GAZ ARALASHMASIDAN OLTINGUGURTNI O‘Z ICHIGA OLGAN KOMPONENTLARNI TOZALASH USULLARI VA UNI AMALGA OSHIRISHDA QO‘LLANILADIGAN APPARATLAR

Dustqobilov Eldor Nurmamatovich
Qarsh davlat texnika universiteti
1 0009-0003-3703-0860

Annotatsiya. Tabiiy gazning tarkibida oltingugurt birikmalari va nordon gazlar qayta ishlash jarayonlarida tovar xomashyoning tarkibida qolib ketish holatlari keying bosqichda ikkilamchi mahsulotlarni olishda ularning sifatiga tasir qilmasdan, ushbu jarayonlarda qatnashuvchi qurilmalarning ekspluatatsiya qilishning ishonchliligiga va ularning muddatlariga salbiy tasir ko‘tsatish holatlari tadqiqot qilingan. Bundan tashqari tabiiy gazlarni nordon komponentlardan tozalashda absorbtsiya va adsorbtsiya usullarining qo‘llanilishidagi aspektlari tahlil qilingan.

Kalit so‘zlar. oltingugurt, katalizator, nouglevodorod gazlar, tozalash usullari, kimiy usul, fizik yutish, ishqorli tozalash, merkaptanlar.

Annotatsiya. В исследовании рассмотрены случаи, когда сернистые соединения и кислые газы, содержащиеся в природном газе, остаются в составе сырья в процессе переработки, не влияя на качество вторичных продуктов, получаемых на последующей стадии, но отрицательно влияя на надежность работы устройств, участвующих в этих процессах, и срок их службы. Кроме того, проанализированы аспекты применения абсорбционных и адсорбционных методов при очистке природных газов от кислых компонентов.

Ключевые слова. сера, катализатор, углеводородные газы, методы очистки, химический метод, физическая абсорбция, щелочная очистка, меркаптаны.

Annotation. The study examined cases where sulfur compounds and acid gases contained in natural gas remain in the feedstock during processing, without affecting the quality of secondary products obtained at the subsequent stage, but negatively affecting the reliability of the devices involved in these processes and their service life. In addition, aspects of the application of absorption and adsorption methods in the purification of natural gases from acidic components were analyzed.

Keywords. sulfur, catalyst, hydrocarbon gases, purification methods, chemical method, physical absorption, alkaline purification, mercaptans.

Kirish.

Ko‘pgina tabiiy gaz konlarida gazning tarkibida oltingugurt birikmalari va karbonat angidrit gazi bo‘lib, ular nordon gazlar deb ataladi. Oltingugurt birikmasi gazni qayta ishlash jarayonida katalizatorlarning sifatini buzadi, yonganda CO_2 va

ISSN 3030-3907

CO_3 oksidlari paydo bo‘ladi, atmosfera havosiga chiqarilganda insoniyat va atrof muhit uchun katta zarar keltiradi. Vodorod sulfid H_2S va karbonat angidrit CO_2 gaz va suyuqlik mavjud bo‘lgan muhitda po‘lat quvurlarda, quvur uzatmaning jihozlarida, komperessor mashinalarida korroziyani hosil qiladi. Ular mavjud bo‘lganda gidratlanish tezlashadi va keltirib chiqaradi. Oltingugurt komponentlari mavjud bo‘lganda iste’molga beriladigan gazning tarkibiga yuqori talablar qo‘yiladi.

Tahillar va natijalar: Hozirgi vaqtda vodorod sulfidning H_2S tabiiy gazda ruxsat etilgan miqdori 5,7 mg/m^3, umumiy oltingugurt 50 mg/m^3 dan yuqori emas, karbonat angidirit CO_2 gazining miqdori esa 2 % dan ko‘p emas. Tabiiy gazning oltingugurtli komponentlari birinchi navbatda H_2S oltingugurt ishlab chiqarish uchun asosiy xomashyo hisoblanadi.

Gazni oltingugurtdan tozalik darajasi 99,9 %ni tashkil qiladi. Hozir qo‘llaniladigan “Sho‘rtan neft va gaz qazib chiqarish boshqarmasi” va “Muborak gazni qayta ishlash zavodlaridagi” yangi texnologiyalar asosida oltingugurtni ishlab chiqarish va atmosfera bosimini tozaligini ta’minlashdan iborat.

Katta hajmdagi gazlarni tozalashning an’anaviy usullariga quyidagi jarayonlar kiradi:

nordon komponentlarni qazib olish, tozalangan gazni ishlab chiqarish;
oltingugurtdagi nordon gazlarni qayta ishlash;
chiqib ketuvchi gazlarni tozalash yoki yoqish;
yongan gazlarni tozalash.

Oltingugurt birikmalarni yuqorida mulohaza qilganimizdek, turli texnologik jarayonlar uchun xomashyo sifatida ham, yoqilg‘i sifatida qo‘llanilganda tabiiy gazning sifatini sezilarli darajada pasaytiradi. Shuning uchun tabiiy va bog‘langan gazni chuqur qayta ishlashning texnologik sxemalari, qoida tariqasida, oltingugurt birikmalaridan tozalash bosqichini o‘z ichiga oladi. Maxsus ishlab chiqarish sharoitlariga qarab, gazlarni oltingugurt birikmalaridan tozalash turli usullar bilan amalga oshiriladi [1].

Tabiiy va nouglevodorod gazlarning tarkibidagi vodorod sulfid va boshqa kislotali komponentlarning kontsentratsiyasini kamaytirish usullarini [1; 2 ; 5; 6; 7; 8; 9] ga muvofiq quyidagilarga bo‘lish mumkin:

- absorbtsiya usullari;
- adsorbsion usullar;
- bevosita oksidlanish usuli.

Amaldagi usullarga qarab, vodorod sulfid dastlabki aralashmadan konsentrlangan gaz, elementar oltingugurt, oltingugurt oksidi, sulfidlar, sulfatlar yoki boshqa birikmalar shaklida ajratiladi.

ISSN 3030-3907

Absorbsiya usullari. Tozalash usullar gaz aralashmasidan bir yoki bir nechta komponentlarni suyuq yordamida yutish vositasi tomonidan tanlab yutish jarayoniga asoslanadi va quyidagi guruhlarga bo‘linadi:

- kimiy usul yordamida gazni nordon komponentlardan tozalash, bunda absorbent yutilgan komponentlar bilan kimyoviy reaksiyaga kiradi, bu holda vodorod sulfid bilan. Ushbu guruhning eng keng tarqalgan absorbentlari amin va gidroksidli eritmalar hisoblanadi;

- gaz aralashmasini fizik yutishi orqali tozalash, bunda gazning tarkibidagi har xil zararli aralashmalarni olishi yutuvchan vositalarda gazlarning turli xil eruvchanligi tufayli sodir bo‘ladi. Fizik absorberlarning asosiy kamchiligi ularning uglevodorodlar uchun past selektivligidir, shuning uchun xom gazni og‘ir uglevodorodlardan oldindan tozalash masalasi paydo bo ‘ladi. Bu guruhning absorbentlari sifatida N-metilpirolidon, glikollar, propilen karbonat, tributilfosfat, metanol va boshqalar ishlatiladi [7].

Absorbsiya sharoitlarini tanlagan holda merkaptanlarni chiqishi 95%-ga yetkazish, uglerod dioksidini-35-38% ga yetkazish mumkin. CO-ni to‘liq chiqarib olish uchun katta miqdordagi ishqorli eritma sarflanadi. Merkaptanlarni optimal absorbsiyalash sharoiti gazni maksimal tezlikda o‘tkazish, kolonna appparatlarida tezlik 0,3 – 0,4 m/s (suyuqlik tomchilarini chiqib ketishiga yo‘l qo‘yilmaydi) sathi qiymatda ushlab turiladi. Bosim odatda 0,98 Mpa. Qoidaga muvofiq ishqorli eritmaning miqdori merkaptanlarni miqdoriga nisbatan 7-8 karrali olinadi. Ishqorli eritmaning dastlabki konsentratsiyasi – 20% ga yaqin (massasi bo‘yicha), lekin uglerod ikki oksidini tarkibi 0,1% dan yuqori (hajmiy) bo‘lganda eritma konsentratsiyasi kam olinadi (ishqorni yo‘qotilishidan qochiladi).

Ishqorli eritmaning ishlangan konsentratsiyasi 1,5% (massasi bo‘yicha) ga teng olinadi. Ishqorning umumiy sarfi natijada 1000 m^3 ga 1-3 kg.dan oshib ketmaydi, bunda gazda merkaptanlarni tarkibi 12 dan 0,5 $mg.m^3$.gacha qisqartiriladi.

Gazlarni ishqorli tozalash jarayoni tejamkor hisoblanadi. Gazda vodorod-sulfid va uglerod dioksidi (>0,3%) yuqori konsentratsiyada ishqorli tozalashdan oldin monoetanolamin eritmasi bilan tozalanadi. Quruq gaz va propan-propilenli fraksiyalar SGFU va AGFU qurilmalarida, gidrotozalash va EP-300 pirogaz qurilmalarida gazlarni regeneratsiya qurilmalarida gazlarni regeneratsiyalashda oldindan vodorod-sulfiddan va qisman uglerod dioksididan monoetanolaminli eritma tozalanadi, keyin ishqorlar merkaptanlarni va uglerod dioksididan to‘liq tozalashga mahkum etiladi.

Bunda natriy gidrooksidning sarfi 1000 m^3 gaz uchun 0,16 kg.dan oshib ketmaydi. Gazlarni merkaptanlardan ishqorli tozalashni texnologik sxemasi monoetanolaminli tozalash sxemasidan kam farq qiladi, faqat ishqorli eritmani

ISSN 3030-3907

regeneratsiyalash ochiq suyuqlikli bug‘ yoki issiq suyuqlik bug‘i bilan shamollatish, yoki ketma-ket u yoki bu usullarda olib boriladi. Agarda gazni uglerod dioksididan tozalashda adsorbent ustidagi gazning muvozanat bosimi nolga teng bo‘lsa, absorbentni tizimdan qisman chiqarib va uning o‘rniga yangisini dozirovka qilib ko‘p karrali sirkulyatsiyasi amalga oshiriladi.

Ushbu tozalash usuli qayta ishlanadigan gazda kislotali komponentlarning miqdori yuqori konsentratsiyaga ega bo‘lganda qo‘llaniladi, chunki absorbentlarning absorbtsiya qilish qobiliyati qayta ishlangan gazdagi kislotali komponentlarning bosimiga deyarli to‘g‘ridan-to‘g‘ri proportsionaldir, bu aylanishdagi zaxarli komponentlarni yutish miqdorini kamaytirishga va shunga mos ravishda regeneratsiya paytida issiqlik sarfini kamaytirishga imkon beradi [7].

Turli nisbatlarda fizik va kimyoviy komponentlarni yutish vositalarini bir vaqtning o‘zida ishlatish mumkin.

Adsorbsiya usuli qattiq g‘ovakli muhitda zaxarli komponentlarni yutish (adsorbent) ning gaz aralashmasidan bir yoki bir nechta komponentlarni tanlab olish qobiliyatiga egadir. Bu usul uglevodorod gazlarida vodorod sulfid konsentratsiyasini kamaytirishning eng yaxshi usuli hisoblanadi. Eng ko‘p ishlatiladigan qattiq absorberlarga: faollashtirilgan uglerod, zeolitlar, temir oksidi, sink oksidi yani [4, 6, 7] ga ko‘ra gazni vodorod sulfiddan tozalash uchun adsorbsion usullarning asosiy kamchiligi shundaki, dastlabki aralashmada oltingugurt o‘z ichiga olgan komponentning konsentratsiyasi 0,5% dan oshmasligi kerak. Ushbu talab ularni qo‘llash chegarasini sezilarli darajada qisqartiradi.

Boshqa “nordon” komponentli tarkib – tovar gazidagi karbonat angidrid tarkibiga qo‘yiladigan talablar ancha engiroq va ishlab chiqarilgan gazdagi uning miqdori vodorod sulfid miqdoridan sezilarli darajada oshib ketishi mumkin, shuning uchun uni aralashmadan olib chidishi har doim ham tavsiya etilmaydi. Keyinchalik oqilona tozalash jarayoni uchun vodorod sulfidni yutuvchanligi nisbatan yuqori selektivlikka ega bo‘lishi talab etiladi.

Vodorod sulfiddan gazni oksidlovchi tozalash usuli quyidagi qaytarilmas reaksiyaga asoslanadi:

$$2H_2S + O_2 \text{ -»} 2H_2O + 2S$$

Ushbu usulning asosiy muammosi shundaki, reaktsiya normal sharoitda amalda davom etmaydi, shuning uchun to‘g‘ri kislorod tashuvchini tanlash kerak bo‘ladi. Eng ko‘p qo‘llaniladigan tashuvchilar ishqoriy metallarning mishyak tuzlarining issiq eritmasi (Giammarka-Vstrokok jarayoni) va natriy tuzlarining suyuqlikdagi eritmasi (Stretford jarayoni); birinchi usulning muhim kamchiligi absorberning yuqori toksikligidir [1].

Dastlabki aralashmada vodorod sulfidning nisbatan past konsentratsiyasida oksidlovchi va adsorbsion gazni tozalash usullarini qo‘llash maqsadga muvofiq, va

ISSN 3030-3907

gazning tarkibida oltingugurt aralashmalari sezilarli darajada bo‘lsa, absorbtsiya usuli afzalroqdir [1, 3, 4, 4].

XULOSA: Qo‘llaniladigan absorbtsiya usullariga muvofiq, dastlabki aralashmali konsentrratsiyadan vodorod sulfid, gaz, elementar oltingugurt, oltingugurt oksidi, sulfidlar, sulfatlar yoki boshqa birikmalar shaklida ajratib olish jarayonlarining ketma-ketligi va oksidlovchi tozalash usulining qaytarilmas reaksiyalari asoslangan. Dastlabki aralashmada vodorod sulfidning nisbatan past konsentratsiyasida oksidlovchi va adsorbsion gazni tozalash usullarini qo‘llash maqsadga muvofiqligi hamda gazning tarkibida oltingugurt aralashmalari sezilarli darajada bo‘lsa, absorbtsiya usulining afzalligi tasdiqlangan.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Yuldashev T.R. Tabiiy gazni nordon komponentlardan tozalash texnologiyasi va jarayonlarni modellashtirish. Monografiya. “INTELLEKT” nashriyoti. 2025. -164 bet.
2. Yuldashev T.R., “Tabiiy gazlarni alkanolaminlar bilan tozalash texnologiyasida ko‘piklarni hosil bo‘lishi va ularni bartaraf qilishning zamonaviy yo‘llari”. Qarshi – “Intellekt”nashriyoti – 2023. 142 bet.
3. Хафизов Ф.Ш., Афанасенко В.Г., Хафизов Н.Ф. Обоснование необходимости использования новых сорбентов в процессах абсорбционной очистки технических газов от сероводорода и углекислого газа. // Международная молодежная научная конференция «Севергеоэкотех - 2007»: в 3 ч; ч. 2. - Ухта: УГТУ, 2007. - с.204-206
4. Способы очистки газа от сероводорода и выбор приорететиого направления развития процесса // Международная научно-практическая конференция «НЕФТЕГАЗОПЕРЕРЛБОТКА И НЕФТЕХИМИЯ - 2007». г. Уфа: ГУП ИНХП РБ, 2007. - с. 81 -82
5. Арипджанов О.Ю., Нуруллаев Н.П. Интенсификация процесса очистки серосодержащих кислых растворов производства // Universum: технические науки: электрон. научн. журн. 2017. № 11 (44). URL: https://7universum.com/ru/tech/archive/item/5300 (дата обращения: 28.12.2023). 1-7 стр.
6. Бусыгина Н.В. Технология переработки природного газа и газового конденсата // Н.В. Бусыгина, И.Г. Бусыгин. Оренбург: Газпромнефть. 2002.- 514 стр.
7. Баннов П. Г. Процессы переработки нефти: // В 3 т. - М.: Изд-во ЦИНТИхимнефтемаш, 2000—2003. - Ч. I, 2000. - 224 с.; Ч. II, 2002. - 551 с.; Ч. III, 2003. - 504 стр.

ISSN 3030-3907

8. Тараканов Г.В. Глубокая переработка газовых конденсатов //Тараканов Г.И., Нурахмедова А.Ф., Попадин Н.В; Под.ред. Тараканова Г.В. – Астрахань: «Факель», ООО «Астрахангазпром, 2010. - 276 стр.
9. Бусыгин И.Г., Бусыгина Н.В. Оптимизация селективной МДЭА- очистки смеси газов. // Газовая промышленность. - 1997. - № 6. - 47-48 стр.

ISSN 3030-3907