

УДК 54.056/547.269

**TABIIY GAZLARNI NORDON KOMPONENTLARDAN ABSORBSION
USULDA TOZALANISH DARAJASINING GAZ VA AMINNING
HARORATIGA BOG'LIQLIGINI TADQIQOTLASH**<https://doi.org/10.5281/zenodo.19557281>

*Prof., t.f.d. Yuldashev T.R., prof. Mirzayev E.S., magistr Ashirov O.N.
Qarshi davlat texnika universiteti*

Annotatsiya

Bu maqolada tabiiy gazlarni nordon komponentlardan tozalashda amin va efirlarning kompozitsiyalarini qo'llash asosida gaz va aminlarning haroratga va bosimga bog'liqligi o'rganilgan hamda olingan absorbentlarning kompozitsiyalari yordamida tadqiq qilingan. Bunda tabiiy gazlarni karbonat ангидрит va oltingugurtdan tozalanish darajasining harorat va bosimga bog'liqlik holatlari tadqiqotlangan.

Kalit so'zlar

komponentlar, absorbentlar, kislotali komponentlar, absorbentli kompozitsiyalar, selektivligi, aminlar, efirlar, ko'piklanish, korroziya, konsentratsiya, regeneratsiya, bosim, haroratlar.

Аннотация

В данной статье изучена зависимость газов и аминов от температуры и давления на основе использования композиций аминов и эфиров при очистке природных газов от кислых компонентов, а также изучены составы полученных абсорбентов. При этом была изучена температурно-барическая зависимость степени очистки природных газов от углекислого ангидрита и серы.

Ключевые слова

компоненты, абсорбенты, кислотные компоненты, абсорбирующие композиции, селективность, амины, эфиры, пенообразование, коррозия, концентрация, регенерация, давление, температуры.

Annotation

In this article studied the dependence of gases and amines on temperature and pressure based on the use of compositions of amines and ethers when purifying natural gases from acidic components, and also studies the compositions of the resulting absorbents. At the same time, the temperature-pressure dependence of

the degree of purification of natural gases from carbonic anhydrite and sulfur was studied.

Keywords

components, absorbents, acidic components, absorbent compositions, selectivity, amines, esters, foaming, corrosion, concentration, regeneration, pressure, temperatures.

Kirish. Gazlarni nordon komponentlardan tozalashda (H_2S va CO_2 , etilenmerkaptan (RSH), uglerod oltingugurt oksidi (COS), CS_2) absorbentlar sifatida eng ko'p qo'llaniladigan etanolaminlar bu aminlardir. Bu qo'llaniladigan aminli eritmalar monoetanolamin (MEA), dietanolamin (DEA) va N-metildietanolamin (MDEA) salbiy va ijobiy ko'rsatgichlarga egadir. Gazni qayta ishlash jarayonida shakllanadigan COS va CS_2 larning mavjudligi gazlarni tozalash jarayonlarini murakkablashtirib yuboradi. Shuning uchun tabiiy gazlarni nordon komponentlardan tozalashda yangi turdagi selektivligi yuqori bo'lgan absorbent kompozitsiyalarini olish texnologiyasini ishlab chiqish hamda gaz va aminlarning haroratga va bosimga bog'liq holda nordon komponentlardan tozalanish darajasini tadqiq qilish dolzarb hisoblanadi.

Gazni nordon komponentlardan tozalashda DEA usuli ko'pgina GQIZlarida keng qo'llanilib kelinmoqda va bu eritma sanoatda ishlab chiqarilmaydi hamda xorijiy davlatlardan sotib olinadi. Shu bilan birgalikda MDEA ham Rossiyada Djerjinskiyda "Sintez" ICHBda ishlab chiqariladi [1].

Bunday holatlarda bir vaqtning o'zida H_2S va CO_2 har xil qo'shimchalar bilan faollashtirilgan MDEAning modifikatsiyalangan aralashmasi qabul qilingan. MDEAga qo'shma sifatida VNIIGaz tomonidan taklif qilingan dietanolamindan foydalanilgan [2, 3].

Hozirgi vaqtda absorbentning kompozitsiyasi (MDEA+DEA) gazni tozalash qurilmalarining hammasida oltingugurtni tozalashda qo'llaniladi. Aralashmada DEAning optimal tarkibi aminning 40% li massa bo'yicha umumiy konsentratsiyasining 30% ga yaqinini tashkil qiladi. Aminlarni eritmadagi umumiy konsentratsiyasi 50% gacha oshirilganda tozalash sifatini oshiradi hamda absorbentning sirkulyatsiyasi karraligini qisqartirish va shu bilan birgalikda jarayonning iqtisodiy ko'rsatgichlarini yaxshilash imkoniyatini beradi [4, 5].

Absorbentlar kompozitsiyasi (MDEA+DEA) eritmasi DEAning o'rnida qo'llanilganda gazni oltingugurtdan tozalash jarayonining samaradorligini ekspluatatsiya qilish xarajatlarini kamaytirish evaziga ko'tarish imkoniyatini bergan [4, 5].

Aralashmada absorbentlarni 50–70 % gacha foydalanish juda kichik korroziya – faollikga ega bo‘ladi. Uchlamchi amin (MDEA) eritmasi nordon komponentlar CO₂ va H₂S larga bog‘liq ravishda yuqori ko‘rsatgichdagi yutuvchanlik xususiyatga egadir. Absorbsiyaning kvazifizik tavsifi hisobiga absorbentni regeneratsiyasi qilishda juda ko‘p miqdorda energiya sarflanmalari talab qilinadi. Eritmaga katta bo‘lmagan miqdorda aktivator (faollashtirgich) aralashtirilgan ya‘ni, CO₂ ning kinetik absorpsiyasini keskin oshirishga olib kelgan [5, 6, 7].

Korrozion tadqiqotlarga asosan bu dalil metall yuzasining sulfidli yuzasi tuzilmasining kristallikdan amorfga o‘tishi mexanik mustahkamlilikni yo‘qotilishi va ba‘zi joylarda esa oqim tezligining oshishida yuza sirtining yuvilishi bilan boradi [3]. Keyinchalik esa Astraxan GQIZning hamma qurilmalarini tozalash konsentratsiyasi massasiga nisbatan 40% bo‘lgan DEAning loyihaviy absorbentiga o‘tkazilgan [1, 7, 8].

Aminlarning suvli eritmaları ta‘sirida H₂S va CO₂ larning yutilish mexanizmi [9, 10] larda ko‘rib chiqilgan. Ishqorlar bilan birgalikdagi alkanaminlar nordon gazlar H₂S va CO₂ lar bilan yengil reaksiyaga kirishgan hamda suvli eritmali tuzlarni hosil qilgan.

Hamma aminlar H₂S bilan bir xil shaklda gidrosulfid yoki aminning sulfidini shakllantirib reaksiyalanadi, bunda reaksiya bir zumda klassifikatsiyalanadi. Birlamchi va ikkilamchi aminlar CO₂ ni karbamidni shakllanishi bilan (tuzlar karbamid kislotalari – aminlar bilan COO⁻--H⁺ aralashgan) reaksiyalanishi mumkin, qaysiki, ikkinchi tartibdagi reaksiya tezda amalga oshiriladi. Bundan tashqari CO₂ bilan karbonatlar va bikarbonat aminlarni hosil qiladi lekin, ularni shakllanishida CO₂ ni suvda erish reaksiyasi ko‘mir kislotasini H₂CO₃ shakllanishi bilan juda sekin reaksiyada olib borilgan [11, 12].

Eritmadagi MEAning tarkibi tartibga muvofiq nordon gazlar bilan to‘yinganda hajmiga nisbatan (15 ÷ 20)% dan oshmaydi, undan ko‘p konsentralashgan eritmaları metallarni korroziyasini kuchaytiradi (toza alkanolaminli eritma korrozion xossalarga ega emas) [11, 12].

Eritmaning konsentratsiyasi va korroziya tezligining oralig‘idagi bunday bog‘liqlikning mavjudligi xemosorbsion aminli jarayonlarni samaradorligini oshirish imkoniyatini chegaralaydi. Ammo so‘nggi yillarda korroziya ingibitorlarini ishlab chiqish texnologiyasiga bog‘liq holda konsentratsiyaning faol moddasini eritmada 30% gacha (hajmiy birlikda) oshirish imkoniyatining paydo bo‘lganligi MEA jarayonini ko‘proq daromadli va istiqbolli qilgan [13].

Bunda eritmaning to‘yinish darajasi (0,3 ÷ 0,4) mol/mol MEAdan katta bo‘lmasligi kerak. Keyingi vaqtlarda ba‘zi bir zavodlarda sintez-gazni CO₂ (bosim ostida) tozalashda eritmaning to‘yinish darajasi (0,6 ÷ 0,7) mol/mol MEAgacha

erishilgan. Bunday holat jihozlarni tayyorlash uchun legirlangan po'latlardan yoki qurilmalarni ekspluatatsiya qilishda korroziya ingibitorlarini qo'llanilish zaruratini tug'dirgan. MEAl tozalash jarayoni gazlarni vodorod sulfid va CO₂ dan (0,6 ÷ 0,7) MPa parsial bosimdan yuqori bo'lmaganda tavsiya qilinadi.

Gazni tozalashda eng ko'p sanoatda absorbsion usullar keng tarqalgan bo'lib, qaysiki uni amalga oshirishda absorbentlar sifatida alkanaminlarning eritmalaridan foydalaniladi. Asosiy muammolardan biri jarayon etanolamindan foydalanish bilan bog'liq bo'lib, ishchi eritmaning ko'piklanishining oshib ketishi hisoblanadi [15, 16].

Tabiiy gaz dunyoda boshqa qazib olinadigan yoqilg'ilarga nisbatan taqqoslanganda – yetakchi hisoblanadi. Tabiiy gazning zahiralari yetarlicha juda katta bo'lib, uning uchdan bir qismining tarkibi nordon komponentlardan iborat bo'lgan konlarga to'g'ri keladi. Bu ko'rsatilgan yirik zahiralari "Buxoro - Xiva" va Ustyurt ulkasiga to'g'ri keladi. Respublikamizning konlaridagi vodorod sulfid tarkibli konlarni tahlil qiladigan bo'lsak Hisor regionida tizimidagi gaz konlaridagi vodorod sulfidning tarkibi 1,2% ni tashkil qiladi, Muborak gazni qayta ishlash zavodiga beriladigan gazlarning komponent tarkibi esa 1,8 % ni tashkil qiladi. Shuning uchun ham gazlarni tozalashda ikki xil texnologiyadan foydalaniladi. Keyingi davrda sanoatning kuchli rivojlanishi uglevodorod xomashyosiga bo'lgan iste'mol talablarini keskin oshirib yubordi. Konlarni ekspluatatsiya qilishda insoniyatning organizmiga va atrof muhitga salbiy ta'sir qilishning yuqoriligi, jihozlarga korrozion ta'sir qilish, qayta ishlash davom ettirilgan katalizatorlarning zaharlashining mumkinligi gaz sanoati oldiga bunday xomashyoni zamonaviy usullarda tozalash muammosi masalasini ko'ndalang qo'ydi.

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 sulfid va uglerod dioksididan tozalashga qaratilgan bo'lib, buning uchun absorbsiya jarayonida yangi avlod absorbentlarini ishlab chiqish va uni amaliyotgan joriy etish maqsad qilib belgilangan[10, 11].

Gazlarni tozalashda absorbent kompozitsiyalarini 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 olingan natijalar 1-rasmda keltirilgan [8; 9, 14].

MEA+DEA+PEGDME+PEGMME asosida olingan absorbent kompozitsiyalari tabiiy gazlarni nordon komponentlardan absorbsion tozalashdagi faolligini va selektivligini aniqlashda tabiiy gaz sifatida «Muborak gazni qayta ishlash zavodi»

da qayta ishlanayotgan tabiiy gazdan foydalanildi. Ushbu tabiiy uglevodorod gazining kimyoviy komponent tarkibi 1 – jadvalda keltirilgan.

MEA+DEA+PEGDME+PEGMME asosida olingan absorbent kompozitsiyalarining gazlarni nordon komponentlar CO₂ va H₂S dan tozalash jarayonidagi faolligi va selektivligi bo'yicha tadqiqatlar olib borilgan.

1 – jadval

Tabiiy gazni nordon komponentlardan tozalash uchun amin va efirlar asosida olingan absorbent kompozitsiyalarining tarkibi

No	Nomlanishi	Tarkibi, %				
<i>MEA+PEGDME+PEGMME asosida olingan absorbent kompozitsiyalari tarkibi</i>						
No	Nomlanishi	MEA	PEGDME	PEGMME	Suv	
1	MPP	20	5	5	70	
<i>DEA+PEGDME+PEGMME asosida olingan absorbent kompozitsiyalari tarkibi</i>						
No	Nomlanishi	DEA	PEGDME	PEGMME	Suv	
1	DPP	20	5	5	70	
<i>MEA+DEA+PEGDME+PEGMME asosida olingan absorbent kompozitsiyalari tarkibi</i>						
No	Nomlanishi	MEA	DEA	PEGDME	PEGMME	Suv
1	MDPP	15	15	3	3	64

(MEA – monoetanolamin; DEA – dietanolamin; MDEA – metildietanolamin; PEGDME – polietilenglikol dimetil efiri; PEGMME – polietilenglikol monometil efiri.)

MEA+DEA+PEGDME+PEGMME asosida olingan absorbent kompozitsiyalari tabiiy gazlarni nordon komponentlardan absorbsion tozalashdagi faolligini va selektivligini aniqlashda tabiiy gaz sifatida «Muborak gazni qayta ishlash zavodi» da qayta ishlanayotgan tabiiy gazdan foydalanildi.

Gazlarni nordon komponentlardan absorbent kompozitsiyalari bilan tozalashda, sorbsiya jarayoni darajasini absorberga kiruvchi tabiiy gaz va absorbent haroratiga bog'liqligi 1 – rasmda keltirilgan. Bunda aminning harorati 60 – 35°C gacha va gazning harorati esa 55-30°C oraliqlargacha o'rganildi.

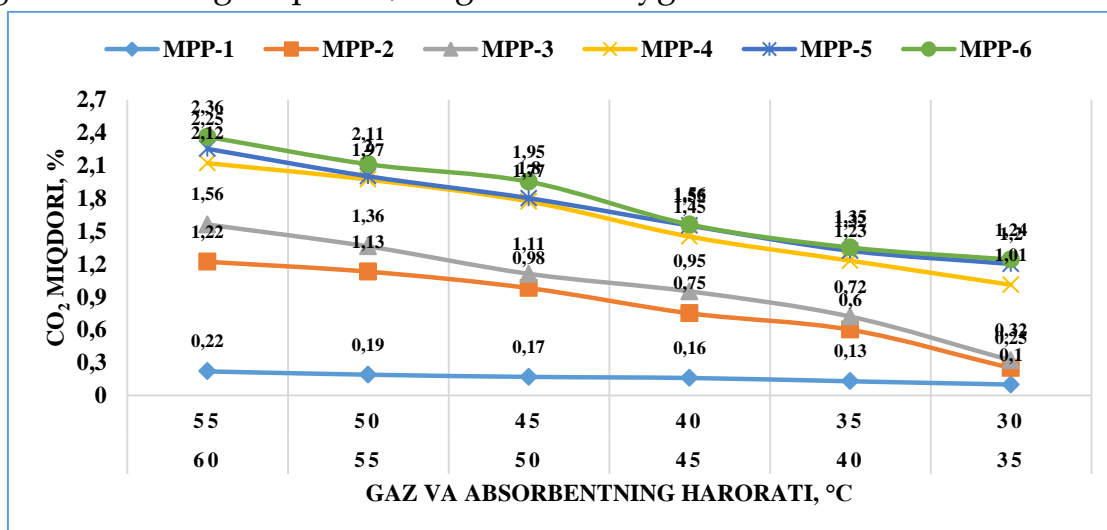
2 – jadval

«Muborak gazni qayta ishlash zavodi» da qayta ishlanayotgan tabiiy gazning kimyoviy tarkibi va fizik-kimyoviy xususiyatlari

No	Gazning fizik-kimyoviy xossalari	Ko'rsatkich	
1	Tabiiy gazning kimyoviy tarkibi, %	C ₁	89,33
		C ₂	4,12
		C ₃	0,92
		n-C ₄	0,18

		i-C ₄	0,27
		n-C ₅	0,05
		i-C ₅	0,10
		C ₆₊ yuqori	0,08
		CO ₂	3,25
		H ₂ S	0,81
		N ₂	0,89
2	Zichligi, kg/m ³		0,7665
3	Moleklyar massa		18,370
4	Normal sharoitda yuqori yonish issiqligi, kkal/m ³		9032,3
5	Normal sharoitda quyi yonish issiqligi, kkal/m ³		8144,0
6	Vobbe soni, kkal/m ³		10209,5
7	Umumiy oltingugurtning massaviy konsentratsiyasi,		0,76

Gazlari MEA+PEGDME+PEGMME asosida olingan MPP-1, MPP-2, MPP-3, MPP-4, MPP-5 va MPP-6 absorbent kompozitsiyalari yordamida absorbsion tozalash jarayonida nordon komponentlarni ajratib olishning gaz va amin haroratiga bog'liqligini aniqlash bo'yicha o'tkazilgan tadqiqot natijalari, gaz va amin haroratlarining pasayishi bilan sorbsiyalanish darajasi ya'ni, nordon komponentlarni ajratib olish darajasini oshishga olib kelishini ko'rsatdi. Masalan, absorberga kiruvchi MPP-1 absorbent kompozitsiyasining harorati 60°C va gazning harorati 55°C bo'lganda CO₂ ning miqdori 0,22% ni tashkil etgan bo'lsa, MPP-1 absorbent kompozitsiyasining harorati 35°C va gazning harorati 30°C bo'lganda CO₂ ning miqdori 0,1% gacha kamayganini ko'rishimiz mumkin.



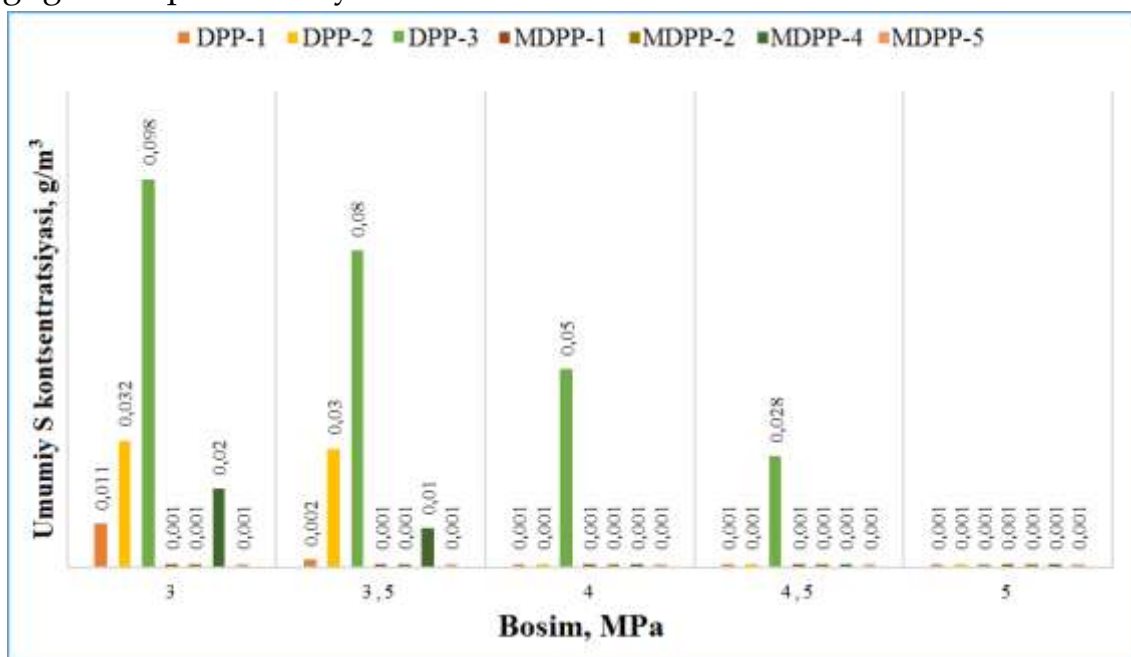
1 - rasm. Gazlarni absorbsion tozalashda nordon komponentning tozalanish darajasini gaz va amin haroratiga bog'liqligi

Amin va efirlar asosida olingan absorbent kompozitsiyalarining gazni nordon komponentlardan tozalash darajasini taqqoslash.

Umumiy holatda gazlarni nordon komponentlardan tozalash uchun DEA, MEA, PEGDME va PEGMMelar asosida 17 ta yangi absorbent kompozitsiyalari (1-jadval absorbent namunalaridan faqat 3 tasi keltirilgan) 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 taʼsirida turli natijalarni koʻrsatdi. Ushbu absorbent kompozitsiyalari orasida DPP-1, DPP-2, DPP-3, MDPP-1, MDPP-2 va MDPP-3, MDPP-5 kabi namunalar yuqori koʻrsatkichni koʻrsatdi. Bunda absorbsiya darajasi ushbu olingan barcha absorbent kompozitsiyalarida absorberga kiruvchi gaz va amin haroratining pasayishi va bosimning ortishi bilan yaxshilanib borganini koʻrishimiz mumkin.

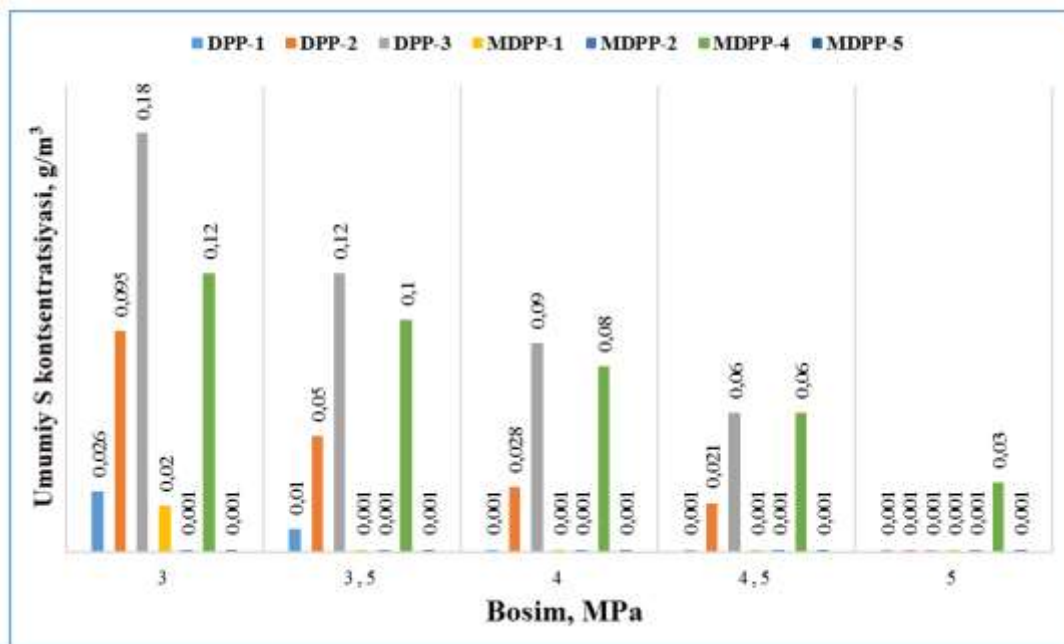
Ushbu kompozitsiyalarning Absorbent/Gaz haroratlari 40/35°C va 35/30°C va 3-5 MPa bosim ostida tabiiy gaz tarkibidan oltingugurtni tozalash darajasi natijalari 2-3 - rasmlarda keltirilgan.

Oʻtkazilgan tadqiqot natijalari Absorbent/Gaz haroratlari 35/30°C boʻlganda DPP-1, MDPP-1, MDPP-2, MDPP-4 va MDPP-5 absorbentlari 3 MPa bosim ostida gaz tarkibida umumiy oltingugurt konsentratsiyasini talab etilgan 0,030 g/m³ gacha kamaytirishini koʻrsatdi. Bosim 3,5 MPaga oshirilganda esa DPP-2 absorbent kompozitsiyasi ham gazni talab etilgan darajagacha tozalashi aniqlandi. Ushbu tadqiqotlar natijasida gaz tarkibidagi umumiy oltingugurtning massaviy konsentratsiyasi 0,001 g/m³ gacha kamaytirish imkoni mavjud boʻlib, undan keyin oltingugurt miqdori kamaymadi.



2 - rasm. Absorbent/Gaz haroratlari 35/30°C boʻlganda absorbent kompozitsiyalarini tabiiy gaz tarkibidan oltingugurtni tozalash darajasi

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.



3 - rasm. Absorbent/Gaz haroratlari 40/35°C bo'lganda absorbent kompozitsiyalarini tabiiy gaz tarkibidan oltingugurtni tozalash darajasi.

Xulosalar

1. 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. Tabiiy gazlarni bosimni oshib borishi va haroratning ta'sirida tozalanish darajasining yaxshilanishiga ijobiy ta'sir qilishini ko'rishimiz mumkin.

2. 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 oltinugurtdan tozalashga erishildi.

3. Gazlarni nordon komponentlardan absorbent kompozitsiyalari bilan bugungi kunda ishlab chiqarish jarayonida qo'llaniladigan real bosim kattaligi 3 - 3,5 MPa ostida olib borilganda aminlar va efirlar asosida olingan DPP-1, MDPP-1, MDPP-2 va MDPP-5 kompozitsiyalarining ko'rsatgichlarining yuqori ekanligi va selektivligini ijobiy natijalarni berganligini tasdiqladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Nurmatovich, D. E., & Sarvarovich, Q. S. (2026). SANOAT VA TABIIY GAZLARDAN VODOROD SULFID VA KARBONAT ANGIKRIDNI TOZALASH

UCHUN ABSORBSION JARAYONLARDA QO 'LLANILADIGAN YANGI MODIFIKATSIYALANGAN SORBENTLARNING ILMIY TAHLILI. *AMERICAN JOURNAL OF MULTIDISCIPLINARY BULLETIN*, 4(1), 256-264.

2. Nurmatovich, D. E., & Sarvarovich, Q. S. (2026). OLTINGUGURTNI TOZALASH QURILMALARIDA AMIN REGENERATSIYASI GAZLARINI TOZALASH SAMARADORLIGINI OSHIRISH. *AMERICAN JOURNAL OF EDUCATION AND LEARNING*, 4(1), 270-277.

3. Nurmatovich, D. E. (2025). LNG PRODUCTION TECHNOLOGY AND ITS APPLICATION POSSIBILITIES. *FARS International Journal of Education, Social Science & Humanities.*, 13(6), 25-30.

4. Nurmatovich, D. E. (2025). SCIENTIFIC ANALYSIS OF NEW MODIFIED SORBENTS USED IN ABSORPTION PROCESSES FOR PURIFICATION OF HYDROGEN SULFIDE AND CARBON ANHYDRIDE FROM INDUSTRIAL AND NATURAL GASES. *JOURNAL OF MULTIDISCIPLINARY BULLETIN*, 8(5), 59-66.

5. Nurmatovich, D. E., Raxmonovich, Y. T., & Bakishyevich, D. A. (2025). KONLARDA NEFT VA GAZ MAHSULOTLARINI BIRLAMCHI YIG 'ISH, SAQLASH VA TASHISH USKUNALARIGA TA'SIR ETUVCHI OMILLAR HAMDA ULARNING KORROZIYAGA QARSHILIGI VA GIDROABRAZIV ISHONCHLILIGINI TA'MINLASH. *Sanoatda raqamli texnologiyalar/Цифровые технологии в промышленности*, 3(3), 113-117.

6. Dustqobilov, E. N., Yuldashev, T. R., & Djumabayev, A. B. (2025). KONLARDA NEFT VA GAZ MAHSULOTLARINI BIRLAMCHI YIG 'ISH, SAQLASH VA TASHISH USKUNALARIGA TA'SIR ETUVCHI OMILLAR HAMDA ULARNING KORROZIYAGA QARSHILIGI VA GIDROABRAZIV ISHONCHLILIGINI TA'MINLASH. *Sanoatda raqamli texnologiyalar*, 3(3), 113-117.

7. Dustqobilov, E. N., Yuldashev, T. R., & Djumabayev, A. B. (2025). KONLARDA NEFT VA GAZ MAHSULOTLARINI BIRLAMCHI QAYTA ISHLASHGA TAYORLASHDA METALLARDA KORROZIYANI PAYDO BO 'LISHINI ASOSLASH.

8. Юлдашев Ташмурза Рахмонович (2023). ОСНОВА ОБОРУДОВАНИЯ, ИСПОЛЪЗУЕМОГО В ПРОЦЕССЕ ОЧИСТКИ ГАЗОАБСОРБЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ. *Universum: технические науки*, (5-6 (110)), 20-24.

9. Юлдашев Ташмурза Рахмонович (2023). АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ АМИННОЙ ОЧИСТКИ ПРИРОДНЫХ ГАЗОВ И ПУТИ ИХ ИСПОЛЪЗОВАНИЯ. *Universum: технические науки*, (4-6 (109)), 24-27.

10. T.R.Yuldashev (2023). TABIIY GAZLARNI VODOROD SULFID VA UGLEROD OKSIDLARIDAN TOZALASHDA QO'LLANILADIGAN

ABSORBENTLAR. Sanoatda raqamli texnologiyalar / Цифровые технологии в промышленности, 1 (1), 92-99. doi: 10.5281/zenodo.8377079

11. T.R. Yuldashev (2023). TABIIY GAZNI NORDON KOMPONENTLARDAN TOZALASHDA SELEKTIVLIGI YUQORI BO'LGAN AMINLI ERITMALARDAN FOYDALANISHNING SAMARADORLIGI. Sanoatda raqamli texnologiyalar / Цифровые технологии в промышленности, 1 (1), 86-92. doi: 10.5281/zenodo.8377015

12. Makhmudov, M. J., & Yuldashev, T. R. (2023). Cleaning of Industrial Emissions from Gas and Dispersive Particles.

13. Юлдашев, Т. Р. (2022). АБСОРБЕНТЫ ДЛЯ ОЧИСТКИ ПРИРОДНЫХ ГАЗОВ ОТ H₂S И CO₂. THEORY AND ANALYTICAL ASPECTS OF RECENT RESEARCH, 1(10), 72-74.

14. Юлдашев, Т. Р. (2022). ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ ГЛУБОКОЙ ОЧИСТКИ ПРИРОДНОГО ГАЗА ОТ КИСЛЫХ КОМПОНЕНТОВ. MODELS AND METHODS FOR INCREASING THE EFFICIENCY OF INNOVATIVE RESEARCH, 2(18), 62-64.

15. Yuldashev, T. R., & Makhmudov M, J. (2023). Cleaning of Natural from Sobe Component. Journal of Siberian Federal University. Engineeng & Technologies, 16(3), 296-306.

16. Makhmudov, M. J., & Yuldashev, T. R. (2023). Cleaning of Natural Gases from Sour Components.