

ISSN 2091-5527
№ 3/2025

Ўзбекистон

Kompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Ўзбекский научно-технический и производственный журнал
Композиционные материалы

TABIY GAZLARNI MEA VA DEA ALKANOLAMINLI ERITMALARNING KOMBINASIYALARI YORDAMIDA NORDON KOMPONENTLARDAN TOZALASH DARAJASINING HARORATGA BOG'LIQLIGINI TADQIQOTLASH

Yuldashev T.R., Turdiyev Sh.Sh., Mallayev Sh.O.

Qarsi davlat texnika universiteti

Annotatsiya. DPP-1 absorbent kompozitsiyasi yordamida umumiy S ning massaviy konsentratsiyasi 0,011 g/m³ gacha, CO₂ molyar ulushi 0,20% gacha, DPP-2 absorbent kompozitsiyasi ishtirokida esa tabiiy gaz tarkibida umumiy S ning massaviy konsentratsiyasi 0,032 g/m³ gacha, CO₂ molyar ulushi 0,46% gacha kamaytirishga erishildi. Gaz bosimi 5 MPa gacha ko'tarilganda gaz/amin harorati mos ravishda 45/40°C bo'lganda DPP-1 va DPP-2 absorbentlari yordamida umumiy S ning massaviy konsentratsiyasi 0,001 g/m³ gacha kamayishi aniqlangan.

Kalit so'zlar: Aminli eritmalar, nordon komponent, alkanolamin, monoetanolamin, dietanolamin, ingibitor, elektrodializ, polietanolglikol, absorbent.

Kirish. Aminli eritmalar yordamida tabiiy gazlarni nordon birikmalardan tozalash jarayonini va optimal variantdagi eritmani tayyorlash texnologiyasi ishlab chiqilgan. Hisoblar aminli eritmani, monoetanolamin (MEA) va dietanolamin (DEA)ni optimal fraksion tarkibini aniqlash maqsadida ularga efirlar qo'shish asosida yangi kombinatsiyalangan absorbentlar olingan va tadqiqot yo'li asosida tajriba ishlari olib borilgan. MEA va DEA larning har xil nisbatlari qo'llanildi qaysiki, bunda tabiiy gaz nordon komponentlardan tozalash bo'yicha ilmiy natijalar olingan [1-4].

Tadqiqot usullari. Tabiiy gazni nordon komponentlarning zaxarli gazlaridan tozalashda optimal absorbentni yoki kombinatsiyalangan absorbentlarning turini tanlash shartlari va mezonlarini hamda olish texnologiyalarining tahlili ko'rib chiqilgan. Dunyoda neft va gaz xomashyosini sanosatda qayta ishlashga birlamchi tayyorlashda alkanolaminli tozalashning har xil usullari mono-, dietanol, treetanolaminli, metaldietanolaminli eritmalaridan foydalanib vodorod sul'fid, uglerod dioksidlari merkaptanlarni va oltingugurtning birikmalarini yutuvchi sifatida qo'llashdagi muammolar ko'rib chiqilgan. Kimyoviy reagentlarni va zaxarli komponentlarni samarali tozalashda yutuvchi eritmaning ko'piklanishining oldini olish va absorberning konstruktik xususiyatlarining ta'siri ko'rib chiqilganligi belgilangan. Ishda kolonna turidagi absorberdan foydalanish tavsiya qilinadi. Tabiiy gazning tarkibidagi kislotali gazlarni va issiqlikga chidamli bo'lgan tuzlarni aminli tozalashning samaradorligiga ta'sir qiluvchi omillari va texnik-iqtisodiy maqsadga muvofiqliligi muhokama qilingan [1-7].

Tabiiy gazlar uglevodorodlar bilan bir qatorda nordon gazlar, uglerod dioksidi (CO₂), vodorod sul'fid (H₂S), merkaptanlar (RSH) va boshqalarning tarkibidan iborat bo'ladi, qaysiki, aniq sharoitlarda

neft va gaz mahsulotlarini tashish va ulardan foydalanish jarayonini murakkablashtiradi. Birlamchi qayta ishlashda, tashishda va foydalanishda mumkin bo'lgan murakkabliklarni oldini olishda tabiiy gazdagi zaxarli komponentlarning tarkibi bo'yicha o'rnatilgan meyoriy ko'rsatkichlarga erishishga yo'naltirilgan zaruriy chora tadbirlarning rejasi oldindan ishlab chiqiladi. Shularni hisobga olgan holda gazlarni tozalash jarayonlarining texnologiyalari va absorbentlarning oralig'idagi asosiy mezonlarni tanlashda "keraksiz" komponentlarni belgilangan holda chuqur tozalashga erishish mumkinligi va ulardan kerakli mahsulotlarni ishlab chiqarish uchun ko'rib chiqiladi [6].

Ishlab qayta ishlab chiqarishning kimyoviy sanoatida ko'p sonidagi usullar va texnologiyalar qo'llaniladi qaysiki, ular tozalash vositalari (yutgichlar), nordon komponentlarni tozalash ko'rsatkichlari va qayta ishlanadigan xomashyoni hajmlari bo'yicha bir-biridan farq qiladi.

Tadqiqotning asosiy maqsadi yuqoridagi muammolarni ilmiy asosda aminli eritmalarini kompozitsion absorbentlarini olish texnologiyasini ishlab chiqish va olingan ushbu kompozitsion absorbentlar yordamida tabiiy gazlarni nordon komponentlardan tozalash bo'yicha tadqiqotlar olib borish metodikasi ishlab chiqilgan.

Tabiiy gazlarni nordon komponentlardan tozalashdagi muammolarni echish uchun tadqiqotda adabiyotlar sharhi bo'yicha statistik ma'lumotlarga, nazariy va amaliy tadqiqotlarning natijalardan samarali foydalanildi.

MGQIZ ning qurilmasida gazlarni tozalashni regeneratsiyasi jarayonida aminli absorbentni qo'llanilish sifatida dietanolaminni kamchiliklar bilan tavsiflanganligi ya'ni, korroziya faolligining yuqori darajasi, eritgichlar sarfining yuqoriligi, nisbatan eritgichlarning ko'p yo'qotilishi, uning regeneratsiya jarayoniga energiya sarflarining

yuqoriligi va DEAning xossalari bilan bog'liqligi kabi kamchiliklar uchragan. Tadqiqotning asosiy maqsadi aminli tozalash usullaridan foydalanib gazni nordon komponentlardan tozalash jarayoni hisoblanadi hamda uning ekspluatatsiya qilish jaranidagi muammolarni yomonlashtirishga olib keluvchi samaradorligiga ta'sir qiluvchi omillarni tezroq yechish masalalarini talab qilinadi [3].

H₂S va CO₂ larning aminlar bilan o'zaro ta'siri aminlarning turiga bog'liq holda sodir bo'ladi. Azot atomida o'rindoshning mavjudligi aminning reaksiyalanish qobiliyatiga bog'liq [4].

MEA va DEA bilan taqqoslanishi bo'yicha vodorod sul'fidni olib chiqish minosobatda ko'proq selektiv ya'ni, odatda absorbsiyalanmagan uglerod dioksidining miqdori bilan tavsiflanadi.

H₂S va CO₂ larni aminlar bilan reaksiyalanish tezligidagi farqlari ya'ni, H₂S ni aminlar bilan yutilishida massauzatlash qarshiligi gaz fazasida to'plangan, CO₂ ni yutilishida esa - suyuqlikda yutilishga olib keladi. MEAning H₂S (bir zumdagi reaksiyasi) va CO₂ (sekin reaksiyasi) reaksiya tezliklaridagi farq ikkilamchi aminlarga nisbatan juda tez boradi. Vodorod sul'fid bilan tez reaksiyaning va CO₂ bilan sekin reaksiyasi samarasi aralashmadan vodorod sul'fidning CO₂ dietanolaminom (DEA) bilan olib chiqishni selektivligida foydalaniladi. Bunda absorber shunday o'lchamlarga ega bo'lishi kerakki, unda gazni kontaktdagi uchrashuv vaqtini, hamma vodorod sul'fidning amalda yutilishi uchun yetarlicha bo'lishi, uglerod dioksidini amaliy miqdorda olib chiqish uchun yetarli bo'lmashligini ta'minlashi kerak. Vodorod sul'fid bo'yicha jarayonning selektivligi gaz-suyuqlik kontakt vaqtini kamayishi bilan oshadi [5].

MEAning DEAg nisbatan afzalliklari quyidagilardan iborat:

- DEA bilan taqqoslash bo'yicha yuqori termik barqarorlik va eritmaning kichik korroziya faolligi;

- H₂S va CO₂ reaksiya issiqligining kichikligi ya'ni, absorbentning regeneratsiyasiga issiqlikning miqdorini kamaytirishning imkoniyati;

- karbon kislotalari va korroziya ingibitorlari bilan reaksiyasida regeneratsiyalanmaydigan amidlarni shakllantirmaydi, shunday qilib, aminni yo'qotilishi sodir bo'lmaydi, issiqlik almashgichning ichki yuzalarida qattiq cho'kindilar shakllanmaydi;

- to'yingan bug'larning bosimini pastligi tufayli uchuvchanlik evaziga aminning yo'qotilishi kamayadi;

- MEA va DEAning kerakli sarflari MDEA ga nisbatan biroz yuqoridir.

Jarayonning parametrlarini va massaalmashinuv qurilmalarini absorbsiya jarayoniga yutgichlarning aralashishini ta'sirini tahlili. MDEA vodorod sulfidga nisbatan katta

yutilish faolligiga ega. MDEAning CO₂ bilan sekin reaksiya tezligi amaliy ko'rsatgichgacha bartaraf qilingan bo'lishi, bir yoki ikki kimyoviy faol birlamchi yoki ikkilamchi aminlarni qo'shib aminlarni suvda aralashmasini shakllantirish mumkin.

Bundan tashqari MDEAni CO₂ bilan sekin reaksiya tezligi absorberdagi parametrlar, konstruksiyalar, likopchalarning turi (nasadkalar) bilan egallanishi mumkin ya'ni, bunda uni suyuqlik tarkibida bo'lib turishning (kontakt) mos bo'lgan vaqti ta'minlanadi. CO₂ ning asosiy miqdorini yo'qotish uchun MDEAdan samarali foydalanish uchun uni suyuqlik fazasida bo'lish vaqti CO₂ ning reaksiyasini bo'lib o'tishi uchun yetarlicha ko'p vaqtga ega bo'lishi zarur. Pastroq bosimlarda juda ham reaktiv amin qo'shilganda eritmani CO₂ ni olib chiqish qobiliyatini kuchaytiradi.

Shunday qilib, MDEA qo'llaniladigan sohada tovar gaziga qo'yilgan talablar bajarilmasligi, aminning aralashmasidan foydalanish qurilmaning ishini yaxshilashi mumkin.

Aminli tozalashning texnologik jarayonining ketma-ketligi. Absorbsiya jarayoni kolonna turidagi apparatda olib boriladi ya'ni, absorberda 1-rasm.

Kimyoviy ta'sir qilish reaksiyasi suyuqlik fazasida absorberning nasadkasi (likopchaning) kontakt yuzalarida bo'lib o'tadi ya'ni, bunda uzluksiz qarshi oqimda xomashyo oqimlarining kontaktda: tabiiy gazning - pastdan yuqoriga va aminli eritmaning - yuqoridan pastga oqimida.

Fazalarning kontaktlashish jarayonida H₂S va CO₂ larning suyuq yutuvchilari bilan kimyoviy birikmalarni shakllantirib xemosorbsiyasi amalga oshiriladi.

Aminli eritmalarini nordon komponentlar bilan to'yinishi aminni - desorberda bug'lantirish kolonnasida regeneratsiyalanadi u yerda, kimyoviy reaksiyani amingacha va gazlarni esa issiqlikni yutilishida (endotermik reaksiyasi) parchalanishi sodir bo'ladi. Desorbsiya jarayoni bosimni pasayishi va haroratning oshishi hisobiga bo'lib o'tadi. Barqaror ishlar rejimini ta'minlash maqsadida tizimga qarshi ko'piklanuvchi kiritiladi.

Moddalarning ifloslanishini yo'qotish uchun regeneratsiyalanadigan aminli eritmaning filtrlanish qismi faollashtirilgan ko'mir orqali o'tkaziladi.

Gazni aminli eritmalar bilan oltingugurtdan tozalash qurilmasi ishining ishonchliligi quyidagi sharoitlarda pasayadi:

- aminlarning destruksiyasini qo'shimcha reaksiyalar va termik parchalanish hisobiga;

- jihozlarni va mahsulotuzatmalarni korroziyasi;

- smolanishi;

- gazni tozalash (quritish) tizimida ko'piklanish;

- quvurlarni va jihozlarni yuzasida qattiq aralashmalarning cho‘kishi.

Tizimda ko‘piklanishni jadallashuvining mavjudligi absorbentning yo‘qotilishi va tovar gazning sifatini yomonlashishga olib keladi. Ko‘pik shakllanishning tashqi belgilari kolonnada bosimni keskin tushishini oshishi hisoblanadi.

Korroziya tezligi juda ko‘p o‘zgaruvchan kattaliklarga bog‘liq. Qo‘llaniladigan aminlarni korroziya faolligi quyidagi tartibda pasaytiriladi: MEA, DEA, MDEA [3].

Korroziya tezligiga nordon gazdagi CO₂ va H₂S larning nisbiy miqdorlari ham ta’sir ko‘rsatadi. Nordon gazdagi CO₂ uglerod gazi H₂S ga nisbatan korrozion hisoblanadi. Bunday holatda nordon gazdagi CO₂ va H₂S larning konsentratsiyasi mutloq aniqlovchi parametr hisoblanmaydi, ularning konsentratsiya nisbatlari qaynoq aminli eritmaning tarkibini aniqlaydi. Bundan tashqari korroziyaga xuddi fizik va kimyoviy parametrlar ham ta’sir qiladi hamda korroziya jarayoni jihozlarni qanday po‘latlardan tayyorlanganligiga ham bog‘liqdir.

Korroziya tezligi haroratning oshishi va eritmadagi CO₂ ning konsentratsiyasini oshishi bilan ko‘tariladi, shuning uchun ularning tarkibi eritmada oshganda filtratsiyaga beriladigan eritmaning miqdorini oshirish zarurligi hisoblanadi.

Metallning yuzasida temir sul‘fidning eroziyasi mavjud bo‘lmaganda metallic konsruktsiyalarning himoya pardasi yaratiladi. Buni hisobga olgan holda eng to‘yintirilgan eritma yordamida kam tarkibdagi CO₂ ning va yuqori miqdordagi H₂S ning gazlardan tozalashga ruxsat etiladi.

Olingan natijalar tahlili. Aminli tozalash samaradorligiga ta’sir qiluvchi omillar va tozalash jarayonini olib borish ketma-ketliklari. Aminli tozalash texnologiyasining eng asosiy

kamchiliklaridan biri aminli eritmalarning regeneratsiya haroratining yuqoriligi va kislorod mavjud bo‘lganda parchalanishi hisoblanadi. Bundan tashqari alkanolaminning kationlari organik (aminni degradatsiya mahsulotlari) va noorganik kislotalarni anionlari bilan o‘zaro ta’sirlanishi natijasida issiqlikga chidamli bo‘lgan tuzni (ICHT) shakllantiradi. ICHT barqaror va eritgichlarni regeneratsiyasi uchun namunaviy sharoitda parchalanmaydi [4] va natijada bunday tuzlar issiqlikalmashtirish jihozlarining devorlariga o‘tiradi, korroziya qobiqlarini shakllantiradi va issiqlikni uzatishda energiya sarflarini oshirib yuboradi.

Absorbtsiya tizimida ICHTlarni to‘planishi ekspluatatsiya muammolariga olib keladi, ya’ni, CO₂ ning absorbtsiya xususiyatlarini pasaytirish va uning fizik-kimyoviy xossalarini pasaytirish, xuddi korroziya faolligini oshirish, tiqilib qolish va jihozlarni eroziyalanishi kabi holatlarni keltirib chiqaradi. ICHTlar aminli eritgichlardan distillyatsiya (ionli almashishi) yoki elektrodializ (YED) yordami bilan olib chiqilishi mumkin. Ammo ikkala yondashuv holati ham ICHTlarni komponentlari bilan bilan birgalikda zaryadlangan zarrachalarni ham olib chiqish holatini keltirib chiqaradi va parchalangan neytral mahsulotlarni olib chiqish uchun qo‘shimcha ishlov berish talab qilinishi mumkin, xuddi qumli filtr va faollashtirilgan ko‘mir kabi.

Gazlarni tozalashda kompozitsion absorbentlarni olish uchun aminlar sifatida MEA va DEA, efirlar sifatida esa polietilenglikolning dimetil va monometil efirlari qo‘llanildi. Tadqiqotlarimizning ilk bosqichida amin va efirlarning turli konsentratsiyalardagi suvli eritmaları olindi va ushbu olingan kompozitsion absorbentlarning tarkibi 1-jadvalda keltirilgan [6].

1 – jadval

Tabiiy gazni nordon komponentlardan tozalash uchun amin va efirlar asosida olingan kompozitsion absorbentlarning tarkibi

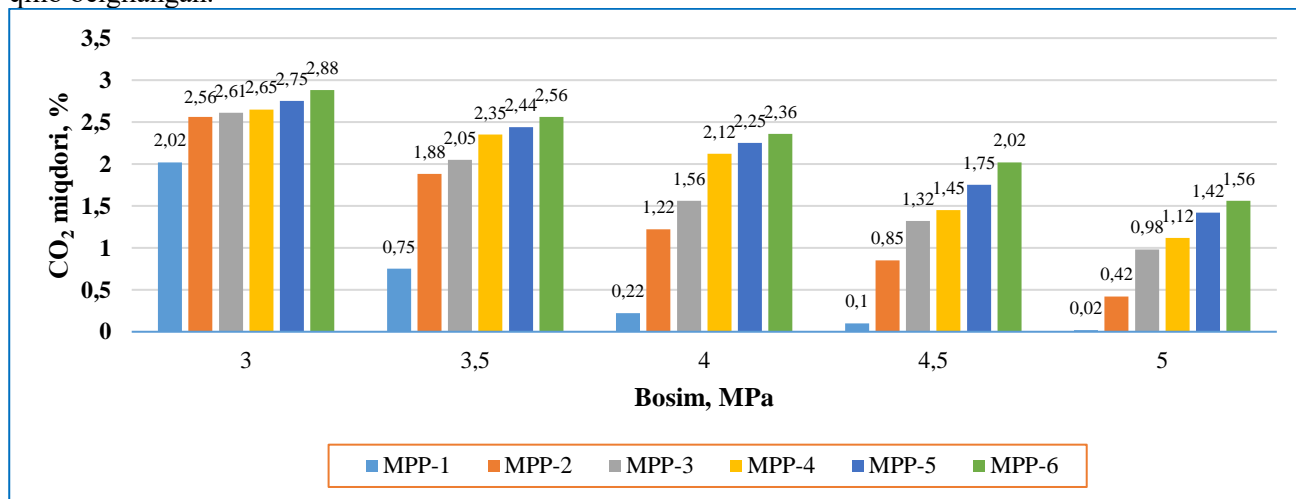
№	Nomlanishi	Tarkibi, %			
MEA+PEGDME+PEGMME asosida olingan kompozitsion absorbentlarning tarkibi					
№	Nomlanishi	MEA	PEGDME	PEGMME	Suv
1	MPP-1	20	5	5	70
2	MPP-2	22	4	4	70
3	MPP-3	24	3	3	70
4	MPP-4	30	2	2	66
5	MPP-5	27	3	-	70
6	MPP-6	27	-	3	70
DEA+PEGDME+PEGMME asosida olingan kompozitsion absorbentlarning tarkibi					
№	Nomlanishi	DEA	PEGDME	PEGMME	Suv
7	DPP-1	20	5	5	70
8	DPP-2	22	4	4	70
9	DPP-3	24	3	3	70
10	DPP-4	30	2	2	66
11	DPP-5	27	3	-	70
12	DPP-6	27	-	3	70

ICHT texnologik gaz va suyuqlikda ba'zi bir kislotali komponentlarni mavjudligi sababli shakllanadi ya'ni, amin bilan ICHTni shakllanishi bilan qaytmas reaksiyalarni olib keladi. Bunday ifloslantirgichlarning tarkibiga xlorid, sulfat, formiat, atsetat, oksalat, tiotsinat va tiosulfat qo'shiladi. Shakllangan tuzlar nisbatan mustahkam kimyoviy bog'lanishga ega qaysiki, aminning sirkulyatsiyasi konturida ICHTlarni sekin asta to'planishga olib keladi, ICHTlarning miqdorini ruxsat etilgan chegaradan oshganda ekspluatatsiya qilishda va texnik xizmat ko'rsatishda bir qator muammolar paydo bo'ladi.

Bizning ilmiy tadqiqotimiz mahalliy xomashyo tabiiy gazlarini sifatini yuqoridagi tovar gazlariga qo'yilgan talablarga yetkazishga qaratilgan. Bunda ilmiy tadqiqotning asosiy maqsadi gaz tarkibidagi nordon komponentlarni, ya'ni vodorod sul'fid va uglerod dioksididan tozalashga qaratilgan bo'lib, buning uchun absorbsiya jarayonida yangi avlod absorbentlarini ishlab chiqish va uni amaliyotga joriy etish maqsad qilib belgilangan.

Tabiiy gazlarni kombinasiyalangan absorbentlar bilan selektiv tozalash uchun qoyidagi tarkibdagi MEA+PEGDME+PEGMME absorbentlarning texnologiyasi ishlab chiqilgan.

MEA+PEGDME+PEGMME (monoetanolamin+ polietanolglikol dimetil efiri + polietanolglikol monometil efiri) asosida olingan absorbent kompozitsiyalarining gazlarni nordon komponentlar CO₂ va H₂S dan tozalash jarayonidagi faolligi va selektivligini tadqiq qilish Tadqiqotimizda gazlarni nordon komponentlardan tozalash uchun MEA+PEGDME+PEGMME asosida olingan MPP-1, MPP-2, MPP-3, MPP-4, MPP-5 va MPP-6 (monoetanolamin+ polietanolglikol dimetil efiri + polietanolglikol monometil efiri) asosida tayorlangan amin va efirli absorbent kompozitsyalari) absorbent kompozitsyalari qo'llanildi. Ushbu kompozitsyalarning gaz tarkibida CO₂ ajratib olish darajasini bosimga bog'liqligi 1 – rasmda keltirilgan [7].



1– rasm. MPP-1, MPP-2, MPP-3, MPP-4, MPP-5 va MPP-6 absorbent kompozitsiyalarini tabiiy gaz tarkibida CO₂ ajratib olish darajasini bosimga bog'liqligi

Ilmiy tadqiqotlarmizning birinchi bosqichida gazlarni nordon komponentlar CO₂ va H₂S dan tozalash jarayonidagi faolligi va selektivligi aniqlandi. Absorbtsion tozalash qurilmasining texnologik ko'rsatkichlari quyidagicha: absorberga kiruvchi gaz bosimi – 3-5 MPa; absorberga kiruvchi gaz harorati – 55°C; absorberga kiruvchi regeneratsiyalangan MDEA harorati – 60°C. Gaz tarkibida CO₂ – 3,25% va H₂S – 0,81%.

MPP-1, MPP-2, MPP-3, MPP-4, MPP-5 va MPP-6 absorbent kompozitsiyalarini tabiiy gaz tarkibida CO₂ ajratib olish darajasini bosimga bog'liqligini aniqlash bo'yicha o'tkazilgan tadqiqot natijalari, ushbu tipdagi kompozitsiyalarning CO₂ ajratib olishda bosim ortishi tozalash darajasini ham ortib borishini ko'rishimiz mumkin. Faqatgina ushbu kompozitsiyalar orasida MPP-1

kompozitsiyasi ya'ni 20% – MEA, 5% – PEGDME, 5% – PEGMME, 70% – suvdan tarkib topgan absorbent kompozitsiyasi yuqori natija ko'rsatganini ko'rishimiz mumkin. Bunda bosim 5 MPa bo'lganda gaz tarkibida CO₂ ning miqdori 3,25% dan 0,02% gacha kamayganini ko'rishimiz mumkin. Absorbtsiya jarayoniga kiruvchi gazning bosimi 5 MPa bo'lganda, chiquvchi gazning bosimi 4,7 MPa bosimni tashkil etdi [6].

Ushbu yuqorida keltirilgan natijalar, biz tomonimizdan olingan absorbent kompozitsyalari 4 MPa bosimda barchasi tabiiy gaz tarkibida uglerod dioksidi miqdorini tovar gazlariga qo'yilgan talablargacha kamaytirishga erishilganligidan kelib chiqqan holda, 4 MPa bosimda gazni absorbtsion tozalashda gaz va aminning haroratiga bog'liqligi tadqiq etildi.

DEA+PEGDME+PEGMME asosida olingan absorbent kompozitsiyalarining gazlarni nordon komponentlar CO₂ va H₂S dan tozalash jarayonidagi faolligi va selektivligini tadqiq qilish

Gazlarni nordon komponentlardan tozalash bo'yicha o'tkazilgan tadqiqotlarning keyingi bosqichida DEA+PEGDME+PEGMME asosida olingan DPP-1, DPP-2, DPP-3, DPP-4, DPP-5 va DPP-6 kabi absorbent kompozitsiyalarining tabiiy gaz tarkibidan nordon komponentlarni tanlab yutishdagi faolligi va selektivligi tadqiq etildi. Ushbu absorbent kompozitsiyalarining gazlarni nordon komponentlardan tozalashdagi absorbsiya jarayoni ish rejimi quyidagicha: Bosim 3-5 MPa; absorberga kiruvchi gaz harorati – 55-30°C; absorberga kiruvchi absorbent harorati – 60-35°C. Olingan natijalar 1 – jadvalda keltirilgan.

DEA+PEGDME+PEGMME asosida olingan DPP-1, DPP-2, DPP-3, DPP-4, DPP-5 va DPP-6 kabi absorbent kompozitsiyalarining tabiiy gaz tarkibidan nordon komponentlarni tanlab yutishdagi faolligi va selektivligi aniqlash bo'yicha o'tkazilgan tadqiqot natijalari MEA+PEGDME+PEGMME asosida olingan kompozitsiyalarga nisbatan yuqoriroq natijalarni ko'rsatdi. Jumladan, absorbsiya jarayoni 3 MPa bosim ostida, absorberga kiruvchi amin harorati 35°C va gazning harorati 30°C bo'lganda tabiiy gaz tarkibidagi oltingugurt DPP-1 absorbent kompozitsiyasi yordamida umumiy S ning massaviy konsentratsiyasi 0,011 g/m³ gacha, CO₂ molyar ulushi 0,20% gacha, DPP-2 absorbent kompozitsiyasi ishtirokida esa tabiiy gaz tarkibida umumiy S ning massaviy konsentratsiyasi 0,032 g/m³ gacha, CO₂ molyar ulushi 0,46% gacha kamaytirishga erishilganini ko'rishimiz mumkin. Gaz bosimi 5 MPa gacha ko'tarilganda gaz/amin harorati mos ravishda 45/40°C bo'lganda DPP-1 va DPP-2 absorbentlari yordamida umumiy S ning massaviy konsentratsiyasi 0,001 g/m³ gacha kamayganini ko'rishimiz mumkin.

MEA+DEA+PEGDME+PEGMME asosida olingan absorbent kompozitsiyalarining gazlarni nordon komponentlar CO₂ va H₂S dan tozalash jarayonidagi faolligi va selektivligini tadqiq qilish. Tadqiqotlarimizning keyingi bosqichida gazlarni nordon komponentlardan tozalash bo'yicha o'tkazilgan tadqiqotlarning keyingi bosqichida MEA+DEA + PEGDME+PEGMME asosida olingan MDPP-1, MDPP-2, MDPP-3, MDPP-4 va MDPP-5 kabi absorbent kompozitsiyalarining tabiiy gaz tarkibidan nordon komponentlarni tanlab yutishdagi faolligi va selektivligi tadqiq etildi. Bunday turdagi absorbent kompozitsiyalarida olishda MEA va DEA aminlarning PEGDME va PEGMME efirlari bilan sinergetik effekt ta'sirini o'rganish maqsad qilindi.

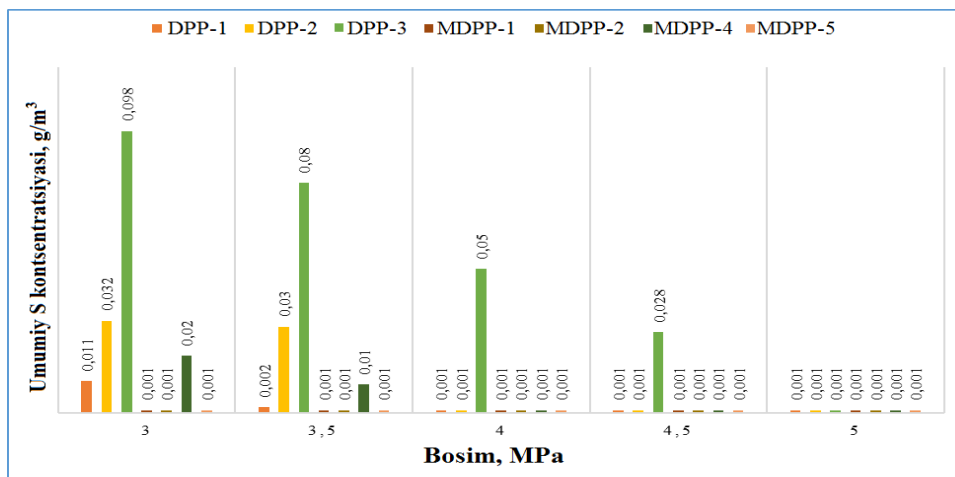
MDPP-1, MDPP-2, MDPP-3, MDPP-4 va MDPP-5 kabi absorbent kompozitsiyalarining tabiiy gaz tarkibidan nordon komponentlarni tanlab yutishdagi faolligi va selektivligi bo'yicha o'tkazilgan tadqiqot natijalari keltirilgan.

Shuni alohida ta'kidlash joizki, MEA+DEA+PEGDME+PEGMME asosida olingan absorbent kompozitsiyalari MEA va DEA yordamida olingan kompozitsiyalarga nisbatan yaxshiroq natijalarni ko'rsatdi. Xususan, absorbsiya jarayonining bosimi 3 MPa va amin va gaz harorati mos ravishda 40/35°C bo'lganda, MDPP-1 absorbenti ishtirokidagi absorbsion tozalash natijasida tabiiy gaz tarkibida umumiy oltingugurt miqdori 0,02 g/m³, uglerod dioksidi miqdori esa 0,35% gacha, MDPP-2 absorbenti yordamida absorbsiyalashda esa gaz tarkibida umumiy oltingugurt miqdori 0,001 g/m³, uglerod dioksidi miqdori esa 0,36% gacha va MDPP-5 absorbent kompozitsiyasi ishtirokida o'tkazilgan tozalash natijasida esa gaz tarkibida umumiy oltingugurt miqdori 0,001 g/m³, uglerod dioksidi miqdori esa 0,04% gacha kamayganini ko'rsatdi. Absorbsiya jarayoniga kiruvchi tabiiy gaz bosimi oshib borishi hamda amin va gazning harorati pasayishi bilan ushbu ko'rsatkichlar yanada yaxshilanganini ko'rishimiz mumkin [7].

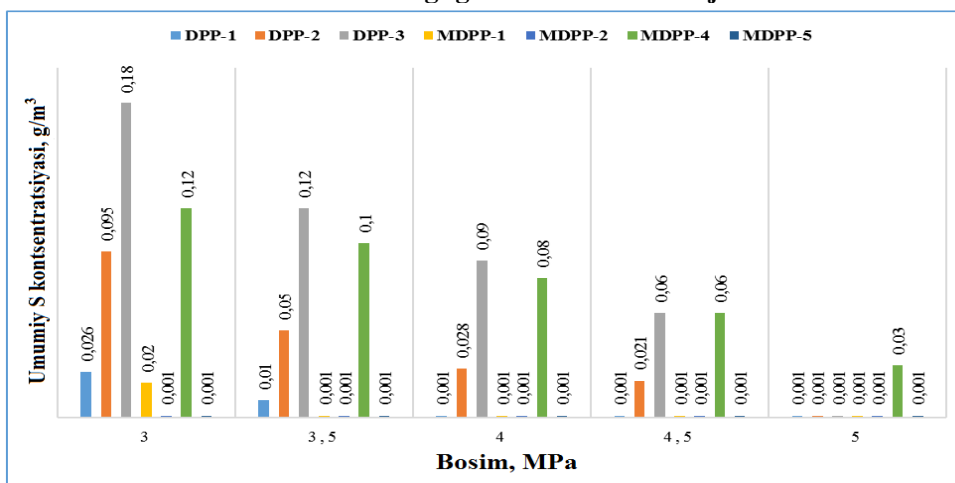
Amin va efirlar asosida olingan kompozitsion absorbentlarining gazni nordon komponentlardan tozalash darajasini taqqoslash. Umumiy holatda gazlarni nordon komponentlardan tozalash uchun DEA, MEA, PEGDME va PEGMMElar asosida 17 ta yangi kompozitsion absorbentlari olindi va ularni 3-5 MPa bosim ostida, amin harorati 65-35°C va tabiiy gazning harorati 55-30°C oraliqlardagi gazlarni nordon komponentlardan tozalash darajasi aniqlandi. Bunda ularning selektivlik darajasi bosim va haroratlar ta'sirida turli natijalarni ko'rsatdi. Ushbu kompozitsion absorbentlari orasida DPP-1, DPP-2, DPP-3, MDPP-1, MDPP-2 va MDPP-3, MDPP-5 kabi namunalar yuqori ko'rsatkichni ko'rsatdi. Bunda absorbsiya darajasi ushbu olingan barcha kompozitsion absorbentlarida absorberga kiruvchi gaz va amin haroratining pasayishi va bosimning ortishi bilan yaxshilanib borganini ko'rishimiz mumkin.

Bunda asosan amin harorati 40-35°C va gazning harorati esa 35-30°C, ya'ni, bunda amin/gaz haroratlari mos ravishda 40/35°C va 35/30°C bo'lganda yuqori natijalar ko'rsatganini ko'rish mumkin.

Ushbu kompozitsiyalarning Absorbent/Gaz haroratlari 40/35°C va 35/30°C va 3-5 MPa bosim ostida tabiiy gaz tarkibidan oltingugurtni tozalash darajasi natijalari 2 - 3 – rasmlarda keltirilgan.



2 – rasm. Absorbent/Gaz haroratlari 35/30°C bo‘lganda kompozitsion absorbentlarini tabiiy gaz tarkibidan oltingugurtni tozalash darajasi



3 – rasm. Absorbent/Gaz haroratlari 40/35°C bo‘lganda kompozitsion absorbentlarini tabiiy gaz tarkibidan oltingugurtni tozalash darajasi

O‘tkazilgan tadqiqot natijalari Absorbent/Gaz haroratlari 35/30°C bo‘lganda DPP-1, MDPP-1, MDPP-2, MDPP-4 va MDPP-5 absorbentlari 3 MPa bosim ostida gaz tarkibida umumiy oltingugurt kontsentratsiyasini talab etilgan 0,030 g/m³ gacha kamaytirishini ko‘rsatdi. Bosim 3,5 MPaga oshirilganda esa DPP-2 kompozitsion absorbenti ham gazni talab etilgan darajagacha tozalashi aniqlandi. Ushbu tadqiqotlar natijasida gaz tarkibidagi umumiy oltingugurtning massaviy kontsentratsiyasi 0,001 g/m³ gacha kamaytirish imkoni mavjud bo‘lib, undan keyin oltingugurt miqdori kamaymadi.

Absorbent/Gaz haroratlari 40/35°C ga ko‘tarilganda, 3 MPa bosim ostida o‘tkazilgan tadqiqot natijalari esa DPP-1, MDPP-1, MDPP-2 va MDPP-5 namunalari yordamida absorbsiya jarayoni o‘tkazilganda gazni kerakli darajada oltingugurtdan tozalashga erishilgan.

Xulosa. 1. MEA+DEA+PGEDME+PEGMME asosida gazlarni nordon komponentlardan tozalash uchun absorbent kompozitsyalari olindi va ularning asosiy fizik xossalari aniqlash bo‘yicha tadqiqotlar olib borilgan.

2. Olingan absorbent kompozitsiyalarining tabiiy gaz tarkibida CO₂ ajratib olish darajasini bosimga bog‘liqligi aniqlangan.

3. Amin va gazning haroratlari mos ravishda 40/35°C bo‘lganda, absorbsiya jarayoni 3 MPa bosim ostida o‘tkazilganda MPP-1 absorbent kompozitsiyasida o‘tkazilgan tozalashda umumiy oltingugurt miqdori 0,024 g/m³, CO₂ miqdori esa 0,18% gacha, bosim 3,5 MPa bo‘lganda esa umumiy oltingugurt miqdori 0,020 g/m³, CO₂ miqdori esa 0,09% gacha kamayishi aniqlangan. Bu olingan natijalar me‘yoriy talab qilingan qiymatlardan past ko‘rsatgich hisoblangan.

4. DPP-1 absorbent kompozitsiyasi yordamida umumiy S ning massaviy kontsentratsiyasi 0,011 g/m³ gacha, CO₂ molyar ulushi 0,20% gacha, DPP-2 absorbent kompozitsiyasi ishtirokida esa tabiiy gaz tarkibida umumiy S ning massaviy kontsentratsiyasi 0,032 g/m³ gacha, CO₂ molyar ulushi 0,46% gacha kamaytirishga erishildi. Gaz bosimi 5 MPa gacha ko‘tarilganda gaz/amin harorati mos ravishda 45/40°C bo‘lganda DPP-1 va DPP-2 absorbentlari yordamida umumiy S ning massaviy kontsentratsiyasi 0,001 g/m³ gacha kamayishi aniqlangan.

Yuldashev T.R., Turdiyev Sh.Sh., Mallayev Sh.O. Tabiiy gazlarni mea va dea alkanolaminli eritmalarning kombinasiyalari yordamida nordon komponentlardan tozalash darajasining haroratga bog'liqligini tadqiqotlash..	199
Панжиев А.Х., Холлиева Ш.О. Химического кинетика процесса получения цианмида кальция	205
Жуманиязова Д.М., Закиров Б.С., Жаббиев Р.М., Жуманиязов М.Ж. Госсипол смоласи асосида олинган кислотабардош зангга қарши қопламаларни минерал кислотали муҳитларда синаш натижалари..	209
Turdiyev Sh.Sh., Raximov G'В., Ithomov O'О. Issiqlik almashinish uskunalarni konstruksiyasini takomillashtirish orqali issiqlik almashinish samaradorligini oshirish	214
Панжиев О.Х., Негматов С.С. Физико-химического исследования легкого тампонажного композитного материала на основе микрокремнезема и местных органоминеральных ингредиентов	219
Kamilova X.H., Abduraxmanova N.D., Bobojonova Sh.R. Ayol harbiy xizmatchilar uchun forma kompozitsiyasi va dizaynini ishlab chiqish jarayonida antropometrik, fiziologik va kasbiy omillarni hisobga olishning metodik asoslari	224
Кулдеев Е.И., Негматов С.С. Создание растворов на основе техногенных отходов для укрепления трещиноватых поверхностей.....	227

7. Вести из лаборатории

Тожибоев Б.М. Комплексный анализ результатов исследований и разработка состава для получения композиционных полимерных и лакокрасочных материалов и покрытий на их основе с пониженными внутренними напряжениями, высокими адгезионными и когезионными свойствами и высокой долговечностью	234
Баймирзаев А.Р., Абдусалимова М.А. Маҳаллийлаштирилган металл – композит материаллардан олинган подшипник ҳалқа деталларининг тажриба партиясини ишлаб чиқаришни ташкил этиш	237
Эшкуллов Н.У., Талипов Н.Х. Теплоизоляционные материалы на основе композиционных гипсовых вяжущих и органических заполнителей	240
Ibragimova M.I., Amonov M.R., Ochilova N.R. Paxta tolasi asosidagi matoni trietanolamin suvli eritmasi bilan aminlash jarayonini o'rganish	242
Максудова Н.А. Основы нанотехнологии в механике	244
Сатторов А.Р. Рахимов Х.Н. Разработка углеводородорастворимого ингибитора «Sumono-Extra-M» для предотвращения явлений коррозионного воздействия на скважинное, промышленное, транспортное оборудование и трубопроводы	247
Юсупов О.Г., Сайдуллаева К.А., Сайфиева П.О., Каюмова Ш.Р., Камолов Т.О. Изучение возможности экстракция железа (II) олигомерными экстрагентами фенольного типа	249
Абед Н.С., Ходжаева Д.Н., Рузиева Б.Ю., Шамсиева С.С. Модификация связующих для производства огнестойких древесно-пластиковых и древесно-волоконистых плитных материалов	252
Азимов А.И., Талипов Н.Х. Снижение водопотребности малоклинкерных композиционных цементов... ..	254
Негматов С.С., Эрнӣзов Н.Б., Негматова К.С., Негматов Ж.Н., Бозоров А.Н., Субанова З.А., Каримов Э.С. Исследование физико-химических и механических свойств композиционных сорбентов для извлечения благородных и редких металлов	256
Абед Н.С., Икрамова М.Э., Бабаханова М.А., Шамсиева С.С. Исследование влияния органоминеральных ингредиентов на физико-химические, механические и эксплуатационные свойства композиционных лакокрасочных материалов, применяемых в различных отраслях промышленности	258
Халимжанов Т.С. Разработка эффективных составов композиционных фурано-эпоксидных полимерных материалов на основе местного сырья	259
Абдуназаров Х. Янги композицион ва нанокоспозицион материаллар ва амалиёт (Долзарб масалаларга бағишланган анжуман)	261
Юбилей. Ҳайитов Одилжон Ғафурович	262