GAZLARNI ABSORBSION TOZALASH QURILMASIDA KUZATILADIGAN ASOSIY KORROZIYA TURLARI, ULARGA XOS KIMYOVIY REAKSIYALAR VA KORROZIYADAN HIMOYA QILISH USULLARI

M.N.Murodov
Buxoro davlat texnika universiteti, dotsent.
J.M.Murodov
Buxoro davlat texnika universiteti, magistr.
E.R.Panoyev
Buxoro davlat texnika universiteti, dotsent.
A.H.Temirov
Buxoro davlat texnika universiteti, dotsent.

Annotatsiya. Ushbu maqolada gazlarni absorbsion usulda tozalash jarayonida uchraydigan asosiy korroziya turlari, ularning kelib chiqish sabablari va jarayon mexanizmlari o‘rganiladi. Korroziyaning kimyoviy va elektroximik xususiyatlari, ayniqsa kislota va ishqorli muhitlarda sodir bo‘ladigan reaksiyalar tahlil qilinadi. Qurilmalarning ishlash muddatini uzaytirish, ekspluatatsiya xarajatlarini kamaytirish va xavfsizlikni ta’minlash maqsadida qo‘llaniladigan zamonaviy korroziyaga qarshi himoya usullari, jumladan, himoya qoplamalari, inhibitorlar va material tanlash mezonlari haqida ma’lumot beriladi. Maqola sanoat gaz tozalash inshootlarida samarali va barqaror ishlashni ta’minlashga qaratilgan ilmiy-amaliy tavsiyalarni o‘z ichiga oladi.

Kalit so‘zlar. gazlarni tozalash, absorbsion usul, korroziya turlari, kimyoviy reaksiyalar, elektroximik korroziya, himoya usullari, inhibitorlar, sanoat qurilmalari, kimyoviy muhit, himoya qoplamalari.

Аннотация. В данной статье будут рассмотрены основные виды коррозии, возникающие при абсорбционной очистке газов, причины их возникновения и механизмы протекания процесса. Анализируются химические и электрохимические свойства коррозии, особенно реакции, протекающие в кислой и щелочной средах. Предоставляется информация о современных методах антикоррозийной защиты, используемых для продления срока службы устройств, снижения эксплуатационных расходов и обеспечения безопасности, включая защитные покрытия, ингибиторы и критерии выбора материалов. В статье содержатся научно-практические рекомендации, направленные на обеспечение эффективной и стабильной работы промышленных газоочистных сооружений.

Ключевые слова. очистка газов, абсорбционный метод, виды коррозии, химические реакции, электрохимическая коррозия, методы защиты,

ISSN 3030-3907

ингибиторы, промышленные устройства, химические среды, защитные покрытия.

Annotation. This article will study the main types of corrosion found in the process of gas absorption treatment, the causes of their origin and the mechanisms of the process. The chemical and electrochemical properties of corrosion are analyzed, especially the reactions that occur in acid and alkaline environments. Information is provided on modern anti-corrosion protection methods, including protective coatings, inhibitors, and material selection criteria, which are used to extend the life of the devices, reduce operating costs, and ensure safety. The article includes scientific and practical recommendations aimed at ensuring effective and stable operation in industrial gas treatment facilities.

Keywords. gas purification, absorption method, types of corrosion, chemical reactions, electrochemical corrosion, protection methods, inhibitors, industrial devices, chemical environment, protective coatings.

Nordon gazlarni absorbsion tozalash qurilmasida kuzatiladigan asosiy korroziya turlari ularga xos kimyoviy reaksiyalar tahlil qilindi:

Kirish

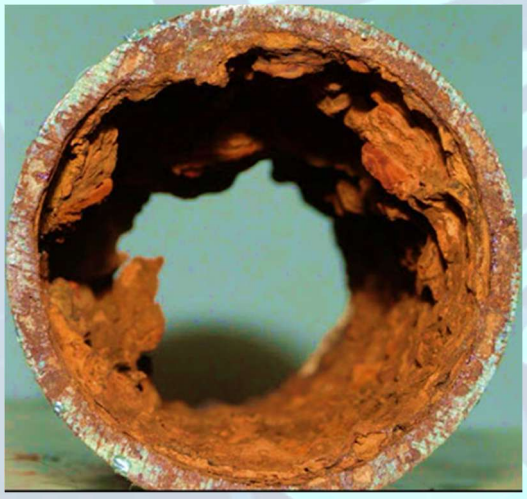
1. CO_2 ta’siridagi korroziya—“po‘latlarning karbonat angidridli korroziyalanishi”. CO_2 suvda eriganda **karbonat kislotasi (HCO_3^-)** hosil bo‘ladi, bu esa muhitning pH darajasini pasaytiradi va uglerodli po‘latlarning korroziyalanishini tezlashtiradi.

Po‘latlarning karbonatli korroziyalanishi quyidagi kimyoviy reaksiyalar bilan tavsiflanadi:

$$CO_2 + H_2O \rightleftharpoons H_2CO_3 \text{ (karbonat kislotasi)}$$

$$Fe + H_2CO_3 \rightarrow FeCO_3\downarrow + H_2\uparrow$$

Bu reaksiyalarda o‘ziga xos $FeCO_3$ (temir (II) karbonati, yashil-qoramtir kristall modda) himoya qatlami hosil qilishi mumkin, ammo bu qatlam beqaror sharoitlarda oson buzilishi natijada pitting va **lokal korroziyalanishga** olib keladi.





ISSN 3030-3907

2. H_2S ta'siridagi korroziya—vodorod sulfidli yorilish. Vodorod sulfid temir bilan reaksiyaga kirishib, **temir sulfidini** hosil qiladi. Bu modda biroz passivlashtiruvchi xususiyatga ega, ammo barqaror emas va yorilib ketishi mumkin. Bu holat ayniqsa neft va gaz sanoatida, xususan qazib chiqarish va quvurli transport tizimlarida juda dolzarb muammoga aylanib bo'lgan. **Po'latlarning H_2S ta'siridagi korroziyalanishi quyidagi kimyoviy reaksiyalar bilan tavsiflanadi:**

$$Fe + H_2S \rightarrow FeS\downarrow + H_2\uparrow$$

FeS to'q qoramtir-jigar rangli yaltiroq kristall modda bo'lib, vaqt o'tishi bilan bu g'ovaksimon himoya qatlami buzilishi natijasida korroziya tezligini kuchayadi.

Korroziyalanish mexanizmi quyidagicha izohlanadi:

1. H_2S gazi metall yuzasi bilan reaksiyaga kirishib, FeS temir sulfid pardasini ("himoya ekranini") va vodorod atomlarini hosil qiladi.

2. Vodorod atomlari metall ichkarisigaga diffuziyalanishi natijasida metall ichida vodorod hajmi kattalashadi.

3. Bu holat metall kristall panjarsida ichki bosimning ortishiga olib keladi va metall kristall panjarasida mikro yorilishlar paydo bo'ladi — bu jarayon vodorodli yorilish, vodorodli mo'rtlashish yoki neft sohasi mutaxassislarining tilida vodorod sulfidli yorilish (Hydrogen-induced cracking, HIC) deb ataladi.

4. Agar metall qattiq mexanik zo'riqishlar (ishorasi va kattaligi turlicha bo'lgan amplitudali mexanik kuchlarning ta'siri, masalan titrash, cho'zilish, kengayish, tortish va h.k.) ostida bo'lsa, yorilish tezlashadi — bu holat sulfid stress yorilishi (Sulfide Stress Cracking, SSC) deyiladi.





3. Aminlarning yuqori haroratdagi korroziyasi. **120 °C** dan yuqori haroratda aminlar parchalanadi va **organik kislotalar** (uksus, chumoli kislotalar) hosil bo'lib, regenerator uskunalarini shiddat bilan korroziyaga chaqiradi:

$$RNH_2 + CO_2 \rightarrow RNHCOO^- \text{ (karbamat)}$$

$$RNHCOO^- + H^+ \rightarrow RNH_2 + HCOOH \text{ (chumoli kislotasi)}$$

Chumoli kislotasi temirga quyidagicha korrozion ta'sir qiladi:

ISSN 3030-3907

$$Fe + 2HCOOH \rightarrow Fe(HCOO)_2 + H_2\uparrow$$

Bu — desorber kolonnasiga va issiqlik almashtirgichlarda kuchli kislotali korroziyalanishga sabab bo‘ladi.

4. O_2 ta’siridagi korroziya-atmosferali va tirqishli korroziyalanish. Tizimga havo ta’sirlashganda, kislorod temirni oksidlab, zang ($Fe(OH)_3$ va $Fe_2O_3 \cdot H_2O$) hosil qiladi:

$$4Fe + 3O_2 + 6H_2O \rightarrow 4Fe(OH)_3\downarrow$$

$$Fe(OH)_3 \rightarrow Fe_2O_3 \cdot H_2O \text{ (zang qatlami)}$$

Bu joyda **yoriqli va lokal** korroziyalanish kuzatiladi.

Texnologik qurilmada eng ko‘p korroziyaga moyil bo‘lgan joylar va korroziyadan himoya qilish usullari:

1. Absorberning pastki qismi, ya’ni to‘yingan aminli eritma bilan kontaktda bo‘ladigan qismi. (bu yerda **H_2S, CO_2** va **namlikning** konsentratsiyasi yuqori bo‘ladi, natijada, **sulfidli va karbonat angidridli korroziya** boradi. Agar aminli eritma ifloslangan bo‘lsa (tarkibida organik kislotalar bo‘lsa) — kislotali korroziya ham kuchayadi).





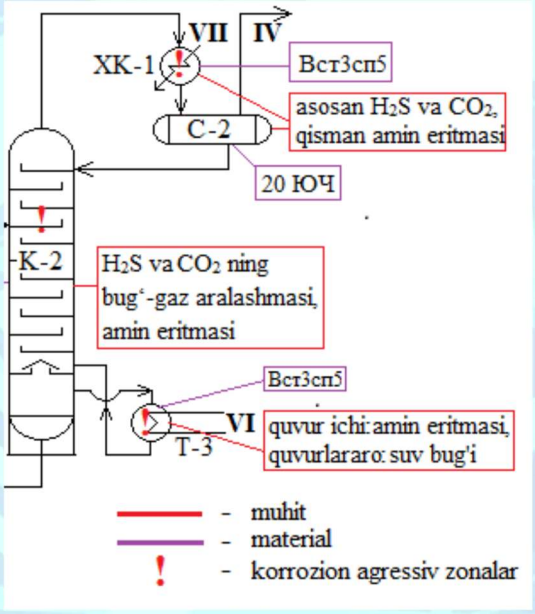
Himoya usullari:

- Po‘latlar o‘rniga zanglamas qotishmalardan (“**nerjaveyka”)** yoki **legirlangan metallardan foydalanish.**
- Amin eritmasining tozaligini saqlash (filtratsiya, almashtirish)

2. Regenerator (desorber) va reboyler qismi, ya’ni bu zonada harorat **100–125 °C** ga yetadi. Aminlar yuqori haroratda termik **parchalanib**, **organik kislotalar** (masalan, HCOOH, CH_3COOH) ni hosil qiladi. Natijada **kislotali va yuqori haroratli korroziya turlari** rivojlanadi.

ISSN 3030-3907





Himoya usullari:

- Haroratni **120 °C dan oshirmaslik.**
- Regeneratorda **ingibitorlar** qo'llash.
- Ifloslangan aminni yangisiga almashtirish.

3. Rekondensator (qayta sovitish qismi). Nordon gazlar (H_2S, CO_2) va suv bug'lari bu yerda **soviydi va kondensatsiyalanadi**. Natijada **kislotali kondensat** hosil bo'ladi, bu esa **yoriqli va nuqtali korroziya**ga olib keladi.

Himoya usullari:

- Materiali — **korroziyaga chidamli qotishmalarlardan foydalanish**
- Kondensatni tezda chiqarish
- Neytrallovchi ingibitorlarni ishlatish

4. Aminli eritmani sirkulyatsiyalash quvurlari va nasoslar. Agar eritmada **kislotali ifloslanishlar** bo'lsa, u holda **eritmaning pH darajasi pasayib (kislotali muhit tomonga siljib)**, korroziya boshlanadi. Nasos vallari va quvurlarida **mexanik korroziya (erozion-korroziya)** ham kuzatilishi mumkin.

Himoya usullari:

- **Filtrlash va qayta tozalash (reclaiming).**
- Zanglamaydigan yoki legirlangan metallardan foydalanish.

5. Gaz kirish va chiqish qismlari (tor soplolar va klapanlar). Bu yerda gaz oqimidagi H_2S va CO_2 **mahalliy errozion-korroziya**ni rivojlantiradi. Xususan, tezlik yuqori bo'lganda va turbulentli oqim sharoitida.

Himoya usullari:

- Soplo va klapanlarni **chidamli qorishmalardan (inconel, monel)** yasash
- Oqimni barqarorlashtiruvchi konstruksiyадан foydalanish

Aminli tozalash qurilmalarida korroziya asosan **yuqori harorat**, **kislotali gazlar (H_2S, CO_2)**, **aminning parchalanishi**, **ochiq yoki turib qolgan zonalar**da

ISSN 3030-3907

rivojlanadi. **Korroziyaga qarshi samarali kurash** — bu texnologik, kimyoviy va konstruktiv yondashuvlarni to‘g‘ri tanlashga bog‘liq [2-5].

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI:

1. Паноев, Э. Р, Ахмедов В. Н, Тошбоев С. У. Исследование Процессов Пенообразования При Аминной Очистке Газов Central Asian Journal of Theoretical and Applied Science (CAJOTAS) ISSN: 2660-5317. Table of Content - Volume 4 No 10 (Oct 2023) https://cajotas.centralasianstudies.org/index.php/CAJOTAS/article/view/1313.,163-169.

2. Panoev E, Toshboev S. Foaming processes in amine gas purification // models and methods for increasing the efficiency of innovative research: a collection scientific works of the international scientific conference (11 october 2023) - berlin:2023. part 27 – 215 p. https://interonconf.org/index.php/ger/article/view/7314/6317.

3. Panoev, E., & Dustov, K. (2023). Methods for determining the rate of corrosion with the application of a corrosion inhibitor produced on the basis of secondary raw materials. In E3S Web of Conferences (Vol. 390). EDP Sciences. https://drive.google.com/file/d/1rzdVp31lMsRVMRkpSMXrsx-pgZohkvKw/view?usp=sharing.

4.https://www.digitalrefining.com/article/1000376/continuous-removal-of-contaminants-from-amine-solutions?utm_source=chatgpt.com.

5.https://www.alspi.com/APP-NOTE-02-Amine-Unit.pdf?utm_source=chatgpt.com.

6. Л.Ш.Базарова, М.Ж.Курбанов, М.Н.Муродов. Технология получения ингибитора коррозии на основе битциклических сераорганических соединений нефти. Научный журнал Универсум. Москва: 2023. № 6(111), -С. 19-21.

7. Z.Kh.Rayimov, M.N.Murodov. Peculiarities of corrosion of the equipment of the system of purification of hydrocarbon gases from acidic components. American Journal of Pedagogical and Educational Research, ISSN (E):2832-9791.Volume 18. November. 2023. p. 85-89.

8. Panoev Erali, Murodov Malikjon, Bozorov Gayrat, & Usmonov Safar (2022). A METHOD FOR REDUCING CORROSION DURING GAS PURIFICATION FROM SULFUR COMPONENTS. Universum: технические науки, (10-7 (103)), 9-13.

ISSN 3030-3907