

## Gaz xomashyosini ishqoriy tozalashning hozirgi zamon usullari

H.N.Halimov

S.Sh.Karimov

H.O.Obidov

Buxoro muhandislik-texnologiya instituti

**Annotatsiya:** Qatlamdan qazib olingan gazlar tarkibi o'rganish asosida oltingugurt mavjudligi hamda uning miqdoriga bog'liq holda tozalash usuli tanlangan. Bunda absorbsion usul tanlanib, unda ishlatiladigan absorbentlarning qo'llanilishi texnologik tizimi bayon qilingan.

**Kalit so'zlar:** gaz, oltingugurt, absorbent, yutuvchanlik, amin, eritma, regeneratsiya, reaksiya, absorber

## Modern methods of alkaline cleaning of raw gas

H.N.Halimov

S.Sh.Karimov

H.O.Obidov

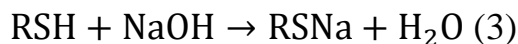
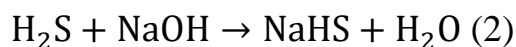
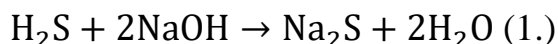
Bukhara Institute of Engineering and Technology

**Abstract:** Based on the study of the composition of gases extracted from the layer, the method of purification was chosen depending on the presence of sulfur and its amount. In this case, the absorption method is chosen, and the technological system of the use of absorbents used in it is described.

**Keywords:** gas, sulfur, absorbent, absorption, amine, solution, regeneration, reaction, absorber

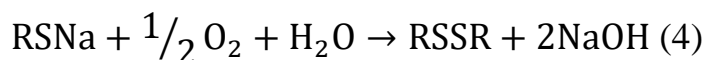
Prezident Shavkat Mirziyoevning 2017 yil 9 martdagi «2017–2021 yillarda uglevodorod xomashyosini qazib olishni oshirish dasturini tasdiqlash to'g'risidagi»gi qarori doirasida [1], mamlakatimizda oxirgi yillarda asosiy e'tibor neft va gazni qayta ishlash sanoati korxonalarida tabiiy va ajralib chiquvchi gazlarni oltingugurt saqlovchi organik birikmalar, merkaptanlar, karbonilsul'fid (COS), uglerod (IV) oksidi, uglerod disul'fidi (CS<sub>2</sub>) va sul'fid e'firlaridan (RSR) tozalash usullarini, hamda gazlarni tozalash uchun yuqori samarador yangi kompozitsion absorbentlarni yaratish va tozalash texnologiyalarini takomillashtirishda muayyan natijalarga erishilmoqda[2].

Ishqoriy tozalash davomida vodorod sulfid va merkaptanlar natriy gidroksidining suvdagi eritmasi tomonidan yutiladi (u kaliy gidroksidiga qaraganda arzonroq):

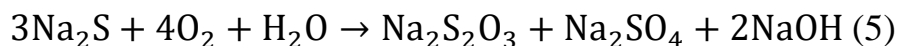


Sulfid va gidrosulfidning hosil bo'lgan eritmasi zararsizlantirishni talab qiladi. Zararsizlantirish usullari bu muallaq ikki va uch valentli temir gidroksidlari bilan o'zaro ta'sirlashishidir. Yutuvchi eritma regeneratsiyalanishini uning orqali havoni yuborish bilan amalga oshiradilar. Bunda vodorod sulfiddan qariyb 70% ga yaqini elementar oltingugurtga o'tkaziladi, 30% esa natriy tiosulfatgacha oksidlanadi.

Katalitik oksidlanish jarayoni an'anaga binoan suyultirilgan propan butan aralashmasi, past qaynaydigan fraksiyalar va benzinlar yoki benzin va ancha og'irroq neft mahsulotlari uchun qo'llaniladi. (Mercox VOP, Sulfreks IFP, DMD VNIUSa [3], MERICAT II, Merichem kompaniyasi jarayonlari, Thiolex/Regen). Mazkur jarayonlar texnologik jixozlanishi, apparaturasi, apparatlarning ichki tuzilishi bilan farq qiladi va katalizatorlar sifatida kobalt ftalotsianinli komplekslarning turli modifikatsiyalarini qo'llaydi. Jarayonlarning asosiy vazifasi bu suyuq uglevodorodlarni merkaptanlardan tozalashdir.



ular gazlarni tozalash uchun mo'ljallanmagan. Sulfidlarni sulfat va tiosulfatgacha katalitik oksidlaydilar[3].



Hozirgi vaqtda bunday jarayonlarning nisbatan katta hajmda bo'lmagan tabiiy va yo'ldosh neft gazini tozalash uchun moslashtirilishini olib borilayapti. Ish [4]da  $\text{H}_2\text{S}$  ni kobalt ftalotsianin sulfonatlarini ishtirokida havo kislorodi bilan suyuq fazali oksidlash bo'yicha eksperimentlar o'tkazildi. Ishning vazifalaridan biri bo'lib  $\text{N}_2\text{S}$  ni statsionar rejimda elementar oltingugurtni olish bilan oksidlash hisoblanadi.  $\text{pH}=8$  bo'lganda asosiy mahsulotlar bu  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  va elementar oltingugurtdir.  $\text{pH}=10.2$  bo'lganda jarayon statsionar emas, chunki oksidlanish mahsulotlari substraktning toza ulushi o'zgarishida ishtirok etadi. rN oshishi  $\text{N}_2\text{S}$  ni gazdan yutilishi tezligining oshishiga va eritmada sulfid-ionlar konsentratsiyasining o'sishiga olib keladi, shuning uchun vodorod sulfidning iloji boricha rN ning yuqori qiymatida statsionar rejimda sodir bo'ladigan sharoitlarni topish talab qilingan. Bunday talablar  $\text{Mn}_2+$  tuzlarini kobalt tetrasulfaftalotsianin katalizatorlariga qo'shganda bajariladi.  $\text{pH}=11.0$  va  $11.85$  da jarayon substranti takroriy kiritgandayoq statsionar rejimga chiqadi. Oksidlanishning asosiy mahsulotlari bu elementar oltingugurt va tiosulfatlardir.

Oksidlanishning keng tarqalgan katalizatorlari bo'lib  $3d5-3d9$  elektron konfiguratsiyali metallarning ftalotsianin va porfirinli komplekslari hisoblanadi.

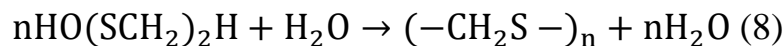
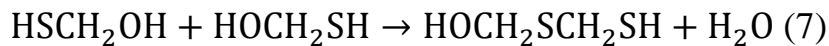
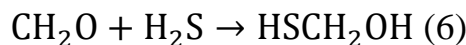
Ma'lum sintezdan tashqari, qimmatbaho porfirinlar neftdan selektiv ekstraksiya va kolonkali xromatografiya bilan ajratib olinish mumkin. Ularning asosida olingan komplekslar faqatgina usuli bo'yicha individual, chunki neftdan ajratib olingan porfirinlar aralashmasidan olingan. Ish [5] da gazdagi vodorod sulfidning neftdan ajratib olingan porfirinlar bilan Mn, Co va Cu ning komplekslari yordamida oksidlanish tekshirilgan.

Absorbent regeneratsiyalanmaydigan usullar

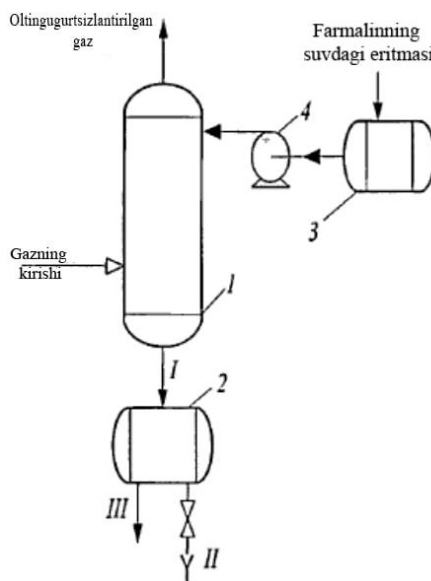
Formaldaged bilan tozalash.

Vodorod sulfidning formaldegid bilan reaksiyasi XIX asrning 80-yillaridan ma'lum [6]. Formaldegid tomonidan vodorod sulfidning yutilishi samarali, ammo formaldegidning zaharligi tufayli bir oz qiyinlashgan. Ish [7] da  $N_2S$  va formaldegidning reaksiya mahsulotlari aniqlangan. Ular dimerkaptodimetilsulfid, dormtional, turli oligosulfidlar, polimetilensulfid (PMS) va triazindir.

20-40 °C da reaksiyaning asosiy mahsuloti bu formtional. Mazkur tahlillar asosida reaksiyalarning quyidagi sxemasi taklif qilingan:



Kislota ishtirokida asosan halqali (siklik) triazin hosil bo'ladi, asoslar ishtirokida esa-halqali polisulfidlar. Vodorod sulfidni formaldegid bilan neytrallanganda jarayonni tezlashtirish uchun polikondensatsiyalash reaksiyalarni katalizlaydigan katalizatorni (ishda natriy gidrosulfid va uchlamgi aminlar qo'llaniladi) qo'llash maqsadga muvofiqdir. Undan tashqari, asosli katalizatorning mavjudligi gaz fazasidan vodorod sulfidning ajratib olinishini tezlashtiradi.



1-rasm. YNG  $H_2S$  dan tozalashning tajriba - sanoat qurilmasi prinsiplial sxemasi:  
 1-reaktor; 2-separator; 3-sig'im; 4-sug'orish nasosi; I-polimetilensulfid va suv; II-suv; III-polimetilensulfid

Polikondensatsiyalanishning tezlashishiga esa qiziqish og'ir metallar sorbentlari bo'lgan polimetilensulfid chiqishining oshishi bilan shartlangan. Ajratib olingan vodorod sulfid miqdori harorat 50 °S dan 80 °S gacha o'zgarganda oshadi.

Vodorod sulfidning formaldegid bilan o'zaro ta'sirlashishining o'rganilgan mexanizmi asosida bir vaqtning o'zida qimmatbaho oltingugurt saqlagan mahsulotlarni olish bilan vodorod sulfiddan neftni stabillashtirib, gazni tozalashning samarali jarayoni yaratilgan [8]. 1-rasmda fazalarning qarama-qarshi oqimi bo'lgan jihozlangan tajriba sanoat qurilmasining prinsipl sxemasi keltirilgan.

Tozalash natijasida vodorod sulfiddan tozalangan yoqilg'i gazi: oltingugurt saqlagan birikmalar - sulfat qaytaruvchi bakteriyalar bilan qatlam zararlanishining oldini olish uchun bakteritsidlar; sanoat oqavalarini tozalash va monitoringi uchun og'ir metallarning sorbentlari olingan.

Gazli neft va gaz qazib chiqarish boshqarmasiga qarashli Yangikazg'on, Kulbeshkak, Dayaxatin, Uchqir, Kaltaqir, Qumli, SH.Kulbeshkak, Sho'rqum, To'maris, Andakli, Mirkomilquduq, Xodjikazgan, Tayloq va boshqa konlardan keladigan gazlarni tozalash uchun Gazli gazni qayta ishlash zavodiga uzatiladi.

1-jadval

Gazli GQI zavodida konlaridan keladigan gazning tarkibi

Nomlanishi	
1. Komponent.	Ulush, %
CH <sub>4</sub>	91,18
C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	3,35
C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	0,75
i-C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	0,13
n-C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	0,17
C <sub>5</sub> H <sub>12+yuqori</sub>	0,34
N <sub>2</sub>	0,58
CO <sub>2</sub>	2,73
H <sub>2</sub> S	0,86
H <sub>2</sub> O	0,0028
Jami	100
2. Gazning molekulyar og'irligi, kg/ kmol	18,137
3. 20 °S va 760 mm sim.ust, kg/m <sup>3</sup> da gazning zichligi	0,7571

Gazli gazni qayta ishlash zavodida yengil uglevodorodli gazlarni tozalash uchun 6 ta bo'linma (nitka) mavjud bo'lib hozirda tabiiy gazlarni nordon komponentlardan tozalashda metildietanolaminning 35 - 40 % suvli eritmasi ishlatiladi [9].

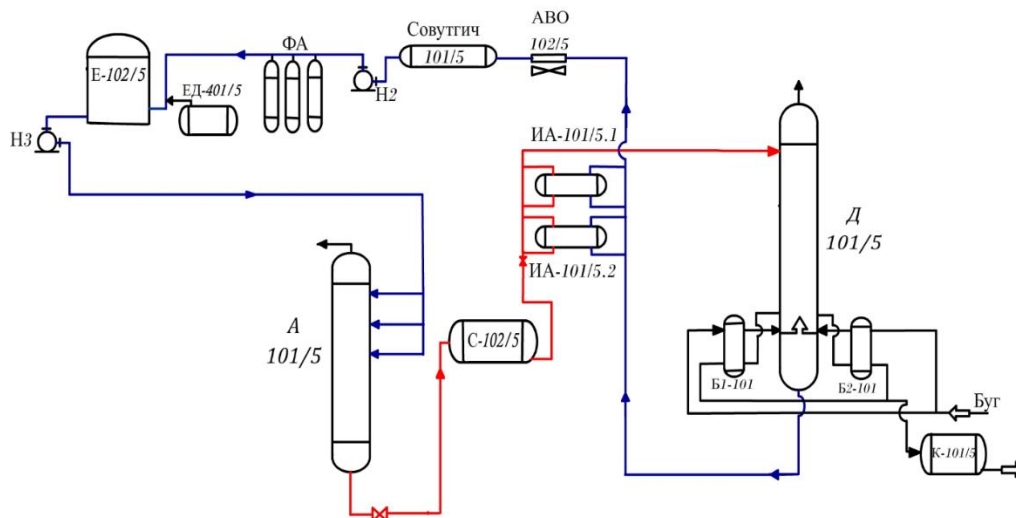
Konlardan kelayotgan, ya'ni tozalanadigan gazni ajratgichga taxminan 40°S haroratda va o'rtacha 60 atm bosim ostida yo'naltiriladi, uglevodorod kondensatidan tozalanadi va absorberning pastki qismiga yuboriladi. Ushbu absorberning yuqori qismidan yutuvchi metildietanolamin eritmasi uzatiladi. Natijada, pastdan yuqoriga ko'tarilayotgan gaz aralashmasi bilan metildietanolamin eritmasi o'rtasida to'qnashuv sodir bo'lib, H<sub>2</sub>S va CO<sub>2</sub> lar metildietanolamin eritmalari tomonidan yutiladi. Tozalangan gaz absorberning yuqori qismidan chiqib ketadi, pastki qismida esa tabiiy

gazning kislotali tarkibiy qismlari ( $H_2S$  va  $CO_2$ ) bilan to'yingan absorbent ajratgichda bo'linishning ikki bosqichidan o'tadi, so'ngra past bosimli ajratgichdan o'tib, bu yerda uglevodorodlardan tozalanadi, keyin issiqlik almashinuvchida qiziydi va regenerasiya uchun desorberga uzatiladi.

Desorberga metildietanolamin eritmasini regeneratsiya qilish uchun  $120-130^\circ S$  da issiq bug' haydaladi. Ana shu jarayon korroziyaning tezlashishiga sabab bo'ladi. Tabiiy gazning kislotali tarkibiy qismlari ( $H_2S$  va  $CO_2$ ) esa desorberning yuqori qismiga, qayta tiklanadigan absorbent esa pastiga qoldiriladi. Bundan tashqari, regenerasiyalangan absorbent issiqlik almashinuvchilarida sovutiladi, so'ng filtrda mexanik aralashmalardan tozalanadi va amin saqlanadigan idishga yuboriladi, u yerdan yana qaytadan absorberga gazni tozalash uchun foydalaniladi [10].

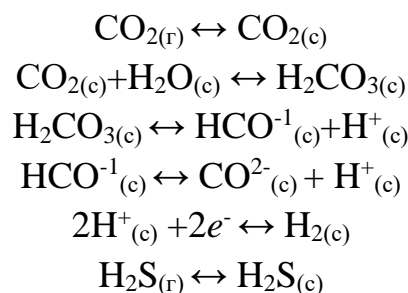
Har bir metildietanolamin eritmasining texnologik qurilmalarda aylanish sikli 20 minutdan 30 minutgacha davom etishi mumkin. Metildietanolamin eritmaning aylanish sikli to'xtovsiz davom etib uning konsentratsiyasi to'g'rilab boriladi.

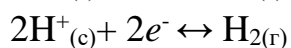
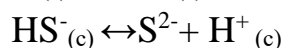
Gazlarni metildietanolaminlar bilan tozalashning texnologik 2- sxemada keltirilgan.



2-rasm. Gazli gazni qayta ishlash zavodining V - bo'linma (nitka)dagi texnologik qurilmalarda gazlarni tozalashda to'yingan va regenerasiyalangan metildietanolaminlarning harakatlanish texnologik sxemasi

To'yingan metildietanolamin eritmasi regeneratsiyalanayotganda undagi  $H_2S$  va  $CO_2$  komponentlar metallga agressiv ta'sir qilib metallning kimyoviy korroziyalanishiga olib kelib quyidagi korroziya reaksiya mexanizmlarini hosil qiladi.





Yuqoridagi reaksiyalardan kelib chiqqan holda Gazli gazni qayta ishlash zavodidagi gazlarni oltingugurtdan tozalash uchun desorber qurilmalarida korroziyani yuzaga keltirayotgan asosiy sabablardan biri metildietanolamin eritmasi tarkibidagi vodorod sulfid, karbonat angidrid va haroratning yuqoriligi bo'lib tadqiqot ishlarida o'z isbotini topdi.

### Foydalanilgan adabiyotlar

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 9 martdagi PQ -2282 son «2017–2021 yillarda uglevodorod xomashyosini qazib olishni oshirish Dasturini tasdiqlash to'g'risidagi»gi qarori
2. H.O.Obidov. Tabiiy gazni xemosorbsion usulda tozalash jarayonini takomillashtirish. Fan va texnologiyalar taraqqiyoti. Ilmiy-texnikaviy jurnal. 2021, № 6, 70-76 b.
3. Хайдаров, С. Ж., Ражабов, А. С., & Сатторов, М. О. (2021). КОНТРОЛЬ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ И КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ ГАЗОВОГО ПРОМЫСЛА. Science and Education, 2(3).
4. Жалилов, Б. А. У., & Сатторов, М. О. (2018). Выбор метода очистки кислых газов. Вопросы науки и образования, (2 (14)).
5. Паноев, Э. Р., Обидов, Х. О., Мирзаев, Э. Э., & Дустов, Х. Б. (2021). Механизм сорбции кислых компонентов природного газа абсорбентами. Science and Education, 2(4), 221-226.
6. Дўстов, Х. Б., Обидов, Х. О., & Паноев, Э. Р. (2020). Учқир газни олтингугуртдан тозалаш қурилмасида коррозия тезлигини пасайтириш тадбири. Фан ва технологиялар тараққиёти, 4, 84-89.
7. Toshev, S. S. O. G. L., Kazakova, M. B. Q., & Obidov, H. O. (2022). Tabiiy gazlarni adsorbsion quritish jarayonida adsorbentlarning xossalari tadqiq qilish. Science and Education, 3(5), 487-495.
8. Обидов, Х. О., Паноев, Э. Р., & Дустов, Х. Б. (2021). Анализ коррозионных характеристик различных алканоламинов при очистке газа. Science and Education, 2(4), 173-177.
9. Хусаинов, М. А., & Обидов, Х. О. (2017). Изучение адсорбционной активности силикагеля. Вопросы науки и образования, (11 (12)).
10. Маъруф, Б. У. Ш., & Обидов, Х. О. (2022). Проблемы и решения очистки природного газа от кислых компонентов. Science and Education, 3(4), 569-573.



11. Сатторов, М. О. (2017). Изучения процесса хемосорбционной очистки природного газа. Научный аспект, (1-2), 199-201.
12. Сатторов, М. О. (2017). Исследования подготовки газа на газоконденсатных месторождениях в период падающей добычи. Вопросы науки и образования, (3 (4)), 24-25.
13. Умуров, Б. Ш. У., & Сатторов, М. О. (2017). Изучение химизма взаимодействия H<sub>2</sub>S, CO<sub>2</sub> и других компонентов с алканоламинами. Вопросы науки и образования, (11 (12)), 15-17.
14. Сатторов, М. О., Хасанов, А. С., Ньматов, Ж. Ж., & Артыкова, Р. Р. (2013). УСТАНОВКА ОЧИСТКИ УГЛЕВОДОРОДНЫХ ГАЗОВ ОТ СЕРОВОДОРОДА РАСТВОРАМИ ЭТАНОЛАМИНОВ. In СОВРЕМЕННЫЕ МАТЕРИАЛЫ, ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ (pp. 175-178).
15. Akramova, Z. N. Q., & Ochilov, A. A. (2022). Gazlarni oltingugurt angidridi (SO<sub>2</sub>) dan absorbsion usulda tozalash. Science and Education, 3(10), 173-178.
16. Akramova, Z. N. Q., & Ochilov, A. A. (2022). Tabiiy gazni kislotali komponentdan absorbentlar yordamida tozalash. Science and Education, 3(10), 196-200.
17. Uzakbaev, K. A. O. G. L. (2022). Gaz va gazkondensat konlarida quduq mahsulotlariga qo'yiladigan talablar. Science and Education, 3(5), 340-346.
18. Ochilov, A., & Gulnara, T. (2022). Gaz kondensatlarini barqarorlashtirish. Ta'lim fidoiyari, 24(17), 521-523.
19. Очилов, А. А., & Суяров, М. Т. У. (2016). Адсорбция ароматических углеводородов. Наука и образование сегодня, (2 (3)), 25-27.
20. Рахимов, Б. Р. (2018). Изучение физико-химических свойств кислых компонентов природного и нефтяного газа. Вопросы науки и образования, (3 (15)), 31-32.
21. Rahimov, B. R., & Nematov, I. B. (2022). Gazni oltingugurtdan absorbsion tozalashda qo'llaniladigan issiqlik almashtirgichi tahlili. Science and Education, 3(11), 485-491.
22. угли Жалолов, Ж. У., Тошев, Ш. О., & Сатторов, М. О. (2022). Очистка газа от твердых и жидких примесей на инерционном сепараторе. Science and Education, 3(4), 565-568.
23. Panoyev, E. R., Savriyev, M. S., & Sattorov, M. O. (2021). TABIIY GAZNI NORDON KOMPONENTLARDAN TOZALASHDA ABSORBENTNING YO'QOTILISHI. Scientific progress, 1(6), 885-888.
24. Хасанов, А. С., Сатторов, М. О., & Ямалетдинова, А. А. (2015). Образование термостойких солей в аминовых растворах очистки природных газов. Молодой ученый, (2), 223-225.

25. Хасанов, А. С., Сатторов, М. О., & Ямалетдинова, А. А. (2015). Технологическое оформление установок аминовой очистки газов. Молодой ученый, (2), 225-226.