

**ФАН ВА ТЕХНОЛОГИЯЛАР
ТАРАҚҚИЁТИ**
**РАЗВИТИЕ НАУКИ И
ТЕХНОЛОГИЙ**



4
2025



Тахририят ҳайъати раиси:

СИДДИҚОВА С.Ғ. –

Бухоро давлат техника университети ректори

Муовини:

НИЗАМОВ А.Б. –

БухДТУ илмий ишлар ва инновациялар бўйича проректори

Тахрир ҳайъати:

МУҚИМОВ К.М. – ЎзР ФА академиги (ЎЗМУ)

ЖАЛИЛОВ А.Т. – ЎзР ФА академиги (Тошкент кимё-технология ИТИ)

НЕГМАТОВ С.Н. – ЎзР ФА академиги (“Фан ва тараққиёт” ДУК)

БАҲОДИРОВ Ғ.А. – т.ф.д., профессор, ЎзР ФА бош илмий котиби

ХАМИДОВ О.Х. – иқтисод фанлари доктори, профессор (БухДУ)

ЖАЛИЛОВ Т.Қ. – иқтисод фанлари доктори (DSc) (ТКТИ)

МУХТАРОВ Н.Ш. – техника фанлари доктори (DSc) (“Ўзбекнефтгаз” АЖ)

ТУХСАНОВ Х.А. – иқтисод фанлари доктори (DSc) (“Ўзбекнефтгаз” АЖ)

МАДИЕВ Р.Х. – техника фанлари доктори (DSc) (“Шуртан ГКМ” МЧЖ)

АДИЗОВ Б.З. – техника фанлари доктори (DSc), к.и.х., ЎзРФА УНКИ

ХУРМАМАТОВ А.М. – техника фанлари доктори, профессор, ЎзРФА УНКИ

СОБИРОВА Н.К. – филология фанлари номзоди, доцент, ЎЗМУ

ҒАФУРОВ Д.О. – Бухоро ДТУ ёшлар масалалари ва маънавий- маърифий ишлар бўйича биринчи проректори ф.ф.д (PhD)

ҚУРБОНОВ Ж.М. – техника фанлари доктори, профессор (Самарқанд ИСИ)

САИДОВ С.Б. – Бухоро ДТУ молия ва иқтисод ишлари бўйича проректори

ШАРИПОВ М.З. – физика-математика фанлари доктори (DSc), профессор

АСТАНОВ С.Х. – физика-математика фанлари доктори, профессор

РАХМОНОВ Х.Қ. – техника фанлари доктори, профессор

ВОХИДОВ М.М. – техника фанлари доктори, профессор

ЖЎРАЕВ Х.Ф. – техника фанлари доктори, профессор

САДУЛЛАЕВ Н.Н. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

МАЖИДОВ Қ.Х. – техника фанлари доктори, профессор

ФОЗИЛОВ С.Ф. – техника фанлари доктори, профессор

ИСАБАЕВ И.Б. – техника фанлари доктори, профессор

АБДУРАҲМОНОВ О.Р. – техника фанлари доктори, профессор

НИЗОМОВ А.Б. – иқтисод фанлари доктори, профессор

ЖУМАЕВ М.Р. – физика-математика фанлари доктори (DSc), профессор

ЮНУСОВА Г.С. – фалсафа фанлари доктори (DSc), профессор

ЖЎРАЕВА М.М. – филология фанлари доктори (DSc), профессор

ТЎХТАЕВА З.Ш. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

МАХМУДОВ М.Ж. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

ХАЙИТОВ Р.Р. – техника фанлари доктори (DSc), к.и.х.

БОЗОРОВ Ғ.Р. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

БОЛТАЕВ З.И. – физика-математика фанлари доктори (DSc), профессор

ОЛТИЕВ А.Т. – техника фанлари доктори, (DSc)

ЖАЛИЛОВ Р.Б. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

МАХМУДОВ М.И. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

МАЖИДОВА Н.Қ. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

АХМЕДОВ В.Н. – кимё фанлари номзоди, профессор

МАХМУДОВ Р.А. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

ПУЛАТОВА М.И. – физика-математика фанлари номзоди, профессор

Бош муҳаррир:

ДЎСТОВ Ҳ.Б. – кимё фанлари доктори, профессор

Муҳаррирлар:

БАРАКАЕВА Д.Ф., ОРТИҚОВА С.Ж., ИСТАМОВА Г.Х.

Мусахҳиҳ:

АРТИКОВА М.М.

ФАН ВА ТЕХНОЛОГИЯЛАР

ТАРАҚҚИЁТИ

ИЛМИЙ – ТЕХНИКАВИЙ ЖУРНАЛ

РАЗВИТИЕ НАУКИ И

ТЕХНОЛОГИЙ

НАУЧНО – ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Журнал Ўзбекистон матбуот ва ахборот агентлиги Бухоро вилояти бошқармасида 2014 йил 22-сентябрда № 05-066-сонли гувоҳнома билан рўйхатга олинган

Муассис:

Бухоро давлат техника университети

Журнал Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги ОАК Раёсатининг 2017 йил 29-мартдаги №239/5-сонли қарори билан диссертациялар асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрлар рўйхатига киритилган. 2019 йилда Ўзбекистон Республикаси ОАК Раёсатининг қарорлари билан қайта рўйхатдан ўтказилган.

Тахририят манзили:

200100, Бухоро шаҳри, Қ. Муртазоев кўчаси, 15-уй, Бухоро давлат техника университети

Тел: 0(365) 223-92-40

Факс: 0(365) 223-78-84

Электрон манзил:

E-mail: fantt_jurnal@umail.uz

Журналнинг тўлиқ электрон варианты билан

<https://journal.bmti.uz/>

сайти орқали танишиши мумкин.

Ушбу журналда чоп этилган материаллар тахририятнинг ёзма рухсатисиз тўлиқ ёки қисман чоп этилиши мумкин эмас. Тахририятнинг фикри муаллифлар фикри билан ҳар доим ҳам мос тушмаслиги мумкин. Журналда ёритилган материалларнинг ҳаққонийлиги учун мақолаларнинг муаллифлари ва реклама берувчилар масъулдирлар.

МУНДАРИЖА - СОДЕРЖАНИЕ – CONTENT

ТЕХНИКА, ТЕХНОЛОГИЯ ВА ЖИҲОЗЛАР	
Беккулов Ж.Ш., Тураев О.А. Математическое и имитационное моделирование усовершенствованной системы виртуального анализа и контроля качества готовой продукции в технологическом процессе сушки хлорида калия.....	4
Imomov Sh.J., Komilov O.S., Shodiyev E.B., Majitov J.A., Ziyoyev D.A. Biogaz qurilmasining issiqlik-texnik va geometrik parametrlarini asoslash.....	10
Ахмедов Ю., Мурадов Ш.М., Хабибов Ф.Ю. Основные свойства функции текучести оболочек предельного равновесия.....	16
Bafoyev D.X. Yeyilishga chidamli qattiq qoplamalarni qo'llash asosida sirpanishdagi ishqalanish sirtlarini ishlov berish texnologiyasi.....	22
Бердиев Д.М., Константинов В.М., Юсупов А.А., Сайдумаров Б.М. Влияние структуры доэвтектидных конструкционных сталей при различных режимах термоциклической обработки.....	30
Уринов Ж.Р., Абдуллаев Р.С. Динамическая прочность неавтоклавногo газозолобетона.....	35
Худойбердиев А. Биогаз қурилмаси параметрларини оптималлаштиришда асосий кўрсаткичлар тахлили.....	39
Ахмедов Ю., Мурадов Ш. Конструктивные особенности плит перекрытий в зданиях, возводимых методам подъёма.....	47
КИМЁ ВА КИМЁВИЙ ТЕХНОЛОГИЯЛАР	
Baxshilloev N.K., Umirov F.E., Maxmudov R.A. Natriy xlorid, kaliy xlorid, magniy sulfatlarga boy bo'lgan tuzlar tarkibini tadqiq qilish.....	52
Bokiyeva Sh.K. O'simlik chiqindilari asosida olingan uglerodli adsorbentlar.....	56
Maxmudov M.J., Svaykosov S.O., Saloydinov A.A. Benzol saqlagan benzin fraksiyalarini gidroizomerizatsiyalash jarayonlari texnologiyalari va ularda qo'llaniluvchi katalizatorlarni tadqiq qilish.....	60
Sadullayev N.N., Murtazoyev F.F. Sanoatda tabiiy gazni qazib olish va uni qayta ishlashda energiya samaradorlikni oshirishning imkoniyatlari.....	67
Ziyadullayev O.E., Saliyeva M.K. SnCl ₂ ·2H ₂ O/Et ₃ N/Et ₂ O katalitik sistemasi ishtirokida atsetilen spirtlari sintezi.....	70
Umarov A.A., Ochilov A.A. Gazlarni haydovchi kompressor agregatlaridan foydalanishning tahliliy tamoyillari.....	79
Xolmuxammadiyev A.M., Toshev Sh.O. Burg'ilash eritmalari uchun mahalliy xomashyolar asosida ishlab chiqiladigan kimyoviy reagentlarning fizik-kimyoviy xossalarini tadqiq qilish.....	85
Nuriddinova G.A., Niyazov L.N. Anilin va gidrooksibenzoy kislotalar asosida birikmalar sintezi istiqbollari.....	90
Usmanova M.M. Noorganik matritsalar asosida ionitlarning olinish usullari va ularning xossalari.....	93
Oripov A.A. Silvinit rudasidan kaliy xlorid ishlab chiqarish jarayonida ajralib chiqadigan shlam chiqindisidan foydalanishning ilmiy asoslari.....	98
G'aybullayeva A.F., Mavlonov Sh.B., Mavlonov B.A., Saidov A.A. Rezina asosli elastomerlar bilan modifikatsiyalangan polimer-bitum kompozitsiyalarining fizik-mexanik xossalari va morfologik tahlili.....	102
Хакимов К.Ж., Ражабов Ш.Х. Сырья характеристика и основных технологических материалов хандизинского месторождения.....	110
Мухсинов С.С., Тожиев О.О., Зоирова А.И. Влияние выбора гидродинамической модели на прогноз добычи из трещиновато-поровых пластов.....	120

Ibragimov Sh.R., Sharipov N.Z. Suyuq shishadan natriy silikat pentagidrat ishlab chiqarish qurilmasini muhandislik hisobi	125
Мухсинов С.С. Применение искусственного интеллекта в прогнозировании показателей разработки газового месторождения.....	130
МАШИНАСОЗЛИК ВА ЭНЕРГЕТИКА	
Maxmudov M. I., Timirov X.N. Kompressor stansiyalarini turli xil zamonaviy boshqarish usuli orqali energiya samaradorligini baholash.....	137
Xamroyev X.X., Isamov P.N., Savriyev Y.S. Metall keshish dastgohlarini oʻrnatish bilan bogʻliq yuzaga keladigan deformatsiyalar va ularni bartaraf etish usullari.....	142
Хошимов Ф.А., Кадиров К.Ш., Қарақулов Ш.Ю., Юсупалиева Х.У. Энергия самарадорлигини оширишда технологик жиҳозлар иш режимларининг ўрни.....	146
Садуллаев Н.Н., Нематов Ш.Н. Ўзбекистонда “яшил” энергиядан фойдаланиш самарадорлигини аниқлашдаги муаммолар ва унинг ечимлари.....	153
Tovboyev A.N., Togʻayev I.B. Konveyer tizimlarida elektr energiyasi samaradorligini oshirishning kompleks yondashuvlarini tahlil qilish.....	158
Usmonov Sh.Y., Sobirov M.N. Energiya samaradorligini oshirish maqsadida texnologik parametrlarni optimallashtirish: yogʻ-moy ishlab chiqarishda tizimli yondashuv.....	163
ИНФОРМАТИКА ВА АХБОРОТ – КОММУНИКАЦИОН ТИЗИМЛАР	
Savriyev Y.S., Azizov B.A., Xamroyev X.X. Improvement and mathematical modeling of the pressing process of oilseed fuza of cotton black oil.....	172
Hasanova D.B. Sogʻliqni saqlash sohasini raqamlashtirish istiqbollari.....	181
Murodova M.H. Muhandislik va kompyuter grafikasini oʻqitish xususiyatlari.....	186
Хабибов. Ф.Ю, Ахмедов Ю, Рамазонов А.Ч, Юсупов Ф.Ф. Автоматическая аппроксимация модели поверхности окончательной дистиллизации мисцелы растительного масла.....	189
ОЗИҚ-ОВҚАТ САНОАТИ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ	
Ganiyeva M.Oʻ., Djurayeva N.R. Amarant donining ozuqaviy va terapevtik potentsiali.....	193
Xaydarov Sh.X., Tairov B.B. “Oʻynoqi muskat” shampun vinosining yarim tayyor mahsulotini tayyorlash	133
Barakayev N.R., Kamolova M.X. Mahalliy oʻsimliklar tarkibidagi uglevodlarni innovatsion usullar bilan ajratish laboratoriya qurilmasi.....	203
Dehqonova N.A., Majidov K.X. Oʻsimlik moylarini ishqoriy rafinatsiyalashda elektromagnit faollashtirish taʼsirining xususiyatlarini oʻrganish.....	206
Рахмонов К.С. Применение пряно-ароматического сырья для повышения потребительской ценности ржаных сортов хлеба.....	209
Олтиев А.Т., Бозорова Д.Н. Совершенствование технологии переэтерификации жиров с использованием биокатализаторов нового поколения.....	216
ТЎҚИМАЧИЛИК ВА ЕНГИЛ САНОАТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ	
Vafayeva Z.S., Bozorova F.M. Tikuv mashinasiga tavsiya etilgan tarkibli moki gʻaltagida ip oʻramlar sonini uning burchak tezligiga taʼsirini tadqiq qilish.....	219
Хужаева М.Э., Гафурова Н.Т., Выбор и обоснование ткани для создания комплекта специальной одежды для прядильщиков.....	222
Rajabov A.I., Nodirova M.N. Yarim dagʻal qoʻy jun tolasini maxsus qurulma asosida shatish usullari.....	227

Пардаев Б.Ч., Абидова А.Р., Росулов Р.Х., Каримова Г.Т. Пахтани майда ифлосликлардан тозалашда такомиллаштирилган козиқли барабанларда пахта массасининг оқимини назарий тахлили.....	234
Қўшимов А.А., Муродов Р.М., Шодмонкулов А.М., Сайиткулов С.О., Салимов Ш.Х. Пневмотранспортлар ва уларда пахтани стационар узатиш конструкциясини тахлили.....	239
Ражабов А.И., Нодирова М.Н. Махаллий жун толасидан ишлаб чиқариладиган ип ҳажмини кўпайтириш ва сифатини ошириш.....	244
Хамроева М.Ф., Muxamedjanova S.F., Tuychiyev T.O., Xudayarova F.O. Turli kombinatsiyada joylashgan takomillashtirilgan qoziqchali plankali barabanlarning tahlili	247
Bozorova F.M., Vafoyeva Z.S. Tavsiya etilgan tepki uzelineing to'liq faktorli rejalash usuli bo'yicha rezina amortizatorli tishli reyka-tepki tizimini o'rganish.....	253
Мухамеджанова С.Ф., Хамроева М.Ф., Туйчиев Т.О., Худаярова Ф.О. Колосникли панжара ва аррачали барабан оралиқ масофасининг тозалаш жараёнига таъсири.....	258
Saparov M.K., Ro'zmetov R.I., Tuychiyev T.O., Axmedov M.X. Kolosnik qirrası bilan baraban arra tishlari uchlari orasidagi masofani tozalash jarayoniga ta'siri.....	263
Hamroyeva M.F, Muxamedjanova S.F, Tuychiev T.O., Sayfullayev S.S., Xudayarova F.O. Turli kombinatsiyada joylashgan takomillashtirilgan qoziqchali plankali barabanlarning tahlili.	268
Ortiqova K.I., Umarov A.A. xorijiy va mahalliy linter mashinalarining taqqosiy tahlili.....	275
Мусаев С.С., Аслонов А.М. Исследование устойчивости полимерных подошв специальной обуви для работников агропромышленных кластеров к воздействию масел, различных растворителей и старению.....	278
Saparov M.K., Ro'zmetov R.I., Tuychiyev T.O. Kolosnikli panjara o'lchamlarining tozalash jarayoniga ta'siri.....	286
Sayidova M.H. Quyosh batareyalarini maxsus kiyimda qo'llashning nazariy asoslari.....	291
Barakayeva D.F., Gafurova N.T. Energetiklar uchun maxsus ish kiyim yaratishda zamonaviy estetik va xavfsizlik talablarni shakllantirish	295
Худайбердиев М.Р., Очилов Т.А., Хамроева С.А., Нурбоев Р.Х. Тола таркиби турлича бўлган костюмбоп матоларнинг механик хоссаларини тадқиқоти ва тахлили.....	300
АНИҚ ВА ИЖТИМОЙ-ИҚТИСОДИЙ ФАНЛАР	
Казакова Д.Г. Проблемы перевода терминов и их решения	305
Авлякулова Ш.Б. Аппроксимация орнаментов резьбы по дереву кубическими сплайнами.....	308
Hikmatov N.I. Zamonaviy qurilishda energiya tejankor va samarador texnologiyalardan foydalanish.....	314
Xaitov B.U., Avlyakulova Sh.B. CAM tizimlarida geometrik modelashtirish asoslari.....	318
Рабиев Ғ.Б. Юртимизнинг шаҳар-қишлоқларида автотурагоҳлар ташкил этишнинг долзарб масалалари.....	323
Sadirov S.S. Buxoro viloyatida investitsiyaviy muhitni tahlil qilish: mavjud holat va istiqbollar..	326
Sharipov A.A. Kasbiy ta'lim tashkilotlarida o'quvchilarni amaliyotga yo'naltirishning pedagogik shart-sharoitlari.....	330

рассчитанного в модели одинарной среды, от КИН модели двойной среды увеличивается, при этом величина расхождения тем больше, чем меньше параметр обмена.

Сравнение выработки запасов нефти за 10 лет эксплуатации скважины в режиме истощения пластовой энергии для модели двойной среды и её эквивалентной модели одинарной среды.

Заключение. Результаты расчетов на моделях одинарной и двойной среды демонстрируют важность учета трещин как отдельного типа пустотного пространства при создании гидродинамической модели трещиновато-порового коллектора. Необходимость использования модели двойной среды возрастает с увеличением вязкости нефти. Также расчеты показывают, что уровень связи между поровой матрицей и системой трещин может играть ключевую роль в определении коэффициента извлечения нефти.

Литература.

1. Голф-Рахт Т.Д. Основы нефтепромысловой геологии и разработки трещиноватых коллекторов: Пер. с англ. Н. А. Бардиной, П. К. Голованова, В. В. Власенко, В. В. Покровского / Под ред. А. Г. Ковалева. — М.: Недра, 1986. — 608 с.
2. Ольховатенко В.Е., Трофимова Г.И., Ожогина Т.В. Методы изучения трещиноватости горных пород. Томск: Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2015. — 80 с. ISBN 978-5-93057-676-4
3. Майдебор В.Н. Особенности разработки нефтяных месторождений с трещиноватыми коллекторами. М.: Недра, 1980. — 288 с.
4. Тиаб Д., Доналдсон Э.Ч. Петрофизика: теория и практика изучения коллекторских свойств горных пород и движения пластовых флюидов. 2-е изд. / Пер. с англ. М.Д. Углова. М.: Премииум Инжиниринг, 2009. — 868 с.
5. Лусиа Ф.Дж. Построение геолого-гидродинамической модели карбонатного коллектора: интегрированный подход. — М.-Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», Ижевский институт компьютерных исследований, 2010. — 384 с.
6. Лысенков А.В., Лысенков И.Е. Геолого-физическая характеристика карбонатных коллекторов и остаточных запасов нефти месторождений Республики Башкортостан. Молодой ученый, 2021, № 22 (364), с. 75-78.
7. Гиматулинов Ш.К. Физика нефтяного и газового пласта. Изд. 2, перераб. и доп. М.: Недра, 1971. — 312 с.
8. Багринцева К.И. Карбонатные породы-коллекторы нефти и газа и методы их изучения. М.: ФГБУ «ВНИГНИ», 2021. — 330 с.

SUYUQ SHISHADAN NATRIY SILIKAT PENTAGIDRAT ISHLAB CHIQUARISH QURILMASINI MUHANDISLIK HISOBI

Ibragimov Sh.R., Sharipov N.Z.

Buxoro davlat texnika universiteti.

Annotatsiya. Maqolada suyuq shishadan natriy silikat pentagidrat ishlab chiqarishda kristallanish jarayoni tahlil qilingan. Suyuq shishaning fizik-kimyoviy xossalari, natriy silikat pentagidrat hosil bo'lish sharoitlari aniqlangan. Ushbu jarayonni amalga oshirish uchun qurilma materiallari asoslab berilgan. Tadqiqot ishida suyuq shisha (natriy silikati) asosida natriy silikat pentagidrat ($\text{Na}_2\text{SiO}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) moddasi ishlab chiqaruvchi texnologik qurilmani loyihalash va uning muhandislik hisoblari batafsil keltirilgan.

Kalit so'zlar: suyuq shisha, kristallanish, natriy silikat pentagidrat, zanglamaydigan po'lat, IQ lampa, elektrodvigatel, temperatura, silindrik baraban, kristallizator.

ИНЖЕНЕРНЫЙ РАСЧЁТ УСТАНОВКИ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ПЕНТАГИДРАТА СИЛИКАТА НАТРИЯ ИЗ ЖИДКОГО СТЕКЛА

Ибрагимов Ш.Р., Шарипов Н.З.

Бухарский государственный технический университет.

Аннотация. В статье проанализирован процесс кристаллизации при производстве пентагидрата силиката натрия из жидкого стекла. Определены физико-химические свойства жидкого стекла, а также условия образования пентагидрата силиката натрия. Обоснован выбор материалов для устройства, предназначенного для реализации данного процесса. В исследовательской работе подробно изложено проектирование технологической установки для получения вещества пентагидрата силиката натрия ($\text{Na}_2\text{SiO}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) на основе жидкого стекла (силиката натрия), а также приведены её инженерные расчёты.

Ключевые слова: жидкое стекло, кристаллизация, пентагидрат силиката натрия, нержавеющая сталь, инфракрасная лампа (ИК-лампа), электродвигатель, температура, цилиндрический барабан, кристаллизатор

ENGINEERING CALCULATION OF A UNIT FOR THE PRODUCTION OF SODIUM SILICATE PENTAHYDRATE FROM LIQUID GLASS

Ibragimov Sh.R., Sharipov N.Z.

Bukhara state technical university.

Annotation. This article analyzes the crystallization process in the production of sodium silicate pentahydrate from liquid glass. The physicochemical properties of liquid glass as well as the conditions for the formation of sodium silicate pentahydrate are identified. The selection of materials for the unit intended to carry out this process is justified. The research work presents the detailed design of a technological unit for producing sodium silicate pentahydrate ($\text{Na}_2\text{SiO}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) based on liquid glass (sodium silicate), along with its engineering calculations.

Keywords: liquid glass, crystallization, sodium silicate pentahydrate, stainless steel, infrared lamp (IR lamp), electric motor, temperature, cylindrical drum, crystallizer

Kirish. Mahalliy ishlab chiqaruvchilar natriy silikat pentagidratdan, kir yuvish mahsulotlari, quruq sochiluvchan tozalagichlar, tola, mato oqartuvchi hamda metall sirtini tozalash vositasi ishlab chiqarishda keng foydalanib kelmoqdalar. Shunga ko'ra, Yangi O'zbekistonning 2022-2026 yillarga mo'ljallangan taraqqiyot strategiyasida "Milliy iqtisodiyot barqarorligini ta'minlash va yalpi ichki mahsulotda sanoat ulushini oshirishga qaratilgan sanoat siyosatini davom ettirib, sanoat mahsulotlarini ishlab chiqarish hajmini 1,4 baravarga oshirish" [1] kabi vazifalar belgilab berilgan.

Hozirgi kunda ishlab chiqarish korxonalarida energiyaresurs tejamkor texnologiyalarni yaratish, mavjud texnologiyalarni energiyasini tejash bilan iqtisodiy barqarorlikka erishish mumkin.

Yechiladigan muammo va masalaning qo'yilishi. Hozirgi vaqtda natriy silikat ishlab chiqaruvchi korxonalarning aksariyatida xom ashyolar chegaralangan, ularning aksariyati xorijdan keltiriladi. Misol tariqasida quyidagi noorganik kimyoviy moddalarni keltirish mumkin. Shu jumladan natriy silikat pentagidrat, nonagidrat va boshqalar. Shuning uchun mahalliy mavjud xomashyolardan oqilona foydalanish, mehnat unumdorligini oshirish, qo'shimcha ish joylarini yaratish, mahalliy xomashyolardan import o'rini bosuvchi eksportbop mahsulotlar ishlab chiqarish imkoniyatini beradi. Milliy va xorijiy sarmoyalarni ustuvor sohalarida yo'naltirish, samaradorlikni oshirishga ijobiy ta'sir ko'rsatadi.

Natriy silikat pentagidrati, nonagidrati va shu kabi boshqa mahsulotlar ishlab chiqarish va yetkazib berish bilan shug'ullanuvchi bir nechta korxonalar va distribyutorlar mavjud, ammo bu mahsulot ko'pincha O'zbekistonda import qilinadi, ayniqsa Xitoy, Rossiya, Ukraina, Turkiya va boshqa xorijiy mamlakatlardan.

Natriy silikat pentagidrat ($\text{Na}_2\text{SiO}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) keng sanoat sohalarida foydalaniladigan ko'p funksiyali birikmadir. U kristall shakldagi, suvda yaxshi eriydigan, gidratlangan silikat tuz hisoblanadi. Qo'llaniladigan asosiy sohalar, qurilish sanoatida olovga chidamli materiallar ishlab chiqarishda, beton mustahkamlovchi qo'shimcha sifatida, yelim va bog'lovchi modda sifatida, kimyo sanoatida, suyuq shisha tayyorlash uchun xomashyo sifatida, yelimlar, laklar va bo'yoqlar tarkibiga qo'shiladi, metallurgiyada, metallarni tozalashda, neft-gaz va kon sanoatida, quyma quduqlarni zichlash va mustahkamlash uchun, burilish eritmalari stabilizatori sifatida, qog'oz sanoatida, qog'ozni oqartirish jarayonida yordamchi reagent sifatida, kartonni yelimlash uchun

bog'lovchi vosita sifatida hamda tozalovchi vositalar, sovun va kir yuvish vositalari tarkibida qattiq suvda yumshatuvchi va yuvuvchi xususiyat beruvchi komponent sifatida ishlatiladi.

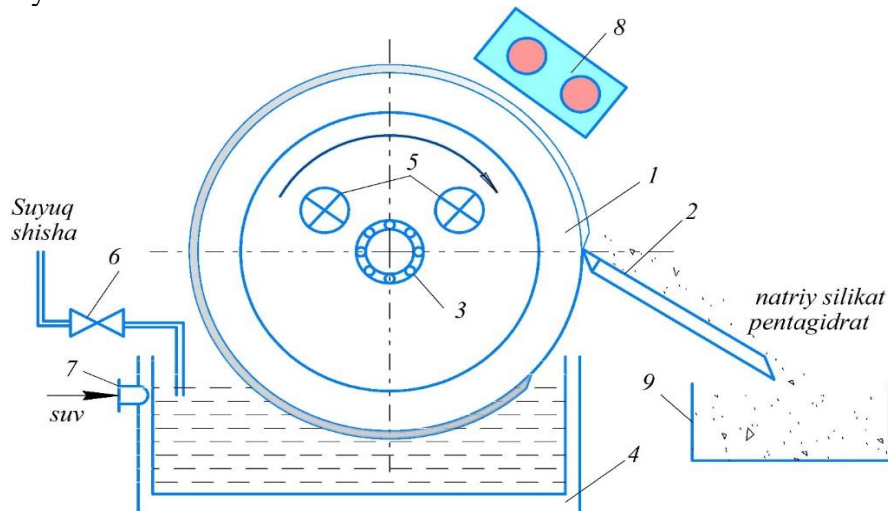
Natriy silikat pentagidratini ishlab chiqarish bo'yicha turli xil texnologiyalar mavjud bo'lib, asosan suyuq shishani qayta ishlash orqali ishlab chiqarish jarayonlari keng tarqalgan. Natriy silikat pentagidrat ishlab chiqarish texnologiyasi bo'yicha ko'pgina Xitoy olimlari tadqiqotlar olib borilgan. Shu jumladan, "Natriy metasilikat pentagidratini qo'shimcha mahsulot sifatida olish va suyuq shisha ishlab chiqarish usuli", "Natriy metasilikat pentagidratini kristallantirishning uzluksiz jarayoni", "Natriy metasilikat pentagidratini olishda qo'llaniladigan vakuumli bug'lantirish-kristallantirish uskunasi" mavzusida ixtirolar mavjud. Biroq ushbu tadqiqot ishlari o'rganilganda, uskunlarning murakkab tuzilishga ega ekanligi, uni ta'mirlash uchun bajariladigan mehnat kuchi uzoq vaqt sarflanishi va bir nechta qiyinchiliklarni olib keladi. shuningdek ushbu murakkab tuzilishga ega qurilmalarning energiya sarfi yuqori ekanligini ko'rsatmoqda. Ushbu kamchiliklarni bartaraf etish orqali sodda, ixcham, energiyaresurstejamkor yangi konstruksiyadagi qurilmani ishlab chiqish maqsad qilindi. Bu qurilma suyuq shishani qayta ishlash orqali natriy silikat pentagidrat ishlab chiqarishga mo'ljallangan.

Yuqoridagi ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki, natriy silikat pentagidrat ishlab chiqarish, murakkab jarayon bo'lib, u o'z ichida issiqlik va modda almashinish hamda kimyoviy jarayonlar asosida kechadi. Bu mahsulot ishlab chiqarish asosan, davriy rejimda olib boriladi va bu jarayon ko'p vaqt va energiya talab qiladi.

Bu muammolarning asosiy yechimlaridan biri uzluksiz rejimda ishlovchi kristallizator qurilmasini yaratishdir. Bu bilan jarayonga sarflanadigan energiya va vaqtning tejallishiga erishish mumkin.

Eksperiment va olingan natijalarning tahlili. Uzluksiz rejimda ishlaydigan barabanli kristallizator qurilmasi, uning ishlash printsipi quyidagicha bo'lib, qurilmada kristallanish jarayoni boradi. Bunda dastavval suyuq shishaning boshlang'ich temperaturasi 60 °C gacha bo'lishi ta'minlanishi talab etiladi. Boshlang'ich haroratni oshishi, kristallanish jarayonini jadallashitirishga erishiladi va mahsulot ishlab chiqarish unumdorligini oshishiga olib keladi. Suyuq shishani temperaturasini 60 °C gacha yetkazish uchun, 0,4 mm qalinlikka ega zanglamaydigan po'lat materialidan tayyorlangan vanna ichida vanna turidagi issiqlik almashinish qurilmasida amalga oshiriladi. Ushbu issiqlik almashinish qurilmasi, avtomatik boshqarish tizimi bo'yicha tayyorlangan. Bunda vannalar ichki va tashqi vannalar deb belgilab olinadi. Ichki vanna suyuq shisha bilan va tashqi vanna esa suv bilan to'ldiriladi. Suyuq shishaning boshlang'ich temperaturasini rostlash uchun elektr suv isitish tizimi xizmat qiladi. Ichki vannaga quyilgan suyuq shishaning temperaturasi termostata yordamida o'lchanadi va termoregulyator yordamida elektr suv isitish tizimi avtomatik boshqarish uchun xizmat qiladi. Qurilmaning sxemasi 1-rasmda tasvirlangan. vannadagi suyuq shishaga silindrik barabanning (1) 20% hajmdagi segmenti botirilgan holatda bo'ladi. Qalinligi 2 mm bo'lgan, uzunligi 1000 mm ni tashkil etuvchi, 500 mm diametrga ega silindrsimon baraban harakati elektrodvigatel yordamida uzluksiz ta'minlab turiladi. Silindrik baraban asoslarining markazida podshipnik (3) mahkamlangan. Podshipnik ichki teshigidan val o'tkazilgan bo'lib, tashqi tomonida esa podshipnik tashqi diametriga mos ichki diametri shuncha bo'lgan shesterena mahkamlangan. Barabanning uzluksiz harakatini ta'minlovchi elektrodvigatel zanjirli uzatma orqali ulangan. Bu yerda elektrodvigatelning aylanishlar sonini rostlash uchun chastota o'zgartkich (ШИМ контроллер) qurilmasidan foydalanilgan. Barabanni qizdirish uchun, valga mahkamlangan infra qizil lampalar (5) dan foydalanilgan. Barabanning tashqi yuzasini qoplagan suyuq shisha kristall holatga o'tishi uchun mahsulot temperaturasi 145 °C da bo'lishi talab etiladi. Baraban uzluksiz harakatda bo'lganligi sababli mahsulot temperaturasini o'lchash uchun, kontaktsiz o'lchov asbobidan foydalaniladi. Tashqi yuza suyuq shisha bilan qoplangan joylari har xil nuqtalarda nurlanish pirometrlari yordamida temperaturani o'lchash amalga oshiriladi. Kristallanish jarayonida issiqlikning tarqalishi suyuq shishani ostki qismida ta'sir etishi natijasida kristall mahsulotning tashqi yuza qismida suv molekullari soni oshishi kuzatiladi. Buni bartaraf etishda baraban yuqori qismida kalorifer (8) o'rnatilgan. Baraban ichki tomonidan beriladigan

issilik miqdorining son qiymati kalorifer tomonidan beriladigan issiqlik miqdorining son qiymatiga teng etib belgilangan. Ushbu barabanning yon tomidan qalinligi 2 mm bo'lgan zanglamaydigan po'latdan yasalgan o'tkir tig'li pichoq mahkamlangan. Bu pichoqning qiyalik burchaklari hamda barabanga yaqinlashish va uzoqlashishini ta'minlovchi mexanizm orqali amalga oshirilgan. Pichoq kristallanish jarayoni so'ngida baraban tashqi yuzasidagi kristall mahsulotlarni (2) ajratib olishda foydalaniladi. Shundan so'ng kristall holatga o'tgan mahsulotlar sig'im (9) ga uzatiladi. Kristallanish jarayoni shu tartibda uzluksiz davom etadi.



1-rasm. Suyuq shishadan natriy silikat pentagidrat ishlab chiqarishda kristallanish jarayoni qurilmasining sxemasi. 1-baraban, 2-pichoq, 3-podshipnik, 4-issiqlik almashinish qurilmasi, 5-IQ lamp, 6-ijrochi mexanizm, 7-kirish quvuri, 8-kalorifer, 9-sig'im

Olingan natijalarning qo'llanilish sohalari. Uzluksiz ishlaydigan barabanli kristallizator qurilmasini muhandislik hamda texnologik hisoblashlarda birinchi navbatda qurilmaga talab qilinadigan ish unumdorligini aniqlab olish tavsiya etiladi. Suyuq shishaning tarkibidagi suvning bir qismini bug'latish orqali natriy silikat pentagidrat ishlab chiqarish texnologiyasi asosida hisoblanadi. "Buxara shaten clean" MChJ korxonasining yillik ish unumdorligi tahlil qilinganda o'rtacha bir yilga 600 tonnadan ortiq kir yuvish vositalari ishlab chiqariladi. Bu korxona uchun, kir yuvish vositalari ishlab chiqarishda bir yilda o'rtacha natriy silikat pentagidrat 97,5 tonna miqdorda ehtiyoj mavjud. Ushbu ishlab chiqarish korxonasida bir yilda 11 oy ish kunini tashkil etishini hisobga olsak, o'rtacha oyiga 8,9 tonna natriy silikat pentagidrat kerak bo'ladi. Bu korxona har oyda 25 kun ish kuni ekanligidan kelib chiqib, bir kunda 355 kg miqdorda natriy silikat pentagidratdan foydalaniladi. Bir kunlik ish rejimi 2 smenada 16 soatni tashkil etishini inobatga olib, soatiga 23 kg natriy silikat pentagidratdan foydalaniladi. Keyingi hisoblashlarda 1 soatlik ehtiyoj 23 kg hisobidan aniqlanadi. Soatiga 23 kg natriy silikat pentagidrat ishlab chiqarish uchun quyidagi standart asosida qurilmaning o'lchamlarini belgilab olamiz. Suyuq shishadan natriy silikat pentagidrat ishlab chiqarishda kristallizator qurilmasining silindrik baraban qismini tayyorlash uchun GOST 9941-81 standartga muvofiq, payvandlanmagan, "08X18H10" markali AISI 304 zanglamaydigan po'lat quvurning uzunligi, 1000 mm, ichki diametri 500 mm va tashqi diametri 504 mm, qalinligi 2 mm bo'lgan trubadan foydalaniladi [2]. Ushbu silindrik baraban uchun ostiga parallelepiped shaklda usti ochiq vanna ichida vanna turidagi issiqlik almashinish apparati tayyorlanadi. Bu yerda ichki vannaning o'lchamlari quyidagicha bo'lib, bo'yi 1200 mm, eni 550 mm hamda balandligi 250 mm etib belgilab olinadi. Tashqi vannaning o'lchamlari esa 1,2 martaga oshiriladi. Uning bo'yi 1440 mm, 660 mm hamda balandligi 300 mmni tashkil etadi. Tayyorlangan ichki vannaning hajmini hisoblashda suyuq eritmaning miqdoriga qarab hisoblandi.

Soatiga 23 kg natriy silikat pentagidrat ishlab chiqarish uchun, 38,33 kg suyuq shisha kerak bo'ladi. Kristallanish jarayonini jadallashtirish uchun dastlab suyuq shishaning bochlang'ich

temperaturasini 60 °C gacha oshirish kerak. Xom ashyo sifatida foydalanilayotgan suyuq shishaning zichligi 1450 kg/m³ ni tashkil etadi. Suyuq shishaning hajmi quyidagi formulaga muvofiq

$$V_{s.sh} = \frac{m_{s.sh}}{\rho_{s.sh}} = \frac{38,33}{1450} \approx 0,0264 \text{ m}^3 \quad \text{ni tashkil etadi.}$$

Bunda: $m_{s.sh}$ – suyuq shishaning massasi, kg; $\rho_{s.sh}$ – suyuq shishaning zichligi, kg/m³.

Hisoblashlar natijasida ichki vannaning hajmi 0,165 m³ ligini inobatga olsak, hajm zaxirasi bilan mavjud.

Suyuq shishani vanna ichida vanna turidagi issiqlik almashinish qurilmasida temperaturasi 25 °C dan 60 °C gacha yetkazish uchun, uning issiqlik miqdori quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi.

$$Q_v = c_{Na_nSiO_n \cdot nH_2O} \cdot m_{s.sh} \cdot \Delta t_v$$

Bunda: $c_{Na_nSiO_n \cdot nH_2O}$ – suyuq shisha issiqlik sig'imi (J/kg · °C); $m_{s.sh}$ – suyuq shisha massasi (kg)
 Δt_v – temperaturalar farqi (°C)

Bu yerda suyuq shishaning issiqlik sig'imi quyidagicha aniqlanadi:

$$c_{Na_nSiO_n \cdot nH_2O} = w_1 \cdot c_{Na_nSiO_n} + w_2 \cdot c_{nH_2O}$$

Bunda: $w_1 = 0,4$ – natriy silikat ulushi, $w_2 = 0,6$ – suv ulushi, $c_{Na_nSiO_n} = 1100 \text{ J/kg} \cdot ^\circ\text{C}$,
 $c_{nH_2O} = 4180 \text{ J/kg} \cdot ^\circ\text{C}$.

$$c_{Na_nSiO_n \cdot nH_2O} = 2948 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$$

Ushbu ko'rsatkichlardan kelib chiqib, issiqlik miqdori quyidagicha aniqlanadi.

$$Q_v = 2948 \cdot 38,33 \cdot (60 - 25) = 3954889 \text{ J} \approx 3955 \text{ kJ}$$

bo'ladi.

Bunda $V_{ichki} = 0,165 \text{ m}^3$ ni tashkil etadi. Bunda silindrik barabanning 20 % qismi ichki vannadagi suyuq shishaga botgan holda mahkamlanadi. Ushbu ichki vannada 180 mm balandlikgacha suyuq shisha quyiladi. Shunday qilib, ichki vannadagi suyuq shishaning hajmini quyidagicha aniqlaymiz,

$$V_{s.sh} = 1200 \cdot 550 \cdot 180 = 118800000 \text{ mm}^3 = 0,1188 \text{ m}^3$$

Bu yerda suyuq shisha hajmi $V_{s.sh} = 0,1188 \text{ m}^3$ ni tashkil etadi.

Tashqi vannaning suv bilan to'ldiriladigan hajmini hisoblash quyidagicha bajariladi

$$V_{tashqi} = 1440 \cdot 660 \cdot 50 = 47520000 \text{ mm}^3 = 0,047 \text{ m}^3$$

Tashqi vannaning suv bilan to'ldiriladigan hajmi $V_{tashqi} = 0,047 \text{ m}^3$ ekanligi kelib chiqadi.

Tashqi vanna suv bilan to'ldiriladigan qismida $m_{suv} = 47 \text{ kg}$ suv mavjud. Ushbu suv suyuq shishaning temperaturasi 25 °C dan 60 °C gacha oshirish uchun uning temperaturasi 15% atrof muhitga yo'qotilishi bilan 80 °C bo'lishi zarur. Bunda suvni qizdirish uchun issiqlik miqdori quyidagicha aniqlanadi [3,4,5].

$$Q_s = c_{H_2O} \cdot m_s \cdot \Delta t_s = 4200 \cdot 47 \cdot (80 - 20) = 11844 \text{ kJ}$$

Bu energiyani berish uchun, standart 2 kVt quvvatga ega elektr isituvchi qurilmasi tanladi. Ushbu qurilma xom ashyoni temperaturasi 60 °C gacha 15 daqiqaga chiqaradi.

Silindrik barabanning 20% qismi suyuq shishaga botirilgan bo'lib hamda 10% qismi pichoq yordamida kristall mahsulotlarni ajratib olish uchun ajratilgan. Qolgan 70 % qismida termik ishlov berish yo'li bilan kristallanish jarayoni boradi. Bunda eksperiment natijalaridan olingan optimal qiymatlarga asoslangan holda suyuq shishaning 70% qismida egallab olgan hajmi ushbu formulaga muvofiq quyidagicha aniqlanadi,

$$V = 0,7 \cdot 3,14 \cdot 508 \cdot 1000 \cdot 1,1 = 1228242,4 \text{ mm}^3 \approx 0,001228 \text{ m}^3$$

ni tashkil etadi.

Ushbu hajmdagi massa quyidagicha aniqlanadi,

$$m = \rho \cdot V = 1450 \cdot 0,001228 = 1,78 \text{ kg}$$