



FAN VA TEXNOLOGIYALAR TARAQQIYOTI

DEVELOPMENT OF SCIENCE AND TECHNOLOGI



2
2026

Tahririyat hay'ati raisi:
SIDDIQOVA S.G'. –
Buxoro davlat texnika universiteti rektori

Muovini:
NIZAMOV A.B. –
BuxDTU ilmiy ishlar va innovatsiyalar bo'yicha prorektori
Tahrir hay'ati:

MUQIMOV K.M. – O'zR FA akademigi (O'zMU)
JALILOV A.T. – O'zR FA akademigi (Toshkent kimyo-texnologiya ITI)
NEGMATOV S.N. – O'zR FA akademigi ("Fan va taraqqiyot" DUK)
BAHODIROV G'.A. – t.f.d., professor, O'zR FA bosh ilmiy kotibi
XAMIDOV O.X. – iqtisod fanlari doktori, professor (BuxDU)
JALILOV T.K. – iqtisod fanlari doktori (DSc), professor (TKTI)
PARDAYEVA M.D. – BuxDTU yoshlar masalalari va ma'naviy-ma'rifiy ishlar bo'yicha birinchi prorektori, falsafa fanlari doktori (DSc)
XOJIYEV A.X. – o'quv ishlari bo'yicha prorektor, texnika f.f.d. (PhD)
SAIDOV S.B. – Buxoro DTU moliya va iqtisod ishlari bo'yicha prorektori
QURBONOV J.M. – texnika fanlari doktori, professor (Samarqand ISI)
ADIZOV B.Z. – texnika fanlari doktori (DSc), pprofessor, O'zRFA UNKI
ASTANOV S.X. – fizika-matematika fanlari doktori, professor
RAXMONOV X.Q. – texnika fanlari doktori, professor
VOXIDOV M.M. – texnika fanlari doktori, professor
JO'RAYEV X.F. – texnika fanlari doktori, professor
SADULLAYEV N.N. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
MAJIDOV Q.X. – texnika fanlari doktori, professor
FOZILOV S.F. – texnika fanlari doktori, professor
ISABAYEV I.B. – texnika fanlari doktori, professor
ABDURAHMONOV O.R. – texnika fanlari doktori, professor
GAFUROV K.X. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
XAYDAROV A.A. – texnika fanlari doktori (DSc), dotsent
JO'RAYEV F.O'. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
MURADOVA F.R. – pedagogika fanlari doktori (DSc), professor
JUMAYEV M.R. – fizika-matematika fanlari doktori (DSc), professor
YUNUSOVA G.S. – falsafa fanlari doktori (DSc), professor
BOBOYEV A.Ch. – iqtisodiyot fanlari nomzodi, professor
TO'XTAYEVA Z.Sh. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
MAXMUDOV M.J. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
HAYITOV R.R. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
BOZOROV G'.R. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
BOLTAYEV Z.I. – fizika-matematika fanlari doktori (DSc), professor
OLTIYEV A.T. – texnika fanlari doktori, (DSc)
JALILOV R.B. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
MAXMUDOV M.I. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
MAJIDOVA N.Q. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
AXMEDOV V.N. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
MAXMUDOV R.A. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
PULATOVA M.I. – fizika-matematika fanlari nomzodi, professor
RAHMATOV Sh.A. – pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)
OCHILOV A.R. – texnika fanlari doktori (DSc), dotsent
O'RINOV U.A. – pedagogika fanlari doktori (DSc), professor
PO'LATOVA S.U. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
SAMIYEVA Sh.X. – pedagogika fanlari doktori (DSc), professor
TESHAYEV M.X. – fizika-matematika fanlari doktori (DSc), professor
XAITOV V.U. – iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), dotsent
XOJIYEV Sh.M. – texnika fanlari doktori (DSc), dotsent
XAYITOV Sh.N. – iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), dotsent
ZOIROV E.X. – falsafa fanlari doktori (DSc), dotsent
NARZIYEV M.S. – texnika fanlari doktori (DSc), dotsent
NAMAZOVA N.J. – iqtisodiyot fanlari b.f.d. (PhD), dotsent

Bosh muharrir: DO'STOV H.B. – kimyo fanlari doktori, professor

Muharrirlar: Artikova M.M., Istamova G.X.
Musahhih: Barakayeva D.F.

FAN VA TEXNOLOGIYALAR
TARAQQIYOTI
ILMIY-TEXNIKAVIY JURNAL

DEVELOPMENT OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY
SCIENTIFIC AND TECHNICAL JOURNAL

Jurnal O'zbekiston matbuot va axborot agentligi Buxoro viloyati boshqarmasida 2014 yil 22-sentyabrda № 05-066-sonli guvohnoma bilan ro'yxatga olingan

Muassis:
Buxoro davlat texnika universiteti

Jurnal O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi huzuridagi OAK Rayosatining 2017 yil 29-martdagi №239/5-sonli qarori bilan dissertatsiyalar asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlar ro'yxatiga kiritilgan. 2019 yilda O'zbekiston Respublikasi OAK Rayosatining qarorlari bilan qayta ro'yxatdan o'tkazilgan.

Tahririyat manzili:
200117, Buxoro shahri, Q. Murtazoyev ko'chasi, 15-uy, Buxoro davlat texnika universiteti

Tel: 0(365) 223-92-40

Faks: 0(365) 223-78-84

E-mail: fantt_jurnal@umail.uz

Jurnalning to'liq elektron varianti bilan <http://journal.bstu.uz> sayti orqali tanishish mumkin.

Ushbu jurnalda chop etilgan materiallar tahririyatning yozma ruxsatisiz to'liq yoki qisman chop etilishi mumkin emas. Tahririyatning fikri mualliflar fikri bilan har doim ham mos tushmasligi mumkin. Jurnalda yoritilgan materiallarning haqqoniyligi uchun maqolalarning mualliflari va reklama beruvchilar mas'uldirlar.

MUNDARIJA – CONTENT

TEXNIKA, TEXNOLOGIYA VA JHOZLAR	
Kayumov U.E., Pardayeva Sh.S., Istamov M.F. Konchilik sanoatida qo‘llaniladigan markazdan qochma nasoslarning ekspluatatsiyasining xususiyatlari	5
Majitov J.A., Narzulleyev M.N. Yakka iste‘molchilarga mo‘ljallangan biogaz qurilmasining tajriba tadqiqotlari.....	12
Fattoyev F.F., Hamidov A.X. o‘zbekiston respublikasida standartlashtirish bo‘yicha texnik qo‘mitalarning faoliyatini baholashda xalqaro tajribalarning o‘rni va ahamiyati.....	22
Taslimov A.D., Raximov F.M., Norqulov A.O. Navoiy shahar transformator podstansiyalarida faza balanslashni joriy etish bo‘yicha ustuvorlashtirish modeli.....	32
Mavlonova I.R. Pilla losi va sannohidan momiq olish hamda qayta ishlash istiqbollari.....	38
Narziev M.S., Axmedov V.N., Mavlonova I.R., Qodirov M.M. Pilla losini qo‘shimchalardan va seritsindan tozalashda tabiiy komponentlarni qo‘llash texnologiyasi.....	44
Мусурмонов И.М., Рахматова С.Ф., Жумаев А.А., Жумаева Н.К. Результаты исследования структурного состояния износостойких белых чугунов.....	48
Yusubaliyev A., Sharipov Sh.N. Beda urug‘ligini elektr maydonida ekishga tayyorlashning ayrim tadqiqot natijalari	54
KIMYO VA KIMYOVIY TEXNOLOGIYALAR	
Шарипбаев С.С. Влияние морфологии фотоанодов DSSC на характеристики фотоэлектрических преобразователей.....	58
Berdiyev D.M., Liang Zhenglong., Ibroximova M.M. Nikel asosli olovbardosh qotishmani qayta eritishda xossalarga ta’siri.....	63
Hamroyev O.O., Sattorov M.O., Ochilov A.A. Kimyoviy ishlov berish orqali olingan quduq mahsulotiga deemulgatorning xlorid kislota ishtirokida ta’sirining samaradorligini tadqiq etish..	68
Maxmudov M.J., Ne‘matov X.I., Shoymardonov O‘.B. Gazlarni absorsion quritishda qo‘llaniluvchi glikollarning asosiy xossalari tavsifi va jarayonning samaradorligiga ta’sir etuvchi omillar tahlili.....	77
Xo‘jaqulov A.F., Rasulov U.A., Raximov Z.Z. Navbaxor koni bentonitini sulfat kislota bilan faollanishi.....	81
Жумаева А.А., Амонов М.Р. Базальт асосида олинган ПВХ композицияларнинг термик барқарорлигини ўрганиш.....	87
Фозилов С.Ф., Махмудов М.Ж., Муртазаев Ф.И. Маҳаллий паст октанли автомобил бензинининг физик-кимёвий хossalари ва унинг бензол сақлаган фракциясини аниқлаш..	92
Sharipov N.Z., Fazlitdinov J.R. Ko‘mir yoqilg‘isi yonadigan tizimlardan chiqayotgan zararli tutun gazlarini tozalash texnologiyasi.....	99
Саатов С.К., Шарипов К.К. Полевые исследования по оценке скорости износа стенки трубопровода в процессе эксплуатация.....	104
Джураева Г.Х., Тошқобилов Ж.Ш., Абдурахимов И.Э. Синтез моноциклических ароматических углеводов.....	110
Toshpulatov D.T., Abdumuminova O.B., Xushvaqtoev I.G‘., Pardaboyeva M.T., Toshtemirov A.Sh., Tashpulatov X.Sh. [Co(tmphen) ₃](PF ₆) ₂ gomoleptik kompleksning tuzilishini o‘rganish.....	114
Bokiyeva Sh.K. Konlardagi qatlam suvlarini tozalashda adsorbentlar olish texnologiyasi.....	118

MASHINASOZLIK VA ENERGETIKA

Murodov K.J. Yo‘lning sun‘iy notekislik qismiga birlashtirilgan mexanik-quyoshli gibridd qurilma yordamida elektr energiyasi ishlab chiqarish.....	123
Бафоев Д.Х. Повышение эффективности упрочнения деталей из титановых сплавов.....	127
Boixanov Z.U. Asinxron motorlarning elektromagnit holatini aniqlash va monitoring qilish usullari.....	135
Juraqulov A.X. O‘zbekiston iqlim sharoitlari uchun fokuslovchi quyosh kollektorlarini ishlab chiqish.....	139
Makhmudov M.I., Kushshayeva M.R., Nurov S.S., Timirov H.N., Sayfiyev H.O. The effect of dust accumulation on the efficiency of solar panels and methods for its detection.....	146
A‘zamov S.S. On-Grid quyosh fofoelektrik sistemasi energiya samarador ko‘rsatkichlarini tadqiqi.....	150
Nizomov J.A. Asinxron motorning MATLAB immitasion modeli orqaliy turli xil ish rejimlarini kuzatish.....	155
Bafojev D.X. Materiallar sirtida ko‘p elementli qoplamalar hosil qilish.....	160
Nizamov. J.A. Sun‘iy neyron tarmog‘i yordamida asinxron motorlarning nosozliklarni monitoring qilish va diagnostika qilish.....	166
Xaydarov X.M. Quyosh panellaridan ta‘minlangan elektr tarmoqlaridan ta‘minlanadigan nasos qurilmalari ish rejimlari va energiya iste‘mol dinamikasini yil davomida mavsumiy o‘zgarishi...	172
Murodov K.J. Vertikal suyuqlik oqimlari asosida binolarda energiya ishlab chiqarishning yangi yondashuvi.....	177
Тоиров З., Сайфиддинов Қ.Э. Анализ ветрового энергетического потенциала в бухарской области республики узбекистан с использованием распределения Вейбулла....	181
Sharipov J.O., Begmurodov A.F. Detallarni korroziya bardoshlilikini oshirish uchun zamonaviy yechim va uni qo‘llash jarayoni.....	188
Mirzamaxmudov U.A., Sharibayev N.Yu., Murodov R.S. Ipak qurti urug‘chiligida kapalak chiqarishni sinxronlashtiruvchi LED fotoperiod moslamasining elektrotexnik asoslari.....	192

INFORMATIKA VA AXBOROT – KOMMUNIKATSION TIZIMLAR

Rakhmonov I.U., Niyozov N.N., Nematov L.A. Investigation of insulation degradation mechanisms in centralized inverters and development of efficient data exchange methods in wireless sensor networks.....	197
Xamroyev X.X., Bibutov N.S., Xabibov F.Yu. “Materiallar qarshiligi” kursida masalalarni kompyuterli modellashtirish.....	202
Rakhmonov I.U., Kurbonov N.N., Nematov L.A. Parameter optimization of medium- and short-term forecasting systems of lightning activity.....	208
Sharifbaev A.N. Improving retrieval-augmented generation pipelines through knowledge graph integration.....	213

OZIQ-OVQAT SANOATI TEXNOLOGIYALARI

Axmedova M.B. Ikkilamchi mahalliy xomashyolardan xamirturush tayyorlash usullari.....	220
Ravshanov S.S., Shaxriddinov F.F., Suyunova L.A., Karimov D.T. Kompozit nonlarning oziqaviy tarkibi, xamir reologiyasi va sensor xususiyatlari.....	224
Ибрагимов А.К., Махмудов Р.А. Анализ химического состава и функционально-технологических свойств ингредиентов сырья для приготовления майонеза.....	229

Kuliyev N.Sh. Ko‘pik va emulsion strukturalarning shakllanishida meva va sabzavot sharbati komponentlarining ishtiroki.....	236
Kurbanov M.T., Axmedova M.B. Soya siqilmasidan parrandalar uchun ekologik toza omuxta yem tayyorlash texnologiyasini takomillashtirish.....	245
Хужакулов У.К., Мажидова Н.К., Мажидов К.Х. Исследование влияния воздействия электромагнитного поля на сохранность и показатели качества местных сортов томатов...	249
Yoqubov M.E., Khaitov R.A. Environmentally efficient helioconvective technology for dehulling pumpkin seeds.....	260
Mahmudov M.S., Mamajanov G‘.O., Toshmatov Y.R. <i>Phragmites communis trin</i> o‘simligidan ishqorli va kislotali usulda olingan sellyuloza namunalarning termik analizi	266
Турсунова Н.Н. Общая характеристика сои и основные направления использования соевых продуктов.....	270

TO‘QIMACHILIK VA YENGIL SANOAT TEXNOLOGIYALARI

Amonov A.R, Muxammedjanov M.M. Tikuv mashinasi qayishqoq tayanchlari bo‘lgan bosh valning kritik tebranishlari tahlili.....	278
Behbudov Sh.H., Samadova M.O. Ip va matoga ignaning ta‘sirini vertikal tebranishdagi chastotasining tahlili.....	282
To‘raqulova B.B., Temirova G.I., Toshpo‘latova G.R. An‘anaviy naqsh va bezaklarni modernizatsiya qilishning usullari.....	285
Нигматова Ф.У., Эргашева Н.Дж., Кодирова Д.Х., Шомансурова М.Ш., Музаффарова Ф. Ретроспективные исследования современного дизайна меховой одежды за период 1980-2025 гг	292
Jumaniyazov K., Salimov Sh.H., Nazarov R.A. Pnevмомеханик yigirish mashinasida sifatli ip ishlab chiqarish tasnifi	299
Bebutova N.N., Qiyomova S.I. Sanoat tarmoqlarida ekspluatatsiya talablarini hisobga olgan holda maxsus kiyimni takomillashtirish bo‘yicha tavsiyalar.....	303
Мухаммедова М.О. Научные основы выбора материалов для ортопедической обуви и внутренних стелек при повреждениях голеностопного сустава.....	310
Nazirov R.R., Abdurahmonov O.SH., Qurbonov A.B. 5LP rusumli linterga tajriba arra oraliq qistirmalarini tayyorlash va tajribalarning metodik uslublari	313
Мухаммедова М.О., Ахмедов Ж.Ж. Распределение биомеханических нагрузок в конструкции ортопедической обуви и их влияние на конструктивные элементы.....	317
Турдиев Б.Э., Росулов Р.Х., Очиллов М.М., Эрдонов А.М., Пардаев Б.Ч. Чигит элеватори учун лентали конвейерини ишлаб чиқаришдаги тажриба-синов натижалари.....	322
Узакова Л.П., Авезова А.А. Выбор материала для подкладки женской модельной обуви: требования, свойства, современные решения.....	326
Mardonov S.E., Muxtorova Z.N. Qatlamlarni biriktirish usulining ikki qatlamli to‘qimalarning fizik-mexanik xossalariga ta‘sirini aniqlash.....	331
Rayimberdiyeva D.X., Nabidjanova N.N. Tikuv sexlarida texnologik jarayonlarni loyihalashni takomillashtirish.....	335
Sharifbayev R.N., Obidov A.A. Pilla navlarini ajratuvchi adaptiv mexatronik tizim yaratish....	340
Ержанова Д.Ж., Мардонов С.Э. Инновационные подходы к проектированию трикотажных полотен с заданными эластическими свойствами для одежды сегмента 0–3 года	347
Ботиров А., Рахимов А., Шарипбаев Н. Использование ультразвуковой технологии для совершенствования процессов размотки коконов в шелковом производстве.....	351
Dehqonov G‘., Sharifbayev N.Yu., Murodov R.S. Ipak qurtini parvarishlash texnologiyasi va qurtxonalarda mikroiklim sharoitlarini ta‘minlash masalalari.....	357

Ubaydova V.E., Abbosova M.O. Homilador ayollar uchun transformatsiyalanuvchi kiyim konstruksiyasini ishlab chiqish va uning funksional samaradorligini baholash.....	361
Rosulov R.X. Qoziqli barabanlarda qayishqoq elementlarni qo'llashni nazariy tadqiq qilish.....	370
Совутов М.Э., Мусаев Н.М., Ахмедов К.И., Мукимов М.М. Трикотаж тўқималари тузилиши ва калинлиги ўзгаришини иссиқлик сақлашда вақтга боғлиқлик ҳолатини назарий тадқиқи.....	373
Qodirova S.X., Abdullayeva G.Sh. Milliy naqshlarning arxitekturada qo'llanilishi va ularning qiyosiy tahlili.....	379
Sayidova M.X. Harakat energiyasidan quvvatlanuvchi aqlli isituvchi kombinezon..	384
Do'stova F.X. Turli navlardagi paxtalarni tozalashdagi mavjud texnologiyalar tahlili.....	387
ANIQ VA IJTIMOIIY-IQTISODIY FANLAR	
Fayazova D.S. Autizm bo'lgan talabalarning til o'rganishdagi xususiyatlari.....	392
Sharipova Sh.N. Oliy ta'lim tizimida raqamli texnologiyalar asosida texnik tafakkurni rivojlantirish usullari.....	395
Isxakov M.M. Axborot-kutubxona xizmati ko'rsatishda yangi innovatsiyalarni joriy qilish....	399
Sidiqova N.N. Ingliz va o'zbek tillarida milliy koloritni ifodalovchi frazeologik birliklarning lingvistik xususiyatlari.....	404
Саидова А.С. Таълим трансформацияси жараёнида бўлажак мутахассисларнинг касбий компетентлигини ривожлантириш методикаси.....	408
Hikmatov N.I. Innovatsion qurilish materiallari.....	412
Мухаммадов С.К., Илясов А.Т., Пахратдинов. А.А. Бухоро шаҳридаги “Абдуллахон” мадрасаси биносининг техник ҳолатини кучлантириш бўйича таҳлил ва тавсиялар.....	416
Tursunova N.N. Kasb-hunar ta'limi tizimida “Mehnat muhofazasi va xavfsizlik texnikasi” fanini o'qitishda zamonaviy ta'lim metodlarini qo'llash.....	420
Samadova R.A., Gafurova N.T., Xikmatov N.I. O'zbekistonning ijtimoiy-iqtisodiy siyosatida xotin - qizlarga oid insonparvarlik qarorlarining ahamiyati.....	426
Ортикова Г.Ш., Нурмухаммедова Б.И. Оценка состояния финансирования международной торговли в республике Узбекистан.....	430
Баракатова Д.А. Рус адабиётида танқидий реализм асосчиси.....	434
Мустақимова Қ.С. “Шоирлар одам атоси” ҳақида.....	437
Раупова М.Х. Динамические задачи в формулировке квадратичной неограниченной бинарной оптимизации (QUBO) и их квантовые решения.....	441
EKOLOGIYA VA ATROF MUHIT MUHOFAZASI	
Xolova Sh.A. Ecological efficiency of introducing “green technologies” into industry.....	447
Axmedova M.B. Maishiy qattiq chiqindilar asosidagi xomashyolardan ekologik toza va iqtisodiy samaradorligi yuqori mahsulotlar ishlab chiqarish.....	451
QUTLOV	
Фозилов Садриддин Файзуллаевич – 60 ёшда. Етук олим ва жонкуяр устоз.....	456

UDK 66.074.31

GAZLARNI ABSORBSION QURITISHDA QO‘LLANILUVCHI GLIKOLLARNING ASOSIY XOSSALARI TAVSIFI VA JARAYONNING SAMARADORLIGIGA TA’SIR ETUVCHI OMILLAR TAHLILI

¹Maxmudov M.J., ²Ne’matov X.I., ²Shoymardonov O‘.B.

¹*Buxoro davlat texnika universiteti*, ²*Qarshi davlat texnika universiteti*.

Annotatsiya. Dunyoda tabiiy gazga bo‘lgan talabning keskin oshishi, ularni qazib chiqarish va qayta ishlash quvvatlarini oshirishni va shu bilan birga zamonaviy texnologiyalarni joriy etishni talab etmoqda. Bunda ularni birlamchi uzatish uchun quritish jarayoni alohida ahamiyatga ega. Ushbu maqolada gazlarni absorbsion quritishda qo‘llaniluvchi glikollarning asosiy xossalari tavsifi va jarayonning samaradorligiga ta’sir etuvchi omillar tahlili keltirilgan.

Kalit so‘zlar: tabiiy gaz, glikol, absorbsiya, shudring nuqtasi, ko‘pik so‘ndirgich

CHARACTERISTICS OF THE MAIN PROPERTIES OF GLYCOLES USED IN GAS ABSORPTION DRYING AND ANALYSIS OF FACTORS AFFECTING THE EFFECTIVENESS OF THE PROCESS

¹Makhmudov M.J., ²Ne’matov H.I., ²Shoymardonov U.B.

¹*Bukhara state technical university*, ²*Karshi state technical university*.

Abstract. The sharp increase in global demand for natural gas requires increased production and processing capacities, as well as the introduction of modern technologies. In this case, the drying process for their primary supply is of particular importance. This article describes the main properties of glycols used in absorption drying of gases and analyzes the factors influencing process efficiency.

Keywords: natural gas, glycol, absorption, dew point, foam suppressant

Tabiiy gazlarni quritish absorbsiya yoki adsorbsiya orqali amalga oshiriladi. Suyuq yutgichlarning qattiq sorbentlarga nisbatan afzalliklari quyidagilardan iborat: sistemada bosimlar farqi kam; qattiq sorbentlarni zaharlovchi moddalar saqlagan gazlarni quritish mumkin; kapital va ekspluatatsion xarajatlar kam. Biroq quritish darajasi va shunga mos ravishda shudring nuqtasi depressiyasi suyuq yutgichlarni qo‘llashda qattiq sorbentlarni qo‘llashga qaraganda kamroq. Quritish – gazdan bug‘simon namlikni ajratib olish jarayoni. Namlikning qoldiq miqdori quritilgan gazning shudring nuqtasi bilan tartibga solinadi.

Shudring nuqtasi – bu berilgan bosim va gaz tarkibida namlik tomchilari kondensatsiyalanishi mumkin bo‘lgan eng yuqori harorat. Shudring nuqtasi depressiyasi – bu nam va quritilgan gazning shudring nuqtalari orasidagi farq. Gazning namlik sig‘imi (namligi) – berilgan bosim va haroratda gazni to‘yintirish uchun zarur bo‘lgan maksimal namlik miqdori (kg) [1-2].

Absolyut namlik – bir kub metr nam gazga to‘g‘ri keladigan haqiqiy namlik miqdori (grammda). Nisbiy namlik – bu gaz aralashmasida haqiqatda mavjud bo‘lgan suv bug‘i massasining (% yoki ulushlarda) berilgan hajmda bir xil bosim va haroratda bo‘lishi mumkin bo‘lgan to‘yingan bug‘ massasiga nisbati, ya’ni gazning mutlaq namligining uning namlik tarkibiga nisbati. Nisbiy namlik φ , shuningdek, gazdagi suv bug‘larining parsial bosimi p_k ning shu haroratdagi to‘yingan bug‘ bosimi p ga nisbati bilan ham ifodalanadi [3-5]:

$$\varphi = \frac{p_k}{p}$$

Gazni quritish darajasi (shudring nuqtasi depressiyasi) gazni qayerga - iste’molchiga yoki keyingi qayta ishlashga yo‘naltirish mo‘ljallanayotganiga qarab belgilanadi. Agar gaz iste’molchiga yo‘naltirilsa, u holda quritilgan gazning shudring nuqtasini tanlash quvurda namlikning kondensatsiyalanishi va suyuqlik tiqinlari hosil bo‘lishining oldini olish uchun gazning namlik bo‘yicha shudring nuqtasi tashish jarayonida gaz sovishi mumkin bo‘lgan minimal haroratdan bir necha darajaga past bo‘lishidan kelib chiqqan holda amalga oshiriladi. Agar gazni keyingi qayta ishlashga, masalan, past haroratli kondensatsiya yoki rektifikatsiya usuli bilan ajratishga yo‘naltirish mo‘ljallangan bo‘lsa, quritilgan gazning shudring nuqtasi keyingi qayta ishlash bosqichlarining mo‘ljallangan ish haroratidan kelib chiqqan holda belgilanadi [6].

Zarur hollarda adsorbsion va adsorbsion quritish jarayonlarining kombinatsiyasidan foydalaniladi. Masalan, Muborak gazni qayta ishlash zavodida gazni tozalash va qayta ishlash jarayonlarining quyidagi zanjirlari mavjud: gaz → separatsiya → aminli tozalash → glikol bilan quritish → past haroratli moyli adsorbsiya (quvurga quruq gaz) → PBFni ishqoriy tozalash → PBFni seolitlarda adsorbsion quritish → propan - sovitish agenti iste'molchiga; gaz → separatsiya → aminli tozalash → glikol bilan quritish → gazni seolitlarda adsorbsion quritish → geliy zavodiga gaz [7-9].

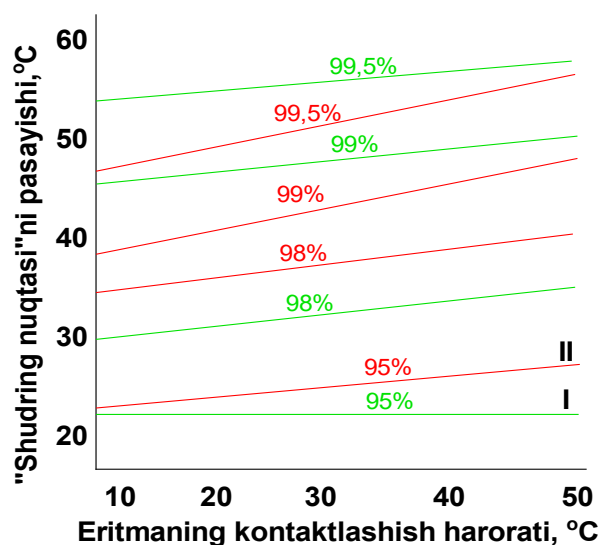
Geliy zavodiga yuboriladigan tozalangan tabiiy gaz, albatta, seolitlarda adsorbsion tozalanadi, chunki past haroratli qayta ishlash qurilmalarining xomashyosiga namlik miqdori bo'yicha yetarlicha qat'iy talablar qo'yiladi (shudring nuqtasi minus 70°C dan yuqori bo'lmasligi kerak).

Hozirgi vaqtda adsorbsion quritish uchun asosan dietilenglikol (DEG) va trietilenglikol (TEG) qo'llaniladi; kamroq, purkab quritishda va issiqlik almashtirgichlarda gidrat hosil bo'lish ingibitori sifatida etilenglikol (EG) ishlatiladi (1-jadval). Bir qator boshqa glikollar yoki di- va trietilenglikollar yoki ularni ishlab chiqarishda olinadigan qo'shimcha mahsulotlar (etilkarbitol, tetraetilenglikol, propilenglikol va boshqalar) yuqori gigroskopiklikka ega bo'lsa-da, qurituvchi vositalar sifatida keng qo'llanilmagan [10].

1 – jadval. Glikollarning asosiy ko'rsatkichlari

№	Ko'rsatkich	EG	DEG	TEG
1	Nisbiy molekulyar massa	62,07	106,12	150,17
2	20°C haroratdagi zichligi, g/sm ³	1,11	1,118	-
3	15°C haroratdagi zichligi, g/sm ³	1,117	1,119	1,274
4	Qaynash harorati, °C	197	245	285
5	Boshlang'ich parchalanish harorati, °C	164	164,5	206
6	Boshlang'ich qotish harorati, °C	-12,6	-8,0	7,6
7	Ochiq tigelda chqnash harorati, °C	115	143,3	166,5
8	20°C haroratdagi nur sindirish ko'rsatkichi	1,4318	1,4472	1,4559
9	20°C haroratdagi qovushqoqligi, mPa*s	20,9	26,28	22,45
10	15°C haroratdagi qovushqoqligi, mPa*s	26,09	35,7	47,8

Quritish jarayonining samaradorligiga quyidagi termodinamik parametrlar ta'sir qiladi: bosim, kontakt harorati, adsorbent tabiati va uning konsentratsiyasi. Bosimning ortishi gazning namligini kamaytiradi va natijada berilgan shudring nuqtasiga ega bo'lgan gazni olish uchun quritishga beriladigan eritma miqdorini kamaytiradi. Quritish ko'p jihatdan gaz-adsorbent kontakti haroratiga bog'liq. Kontakt haroratining oshishi adsorbent ustidagi suvning parsial bosimini oshiradi va shu bilan quritilayotgan gazning shudring nuqtasini oshiradi. Kontakt harorati pasayganda, teskari ta'sir kuzatiladi. Odatda adsorbsion quritish quritilayotgan gazning harorati 45-50°C dan yuqori bo'lmaganda o'tkaziladi. Adsorbent konsentratsiyasining roli katta. Adsorbent tarkibida suv qancha kam bo'lsa, quritilayotgan gazning shudring nuqtasi shuncha past bo'ladi. Odatda harorati 0 – 40 °C bo'lgan gazlarni quritish uchun tarkibida 90 – 98,5% DEG yoki 95 – 99% TEG bo'lgan eritmalar qo'llaniladi (1-rasm) [11-12].



1 – rasm. Yuqori massaviy ulushdagi (% da) DEG (I) va TEG (II) gigroskopligi

Keltirilgan grafikdan ko‘rinib turibdiki, 98% massa ulushiga ega bo‘lgan DEG shudring nuqtasining ko‘proq pasayishini ta‘minlaydi, 99% massa ulushiga ega bo‘lgan TEG esa samaraliroq bo‘ladi. Temperaturasi 40 °C bo‘lgan gaz massasi 98,5 – 99,8% bo‘lgan DEG yoki TEG bilan quritiladi. Shimoliy konlarning gazlarini, shuningdek, tarkibida vodorod sulfid bo‘lgan gazlarni chuqur quritish zarurati tufayli TEGni qo‘llash ayniqsa istiqbollidir. Uchuvchanligi kam bo‘lganligi uchun quruq gazda TEG ning yo‘qotilishi DEG ga nisbatan kam bo‘ladi. Minus 30-40°C gacha sovutilgan quritishda absorbentning muzlash haroratini pasaytirish uchun monoetilenglikolning massa ulushi 75-85% bo‘lgan eritmali issiqlik almashtirgichlarga purkash usulida ishlatiladi [13-14].

Quritish jarayoniga suv bilan to‘yingan absorbent eritmasining regeneratsiya chuqurligi sezilarli ta‘sir ko‘rsatadi (3-jadval). Regeneratsiyalangan eritmalarining miqdori 96-97,5% ga teng bo‘lganda, atmosfera bosimidan biroz yuqori bo‘lgan bosimda desorbsiya qo‘llaniladi. Glikolning ancha konsentrlangan eritmalarini vakuum ostida regeneratsiya qilish, puflash gazi (tozalangan va quritilgan tabiiy gaz yoki har qanday inert gaz, masalan, azot va shunga o‘xshash) berish yoki azeotropik haydash yo‘li bilan olish mumkin.

2 – jadval

Glikollarning regeneratsiya harorati va “shudring nuqta”larining ehtimoliy depressiyalari

№	Ko‘rsatkichlar	DEG	TEG	Tetraetilenglikol
1	Regeneratsiya harorati, °C	149-163	178-196	204-224
2	“Shudring nuqta”sining yuqori depressiyasi	56	69	-

***DEG uchun 174°C va TEG uchun esa 210°C haroratlarda regeneratsiyalashga ruxsat etiladi. Chunki ularning ushbu haroratlardagi parchalanishi sezilarli emas.

Glikollarni vakuum ostida regeneratsiya qilish uchun 0,06 – 0,08 MPa qoldiq bosimdan foydalaniladi. Bu holda, 120 – 150 °C haroratda DEGni regeneratsiya qilish orqali 98,5 – 99,3% ga teng bo‘lgan regeneratsiyalangan eritmaning massasiga, 204 oS haroratda TEAni regeneratsiya qilish orqali esa 99,5% ga erishiladi. Bunday hollarda shudring nuqtasi depressiyasi 50-70°C ga yetadi. Berilayotgan gaz suv bug‘larining parsial bosimini pasaytiradi va glikolning massa ulushini 99,8% gacha olishni ta‘minlaydi. Bug‘latish gazining sarfi 10 – 60 m³/m³ glikolni tashkil qiladi. TEG yuqori parchalanish haroratiga ega bo‘lganligi sababli, uni atmosfera bosimida DEGga qaraganda yuqoriroq haroratgacha qizdirish va yanada konsentrlangan eritma olish mumkin, bu esa shudring nuqtasining yaxshiroq depressiyasini ta‘minlaydi. Regeneratsiya chuqurligini oshirish uchun azeotrop haydashni qo‘llash mumkin, ya‘ni suv bilan azeotrop aralashmalar hosil qiluvchi past haroratda qaynovchi moddalar: benzol, toluol, ksilol va boshqalar kiritiladi [15-16].

Ular absorbent massasining 10% dan ko‘p bo‘lmagan miqdorda teshikli quvur orqali glikolning issiq eritmasi sathi ostiga kiritiladi. Hosil bo‘lgan azeotropning qaynash harorati suvning qaynash haroratidan past bo‘lib, bu qayta tiklangan glikolning massa ulushini 99,9% gacha oshirish va quritilgan gazning shudring nuqtasini minus 75 °C ga yetkazish imkonini beradi. Quritish qurilmalari ishining tejamkorligi glikollarning yo‘qotilishiga bog‘liq bo‘lib, bu asosan mexanik olib ketish, regeneratsiya paytida parchalanish va oksidlanish, quritilgan va bug‘langan gazlar oqimida bug‘lanish, desorberning yuqori qismidan chiqadigan va kanalizatsiya yoki atmosferaga chiqariladigan suv bug‘lari bilan kondensatning olib ketilishi bilan bog‘liq. PHS qurilmalarida glikol uglevodorod kondensatida erish hisobiga ham yo‘qotiladi. 20 °C harorat va 101 kPa bosimda quritilayotgan gazga bug‘lanish hisobiga glikollarning yo‘qotilishi P_t quyidagi tenglama bo‘yicha aniqlanadi:

$$P_t = (P * M * T * 10^6) / (760 * 22,4 * 293 * P_{umum.})$$

bu yerda: P – glikol bug‘ining bosimi; M – nisbiy molekulyar massa; T – kontakt harorati; P_{umum} – gazning umumiy bosimi.

Eng katta uchuvchanlikka (katta yo‘qotishlarga) EG ega, eng kichik uchuvchanlikka esa TEG ega, shuning uchun gazlarni odatdagi haroratlarda quritish uchun DEG va TEG qo‘llaniladi.

Gazlarni past haroratda quritish jarayonida sovutilayotgan gaz oqimiga gidratlarni parchalash uchun qurituvchi eritma purkalganda, ko'pincha EG qo'llaniladi, chunki u gazdan ajralib chiqadigan uglevodorod kondensatida kamroq eriydi. Benzin va kondensatda aromatik uglevodorodlarning bo'lishi ularda glikollarning eruvchanligini, binobarin, ularning yo'qotilishini oshiradi. Glikollarni suv bilan suyultirish ularning uglevodorodlarda eruvchanligini kamaytiradi. Yo'qotishlarga glikol-kondensat aralashmasini ajratish sharoitlari ko'proq ta'sir ko'rsatadi.

Separatorlarda past haroratda emulsiya hosil bo'ladi, glikol kondensat bilan birga sistemadan chiqib ketadi va yo'qoladi. Gazni qayta ishlash qurilmalarida aralashmani qatlamlarga ajratish jarayonini tezlashtirish uchun separatorlar tubiga tindirgich payvandlanadi, unda qizdiruvchi zmeevik o'rnatiladi. DEG – benzinni tindirish vaqti – 60 daqiqa. Minus 5 – plus 20 °C haroratda cho'kma tezligi haroratga kam bog'liq bo'ladi. Gaz bilan chiqib ketish hisobiga DEGning taxminiy yo'qotilishi 80% gacha, kondensat bilan – 12%, salniklardagi oqib ketishlar va boshqalar hisobiga – umumiy yo'qotishlarning 8% ni tashkil etadi. PHS o'rnatilganda DEG ning yillik yo'qotilishi 43 g/1000 m³ ga yetadi. Aralashmani yaxshi ajratish uchun faza ajratgich loyihasi m² fazalarni ajratish yuzasiga 385 l/soat suyuqlik yuklamasini qo'yish tavsiya etiladi. Glikollarning ko'piklanishiga mexanik aralashmalar va uglevodorod kondensati sezilarli ta'sir ko'rsatadi. DEG ning quruq gaz bilan yo'qotilishini kamaytirish uchun ba'zan ko'piklanishga qarshi vositalar (trialkilfosfat, oktil spirti, silikonlar) ham qo'llaniladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. <https://countrymeters.info/ru/World>
2. <https://www.un.org/ru/global-issues/population>
3. <https://www.gazeta.uz/ru/2024/03/25/world-population/>
4. https://www.unescap.org/sites/default/d8files/2021-10/GHG%20Emissi-ons_Handbook_RUS%201710%202021.pdf
5. Методические рекомендации Расчет эмиссии парниковых газов и подготовка отчетности для стран Центральной Азии (с учетом Парижского соглашения). Москва: ИГКЭ, 2021. – 272 с.
6. Мурин В.В. Переработка природного газа и конденсата: Справочник: В 2 ч. – М: ООО «Недрабизнесцентр», 2002. –517 с.
7. Химия нефти и газа: Учеб. Пособие для вузов / А.И. Богомолов, А.А. Гайле, В.В. Громова и др.; Под ред. В.А. Проскуракова Е.А. Драбкина.- 3-е изд. доп. и испр.- СПб: Химия, 1995. – 448 с.
8. Мановян А.К. Технология переработки природных энергоносителей: Учебное пособие М.: ООО «Издательство КолосС», 2004. 460 с.
9. Бусыгина Н.В., Бусыгин Н.Г. Технология переработки природного газа и газового конденсата. Оренбург: ИПК «Газпромпечатъ», 2002. 432 с.
10. Ахметова В.Р., Смирнов О.В. Улавливание и хранение диоксида углерода – проблемы и перспективы // Башкирский химический журнал. 2020. Т. 27. № 3. С. 103–115.
11. Maddali V., Tularam G.A., Glynn P. Economic and Time-Sensitive Issues Surrounding CCS: A Policy Analysis // Environmental Science and Technology. Т. 49. Вып. 15. P. 8959–8968. August 2015.
12. Songolzadeh M., Soleimani M., Takht Ravanchi M., Songolzadeh R. Carbon dioxide separation from flue gases: A technological review emphasizing reduction in greenhouse gas emissions // The Scientific World Journal. Т. 2014.
13. Hongqun Yang, Zhenghe Xu, Maohong Fan, Rajender, Gupta Rachid, B. Slimane, Alan E. Bland, Ian Wright. Progress in carbon dioxide separation and capture: A review // Journal of Environmental Sciences. V. 20. Issue 1. 2008. P. 14–27.
14. Лаврентьев И.А. Анализ применения новых сорбентов в процессах абсорбционной очистки технических и природных газов от сероводорода и углекислого газа. [Электрон.

текстовые дан.]. Режим доступа: <http://sintez-oka.com>. свободный. Доклад на семинаре в ОАО «Гипрогазоочистка» 21–23 мая 2001 года.

15. Шукин Н.Ю., Матросов Н.П. Новые абсорбенты в очистке от CO₂ // Химическая промышленность. 2005. № 9. С. 32–52.
16. Лейтес И.Л., Громотков В.Н. Модернизация отделения абсорбционной очистки агрегата АМ-70 ОАО «Невинномысский Азот» с заменой МЭА-раствора абсорбентом на основе МДЭА отечественного производства // Химическая промышленность. 2002. № 1. С. 24–47.

UDK 665.5

NAVBAHOR KONI BENTONITINING SULFAT KISLOTA BILAN FAOLLANISHI

Xo'jaqulov A.F., Rasulov U.A., Raximov Z.Z.

Buxoro davlat texnika universiteti.

Annotatsiya. Navbahor bentonit gil 0,1 M va 2 M xlorid kislota eritmalari bilan faollashtirildi. Energiyali dispersli rentgen-fluoresan tahlili va skanerlash elektron mikroskopidan foydalanib, olingan namunalarning zarrachalarining kimyoviy tarkibi va morfologiyasi aniqlandi. O'rganilayotgan bentonit gilining asosiy komponenti bo'lgan montmorillonit minerali kalsiy shakli (CaM) bilan ifodalanishi aniqlandi. Bentonit loyini suyultirilgan xlorid kislotalar eritmalari bilan ishlov berish natijasida montmorillonitning asosiy strukturaviy ionlari saqlanib qolgan holda almashinadigan kationlar chiqariladi.

Kalit so'zlar: bentonit, kislota faollashuvi, almashinish kationlari, montmorillonit, kimyoviy tarkib, qatlamli tuzilishi, yuza.

ACTIVATION AND MODIFICATION OF BENTONITE CLAYS FROM THE NAVBAKHOR DEPOSIT WITH SULFURIC ACID

Khuzhakulov A.F., Rasulov U.A., Rakhimov Z.Z.

Bukhara state technical university.

Abstract. Navbakhor bentonite clay was activated with 0.1 M and 2 M hydrochloric acid solutions. Using energy-dispersive X-ray fluorescence analysis and scanning electron microscopy, the chemical composition and particle morphology of the obtained samples were established. It was determined that the montmorillonite mineral, the main component of the studied bentonite clay, is represented by a calcium form (CaM). As a result of treating bentonite clay with diluted hydrochloric acid solutions, exchangeable cations are removed while maintaining the main structural ions of montmorillonite.

Keywords: bentonite, acid activation, exchangeable cations, montmorillonite, chemical composition, layered structure, surface.

Введение. Bentonитовые глины представляют собой хорошие недорогие сорбенты для различных веществ, таких как ионы тяжелых металлов [1], органические красители. Сорбция происходит благодаря наличию в составе глин слоистых силикатов (филлосиликатов, смектитов), таких как монтмориллонит, палыгорскит, иллит [3].

В нашей республике достигнуты научно-практические результаты по созданию и применению технологии получения бентонитов с улучшенными коллоидно-химмотологическими свойствами на основе местного сырья. В стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан определены задачи «дальнейшей модернизации и диверсификации промышленности путем перевода высокотехнологичных перерабатывающих отраслей, прежде всего, производства готовой продукции с высокой добавленной стоимостью на основе глубокой переработки местных сырьевых ресурсов на качественно новый уровень, направленный на ускоренное развитие [2].

Основным порообразующим минералом бентонитовых глин является монтмориллонит, структура которого включает в себя слои кремнекислородных тетраэдров, между которыми заключены алюминий кислородные октаэдры. Частичное изоморфное замещение ионов Al³⁺ ионами Mg²⁺, а также ионами Fe²⁺ /Fe³⁺ и в меньшей мере ионов Si⁴⁺