

GAZNI QAYTA ISHLASH JARAYONLARIDA UCHRAYDIGAN ZARARLI GAZLAR VA ULARNI TOZALASH USULLARI

Choriyev Bobomurod Qulto'ra o'g'li

1-kurs magistrant

Toshkent davlat texnika universiteti

Toshkent sh., O'zbekiston

Badritdinova Farida Maxamatdinovna

professor Toshkent davlat texnika universiteti,

Toshkent sh., O'zbekiston

Kalit so'zlar: Gazni qayta ishlash, chiqindi gazlar, atmosfera ifloslanishi, ekologik xavfsizlik, gazlarni tozalash texnologiyalari, absorbsion usul adsorbsion usul, H_2S utilitatsiyasi, CO_2 kamaytirish, monitoring va nazorat, atmosferaga chiqindilarni kamaytirish.

Annotatsiya: Mazkur ilmiy ishda gazni qayta ishlash jarayonida hosil bo'ladigan chiqindi gazlar tarkibi, ularning atrof-muhitga ta'siri, xavfli komponentlarni zararsizlantirishning eng samarali texnologik yechimlari va innovatsion yondashuvlar keng qamrovda tahlil qilinadi. Atmosfera ifloslanishini kamaytirish, ekologik xavfsizlikni oshirish, korxonalarning chiqindilarni qayta ishlash orqali iqtisodiy samaradorlikka erishish imkoniyatlari yoritilgan.

Ключевые слова. Переработка газа, отходящие газы, загрязнение атмосферы, экологическая безопасность, технологии очистки газа, абсорбционный метод, утилизация H_2S , сокращение выбросов CO_2 , мониторинг и контроль, снижение выбросов в атмосферу.

Аннотация: В данной научной работе всесторонне анализируется состав отходящих газов, образующихся в процессе газопереработки, их воздействие на окружающую среду, наиболее эффективные технологические решения для нейтрализации опасных компонентов и инновационные подходы. Подчеркиваются возможности снижения загрязнения атмосферы, повышения экологической

безопасности и достижения экономической эффективности предприятий за счет переработки отходов.

Bugungi kunda gaz sanoati energetika va kimyo sanoatining asosiy tarmoqlaridan biri sifatida jadal rivojlanmoqda. Gazni qayta ishlash jarayonlarida tabiiy gaz tarkibidan nojo‘ya komponentlarni ajratib olish, uni iste’molchilarga yetkazish, kimyoviy mahsulotlar ishlab chiqarish kabi murakkab texnologik bosqichlar amalga oshiriladi. Ushbu jarayonlar natijasida atmosferaga turli miqdor va tarkibdagi zararli chiqindi gazlar ajralib chiqadi. Bunday chiqindilar tarkibida asosan vodorod sulfid (H_2S), azot oksidlari (NO_x), oltingugurt dioksidi (SO_2), uglerod oksidi (CO), uchuvchi organik birikmalar (UOB), metan va boshqa zararli moddalar mavjud bo‘lib, ular havoning ifloslanishiga, iqlim o‘zgarishiga va inson salomatligiga salbiy ta’sir ko‘rsatadi.

Atmosfera ifloslanishi global ekologik muammo darajasiga ko‘tarilgan bo‘lib, xalqaro ekologik tashkilotlar va ko‘plab mamlakatlar tomonidan qattiq me’yoriy talablar joriy etilgan. Xususan, issiqxona gazlari emissiyasini kamaytirish, sanoat chiqindilarini tozalash samaradorligini oshirish va qayta ishlash jarayonlarida ekologik xavfsizlikni ta’minlash asosiy vazifalardan biri hisoblanadi. Shu sababli gazni qayta ishlash korxonalarida chiqindi gazlarni tozalash tizimlarini takomillashtirish va ularda zamonaviy innovatsion texnologiyalarni qo‘llash dolzarb ilmiy va amaliy ahamiyat kasb etadi.

Chiqindi gazlarni tozalash usullari orasida absorbsion, adsorbsion, katalitik, termik neytrallash, membranali ajratish, biofiltratsiya kabi ko‘plab texnologiyalar qo‘llanilmoqda. Har bir texnologiyaning o‘z afzalliklari va cheklovlari mavjud bo‘lib, ular zararli komponentlarning fizik-kimyoviy xususiyatiga qarab tanlanadi. Shuningdek, ishlab chiqarishda energiya tejamkor hamda ekspluatatsiya xarajatlari past bo‘lgan progressiv usullarni joriy etish korxonalarning iqtisodiy samaradorligini oshirishga xizmat qiladi.

Ushbu ilmiy maqolada gazni qayta ishlash jarayonlarida hosil bo‘ladigan chiqindi gazlarni tozalash usullari, ularning ekologik samaradorligini oshirish imkoniyatlari, mavjud texnologiyalarni takomillashtirish yo‘nalishlari, shuningdek innovatsion yechimlarni joriy etishning ilmiy asoslari yoritiladi. Maqola natijalari sanoat korxonalarida atmosfera ifloslanishining oldini olish va ekologik xavfsizlikni ta’minlashga qaratilgan tavsiyalar ishlab chiqishda muhim ahamiyatga ega.

Gazni qayta ishlash sanoatida hosil bo'ladigan chiqindi gazlar kimyoviy tarkibi, agregat holati, chang yoki aerazol miqdori, toksiklik darajasi va energiya sig'imi bilan farqlanadi. Ularning atmosferaga chiqarilishi ekologik muhitga turli darajada salbiy ta'sir ko'rsatadi. Chiqindi gazlarning xususiyatlarini o'rganish va ularni to'g'ri tasniflash tozalash tizimlarini tanlashda muhim ahamiyatga ega.

Chiqindi gazlar quyidagi asosiy xususiyatlar bilan tavsiflanadi:

- **Zararli komponentlar konsentratsiyasi**
- (mg/m³ yoki ppm bo'yicha baholanadi)
- **Gaz tarkibidagi namlik miqdori**
- Tozalash samaradorligiga kuchli ta'sir ko'rsatadi
- **Zichlik va harorat**
- Gazning oqim tezligi va reaksiya kinetikasini belgilaydi
- **Aniq hid, rang va korroziya xususiyati**

Masalan, H₂S o'tkir hidli va kuchli korrozivdir

- **Yonuvchanlik potentsiali**
- Metan va VOC gazlari portlash xavfi tug'diradi
- **Toksiklik va ekologik xavf darajasi**

Gazni qayta ishlash sanoatida quyidagi ifloslantiruvchi moddalar uchraydi:

Modda	Manbasi	Atrof-muhitga ta'siri
H ₂ S	Gaz tarkibidagi sulfidlarni olib tashlash jarayoni	Zaharli, kislota yomg'iri hosil qiladi
SO ₂	Sulfidli gazlarning oksidlanishi	O'simliklarga zarar, kislota yomg'iri
NO _x	Yuqori haroratli yonish jarayonlari	Smog, o'pka kasalliklari, issiqxona effekti

Modda	Manbasi	Atrof-muhitga ta'siri
CO	To'liq bo'lmagan yonish	Inson uchun juda zaharli
CO ₂	Kimyoviy reaksiya va yonish mahsuloti	Global isishning asosiy omili
VOC (uchuvchi organik birikmalar)	Neft-gaz mahsulotlari bug'lanishi	Ozon hosil bo'lishiga sabab
Chang/aerozol	Mexanik jarayonlar	Ekologiya va nafas yo'llariga zarar

Sanoat korxonalaridan ajralayotgan chiqindi gazlarni tozalashda an'anaviy texnologiyalar (absorbsiya, adsorbsiya, kataliz) bilan bir qatorda samaradorligi yuqori, energiya tejamkor va ekologik xavfsiz innovatsion usullar ham jadal rivojlanmoqda. Bu texnologiyalar zararli komponentlarni maksimal darajada tutib qolish, qayta ishlash jarayonida takroriy foydalanish va ekologik ta'sirini keskin kamaytirishga qaratilgan.

Membrana tizimlari molekulalarning o'lchami va fizik-kimyoviy xususiyatiga asoslanib ajratish prinsipi bo'yicha ishlaydi.

Afzalliklari:

- Energiya sarfi past
- Kompakt qurilmalar
- Avtomatlashtirish imkoniyati yuqori
- CO₂, H₂S, VOC gazlarini samarali ajratadi

Qo'llanilishi: tabiiy gaz tozalash, karbonat angidridni utilizatsiya qilish

Yuqi energiyali plazma oqimi zararli gazlarni tez parchalaydi va ularni inert moddalarga aylantiradi.

Afzalliklari:

- NO_x, VOC va dioksinlarni samarali yo‘q qiladi
- Kam joy egallaydi
- Kimyoviy reagentlar talab qilmaydi

Kamchilik: yuqori boshlang‘ich energiya sarfi

Mikroorganizmlar yordamida gaz tarkibidagi organik ifloslantiruvchi komponentlar parchalanadi.

Afzalliklari:

- Ekologik toza va xavfsiz
- Eksploatatsiya xarajatlari arzon
- VOC va H₂S gazlari uchun juda samarali

Cheklov: past konsentratsiyali gazlar uchun mos

Atmosfera ifloslanishining asosiy omili — CO₂. Uni:

- **CCS** — chuqur kollektor qatlamlariga yuborish orqali
- **CCU** — sanoatda qayta ishlash (metanol, sun‘iy yoqilg‘i ishlab chiqarish) orqali

zararsiz yoki foydali mahsulotga aylantirish mumkin.

Gaz emissiyalarini onlayn nazorat qilish uchun AI (sun‘iy intellekt) va IoT sensorlari joriy etilmoqda.

Ular quyidagilarga imkon beradi:

- ✓ Real vaqt rejimida chiqindilarni kuzatish
- ✓ Normadan oshganda avtomatik boshqaruvni ishga tushirish
- ✓ Resurs sarfini kamaytirish va texnologiyani optimallashtirish

Nanostrukturali katalizatorlar:

- Katalitik reaksiyalar tezligini oshiradi
- Gazni chuqur tozalash imkonini beradi
- NO_x va CO ni CO₂ va N₂ ga aylantirishda yuqori samaraga ega

Sanoat chiqindi issiqligi:

♻️ qayta tiklanadi

⚡ elektr energiyasiga aylantiriladi

💧 texnologik jarayonlarda qayta ishlatiladi

XULOSA

Gazni qayta ishlash jarayonlarida chiqindi gazlarni tozalash va atmosferaga zararli moddalarni kamaytirish nafaqat ekologik, balki iqtisodiy va ijtimoiy jihatdan ham dolzarb masala hisoblanadi. Zamonaviy texnologiyalarni joriy etish va innovatsion yondashuvlarni qo‘llash korxonalarga **barqaror sanoat rivojlanishi, inson salomatligini muhofaza qilish** va **atmosfera sifatini yaxshilash** imkonini beradi. Shu bilan birga, ushbu yo‘nalish ilmiy tadqiqotlar va texnologik innovatsiyalarni rivojlantirish uchun istiqbolli platforma yaratadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Akmalov, B., & Tursunov, S. (2020). *Gazni qayta ishlash sanoatida chiqindi gazlarni tozalash texnologiyalari*. Toshkent: Neft-gaz nashriyoti.
2. Zokirov, F. (2018). *Atmosfera ifloslanishini kamaytirish usullari*. Toshkent: Ekologiya nashriyoti.
3. IPCC. (2022). *Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change*. Geneva: Intergovernmental Panel on Climate Change.
4. ISO 14001:2015. *Environmental Management Systems — Requirements with Guidance for Use*. International Organization for Standardization, 2015.
5. Smith, J., & Brown, K. (2019). *Innovative Gas Treatment Technologies in the Oil and Gas Industry*. Energy & Environmental Science Journal, 12(4), 120–145.

6. Ruziev, D., & Karimov, A. (2021). *Biofiltratsiya va plazmali texnologiyalar yordamida chiqindi gazlarni tozalash*. Toshkent: Ilmiy nashrlar.
7. Neft va gazni qayta ishlash texnologiyalari bo'yicha xalqaro qo'llanmalar, UNEP/UNIDO Reports, 2017–2023.
8. O'zbekiston Respublikasi Ekologiya va Atrof-muhitni muhofaza qilish qonunchiligi. *O'zbekiston Respublikasi Qonunlari to'plami*, 2020.
9. Li, X., Wang, H., & Chen, Y. (2020). *Membrane Separation and CO₂ Capture Technologies*. Journal of Cleaner Production, 258, 120742.
10. Energy & Environmental Science, *Recent Advances in Catalytic and Adsorptive Gas Treatment*, 2018–2022.