

OLTINGUGUR TNI TOZALASH QURILMALARIDA AMIN REGENERATSIYASI GAZLARINI TOZALASH SAMARADORLIGINI OSHIRISH

<https://doi.org/10.2689/zenodo.18327459>

Dustqobilov Eldor Nurmamatovich

(Professor, Karshi State Technical University).

Qo'chqorov Sardor Sarvarovich

(Bachelor's degree Karshi State Technical University).

Annotatsiya

Ushbu maqolada oltingugurtdan aminli tozalashda sodir bo'ladigan asosiy jarayon bu-massaalmashinuv qurilmalarida ta'minlangan kolonnali apparatdagi (absorberda) vodorod sulfidni absorbsiyasi, merkaptanlar va uglerod ikki oksidi absorbsiyasi hisoblanadi. Qo'llaniladigan yutgichlar va massaalmashinuv qurilmalarining turi oltingugurtdan tozalash qurilmasini ish ko'rsatgichlariga, gazni tozalash sifatiga va selektivlikga bog'liq. Tozalash jarayonlari uchun katta miqdordagi har xil turdagi yutgichlar ishlangan va ishlab chiqarish bo'yicha maqolada ma'lumotlar keltirilgan.

Абстрактный

В данной статье основным процессом, происходящим при аминовой десульфуризации, является абсорбция сероводорода, меркаптанов и диоксида углерода в колонном аппарате (абсорбере), предусмотренном в массообменных устройствах. Тип используемых абсорберов и массообменных устройств зависит от производительности установки сероочистки, качества очистки газа и селективности. Для процессов очистки разработано большое количество различных типов поглотителей, в статье представлена информация об их производстве.

Abstract

In this article, the main process occurring during amine desulfurization is the absorption of hydrogen sulfide, mercaptans and carbon dioxide in a column apparatus (absorber) provided in mass transfer devices. The type of absorbers and mass exchange devices used depends on the capacity of the desulphurization unit, the quality of gas purification and selectivity. A large number of different types of absorbers have been developed for purification processes, and the article provides information on their production.

Kalit so'zlar

ekspanzer, nordon, merkaptan, desorbsiya, nordon, selektiv, regeneratsiya, konsentratsiya, korroziya, kontakt, oltingugurt, cho'kindi.

Ключевые слова

расширитель, кислый, меркаптан, десорбция, кислый, селективный, регенерация, концентрация, коррозия, контакт, сера, осадок.

Key words

expander, acidic, mercaptan, desorption, acidic, selective, regeneration, concentration, corrosion, contact, sulfur, sediment.

KIRISH: Ishni bajarish jarayonida quyidagilar aniqlanadi: kengaytirgich va nordon, xom va tozalangan gazlarning komponent tarkibi, absorber sarfiga bog'liq holda tozalangan gaz sarfi tarkibidagi regeneratsiyalangan nordon komponentlar va to'yingan eritma miqdori, asosiy jarayonning tozalash ko'rsatkichiga bog'liqligi, massa almashinish qurilmalarida amin oltingugurtdan vodorod sulfid, merkaptanlar va karbonat angidridni yo'qotish. Oltingugurtsizlantirish qurilmasining ish unumdorligi, gazni tozalash sifati va selektivligi qo'llaniladigan massa almashinish qurilmalari va absorberlar turiga bog'liq. Absorberlar va gaz-eritma kontakti vaqtining o'zgarishi, absorberlarning solishtirma sarfi, absorbsiya qobiliyati, bug' sarfi va jarayon parametrlari, shuningdek absorbsiya va desorbsiya jarayonlarida eritmada hosil bo'lgan modda miqdori ishlab chiqilgan va katta konsentratsiyalarda ishlab chiqarilgan [1, 2, 3, 4].

Tabiiy gazlar tarkibida uglevodorodlardan tashqari nordon gazlar, karbonat angidrid (CO_2), vodorod sulfid (H_2S), merkaptanlar (RSH) va boshqalar ham bo'lib, ular ma'lum sharoitlarda gazlarni tashish va ulardan foydalanish jarayonini murakkablashtiradi. Qayta ishlash, tashish va foydalanishda yuzaga kelishi mumkin bo'lgan murakkabliklarning oldini olish maqsadida tabiiy gaz tarkibidagi keraksiz komponentlarning belgilangan normativ ko'rsatkichlariga erishish uchun zarur chora-tadbirlar rejasi oldindan ishlab chiqiladi. Shuni hisobga olgan holda, gazni tozalash texnologiyalari va absorberlarni tanlashning asosiy mezonlari "keraksiz" komponentlarni belgilangan chuqurlikda olib tashlash va ulardan kerakli mahsulotlarni ishlab chiqarish qobiliyati hisoblanadi. Ishlab chiqarish sanoatida ko'p sonli usullar va texnologiyalar qo'llanilib, ular bir-biridan tozalovchi vositalar (absorbentlar), kislotali komponentlarni tozalash ko'rsatkichlari va qayta ishlanadigan xomashyo hajmi bilan farqlanadi. Sho'rtan neft va gaz qazib chiqarish boshqarmasi oltingugurtga boy yetilgan tabiiy gazlarni (vodorod sulfid miqdori 0,08%), SUG, barqaror kondensat va xomashyo gazi olish uchun O'zDSt 948 talablariga javob beradigan elementar oltingugurt olish uchun

qayta ishlashga mo'ljallangan. Hozirgi vaqtda tabiiy gaz xomashyosida vodorod sulfidning miqdori 0,12 - 0,14% ni tashkil etadi. Nordon gazlarni yo'qotish jarayoni seolit asosidagi adsorbsiya yordamida amalga oshiriladi. Seolitlarni adsorbsion tozalash qurilmasining normal ishlashi jarayonida nordon gaz komponentlari (H_2S va CO_2) bilan to'yingan yetilgan oltingugurtga boy tabiiy gazdan regeneratsiya gazlari hosil bo'ladi va ular ASO-12 aminlarni oltingugurtsizlantirish qurilmasiga yuboriladi. ASO-1,2 qurilmasi regeneratsion gazni nordon komponentlardan (H_2S va CO_2) dietanolaminli absorbent bilan tozalash uchun mo'ljallangan. ASO-2 mahsulotlari regeneratsiya gazi tarkibidagi nordon komponentlardan tozalangan hisoblanadi, chunki u asosiy gazlashtirishga yo'naltiriladi. Tozalash jarayonida yutuvchi eritma sifatida DEA ning 20-25% li suvli eritmasidan foydalanildi.

Gazni regeneratsion tozalash jarayonida konsentrlangan Gordon gazi ajratib olinadi, u o'zgaruvchan vodorod sulfidli yuklash sharoitida to'g'ri oksidlash usuli bilan oltingugurt elementini ajratib olish qurilmasiga yuboriladi. ASO-2 zavodida ("Sho'rtan neft va gaz qazib chiqarish boshqarmasi") gazni tozalashning regeneratsiya jarayonida dietanolaminni aminli absorbent sifatida qo'llash kamchiliklari, ya'ni korroziya faolligining yuqori darajasi, erituvchining yuqori sarfi, erituvchining nisbatan yuqori yo'qotilishi, uning regeneratsiya jarayoni uchun yuqori energiya sarfi va uning DEA xossalari bilan bog'liqligi bilan tavsiflanadi. Tadqiqotning asosiy maqsadi aminli tozalash usullari yordamida gazni nordon komponentlardan tozalash jarayonini o'rganish va uning samaradorligiga ta'sir qiluvchi omillarni tezda bartaraf etishdan iborat bo'lib, bu uni ishlatish jarayonida muammolarning kuchayishiga olib keladi.

NATIJA: O'zaro ta'sir kimyosi, H_2S va CO_2 ning aminlar bilan o'zaro ta'siri amin turiga bog'liq. Azot atomida o'rinbosarning mavjudligi aminning reaktivligiga bog'liq. MDEA (uchlamchi amin) MEA va DEA ga qaraganda vodorod sulfidni olib tashlashda ko'proq selektivdir, ya'ni u odatda so'rilmagan karbonat angidrid miqdori bilan tavsiflanadi [1,5,6].

H_2S va CO_2 larning aminlar bilan reaksiya tezliklaridagi farqlar, ya'ni H_2S aminlarga yutilganda modda almashinish qarshiligi gaz fazada, CO_2 yutilganda esa suyuq fazada to'planadi. MDEA ning H_2S (bir zumda boradigan reaksiya) va CO_2 (sekin boradigan reaksiya) o'rtasidagi reaksiya tezligining farqi ikkilamchi aminlarga nisbatan juda tez. Vodorod sulfid bilan tez reaksiya va CO_2 bilan sekin reaksiya ta'siri CO_2 metildietanolamin bilan aralashmadan vodorod sulfidni tanlab olib tashlash uchun ishlatiladi. Absorber shunday o'lchamga ega bo'lishi kerakki, u vodorod sulfidning deyarli barchasini yutish uchun yetarli bo'lgan gaz kontakti vaqtini ta'minlashi kerak, ammo karbonat angidridning har qanday amaliy

miqdorini chiqarib tashlash uchun yetarli bo'lmashligi kerak. Gaz-suyuqlik kontakti vaqtining kamayishi bilan vodorod sulfid uchun jarayonning selektivligi ortadi.

DEA va MDEAdan foydalanish

DEA nordon komponentlarni tanlamasdan olib tashlash uchun ishlatiladi. Gazlarni 20-30% li DEA eritmasi bilan tozalash jarayoni gazni H₂S va CO₂ dan kerakli tozalashni ta'minlaydi, ammo DEA ning kamchiligi absorbentni regeneratsiyalash uchun issiqlik sarfining oshishi va mahsulot gazidagi CO₂ miqdorining kamayishidir. MDEA CO₂ ishtirokida H₂S ni tanlab ajratib olish imkoniyatini beradi va shu bilan kislotali gaz tarkibidagi H₂S ulushini oshiradi. MDEA ning afzalligi, selektiv absorber kabi, H₂S ning CO₂ ga nisbati 1 dan kam bo'lgan yetilgan oltingugurt gazlarini tozalashda namoyon bo'ladi. Selektiv texnologiyaning kamchiligi tashilayotgan xomashyo gazida CO₂ ballastining ortishidir. Kombinatsiyalangan absorber DEA va MDEA ning ijobiy xususiyatlariga ega, ammo aminlarni aniq nisbatlarda saqlashda qiyinchilik tug'diradi.

MDEANING DEAGA QARAGANDA AFZALLIKLARI:

- eritmaning DEA ga nisbatan yuqori termik barqarorligi va past korrozion faolligi;

- H₂S va CO₂ ning reaksiya issiqligining pastligi, ya'ni absorbentni regeneratsiya qilish uchun zarur bo'lgan issiqlik miqdorini kamaytirish imkoniyati;

- Karbon kislotalar va korroziya ingibitorlari bilan o'zaro ta'sirida tiklanmaydigan amidlar hosil qilmaydi, demak, amin yo'qolmaydi va issiqlik almashtirgichning ichki yuzalarida qattiq cho'kmalar hosil bo'lmaydi;

- to'yingan bug' bosimi past bo'lganligi sababli uchuvchanlik hisobiga amin yo'qotilishi kamayadi;

- MEA va DEA ning talab etiladigan iste'moli MDEA ga qaraganda biroz yuqori.

Aminlarni tozalash texnologik jarayoni

Absorbsiya jarayoni kolonna tipidagi apparatda, ya'ni absorberda amalga oshiriladi, bunda kimyoviy reaksiya suyuq fazada absorber soplosi (idishi) ning kontakt yuzalarida, ya'ni uzluksiz qarama-qarshi oqimda xomashyo oqimlarining kontaktida sodir bo'ladi: tabiiy gaz - pastdan yuqoriga va amin eritmasi - yuqoridan pastga.

Aminli tozalash samaradorligiga ta'sir etuvchi omillar

Fazalarning kontakt jarayonida xemosorbsiya H₂S va CO₂ ning suyuq absorbentlar bilan kimyoviy birikmalarini hosil qilish orqali sodir bo'ladi. Amin eritmalarining kislotali komponentlar bilan to'yinishi amin-desorber bug'latish kolonnasida regeneratsiyalanadi, bu yerda aminga kimyoviy reaksiya va issiqlik yutilishi bilan gazlarning parchalanishi (endotermik reaksiya) sodir bo'ladi [7].

Desorbsiya jarayoni bosimning pasayishi va haroratning ko'tarilishi tufayli sodir bo'ladi. Barqaror ish rejimini ta'minlash uchun tizimga penoplast kiritiladi. Regeneratsiyalangan amin eritmasining filtrlangan qismi qo'shimchalardan tozalash uchun faollashtirilgan ko'mir orqali o'tkaziladi.

Amin eritmalari bilan gazni oltingugurtsizlantirish qurilmasining ishlash ishonchligi quyidagi sharoitlarda pasayadi:

-aminlarning qo'shimcha reaksiyalar va termik parchalanish natijasida parchalanishi;

-asbob-uskunalar va mahsulot uzatmalarining korroziyasi;

- xiralashtiruvchi;

- gazni tozalash (quritish) tizimida ko'pik hosil bo'lishi;

- quvurlar va uskunar yuzasida qattiq aralashmalarning cho'kishi.

Tizimda ko'piklanishning mavjudligi absorbentning yo'qolishiga va mahsulot gazi sifatining yomonlashishiga olib keladi. Ko'piklanishning tashqi belgilari ustundagi bosim pasayishining oshishi hisoblanadi. Korroziya tezligi ko'plab o'zgaruvchilarga bog'liq. Ishlatilgan aminlarning korrozion faolligi quyidagi tartibda kamayadi: MEA, DEA, MDEA. Korroziya tezligiga kislotali gaz tarkibidagi CO₂ va H₂S ning nisbiy miqdori ham ta'sir ko'rsatadi. Kislotali gaz tarkibidagi CO₂ karbonat angidrid H₂S ga nisbatan ko'proq korroziyaga uchraydi. Bunda kislotali gaz tarkibidagi CO₂ va H₂S larning konsentratsiyasi mutlaq belgilovchi parametr hisoblanmaydi, ularning konsentratsiyalari nisbati qaynayotgan amin eritmasining tarkibini belgilaydi. Bundan tashqari, korroziyaga fizik va kimyoviy parametrlar ham ta'sir ko'rsatadi va korroziya jarayoni uskuna tayyorlangan po'latga ham bog'liq.

XULOSA: MDEA ning DEA ga nisbatan afzalliklari DEA ga nisbatan yuqori termik barqarorlik va eritmaning past korrozion faolligidir;

- H₂S va CO₂ reaksiyasining past issiqligi, ya'ni absorbentni regeneratsiya qilish uchun zarur bo'lgan issiqlik miqdorini kamaytirish imkoniyati;

-karbon kislotalar va korroziya ingibitorlari bilan reaksiyaga kirishganda regeneratsiyalanmaydigan amidlar hosil qilmaydi, shunda aminlar yo'qolmaydi va issiqlik almashtirgichning ichki yuzalarida qattiq cho'kmalar hosil bo'lmaydi;

- to'yingan bug' bosimining pastligi tufayli bug'lanuvchanlik hisobiga amin yo'qotilishi kamayadi;

-MEA va DEA uchun talab qilinadigan xarajatlar MDEAga qaraganda biroz yuqori.

Korroziya tezligi harorat va eritmadagi CO₂ konsentratsiyasi ortishi bilan ortadi, shuning uchun ularning eritmadagi miqdori ortishi bilan filtrlashga beriladigan eritma miqdorini oshirish kerak. Temir sulfidning yemirilishi

bo'lmaganda metall yuzasida himoya pardasi hosil bo'ladi. Shuni hisobga olib, eng to'yingan eritma tarkibida CO₂ kam va H₂S ko'p bo'lgan gazlarni chiqarib yuborishga ruxsat etiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. Nurmamatovich, D. E. (2025). DISPOSAL OF FUEL GASES FROM THE FLARING. JOURNAL OF MULTIDISCIPLINARY BULLETIN, 8(5), 52-58.
2. Umar, D. E. N. S. I. (2025). SCIENTIFIC ANALYSIS OF NEW MODIFIED SORBENTS USED IN ABSORPTION PROCESSES FOR PURIFICATION OF HYDROGEN SULFIDE AND CARBON
3. ANHYDRIDE FROM INDUSTRIAL AND NATURAL GASES.
Mansur, D. E. N. R. D. (2025). LNG PRODUCTION TECHNOLOGY AND ITS APPLICATION POSSIBILITIES.
4. Nurmamatovich, D. E. (2025). INCREASING THE EFFICIENCY OF AMINAL REGENERATION GAS CLEANING IN SULFUR PURIFICATION UNITS. FARS International Journal of Education, Social Science & Humanities., 13(6), 31-37.
5. Nurmamatovich, D. E., & Salimo'G'Li, R. K. (2025). OG 'IR VA VAKUUMLI GAZOYLNI GIDROTOZALASH JARAYONINI TADQIQI. Sanoatda raqamli texnologiyalar/Цифровые технологии в промышленности, 3(2), 130-133.
6. 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.
7. Dustqobilov, E. N., & Yuldashev, T. R. (2025). REGENERATSIYA GAZINI OLTINGUGURTLI BIRIKMALARDAN ALKANOLAMINLI ERITMALAR YORDAMIDA TOZALASH JARAYONINING TEXNOLOGIYASI. Continuing education: international experience, innovation, and transformation, 1(12), 47-50.
8. Dustqobilov, E. N. (2025). GAZ ARALASHMASIDAN NORDON KOMPONENTLARNI TOZALASH USULLARI VA UNI AMALGA OSHIRISH. Continuing education: international experience, innovation, and transformation, 1(12), 51-53.
9. Nurmamatovich, 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.

10. Nurmatovich, D. E., & Salimov, R. K. (2025). OG 'IR VA VAKUUMLI GAZOYLNI GIDROTOZALASH JARAYONINI TADQIQI. Sanoatda raqamli texnologiyalar/Цифровые технологии в промышленности, 3(2), 130-133.

11. Raxmonovich, Y. T. (2025). NEFT GAZINI UTILIZATSIYA QILISHDA YANGI SUYULTIRISH TEXNOLOGIYASINI QO 'LLANILISHINING AFZALLIGI. Sanoatda raqamli texnologiyalar/Цифровые технологии в промышленности, 3(1), 129-134.

12. Dustqobilov, E. N., Yuldashev, T. R., & Djumabayev, A. B. (2025). GAZLARNI BIRLAMCHI VA QAYTA ISHLASHGA TAYYORLASH JARAYONLARIDA GAZLI MUHITDAGI KORROZIYASINING NAZARIY TADQIQOTLARI.

13. Dustqobilov, E. N. (2025). PAST HARORATLI AJRATISH USULI YORDAMIDA OG 'IR UGLEVODORODLARNI AJRATIB OLIH TEXNOLOGIYASI. МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ.

14. Nurmatovich, D. E., Raxmonovich, Y. T., & Bakishyevich, D. A. (2025). KONLARDA NEFT VA GAZ MAHSULOTLARINI YIG 'ISH, TASHISH VA SAQLASHDA QO 'LLANILADIGAN JIHOZLARNI VA USKUNALARNI KORROZIYADAN HIMOYA QILISH USULLARI VA VOSITALARINI TANLASH. Sanoatda raqamli texnologiyalar/Цифровые технологии в промышленности, 3(4), 152-158.

15. Dustqobilov, E. N. (2025). DIPA (diizopropanolamin) USULI YORDAMIDA TABIIY GAZLARNI OLTINGUGURT VA UNING BIRIKMALARIDAN TOZALASH. МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ.

16. Dustqobilov, E. N., Yuldashev, T. R., & Boynazarov, O. (2025). komponentlar, absorbentlar, kislotali komponentlar, absorbentli kompozitsiyalar, ko'piklash, korroziya, texnologiya, aminlar, efirlarv.

17. Dustqobilov, E. N., Yuldashev, T. R., & Boynazarov, O. (2025). TABIIY GAZLARNI ZAXARLI KOMPONENTLARDAN TOZALASHDA AMIN VA EFIRLARNING KOMPOZITSİYALARIDAN FOYDALANISH ASOSIDA QUVURUZATMALARDAGI VA ISSIQLIK ALMASHISH JIHOZLARIDAGI KORROZIYALANISH HOLATINI TADQIQ QILISH. International Journal of Advanced Technology and Natural Sciences, 6(2), 78-84.

18. Dustqobilov, E. N., Yuldashev, T. R., & Boynazarov, O. (2025). GETEROKOMPOZIT MATERIALLAR TARKIBIY QISMINING TUZILMASINI MODIFIKATSIYALASH USULLARI YORDAMIDA O 'RGANISH VA 19. GAZLARNING TARKIBIDAGI ZAHARLI KOMPONENTLAR TA'SIRIDA METALL KONSTRUKTSIYALARINING SHIKASTLANISH HOLATLARI. Journal of Advances in Engineering Technology, (2), 91-97.

20. Dustqobilov, E. N., Yuldashev, T. R., & Boynazarov, O. (2025). KONLARDA GAZ SOHASIDA QO 'LLANILADIGAN JIHOZLARNING GAZLI MUHITDAGI KORROZIYASINING NAZARIY TADQIQOTLARI. Journal of Advances in Engineering Technology, (2), 106-110.