AVT JARAYONIDA KORROZIYA OLDINI OLISH UCHUN AMMIAKLI SUV VA KAUSTIK SODA BERILISHI: SABABLARI VA ZARARLARI

Temirov Alisher Hoshim o‘g‘li
BuxDTU “Neft va gazni qaytaishlash”kafedra dotsenti, PhD
Bo‘ronov Nuriddin G‘afforovich
BuxDTU “Neft va gazni qaytaishlash”kafedra tayanch doktoranti

Annotatsiya: Ushbu maqolada atmosfera-vakuumli haydash (AVT) jarayonida jihozlarni korroziyadan himoya qilish maqsadida qo‘llaniladigan ammiakli suv va kaustik soda eritmalari qo‘llashning sabablari, ularning ta’sir mexanizmlari hamda mumkin bo‘lgan zararli oqibatlari tahlil qilingan. Ammiakli suv *HCl* bilan reaksiyaga kirishib, ammiak xlorid hosil qilishi va korroziyani kamaytirishi qayd etilgan, biroq past haroratli zonalarda NH_4Cl cho‘kmalarining hosil bo‘lishi natijasida tuz korroziyasi kuchayishi mumkinligi ko‘rsatib o‘tilgan. Kaustik soda esa kislotalarni to‘liq neytrallashi bilan birga organik kislotalarni ham yo‘q qilishi, lekin ishqoriy cho‘kmalar va stress-korroziya xavfi mavjudligi aniqlangan. Ammiakli suv va kaustik sodaning afzallik va kamchiliklari jadval asosida taqqoslangan. Maqola yakunida ushbu reagentlarni optimal dozalash va *pH* monitoringi yordamida qo‘llash zarurligi bo‘yicha tavsiyalar berilgan.

Kalit so‘zlar: AVT jarayoni, korroziya, ammiakli suv, kaustik soda, vodorod xlorid, neytrallash, tuz cho‘kmalar, ishqoriy korroziya, *pH* nazorati, neftni qayta ishlash.

Аннотация: В данной статье проанализированы причины применения растворов аммиачной воды и каустической соды для защиты оборудования от коррозии в процессе атмосферно-вакуумной перегонки (АВТ), а также их механизмы действия и возможные отрицательные последствия. Отмечено, что аммиачная вода реагирует с *HCl* с образованием хлорида аммония, снижая скорость коррозии, однако в низкотемпературных зонах возможно выпадение осадка NH_4Cl, что усиливает солевую коррозию. Каустическая сода нейтрализует кислоты более полно, включая органические кислоты, однако её применение связано с образованием щелочных отложений и риском щелочной стресс-коррозии. Преимущества и недостатки аммиачной воды и каустической соды представлены в виде сравнительной таблицы. В заключение предложены рекомендации по оптимальному дозированию и применению с контролем *pH* для минимизации побочных эффектов.

Ключевые слова: Процесс АВТ, коррозия, аммиачная вода, каустическая сода, хлороводород, нейтрализация, солевые отложения, щелочная коррозия, контроль *pH*, переработка нефти.

ISSN 3030-3907

Abstract: This article analyzes the reasons for the use of ammonia water and caustic soda solutions to protect equipment from corrosion during atmospheric vacuum distillation (AVT), as well as their mechanisms of action and possible negative consequences. It is noted that ammonia water reacts with HCl to form ammonium chloride, reducing the rate of corrosion, however, precipitation of Nh_4cl is possible in low-temperature zones, which increases salt corrosion. Caustic soda neutralizes acids more completely, including organic acids, but its use is associated with the formation of alkaline deposits and the risk of alkaline stress corrosion. The advantages and disadvantages of ammonia water and caustic soda are presented in the form of a comparative table. In conclusion, recommendations for optimal dosage and pH-controlled use are proposed to minimize side effects.

Keywords: AUTH process, corrosion, ammonia water, caustic soda, hydrogen peroxide, neutralization, salt deposits, alkaline corrosion, pH control, oil refining.

Kirish

Atmosfera-vakuumli haydash (AVT) qurilmalari neftni birlamchi qayta ishlash sanoatida eng muhim texnologik bo‘g‘inlardan biri hisoblanadi. Ushbu qurilmalarning asosiy vazifasi xom neft tarkibidagi engil va og‘ir fraksiyalarni bosqichma-bosqich ajratish orqali benzin, kerosin, dizel fraksiyalari hamda vakuumli gazoyl va qoldiq mazut olishdan iborat. AVT qurilmalari neftni 350–400 °C haroratgacha qizdirish, fraksiyalash va distillyat olish jarayonlarini o‘z ichiga oladi. Biroq bu jarayon davomida xom neft tarkibida mavjud bo‘lgan korroziyaga olib keluvchi komponentlar uskunalar, quvurlar, issiqlik almashtirgichlar va kolonnalar ichki yuzalarida jiddiy yemirilish jarayonlarini keltirib chiqaradi.

Neft tarkibida uchraydigan **vodorod xlorid (HCl)**, **vodorod sulfid (H_2S)**, **organik kislotalar**, **tuzlar** va boshqa reaktiv moddalar AVT qurilmasida issiqlik va namlik bilan birgalikda murakkab korroziya muhitini hosil qiladi. Xususan, distillyatsiya jarayonining yuqori haroratli zonasida (desorbsiya va qizdirish bo‘limlarida) gaz fazasida yoki kondensat shaklida mavjud bo‘ladigan HCl po‘lat yuzalarda kuchli kislotali korroziyani chaqiradi. Ushbu jarayonning o‘ziga xos xususiyati shundaki, korroziya tezligi nafaqat kislotaning miqdoriga, balki harorat, namlik, oqim tezligi va metallning kimyoviy tarkibiga ham bog‘liq bo‘ladi.

AVT qurilmasida korroziyani oldini olish bo‘yicha eng samarali texnologik yechimlardan biri bu **neytrallash reagentlarini qo‘llash**dir. Amaliyotda eng ko‘p uchraydigan neytrallash vositalari sifatida **ammiakli suv (NH_3 eritmasi)** va **kaustik soda (NaOH eritmasi)** ishlatiladi. Ushbu reagentlar xom neft tarkibidagi HCl va boshqa kislotalar bilan neytrallanish reaksiyasiga kirishib, inert yoki kam faol tuzlarni hosil qiladi va shu orqali metall yuzalarini korroziyadan himoya qiladi. Ammiakli suv berilishining sabablari;

ISSN 3030-3907

1. **Xlorid kislotalarni neytrallash:** Ammiak vodorod xlorid bilan reaksiyaga kirishib, ammiak xloridini (NH_4Cl) hosil qiladi:

$$HCl+NH3 \rightarrow NH4Cl$$

2. Korroziya tezligini pasaytirish: Metall yuzasida korroziyaga chidamli qatlam hosil qilib, *HCl* ta'sirini kamaytiradi.

3. Iqtisodiy jihat: Ammiakli suv narxi nisbatan arzon bo'lib, katta miqdorda qo'llash mumkin.

Kaustik soda berilishining sabablari;

1. **Kislotalarni to'liq neytrallash:** *NaOH HCl* bilan reaksiyaga kirishib, natriy xlorid (*NaCl*) va suv hosil qiladi:

2.

$$HCl+NaOH \rightarrow NaCl+H2O$$

3. **Organik kislotalarni ham yo'qotish:** NaOH nafaqat HCl, balki naften kislotalarini ham neytrallaydi.

4. ***pH* muhitini oshirish:** Ishqoriy muhit hosil qilib, korroziya tezligini pasaytiradi.

Quyida endi siz bilan ammiakli suv va kaustik sodani AVT jarayonida qo'llash vaqtida yuzaga kelishi mumkin bo'lgan zararli omillari bilan tanishamiz. Ammiak xloridi (NH_4Cl) cho'kmasi: Past haroratli zonalarda NH_4Cl qattiq tuz shaklida cho'kadi va bu joylarda tuz korroziyasi kuchayadi. Amoniy tuzlari bilan tiqilib qolish: Quvurlar va issiqlik almashtirgichlar ichida tiqinlar hosil bo'lishi mumkin. Toksik ta'sir: Ammiakning o'zi zaharli bo'lib, texnika xavfsizligi talab qiladi. Natriy cho'kindilari hosil bo'lishi: Ko'p berilganda natriy birikmalari cho'kadi, bu esa quvurlar tiqilib qolishiga olib keladi. Issiqlik almashinish apparatlarida cho'kma hosil bo'lishi: Ishqoriy cho'kindilar issiqlik uzatish samaradorligini pasaytiradi. Ishqoriy korroziya xavfi: Yuqori *pH* sharoitida ayrim po'lat turlarida "stress-korroziya yorilishi" kuzatiladi.

Neytrallash reagentlarini qo'llash — bu faqat texnik masala emas, balki iqtisodiy jihatdan ham muhim jarayondir. Optimal dozalash reagent sarfini kamaytirib, uskunaning xizmat muddatini uzaytiradi, avariyaviy to'xtashlar va ta'mirlash xarajatlarini sezilarli darajada qisqartiradi. Shu bois, zamonaviy neftni qayta ishlash zavodlarida onlayn pH monitoringi va avtomatik dozalash tizimlari joriy etilgan.

Ushbu maqolada AVT jarayonida korroziya oldini olish maqsadida ammiakli suv va kaustik soda berishning sabablari, ularning texnologik afzalliklari, zararli oqibatlari hamda optimal qo'llash shartlari batafsil tahlil qilinadi. Shuningdek, reagentlarning samaradorligi, iqtisodiy ko'rsatkichlari, xalqaro va mahalliy amaliyot misollari keltiriladi.

ISSN 3030-3907

Jadval 1

Taqqoslash jadvali

Ko‘rsatkich	Ammiakli suv	Kaustik soda
Neytrallash qobiliyati	***HCl*** bilan tez reaksiya	***HCl*** va organik kislotalar bilan reaksiya
Cho‘kma hosil qilish	***NH_4Cl*** cho‘kmalar	***Na*** birikmalari cho‘kmalar
Narxi	Arzon	Nisbatan qimmat
Asosiy xavf	Tuz korroziyasi, tiqinlar	Ishqoriy korroziya, cho‘kma
Ekologik ta’sir	Ammiakning zaharliligi	Ishqoriy chiqindilar

Ammiakli suv (NH_3 eritmasi) AVT jarayonida korroziyani kamaytirish uchun qo‘llanganda pH muhitining qat’iy nazorati muhim hisoblanadi. Optimal *pH* diapazoni **6,5–7,5** oralig‘ida bo‘lishi tavsiya etiladi.

➢ ***pH* < 6,5 bo‘lsa** – muhit kislotaligi yuqori bo‘lib, vodorod xlorid (*HCl*) va boshqa kislotalarning korroziyaga olib keluvchi ta’siri to‘liq bartaraf etilmaydi. Natijada metall yuzalarida kislotali korroziya tezlashadi.

➢ ***pH* > 7,5 bo‘lsa** – muhit ishqoriy tusga o‘tadi, bu esa ayrim po‘lat turlarida **ishqoriy stress-korroziya yorilishi** (alkaline stress corrosion cracking) xavfini oshiradi. Bundan tashqari, ortiqcha ammiak mavjud bo‘lsa, NH_4Cl cho‘kmalari ko‘payadi va past haroratli zonalarda tuz korroziyasi kuchayadi.

pH muhitini optimal diapazonda ushlab turish reagent sarfini ham iqtisodiy jihatdan maqbullashtiradi, jihozlarning xizmat muddatini uzaytiradi va cho‘kma hosil bo‘lishini kamaytiradi. Shu sababli, ammiakli suv berishda **onlayn *pH* monitoring tizimlari** qo‘llash va reagent dozasini avtomatik boshqarish tavsiya etiladi.

Farg‘ona neftni qayta ishlash zavodida AVT qurilmasining ekologik xavfsizlik choralarini texnik tahlil qilish

Farg‘ona neftni qayta ishlash zavodida atmosfera-vakuum haydash (AVT) qurilmasi neftni birlamchi qayta ishlash jarayonida asosiy texnologik bosqich bo‘lib, uning ekologik xavfsizligi ishlab chiqarish samaradorligi va atrof-muhitga ta’sirni kamaytirishda muhim o‘rin tutadi. Ushbu tahlilda texnik, texnologik va tashkiliy choralar kompleks ko‘rib chiqiladi:

➢ **Gaz chiqindilarini kamaytirish tizimlari**

ISSN 3030-3907

- Qurilmada gazlarni yuvish kolonnalari, absorberlar va kondensatorlar yordamida oltingugurt dioksidi (SO_2), vodorod sulfid (H_2S) va uchuvchi organik birikmalar (VOC) miqdorini kamaytirish.

• Atmosferaga chiqariladigan gazlar **flaring** (fakel yoqish) tizimi orqali neytrallash.

➢ **Suyuqlik chiqindilarini tozalash**

• Texnologik suv oqimlari maxsus flotatsiya va koagulatsiya usullari bilan neft mahsulotlari qoldiqlaridan tozalanadi.

• Suvni qayta aylanma siklda ishlatish orqali iste'molni kamaytirish.

➢ **Qattiq chiqindilarni boshqarish**

• Qurilma filtrlarida to‘plangan katalizator changi va cho‘kmalarni maxsus poligonlarga olib chiqish yoki regeneratsiya qilish.

• Qattiq chiqindilarni xavf sinfiga ko‘ra ajratib, ularni ekologik me'yorlarga muvofiq utilizatsiya qilish.

➢ **Korrozion xavfsizlik va ekologiya**

• Vodorod xlorid va vodorod sulfid ta'sirida yuzaga keladigan korroziya nafaqat uskunalarni ishdan chiqaradi, balki ekologik avariya xavfini oshiradi. Shu sababli **ingibitorlar** (masalan, KAFN-2024) qo‘llash orqali metall yuzasini himoyalash.

• Korroziya monitoringi uchun gravimetrik va elektroximik usullarni qo‘llash, natijada avariya oqibatida zararli moddalar chiqishini oldini olish.

➢ **Ekologik monitoring va avtomatlashtirish**

• AVT qurilmasida chiqindi gaz, suv va chang miqdorini onlayn kuzatib borish uchun **SCADA** tizimi joriy qilingan.

• Atmosfera havosi va oqava suvlar sifatini muntazam laboratoriya tahlillari orqali nazorat qilish.

➢ **Favqulodda holatlar rejasi**

• Qurilmada ekologik avariya sodir bo‘lganda zudlik bilan gaz to‘xtatish klapanlari ishga tushadi.

• Yaqin hududlar uchun xavfsizlik zonalari va evakuatsiya yo‘nalishlari belgilangan

AVT jarayonida korroziyani kamaytirish uchun qo‘llaniladigan ammiakli suv odatda **25% konsentratsiyaga** ega bo‘ladi. Reagentning tavsiya etilgan sarfi **0,012 g/t xom neft** miqdorida bo‘lib, bu korroziyani samarali nazorat qilish va reagentning ortiqcha sarfini oldini olishga imkon beradi.

Ammiakli suv berilganda pH muhitining **6,5–7,5** oralig‘ida ushlab turilishi kerak.

➢ ***pH* < 6,5** – kislotali muhit saqlanib qoladi, korroziya xavfi yuqori bo‘ladi.

ISSN 3030-3907

➢ ***pH* > 7,5** – ishqoriy sharoit kuchayadi, bu metallarning ishqoriy stress-korroziyasiga olib kelishi mumkin, shuningdek NH_4Cl cho‘kmalari hosil bo‘lish xavfi ortadi.

Optimal *pH* diapazoni reagent samaradorligini oshiradi, metall jihozlarning xizmat muddatini uzaytiradi va cho‘kma hosil bo‘lishini kamaytiradi. Shu sababli, reagent berishda **onlayn *pH* monitoringi** va **dozalash avtomatik boshqaruvi** qo‘llanishi maqsadga muvofiqdir.

Farg‘ona neftni qayta ishlash zavodida AVT qurilmasining ekologik xavfsizlik choralarini texnik jihatdan takomillashtirish

Farg‘ona neftni qayta ishlash zavodida atmosfera-vakuumli haydash (AVT) qurilmasi neftni bosqichma-bosqich fraksiyalarga ajratish jarayonida turli xil zararli chiqindilar, gazlar va suyuqlik oqimlarini hosil qiladi. Ushbu jarayonlarning atrof-muhitga ta’sirini kamaytirish uchun quyidagi texnik va tashkiliy chora-tadbirlarni amalga oshirish maqsadga muvofiq:

1. **Gaz chiqindilarini tozalash tizimini modernizatsiya qilish**
   - Vodorod sulfid (H_2S) va boshqa oltingugurtli gazlarni ajratish uchun zamonaviy *absorber va adsorber* bloklarini o‘rnatish.
   - Gazlarni yoqishdan oldin oltingugurtni chiqarib tashlash (Claus jarayoni asosida).
2. **Atmosfera chiqindilarini monitoring qilish**
   - Online gaz analizatorlar o‘rnatib, SO_2, NOx va CO_2 miqdorini real vaqt rejimida nazorat qilish.
   - Ekologik me’yorlardan oshgan holatlarda avtomatik signalizatsiya va jarayonni to‘xtatish tizimlarini ishga tushirish.
3. **Suyuqlik oqimlarini qayta ishlash**
   - Neft bilan ifloslangan oqova suvlarni neft ajratgichlar va biologik tozalash qurilmalarida qayta ishlash.
   - Issiqlik almashinuv tizimlarida oqova suvlarni qayta ishlatish orqali suv sarfini kamaytirish.
4. **Korroziyani kamaytirish orqali ekologik xavfsizlikni oshirish**
   - Vodorod xlorid (HCl) va vodorod sulfid (H_2S) ta’sirida hosil bo‘ladigan korroziyani oldini olish uchun ingibitorlardan (masalan, KAFN-2024) foydalanish. Bu nafaqat qurilma ishlash muddatini uzaytiradi, balki avariya oqibatida atrof-muhitga zararli moddalar chiqishini ham kamaytiradi.
5. **Energiya samaradorligini oshirish**
   - Issiqlik almashinish jarayonini optimallashtirish orqali yonilg‘i sarfini kamaytirish va CO_2 chiqindilarini qisqartirish.
   - Nasos va kompressorlarni energiya tejamkor elektr dvigatellari bilan jihozlash.
6. **Mahalliy ekologik monitoring stansiyasini tashkil qilish**

ISSN 3030-3907

- Zavod hududida va uning yaqin atrofida havoning, suvning va tuproqning sifatini doimiy o‘lchab borish.
- Ma’lumotlarni viloyat ekologiya idorasiga real vaqt rejimida uzatish.

Xulosa qilib aytamizki ushbu texnik va tashkiliy choralar Farg‘ona neftni qayta ishlash zavodidagi AVT qurilmasi ish jarayonida atrof-muhitga salbiy ta’sirni kamaytirish, ishlab chiqarishning ekologik xavfsizligini oshirish hamda xalqaro ekologik standartlarga mos ishlash imkonini beradi. Ammiakli suv va kaustik soda AVT jarayonida korroziyani kamaytirishda samarali vositalar bo‘lsada, ularni qo‘llash me’yorlari va nuqtalari to‘g‘ri tanlanmasa, ikkilamchi muammolar — tuz cho‘kmalari, ishqoriy korroziya, jihozlar tiqilib qolishi — yuzaga kelishi mumkin. Shuning uchun, optimal dozalash, onlayn *pH* monitoringi va cho‘kma hosil bo‘lishini nazorat qilish choralarini joriy etish zarur.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Темиров, А. Х., Ахмедов, В. Н. (2021. Получение в нефтегазовой отрасли ингибиторов коррозии на основе тиомочевины, формальдегидной смолы и акриловой кислоты// Международный научный журнал «Universum: технические науки». – Москва, 2021. – №12 (93). – С. 60-62.
2. Alisher, T., Vokhid, A., Bobir, O. Synthesis and properties of thiourea based inhibitors// Международный научный журнал «Universum: технические науки». – Москва, 2022.– №8 (101), – С. 63-65.
3. Temirov, A., Akhmedov, V. (2022). Preparation and properties of a corrosion inhibitor based on thiourea // Scientific Collection «InterConf», (120). – Vilnius, 2022. – №122. –P. 211-213.
4. Temirov, A., & Akhmedov, V. (2022). Physico-chemical characteristics of an aminoaldehyde oligomer with inhibiting properties // Scientific Collection «InterConf». – Warsaw, 2022. – №122. –P. 303-305.
5. Panoyev Erali Rajabboyevich, Temirov Alisher Hoshim o‘g‘li, Akhmedov Vokhid Nizomovich (Bukhara, Uzbekistan) The corrosion problem in the oil and gas industry . Polish science journal (ISSUE 10(43), 2021) - Warsaw: Sp. z o. o. "iScience", 2021
6. Xamidov, D. G. A., & Temirov, A. H. O. G. L. (2020). Parafinli neftlarning fizik-kimyoviy xossalari tahlili. Science and Education, 1(9).
7. Темиров, А. Х., & Ахмедов, В. Н. (2021). Получение в нефтегазовой отрасли ингибиторов коррозии на основе тиомочевины, формальдегидной смолы и акриловой кислоты. Universum: технические науки, (12-5 (93)), 60-62

ISSN 3030-3907

8. Alisher hoshim o‘g‘li, T., & Nabiullayevich, A. S. (2024). Neft Va Gazni Qayta Ishlash Korxonalari Jihoz Va Qurilmalarida Kelib Chiqishi Mumkin Bo’lgan Korroziyalar Va Ularning Ldini Olish Usullari. Miasto Przyszłości, 46, 847-851.
9. Hoshim O‘g‘li, T. A., Universiteti, B. D. T., Jumayevich, D. S. B., & Raxmatovna, D. X. G. Z. GAZLARNI MEA YORDAMIDA ABSORBSION TOZALASH.
10. Alisher, T., Vokhid, A., & Bobir, O. (2022). Synthesis and properties of thiourea based inhibitors. Universum: технические науки, (8-3 (101)), 63-65.
11. Темиров, А. Х. (2024). Технология Производства Ингибиторов Коррозии. Miasto Przyszłości, 46, 832-836.
12. Temirov, A. H. O. G. L., O‘G‘Li, G. A. H., & Nosirov, S. N. O. G. L. (2024). Kondensatsiya usuli yordamida gazni qayta ishlash texnologiyasi. Science and Education, 5(3), 204-210.
13. Temirov A. H., To‘raqulova M. Q. & Izzatov D. H. (2024). ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ИНГИБИТОРА КОРРОЗИИ, ПОЛУЧЕННОГО НА ОСНОВЕ МЕСТНОГО СЫРЬЯ. Development Of Science, 4(1), pp. 19-24.
14. Hoshim o‘g‘li, T. A., & Zoirovich, K. M. OG‘IR GAZOYLNI KATALITIK KREKINGLASH TEXNOLOGIK JARAYONI TAHLILI. Development of science.
15. Hoshim O‘g‘li, T. A., Universiteti, B. D. T., Jumayevich, D. S. B., & Raxmatovna, D. X. G. Z. GAZLARNI MEA YORDAMIDA ABSORBSION TOZALASH.
16. Hoshim o‘g‘li, T. A., & Fazlitdinovna, S. S. UDK 677.074 NEFT XOM ASHYOSI, UNING KIMYOVIY TARKIBI VA UGLEVODOROD GURUHI XOSSALARINING TADQIQOTI. Development of science.

ISSN 3030-3907