,55 маротабага ортиши билан λ 1,26 маротабага, δ 2,27 маротабага камайиши аниқланди.



2-расм. Рециркуляция улушини қовушқоқ чегаравий қатлам қалинлигига таъсири.

Газ конденсати ва нефть хом ашёларини қовушқоқ чегаравий қатлам қалинлиги ўзгаришига рециркуляция улушини таъсири борасида олиб борилган тажриба натижаларидан, оқимнинг рециркуляция улаши 0 га тенг

бўлганда қовушқоқ чегаравий қатлам қалинлиги (δ, 10^{-4}) газ конденсати учун 8,28 мм га нефт оқиқми учун 9,18 га тенг бўлиб, нефтнинг қовушқоқ чегаравий қатлами қалинлиги 0,9 10^{-4} мм га юқорилиги аниқланди. Рециркуляция улушининг 0÷30 % оралиғида ортиб бориши газ конденсатининг қовушқоқ чегаравий қатлами қалинлиги 5.05 10^{-4} мм га, нефтнинг қовушқоқ чегаравий қатлами қалинлиги 5.14 10^{-4} мм га камайишига олиб келади.

Олинган натижаларни танланган объектларнинг стандарт ҳароратдаги кинематик ковушқоқликлари (газ конденсати учун ν = 1,03 мм^2/с, нефть учун ν = 6,65 мм^2/с) ўртасидаги фарқ билан изоҳлаш мумкин бўлади.

Адабиётлар рўйхати

1. Мановян А.К. Технология первичной переработки нефти и природного газа. Учебное пособие для вузов. 2-е изд. – М.: Химия, – 2001. – 568 с.

2. Салимов З.С., Исмаилов О.Ю. Плотность и вязкость жидких углеводородов при температурах 20-98 ºС.// Научно-технический журнал «Нефтепереработка и нефтехимия». Москва: 2014. – №1. –С. 18-22.

3. Салимов З.С., Исмаилов О.Ю., Раджибоев Д.П. Влияние режимов движения нефти и газового конденсата на коэффициент теплоотдачи в двухтрубчатом аппарате// Узбекский журнал нефти и газа. – Ташкент, 2014. – №1. –С. 39-42.

4. Исмаилов О.Ю. Влияние рециркуляции потока на интенсивность теплообмена // Республиканская научная конференция молодых ученных «Высокотехнологические разработки в производстве». 14 декабрь 2016 г. – Ташкент. –С. 14.

РЕЦИРКУЛЯЦИЯ УЛУШИНИНГ ОҚИМ ГИДРОДИНИАМИК РЕЖИМЛАРИ ЎЗГАРИШИГА ТАЪСИРИ

Абдурахманов Исроилжон Махмуд ўғли, Исмаилов Ойбек Юлибоевич
ismoilovnmpi.mail.ru
Наманган давлат техника университети, ЎзР ФА Умумий ва ноорганик кимё институти

Нефть ва газни қайта ишлаш корхоналарида хомашёни бирламчи иситиш жараёни иссиқ оқимларнинг ҳароратидан фойдаланилган холда амалга оширилади. Бу эса иссиқ оқимларнинг конденсациялаш ва совутишга бўлган энергетик ҳаражатларни камайтириш имконин берибгини қолмай, хомашёни бирламчи қиздиришга сарфланадиган энергияни ҳам тежаш имконини беради. Ушбу жараёнларни оқим гидродинамик режимларни

оптимал шароитларини танлаш орқали бошқариш қурилмаларнинг самарали ишлашини таминлайди. Шу сабабдан оқим рециркуляциясини унинг қурилма қувурларидаги гидродинамик режимларига таъсирини ўрганиш жараён самарадорлигини баҳолашнинг асосий меъзонларидан бири ҳисобланади.

Оқим гидродинамик режимларини баҳолаш учун бирламчи иссиқлик алмашиниш қурилмасидаги иситилаётган оқим тезлигини аниқлаймиз:

$$\omega = \frac{4V}{\pi d^2 n} \quad (1)$$

Инерция кучининг қовушқоқликка нисбати ўлчовини белгиловчи оқим ҳаракат режимини товсифловчи омил ҳисобланган Рейнольдс сони, оқим гидродинамикасиниг асосий критерийси ҳисобланади ва у қуйидаги ифода ёрдамида аниқланади:

$$Re = \frac{\omega \cdot d}{\nu} \quad (2)$$

бу ерда, V – хомашё сарфи, м^3/с; d – хомашё ҳаракатланаётган қувурларнинг ички диаметри, мм; n – қувурлар сони, дона; ν – кинемати қовушқоқлик, мм^2/с.

Газ конденсати ва нефть оқимларининг қувурдаги тезлиги ва Рейнольдс критерийсини рециркуляция улушига боғлиқ равишда ўзгариши борасида олиб борилган тажрибаларга асосланган ҳисоблаш ишлари натижалари 2.5 ва 2.6-жадвалларда келтирилган.

Газ конденсати оқимини 5÷30 % улушини рециркуляция қилишнинг оқим ҳажмий сарфига, унинг тезлигига ва Рейнольдс сонинг ўзгаришига таъсири борасида олиб борилган тажриба ва ҳисоблаш натижалари келтирилган 1- жадвалдан, оқим рециркуляциясининг 30% гача ортиб бориши бирламчи оқимга қўшимча тарзида, ҳажмий сарфни 14,1 м^3/с га, оқим тезлигини 0,115 м/с га, Рейнольдс критерийсини 4978 га ортишига олиб келиб, оқим ҳаракатини ламинар режимдан ўтиш режимида бўлишини таъминлайди.

1-жадвал

Газ конденсати рециркуляция улушининг иссиқлик алмашиниш қувуридаги гидродинамик кўрсаткичларга таъсири

Рециркуляция улуши, %	Ҳажмий сарфнинг ўзгариши V, 10^5 м^3/с	Қувурдаги оқим тезлиги ω, м/с	Рейнольдс критерийси, Re
0	21,9	0,177	2581
5	23,2	0,188	2879
10	24,7	0,21	3703
15	26,6	0,215	4479
20	29,8	0,241	5329

25	33,2	0,268	6603
30	36,0	0,292	7559

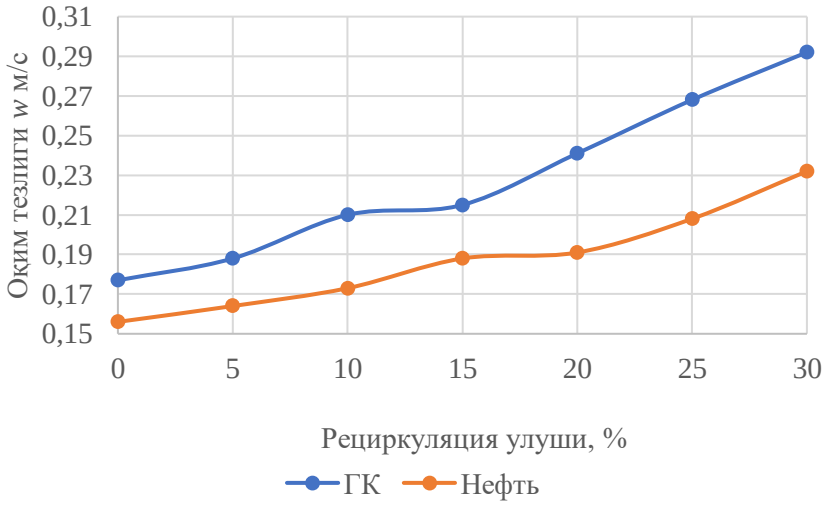
2-жадвал

Нефть рециркуляция улушининг иссиқлик алмашиниш қувуридаги гидродинамик кўрсаткичларга таъсири

Рециркуляция улуши, %	Ҳажмий сарфнинг ўзгариши V, 10^5 м^3/с	Қувурдаги оқим тезлиги ω, м/с	Рейнольдс критерийси, Re
0	19,4	0,156	2295
5	20,6	0,164	2753
10	22,0	0,173	3035
15	23,2	0,188	3667
20	24,0	0,191	4014
25	25,7	0,208	4804
30	28,5	0,232	5866

Нефть хомашёси билан олиб борилган тажрибалардан, рециркуляция улушини 5÷30 % оралиғида ортиши оқим ҳажмий сарфини 1,46 маротабага, оқим тезлигини 1,48 маротабага, Рейнольд сонини 2,55 маротабага ортишига олиб келади. Ҳар икки ҳомашёни қиздириш борасидаги олинган натижаларда оқимнинг ҳаракт режимлари ламинардан ўтиш режимга ўтганлиги кузатилди. Натижада самарали иссиқлик алмашиниш жараёнини ташкил этиш имкони яратилди.

Нефть ва газ конденсатининг иссиқлик алмашиниш қувуридаги оқимлари рециркуляция улушини оқим тезлиги ва Рейнольдс критерийсини ўзгаришига таъсирини солиштирма тахлили 1 ва 2-расмларда келтирилган.

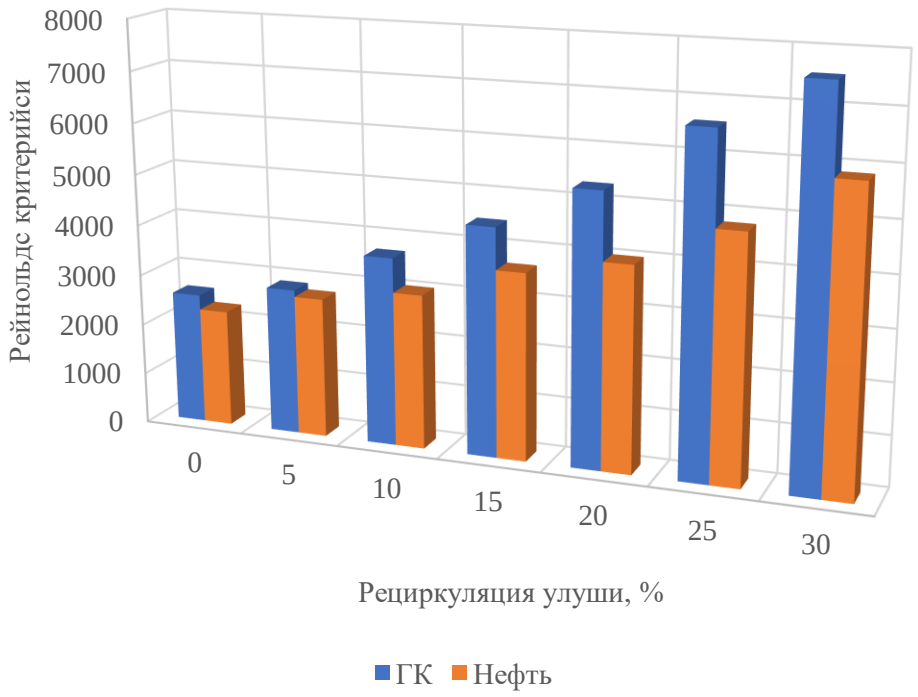


1-расм. Газ конденсати ва нефть оқими рециркуляция улушини иссиқлик алмашиниш қувуридаги оқим тезлигига таъсири.

Газ конденсати қувурдаги оқимини рециркуляция улушини 10 % ортиши натижасида оқим тезлиги 0,177 м/с дан 0,21 м/с гача яъни 1,18 маротабага, оқим тезлиги кўтарилишининг жадаллашиши кузатилмади. Рециркуляция улушинининг 15÷30% оралиғида оқим тезлигини жадаллашиши кузатилиб, тезлик 0,215 м/с дан 0,292 м/с гача яъни, 1,36 маротабага жадаллаши кузатилди.

Нефть оқимининг рециркуляция улушининг 15% гача ортиши офим тезлигини 1.2 маротабага, рециркуляциянинг 15÷30% оралиғида 1,23% ортиши аниқланди.

Рейнольдс критерийси ўзгаришини рециркуляция улушига боғлиқлиги борасида олиб борилган тадқиқот натижалари келтирилган 2.3-диаграммадан, газ конденсати оқим рециркуляция улушиниш 0÷30% оралиғида ортиб бориши, Рейнолдс сонини 2,92 маротабага, нефть оқимида 2.55 маротибага ортиши аниқланди.



2-расм. Газ конденсати ва нефть оқими рециркуляция улушини иссиқлик алмашиниш қувуридаги Рейнольдс сонини ўзгаришига боғлиқлиги.

Ҳар икки расмда келтирилган диагарммалардан, рециркуляция улушиниш ортиши бошланғич оқим ҳароратини қўшимча кўтарилишига олиб келиб, ишқаланишга қаршилик кўрсатувчи омил – хом ашё қовушқоқлигини пастлашига олиб келиб, оқим тезлиги ва шунга мос равишда Рейнольдс

критерийсининг ҳам жадал ортиши билан бирга қурилмадаги иссиқлик алмашиниш жараёни самарадорлигини жадаллашишига олиб келади.

Адабиётлар рўйхати

1. Исмаилов О.Ю., Салимов З.С., Ашуров Э.Б. Влияние числа Рейнольдса на эффективность теплообмена при нагревании нефтегазоконденсатных смесей// Доклады АН РУз. – Ташкент, – 2015, №4. – С. 45-47.

2. Салимов З.С., Исмаилов О.Ю., Сайдахмедов Ш.М. Повышение эффективности теплообмена путём оптимизации гидродинамических режимов нефтегазоконденсатных потоков в горизонтальной трубе// Научно-технический журнал «Нефтепереработка и нефтехимия». Москва: - 2015, №12. – С. 48-53.

3. Исмаилов О.Ю. Влияние рециркуляции потока на интенсивность теплообмена // Республиканская научная конференция молодых ученных «Высокотехнологические разработки в производстве». 14 декабрь 2016 г. – Ташкент. –С. 14.

MUNDARIJA

1-SHO'BA - Qurilish materiallari sanoati hamda turdosh ishlab chiqarish sohalarida innovatsion texnika va texnologiyalarni qo'llashning dolzarb muammolari

Способы классификации порошков воздушными классификаторами. Прокопенко Владислав Станиславович……. 7
A study on rubber friction characteristics using a friction tester. Yumrak Oh……..…….. 9
К актуальным проблемам применения инновационных методов и технологий в промышленности строительных материалов. Валиев Ахлиддин Аропитдинович ……. 18
Impact the defects of materials to drying process. Tojiyev Rasuljon Jumabayevich ……..…… 20
Qurilish materiallari sanoati hamda turdosh ishlab chiqarish sohalarida innovatsion texnika va texnologiyalarni qo'llashning dolzarb muammolar. Umurkulova Firuza Suvonkulovna, Yusufova Dilbar Ruzim qizi ……..…….. 34
Применения стеклянного одношарикового инструмента для шаржирования стальных поверхностей. Тураев Тиркаш, Мадаминов Бахром Миродилович ……..…… 37
Формирование качества поверхности деталей машин методом пластического деформирования со стальным шаром. Тураев Тиркаш, Набиев Тухтамурод Сахобович……..……... 40
Kompozit materiallarni qayta ishlashning innovatsion usullari. Ulughojayev Ruzihuja Soliyevich, Abdullayeva Vasilathon Yuldashali qizi 44
Kukunlardan gazning ajralib chiqish xususiyatlari tahlili. Jo'raboyev Davronbek Odiljon o'g'li ……..…….. 48
Разработка экспериментальной модели трубной шаровой мельницы Х. Х. Газиев ……..…… 50
Токарлик ишлов беришда белгиланган аниқликни таъминловчи технологик шартлар. Хусанов Юнусали Юлдашалиевич, Усмонов Маъмур Муфазарович……. 54
Qurilish materiallari ishlab chiqarishda hosil bo'ladigan chiqindilardan foydalanishning aktual yechimlari. Madaminova Gulmirahon Ikromaliyevna ……..…….. 57
Экспериментальное исследование влияния параметров натяжного устройства с упругими элементами при сходе ремня в плоскоременной передаче. Ю.У. Мирзаханов, Ф.Абдухамидов……. 61
Chopiq kultivatorining ishchi organlari haqida. Nabiyev Tuxtamurod Saxobovich……..……. 65
Elastik parrak tomonidan panjarali baraban qovurg'asiga beriladigan zarb kuchini tadqiqi. Ruzaliyev Xojiakbar Shermaxammad o'g'li 67
Chigit tarog'i konstruktsiyalarining mahsulotlarning sifat ko'rsatgichlariga ta'siri. Anafiyeva Shalola Ubaydullo qizi …….. 70

Изучение сапонитсодержащего материала – отхода алмазоносной провинции. Орехова Татьяна Николаевна, Алиматов Баходыр Абдуманнонович, Сивальнева Мариана Николаевна, Качаев Александр Евгеньевич……. 72
Керамик қурилиш материаллари ишлаб чиқаришда брикетланган кўмир гранулаларининг ўлчамлар тахлили. Хакимов Акмалжон Ахмедович, Акбаров Ойбек Давлатали ўғли…….. 76
Qurilish materiallari sanoati mashina va apparatlarini korroziyadan ximoyalash usullari. Muxamadsodiqov Kmaljon Djamalovich ……... 79
Yuzlarga plastik deformatsiyalash bilan ishlov berish. Mexmonqulov Xumoyun Tolibjon o'g'li ……... 81
Puanson detalini tayyorlashning optimal texnologik jarayonini tuzish. Bektemirov Abdujalol Do'smuxammad o'g'li ……. 84
Штамплар ишчи деталларининг ейилиши. Эргашев Дилшодбек Мамасидиқович ……..……... 87
To'qimachilik mahsulotlarini sifati va xavfsizlik ko'rsatkichlarini turli standartlar talablari asosida tahlili. Madixanova Nigora Saxibdjanovna.. 89
Quyosh energiyasi va uning hozirgi kunda ahamiyati. Kamolova Shaxnoza Meliboyevna, Xalquziyeva Moxira Asatullayevna, Jumaboyeva Maxliyo Akram qizi, Tursunov Sardor Faxriddin o'g'li ……..… 93

2-SHO'BA: "Kimyo hamda turdosh ishlab chiqarish sohalarini innovatsion rivojlantirishda yangi texnologiyalarning o'rni"

Polikarboksilat superplastifikatorlarning kimyoviy tuzilishining sement qorishmalaridagi samaradorligiga ta'siri. Ismailov Feruz Sabirovich ……..……..…. 98
O'simliklarni himoya qilishda atrof muhit muhofazasiga innovatsion yondoshuv. Marupova Manzura Aminovna, Nazarova Yorqinoy Xalpajonovna, Dadajonova Sevaraxon O'ktamjon qizi …….……..…. 101
На основе полифторалкильными заместителями получение алифатических и ароматических 1,3-дикетонов. Кучкорова Раъно Расуловна, Искандаров Айбек Юлдашевич …… 104
Tola ajratish mashinalarida paxta chigitining kolosnik bo'ylab harakatini o'rganish. Sarimsakov Olimjon Sharipjanovich, Mamurov Eldor Tursunovich, Sattarov Nurillo Muzaffar o'g'li……..……. 106
Определение влажности хлопка-сырца методом сверхвысокой частоты. Хамдамов Бахром Раимджонович …… 110
Kimyo sanoatini rivojlantirishda innovatsion jarayonlarni takomillashtirish zarurati. Muminova Elnorahon Abdukarimovna, Mamurov Doniyor Eldorovich ……. 113
Detallarni kesishda sovutish-moylash suyuqligini samaradorligini oshirishning yangi usullari. Xaydarov Xusanboy Baxtiyor o'g'li, Abdujabbarov Oybek Abdullajanovich…… 116

O'zbekiston to'qimachilik sanoatida kimyo tolalarini qaytash ishlashni jadallashtirish. Raximov Furqat Jalolovich …… 119
Sovutish-moylash suyuqliklarini yog'lash yuvish sovutish o'zgaruvchanlik xususiyatlarini o'rganish. Xaydarov Xusanboy Baxtiyor o'g'li, Abdujabbarov Oybek Abdullajanovich. ……..... 125
Исследование производство ацетилмочевина. Кадиров Содикжон Уктамович, Махаммадов Мамуржон Махмуджон углу, Умирзаков Ботиржон Зокиржон угли, Бойбувайев Зокиржон Зохиджон углу……. 128
Turli bog'lovchilarning briket yonish vaqtiga ta'sirini tadqiq etish. Xakimov Akmaljon Axmedovich ……. 131
Маҳаллий хом-ашёлар асосида ишлаб чиқилган антинакипинни ишлаб чиқариш корхоналарида қўлланилиши. Дадаходжаев Абдулла Турсунович, Ахмедов Мансур Эшмаматович, Набиев Абдурахим Абдухамидович, Арипов Максуд ……..……. 135
Оптимизация обеззараживания зерна от вредителей свч-излучением.Туйчиева Дилрабо Мамиржоновна…… 139
Оценка пенообразующих характеристик синтезированного неионогенного пав. Муратов Миртохир Мирхалил ўғли, Эшметов Расулбек Жумязович ……..……... 142
Кўкдумалоқ конидаги газ конденсатининг қавушқоқлигини аниқлаш усуллари. М.Ж. Балтабаева …… 144
Қуритиш учун яроқли узум навларининг технокимёвий хусусиятлари. Ш.Ю.Дехконова, Б.Б.Отажонова ……..……. 148
Mahalliy daraxt poya va ildizi chiqindilari asosida ko'mir adsorbentlar olish. M.I. Payg'amova, Sh.T. Xaydarova……. 152
Coal powder pressing device. Voxidova Nasiba Xabibullo qizi ……... 155
Бошланғич ва кислотали фаоллаштиришдан кейинги бентонитларнинг юзаси ғоваклиги ва ривожланишини баҳолаш. М. Садауллаева, Д. Салиханова, Д. Рўзметова ……... 158
Melaminlangan qog'oz chiqindilari asosida olingan uglerodli materiallarning ahamiyati. A.A.Xamzaxo'jayev, R.A. Payg'amov…… 161
Инновационная привлекательность конструкций жидкостных барботажных экстракторов Алиматов Баходыр Абдумановович, Абдуллин Айрат Лесталевич, Иваненко Александр Юрьевич…… 164
CNC dastgohlarida yuqori aniqlik va sirt sifati ta'minlash texnologiyalari. Xusanov Yunusali Yuldashaliyevich, Akbarov Dostonbek Axmadali o'g'li ……. 167
Технология утилизации нефтесодержащих отходов с целью получения товарных битумов. Ф.М. Бадриддинова, Д.Х. Хайруллаева…… 169
Gidrotozalash katalizatorlarning oltingugurtsizlantirish, gidrogenlash jarayonlarinining faolligini xromatografik tahlil qilish. F.M.Badriddinova, E.E. Xusanova …….. 172
Prospects for obtaining ecological alternative fuels from biogas. M.B.Umarova, G. Bekturdiev, X.B. Abdumalikova …… 174

Methods for finding the optimal solution for drum dryers in order to improve the quality of granular materials produced by chemical industry enterprises. A.A.Axunbayev, E.V.Koraboev ……..….. 177
Gazlashtirish jarayonining nazariy asoslari. Umaraliyev Nurmamat , Ergashev Otabek Ismoilxon o'g'li……..……. 181
Карбонатли чиқиндини термик қайта ишлаш ва ундан фосфорли ўғит олиш жараёнини ўрганиш. Тожибоев Бобуржон Толибжонович, Мухторова Махлиё Мирзохиджон қизи …… 184
Device for air cooling of hydrocarbons. Muminov Jalolidin ……. 186
Комбинациялашган машинада қўлланиладиган ғалтакмола иш органининг диаметрини аниқлаш. Абдуманнопов Абдулло Махамадсоли ўғли, Мамадалиев Зиётали Қахорали ўғли …… 188
Диффузор конфузор типидаги қувурларда оқим пайтида иссиқлик алмашинуви жадаллиги. А.С.Исомидинов, А.О. Хошимов……. 194
O'zbekoiston Respublikasida tabiiy resurslar va ulardan samarali foydalanish bo'yicha muammolarni ko'rib chiqish. Madaminova Shahloxon Sharifjon qizi…… 198
Инновационный теплоизоляционный материал из отходов стекольной промышленности. Шамсиддинов Баходир Фахриддинович……. 200
Численное решение параметров радиуса кривизны свайного барабана изогнутой свайки. Низомов Темурбек Исожон угли …… 205
Mahalliy talk-magnezit mineralini harorat ta'sirida parchalash jarayoni tadqiqoti. Mixliyev Otabek Abray o'g'li, Nabiyev Abduraxim Abduxamidovich, Yorboboyev Ruslan Choriyevich……. 210
Quritish jarayoni uchun texnologik sxemasi va optimal apparatni tanlash. Rajabova Nargizaxon Raxmonalievna ……..… 213
Thermal behavior and pyrolysis characteristics of natural bitumen in rock matrices. Nafisa Yuldasheva, Lola Yusupova, Bekhzod Rakhimov…….…. 215
Curie temperature of catalysts synthesized in a small solar furnace. J.Z. Shermatov, M.S. Paizullakhanov, O.T. Rajamatov, M.A.Karimov, V.G.Minkina, A.M. Zhivul'ko ……..……... 218
Metallar korroziyasi va unga qarshi kurash usullari. Xakimov Akmal Axmedovich, Vohidov Olimjon, Qobilov Qudratillo …….. 220
Ишлатилган мойларни физик кимёвий таҳлили. Жураев Т.Э., Исмаилов О.Ю., Якубов Й.Й., Ж.А. Мўминов…… 224
Texnologik faktorlarning oxak asosli namunalarni karbonlashtirish tezligiga ta'siri. Mirzakulov Xolto'ra Choriyevich., Matchanov Sherzad Kamilovich., Saynazov Jasur Xolmirza o'g'li., Nazarov Diyorbek …… 226
Karbonat angidrid gazini sanoat chiqindilarini karbonlashtirish texnologiyasida qo'llash. Mirzakulov Xolto'ra Chorievich., Matchonov Sherzad Kamilovich, Saynazov Jasur Holmirza o'g'li, Nazarov Diyorbek Komil o'g'li…….. 228

3-SHO'BA - "Sanoat ishlab chiqarish jarayonlarining energetik samaradorligini oshirish"

Energiya samaradorlik ko'rsatkichlari asosida ishlab chiqarish korxonasining faoliyati. Yuldashev Abduvaxob Rashitovich…….….. 233
Туйиш жараёнларини таҳлил қилиш орқали энергия тежамкорлигига эришиш. Садуллаев Ҳамидулло Мансурович…… 236
Xalqaro standart talablari asosida zamonaviy energiya menejment tizimlari asoslarini ishlab chiqish va joriy etish uslubiyoti. Yuldashev Abduvaxob Rashitovich……..…… 239
Energiya samaradorlik ko'rsatkichlari asosida ishlab chiqarish korxonasining faoliyati. Yuldashev Abduvaxob Rashitovich…..……. 242
Iso 50001xalqaro standartlari talablariga muvofiq energiya samarador boshqarish tizimini joriy qilish. Yuldashev Abduvaxob Rashitovich….. 245
Elektr ta'minoti tizimida sun'iy intellektdan foydalanish orqali energiya samaradorligiga erishish. B.R.Yuldashev …… 248
Sanoat ishlab chiqarishda energiya samaradorligini oshirishning zamonaviy tendensiyalari. I.N.Ismanov……. 251
Барабанли қуритгичда иссиқлик агенти тезлиги ва маҳаллий қаршилик коэффициентларини тажрибавий тадқиқ этиш. Миршарипов Рахматилло Хабибуллаевич …….. 254
Elektr-energetika trilemmasi doirasida sanoatning energetik samaradorligini oshirish strategiyalari. Jumaboyev Dilmurod Abdifatto o'g'li ……..…….……. 261
Sanoat korxonalarida energetik samaradorlikka erishish uchun energetik audit o'tkazish. Parmonov Shaxzod Abdumajit o'g'li 264
Геометрическое моделирование Зависимостей между дифференциальными и эмоциальными характеристиками криволинейных форм. Ахмедов Юнус XXX, Ядгаров Уктам Турсинович, Асадов Шухрат Кудратович, Илхамов Жавохир Иномжонович…… 266
Мультифизическое моделирование теплообменника труба в трубе в программе comsol Multiphysics. Хусанов Алишер Евадиллоевич, Иристаев Искандарбек Юнустаевич, Пазилова Гульжан Джолдасбековна …… 269
Исследование процесса абсорбции сероводородсодержащего газа в аппарате с использованием контактной тарелки с закрученным газовым потоком. Голубев Владимир Григорьевич, Корганбаев Бауржан Ногайбаевич, Жидебаев Елдос Аскарович ……..….. 271
Научно-методологические основы экологического строительства. Корганбаев Бауржан Ногайбаевич, Камалбек Дінмұхаммед Куанышбекұлы……..… 275
Влияние конструктивных параметров на коэффициенты массоотдачи газовой фазе в аппаратов с шаровым регулярной 281

насадк. Кумисбеков Серик Аргинбаевич, Серікұлы Жандос, Сериков Аблай Серикұлы……..…..
Dielektrik saralash usulining energetik samaradorligi. Mannobboyev Shuxratbek Soyibjon o'g'li ……..…... 286
Исследование массообменных характеристик орошаемой контактной тарелки закрученным газовым потоком. Голубев Владимир Григорьевич, Жумадуллаев Даулет Кошкарович, Зубов Константин Сергеевич, Жидебаев Елдос Аскарович……..….. 289
Промышленная революция 4.0: путь к энергоэффективности в Узбекистане. Ерматов Илмидин Тошматович……. 292
Энергоэффективность и цифровизация: как технологии меняют производство в Узбекистане. Ерматов Илмидин Тошматович …….. 297
Kontakt yuzalarining yeyilishi natijasida stb to'quv dastgohining batan tishlarini o'zgartirish. R.K. Alibekov, B.M. Kasimov, I.G. Shin……... 300
Анализ работы насадочных аппаратов. Волненко Александр Анатольевич, Тожиев Расулжон Жумабоевич, Камалбек Дінмұхаммед Куанышбекұлы …… 304
Rezina va nometal qismlarni ishlab chiqarish texnologiyasi. Tadjikuziyev Raxmatjan Maxamadovich, Shermatov Yunusjon Umidjon o'g'li ……. 307
Qolip detallariga mexanik ishlov berish jarayonining samaradorligini oshirish. Xusanov Yunusali Yuldashaliyevich, Akbarov Dostonbek Axmadali o'g'li ……..……. 311
Current development and prospects of dispersing materials drying technology. M.A.Khusanboyev …… 313
Toyota ishlab chiqarish tizimi (tps)da joriy qilingan "kanban" tizimi tahlili. Solijonov Shoxruxbek Valijon o'g'li 317
Распределение материала в сушильном барабане. Ахунбаев Адил Алимович……. 319
Anomal yuqori bosimli gaz va gazkondensat konlarini ishlatish. Mirzayev Ergash Safarovich ……. 322
Повышение стабильности размера аустенитного зерна цементуемой хромомарганцевой стали после внепечной обработки. Ишмуратов Хикмат Кахарович, Яхшибоев Суюн Муминович ……..……... 326
Design of the operation of high speed milling processing of parts made of composite materials. Fayzimatov Shuxrat Numanovich, Rustamov Bannobjon Nigmatullo o'g'li, Yusufjonov Otabek G'ayratjon o'g'li ……. 329
Yuqori tezlikda frezalash texnologiyasi. Fayzimatov Shuxrat Numanovich, Yusufjonov Otabek G'ayratjon o'g'li, Rustamov Bannobjon Nigmatullo o'g'li……. 333
Xom-ashyo oqimlarining gidrodinamik parametrlarini issiqlik samaradorligiga ta'sirini o'rganish. G'anijonov Doniyor Ibrohim o'g'li, Ismailov Oybek Yuliboyevich ……..... 335

Разработка и исследование конструкции энергосберегающего хлопкового сепаратора. Давидбаев Бахтиёрджан Низамитдинович, Давидбаева Наргизахон Бахтиерджановна, Мансуров Сардорбек Жашидбекович …….…… 338
Дисперс материалларни қуритиш курилмалари тахлили. Ражабова Наргизахон Рахмоналиевна, Ахмадалиев Бунёд Махмудович……..... 341
Қурилиш саноатида дисперс материалларни қуритишнинг тажрибавий кинетикаси. Ражабова Наргизахон Рахмоналиевна, Юсупов Шерзод Шавкатович ……..…… 343
Bug'doy donini quritish jarayonini kaskadli qizdirgichlar qo'llash orqali intensivlashtirish. Abdulazizov Abdullox Abduqaxxor o'g'li…… 347
Energiya resurslaridan samarali foydalanish. Yuldashev Abduvaxob Rashitovich ……..……... 351
Energiyanning qayta tiklanadigan manbalarni energiya samaradorligida tutgan o'rni. Yuldashev Abduvaxob Rashitovich ……. 354
Исследование потери электроэнергии. Ш.К.Халмирзаев…… 357
O'zbekiston respublikasida energiya samaradorlikni oshirish istiqbollari. Yuldashev Abduvaxob Rashitovich…….….. 360
Ishlab chiqarishda energiya samaradorligini oshirish tadbirlarini tashkil etishdagi muammolar. Yuldashev Abduvaxob Rashitovich …… 363
Mosh xomashyosini granulometrik tarkibi asosida saralashning ilmiy asoslari va amaliy ahamiyati. Ortiqaliyev Bobojon Saparali o'g'li……. 366
Вращающиеся печи. Карачевцева Анастасия Владимировна, Анциферов Сергей Игоревич ……... 368
Выбор зоны для установки теплообменных устройств во вращающейся печи. Карачевцева Анастасия Владимировна …..….. 372
Способ измельчения материалов. Фадин Юрий Михайлович, Разиньков Николай Валерьевич ……..…… 375
Направление развития конструкции струйной противоточной мельницы. Якшина Анна Васильевна, Потапов Дмитрий Олегович, Литвишко Олег Валерьевич, Ефросимов Кирилл Евгеньевич…… 378
Современные способы повышения эффективности дробления конусных дробилок. Обернихин Анатолий Александрович, Фадин Юрий Михайлович, Анциферов Сергей Игоревич. ……. 380
Қобиқ қувурли қурилмада термик қаршиликларнинг қувурлараро ва қувур ичи ҳолатини аниқлаш. Садуллаев Ҳамидулло Мансурович, Г. Абдурахмонова ……..... 384
Повышение эффективности технологии получения цемента. Романович Алексей Алексеевич, Прокопенко Владислав Станиславович, Лаптева Марина Алексеевна, Романович Людмила Геннадьевна …… 386

The role of standardization in technology development. M.A. Khusanboyev, R.A. Abdullaxatov ……. 395
Метод повышения долговечности за счет наплавки на рабочих органах ударно-вихревой мельницы. Духанин Сергей Александрович…… 399
Аэродинамика рабочих камер пневмосмесителей непрерывного действия. Качаев Александр Евгеньевич, Алиматов Баходыр Абдуманнонович, Орехова Татьяна Николаевна, Уральский Алексей Владимирович ……..……. 403
Энергоёмкость процесса пневмоперемешивания в жидкостных барботажных экстракторах. Алиматов Баходыр Абдуманнонович, Садуллаев Хамидулло Мансурович, Малышева Элеонора Ивановна, Бондаренко Иван Русланович …… 407
Ички профили ўзгарувчан қувурларда турли геометрияли оқим йўналишларининг иссиқлик алмашинувига таъсири. Хошимов Авазбек Обиджон ўғли ……... 410
Bino issiqlik ta'minoti tizimlarining energiya samaradorligini oshirish. Xalimov Xabibullo, Xakimov Mirkomil 413
Термоэлектрический генератор в качестве источника питания для параметрической автоматики. Касимова Гулноза Равшанбековна ……. 417
Оқим рециркуляциясининг қовушқоқ чегаравий қатлам қалинлигига таъсири. Исмаилов Ойбек Юлибоевич, Абдурахманов Исроилжон Махмуд ўғли ……... 420
Рециркуляция улушининг оқим гидродиниамик режимлари ўзгаришига таъсири. Абдурахманов Исроилжон Махмуд ўғли, Исмаилов Ойбек Юлибоевич ……. 423