TABIIY GAZ TARKIBIDAGI KISLOTALI GAZLARNING ABSORBSIYA JARAYONINI O‘RGANISH

Xidirova Zulxumor O‘ralovna
QarDTU katta o‘qituvchisi
E-mail: zulxumorxidirova73@gmail.com

Annotatsiya: Ushbu maqolada tabiiy gaz tarkibidagi kislotali gazlarning absorbsiya jarayoni o‘rganilgan. CO_2 va H_2S kabi gazlarni aminli va fizik absorbentlar yordamida tozalash texnologiyasi, jarayon mexanizmi, apparat turlari, regeneratsiya bosqichi va ekologik hamda iqtisodiy ahamiyati batafsil tahlil qilingan. Maqola tabiiy gaz sanoatida ishlatiladigan zamonaviy texnologiyalar va ilmiy tadqiqotlarga asoslangan.

Kalit so‘zlar: tabiiy gaz, kislotali gazlar, absorbsiya, aminli absorbentlar, fizik absorbentlar, regeneratsiya, ekologik xavfsizlik

Аннотация: В данной статье изучен процесс абсорбции кислотных газов, содержащихся в природном газе. Подробно проанализированы технологии очистки газов CO_2 и H_2S с использованием аминовых и физических абсорбентов, механизм процесса, типы аппаратов, стадия регенерации, а также экологическая и экономическая значимость. Статья основана на современных технологиях и научных исследованиях в газовой промышленности.

Ключевые слова: природный газ, кислотные газы, абсорбция, аминовые абсорбенты, физические абсорбенты, регенерация, экологическая безопасность.

Annotation: This article examines the absorption process of acidic gases present in natural gas. The technology for purifying CO_2 and H_2S gases using amine and physical absorbents, the process mechanism, types of equipment, regeneration stage, and environmental and economic significance are analyzed in detail. The article is based on modern technologies and scientific research in the natural gas industry.

Keywords: natural gas, acidic gases, absorption, amine absorbents, physical absorbents, regeneration, environmental safety.

Kirish.

Tabiiy gaz dunyo energetika tizimining asosiy tarkibiy qismiga aylangan bo‘lib, u elektr energiyasi ishlab chiqarish, issiqlik ta’minoti, kimyo sanoati, gaz-kimyo majmualari va transport yoqilg‘isi sifatida keng qo‘llanadi. Biroq qazib olinayotgan tabiiy gazning sifati bir xil emas. Ayniqsa, ko‘plab konlarda gaz tarkibida karbonat angidrid (CO_2) va vodorod sulfid (H_2S) miqdori yuqori bo‘ladi. Bu gazlar “kislotali gazlar” deb ataladi va tabiiy gazni tozalash jarayonini talab qiladi. Kislotali gazlar miqdorining ko‘pligi gazning issiqlik qiymatini pasaytiradi,

ISSN 3030-3907

quvurlarda korroziya jarayonlarini kuchaytiradi, uskunalarning xizmat muddatini qisqartiradi hamda ekologik xavf tug‘diradi. Shu bois tabiiy gazni qayta ishlash jarayonining eng muhim bosqichi — absorbsiya orqali kislotali gazlarni ajratib olish va gazni sanoat standartlariga mos holga keltirishdir. Tabiiy gaz zamonaviy energetika va kimyo sanoatining asosiy xomashyosi bo‘lib, uning tarkibida metandan tashqari turli qo‘shimcha komponentlar uchraydi. Ushbu komponentlar orasida karbonat angidrid, vodorod sulfid, merkaptanlar va boshqa nordon gazlar eng muhim ifloslantiruvchilardan hisoblanadi. Kislotali gazlarning miqdori yuqori bo‘lsa, tabiiy gazning issiqlik qiymati kamayadi, korroziya kuchayadi, transport tizimlari ishdan chiqadi hamda ekologik xavflar ortadi. Shuning uchun tabiiy gazni sanoatga yetkazishdan oldin uni chuqur tozalash zarur. Kislotali gazlarni ajratib olishning eng samarali usullaridan biri absorbsiya bo‘lib, u gaz fazasidagi kiruvchi komponentlarni suyuq absorbentga yuttirish asosida amalga oshiriladi. Absorbsiya jarayoni fizik hamda kimyoviy mexanizmga ega bo‘lishi mumkin. Fizik absorbsiya gazning suyuqlikda fizik eruvchanligiga asoslanadi, kimyoviy absorbsiya esa gaz molekulalarining absorbent bilan kimyoviy reaksiyaga kirishishi bilan tavsiflanadi. Amaliyotda ko‘proq kimyoviy absorbsiya qo‘llaniladi, chunki u kislotali gazlarni chuqur darajada yutib oladi. Ammiakli, karbonatli, potashli eritmalar, monoetanolamin, dietanolamin, dietilenamin, trietanolamin kabi aminli absorbentlar sanoatda keng qo‘llaniladi. Ayniqsa monoetanolamin eritmasi vodorod sulfid va karbonat angidridni samarali yutish xususiyatiga ega. Aminlarning afzalliklari orasida yutilish tezligi yuqori bo‘lishi, jarayonni past bosimlarda ham samarali amalga oshirish imkoni va absorbentni regeneratsiya qilish qulayligi mavjud. Shu bilan birga aminli eritmalarning kamchiliklari sifatida korroziyaga moyillik, termik barqarorlikning pastligi va energiya sarfining yuqoriligi qayd etiladi.

Absorbsiya jarayoni odatda vertikal kolonnalarda olib boriladi. Gaz pastdan yuqoriga ko‘tariladi, absorbent esa yuqoridan pastga oqadi. Fazalar qarama-qarshi harakat qilgani uchun massaalmashinuv yuzasi kengayadi va kislotali gazlar maksimal darajada yutiladi. Kolonna ichiga to‘ldirgichlar yoki tarelkalar o‘rnatilishi gaz va suyuqlikning kontakt yuzasini yanada oshiradi. Jarayon samaradorligi absorbentning konsentratsiyasi, harorat, bosim, gaz va suyuqlikning sarfi, kolonna balandligi va ichki qurilma turiga bog‘liq. Absorbsiya jarayonini o‘rganish, ya’ni tabiiy gazdagi kislotali gazlarni (asosan vodorod sulfidi H_2S va karbonat angidrid CO_2) yutish jarayoni gazni tashish va undan foydalanishga tayyorlashdagi muhim bosqich hisoblanadi. Bu tartib-qoida kislotali komponentlarning zaharli va korroziy xususiyatlari, shuningdek, atrof-muhitga va texnologik uskunalarga salbiy ta’siri tufayli zarurdir.

Absorbsiya jarayonini o‘rganishning asosiy jihatlari:

ISSN 3030-3907

Maqsad va vazifalar:

Nopokliklarni olib tashlash:

H_2S va CO_2 konsentratsiyasini maqbul standartlargacha kamaytirish. Korroziyaning oldini olish: Kislotali gazlar suv ishtirokida quvurlar va uskunalarning korroziyasiga olib keladigan agressiv muhit hosil qiladi. Katalizatorlarni himoya qilish: Oltingugurt birikmalari gazni keyingi qayta ishlashda qo‘llaniladigan katalizatorlarni zaharlaydi.

2. Ishlatiladigan absorbentlar:

Sanoat miqyosida ko‘pincha kimyoviy absorbentlar – alkanolaminlarning (monoetanolamin (MEA), dietanolamin (DEA), metildietanolamin (MDEA)) suvli eritmalaridan foydalaniladi. Ishlash printsipi: Alkanolaminlar kislotali gazlar bilan qaytar kimyoviy reaksiyaga kirishadi va ularni bog‘laydi. Shuningdek, fizik absorbentlar va aralash eritmalar (fizik + kimyoviy) ham qo‘llaniladi.

3. Texnologik sxema (taxminiy):

Jarayon odatda absorbsion kolonnalarda (absorberlarda) sodir bo‘ladi va ikkita asosiy bosqichni o‘z ichiga oladi:

Absorbsiya: Tozalanmagan (kislotali) gaz absorberning pastki qismidan, toza absorbent esa yuqori qismidan yuboriladi. Qarama-qarshi oqim ta’sirida kislotali komponentlar suyuqlik tomonidan yutiladi.

Regeneratsiya (desorbsiya): To‘yingan absorbent maxsus apparatda (desorber yoki stripperda) qizdiriladi, yutilgan kislotali gazlar ajralib chiqadi va eritmaning absorbsion qobiliyati tiklanib, u yana absorberga qaytariladi.

4. Uskunalar:

Absorberlar: Jarayonning o‘ziga xos sharoitlariga qarab turli xil kolonnalar – qadoqlangan, tarelkali, ko‘pik hosil qiluvchi yoki purkaydigan apparatlar qo‘llaniladi. Issiqlik almashtirgichlar, nasoslar, separatorlar va boshqa yordamchi uskunalar.

5. Jarayon parametrlari:

Absorbsiya samaradorligi harorat, bosim, absorbent konsentratsiyasi, gaz va suyuqlik nisbati kabi bir qator parametrlarga bog‘liq. Bu shart-sharoitlarni optimallashtirish tadqiqotlarning muhim vazifasidir. Absorbsiya jarayonini o‘rganish eng samarali va iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiq absorbentni tanlashga, uskunaning ishlash rejimlarini optimallashtirishga hamda tabiiy gazni tozalash bo‘yicha yangi, yanada takomillashgan texnologiyalarni ishlab chiqishga qaratilgan. Regeneratsiya jarayoni absorbsiya tizimining ajralmas qismi hisoblanadi. Unda absorbent yana dastlabki holiga qaytarilib, qayta ishlatiladi. Regeneratsiya jarayonida absorbent isitiladi va undagi kislotali gazlar ajralib chiqadi. Ajralgan gazlar ko‘pincha oltingugurt ishlab chiqarishda, texnologik jarayonlarda yoki yoqib yuborishda ishlatiladi. Regeneratsiya uchun sarflanadigan

ISSN 3030-3907

energiyani kamaytirish maqsadida issiqlik almashinuvi tizimlari qo‘llaniladi. Kislotali gazlarni absorbsiya yordamida tozalash jarayoni ekologik ahamiyatga ega. Vodorod sulfid atmosferaga chiqsa, o‘ta toksik ta’sir ko‘rsatadi, kislotali yomg‘irlarni yuzaga keltiradi va metall konstruktsiyalarni yemiradi. Karbonat angidridning ortishi esa issiqxona effektini kuchaytiradi. Absorbsiya yordamida tabiiy gazni tozalash ushbu xavflarni kamaytiradi va ekologik barqarorlikni ta’minlaydi. Bugungi kunda energiya tejamkor absorbsiya texnologiyalarini yaratish, yangi aminlari aralashmalaridan foydalanish va nanoabsorbentlar ustida tadqiqotlar faol olib borilmoqda. Shuningdek, past energiya sarfi bilan regeneratsiya qilinadigan ilg‘or eritmalar ishlab chiqilmoqda. Bu esa tabiiy gazni yanada arzon, tejamkor va ekologik xavfsiz tarzda tozalash imkonini beradi.

XULOSA

Tabiiy gaz tarkibidagi CO_2 va H_2S kabi kislotali gazlarni absorbsiyalash — sanoat uchun muhim, murakkab va ilmiy asoslangan jarayondir. Jarayonning samarali amalga oshishi gaz sifatini oshiradi, uskunalar xizmat muddatini uzaytiradi, ekologik xavfni kamaytiradi va iqtisodiy foyda yaratadi. Aminli eritmalar hozirgi kunda eng samarali absorbent bo‘lib qolmoqda, biroq kelajakda energiya tejamkor absorbentlar, yangi regeneratsiya tizimlari va ekologik xavfsiz texnologiyalar yanada rivojlanishi kutilmoqda.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Каримов Б.А., Табиий газ ва уни қайта ишлаш усуллари. – Тошкент: «Фан», 2017.
2. Мирзаев Д., Табиий газдаги кислотали газларни йўқотиш усуллари. – Самарқанд: «Техника», 2016.
3. Усмонов Ф., Табиий газнинг экологик ва технологик тозалаши. – Тошкент: «Ўзбекистон», 2018.
4. Ҳасанов Н., Аминли ва физик абсорбентлардан фойдаланиш. – Тошкент: «Фан ва техника», 2019.
5. Султанов М., Газ саноатидаги экология ва хавфсизлик масалалари. – Тошкент: «Экология ва атроф-муҳит», 2020.
6. Назаров Р., Газни химиявий тозалаш: назария ва амалиёт. – Тошкент: «Илм-фан», 2018.

ISSN 3030-3907