

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS
TA'LIM VAZIRLIGI**

QARSHI MUHANDISLIK - IQTISODIYOT INSTITUTI



Neft va gaz fakulteti

**5320300 - «Texnologik mashinalar va jihozlar» bakalavr ta'lim yo'nalishi
TMJ-120-15 guruh talabasi Aliqulov Doniyorbek Abdihakim o`g`lining**

BITIRUV MALAKAVIY ISHI

Mavzu: Tabiiy gazni tozalashni zamonaviy qurilmasi jihozlari

Bitiruvchi:

D.A. Aliqulov

Rahbar:

F.X.Xo`jamberdiyev

Qarshi - 2019 yil

MUNDARIJA

Kirish.....	5
I. Tabiiy gazni tozalash usullari.....	7
1.1. Tabiiy gazni mexanik va elektr usullarda tozalash.....	7
1.1.1. Gaz-dispers aralashmalarini ajratish usullari.....	7
1.1.2. Og‘irlik kuchi ta’sirida gazlarni tozalash.....	11
1.1.3. Gazlarni suyuqlik bilan yuvib tozalash.....	13
1.1.4. Elektr maydon ta’sirida gazlarni tozalash.....	15
1.1.5. Gazlarni g‘ovakli to‘siqlarda tozalash.....	17
1.2. Tabiiy gazlarni nordon komponentlardan tozalash usullari.....	20
1.2.1. Tabiiy gazni absorbsion usulda tozalash.....	20
1.2.2. Tabiiy gazni adsorbsion usulda tozalash.....	25
II. Tabiiy gazlarni tozalashning texnologiyalari va texnikalari.....	28
2.1. Tabiiy gazlarni mexanik qo‘shimchalardan tozalash jarayonlarida qo‘llaniladigan jarayonlar va jihozlar.....	28
2.2. Tabiiy gazni oltingugurtli birikmalardan adsorbsion usulda tozalash ..	34
2.3. Regenerasiya gazini seolitlar yordamida quritish.....	39
2.4. Tabiiy gazni nordon komponentlardan absorbsion usulda tozalash.....	45
2.5. Absorbsiya jarayoni samaradorligini oshirish.....	49
2.6 Aminli tozalash qurilmasida absorberning texnologik va mustahkamlik hisoblari.....	52
III. Mehnat muhofazasi va texnika xavfsizligi.....	65
3.1. Himoya kiyimlari va himoya moslamalari.....	65
3.2. Gaz tozalash jarayonini xavfsiz olib borish asosiy qoidalari.....	67
Xulosa.....	70
Foydalanilgan adabiyotlar.....	71

Kirish

Hozirgi paytda neft va gaz energiyaning asosiy manbai va kimyo sanoatining xom-ashyosi bo'lib qolganligi uning iqtisodiy va siyosiy mavqeini har tomonlama oshirdi. Hozirgi zamon iqtisodiyotida neftkimyo va gazkimyoviy sanoatlari o'rni juda kengayib bormoqda. Bu esa sohada xom-ashyo bazasi sifatida neft, gaz va uning mahsulotlarining qo'llanilishi bilan uzviy bog'liqdir.

Mamlakatimizda gaz sanoati neft sanoatiga nisbatan ancha kechroq rivojlangan bo'lsada, mustaqilligiizdan so'ng barcha sohalar qatorida neft va gaz sanoati rivojlanishiga alohida e'tibor berilib, to'liq yoqilg'i ta'minoti mustaqilligiga erishishga harakat qilinmoqda.

Neftgaz, gaz va gazkondensatli quduqlaridan qazib olinayotgan tabiiy gaz tarkibida uglevodorodli tarkiblardan tashqari turli xildagi nordon gazlar, mexanik qo'shimchalar va qatlam suvlarining bo'lishi ularni kon shgaroitida tayyorlash hamda belgilangan texnik talablarga muvofiq ravishda istyemolchilarga yuborish uchun tovar gaz tayyorlash zaruratini to'g'diradi va bunda turli xildagi texnologiyalar va ularni amalga oshirish uchun har quvvatli qurilmalar hamda jihozlar qo'llaniladi.

Tabiiy gaz tarkibida mexanik qo'shimchalar gravitasion cho'ktirish, filtrlash kabi jarayonlar o'rdamida tozalansa, nordon gazlar esa tabiiy gazning tarkibidagi konsentrasiyasiga bog'liq ravishda absorpsion va adsorpsion usullarning qo'llanilishi bilan tozalanadi.

Gaz oqimida uning tarkibidagi qo'shimchalarda tozalanish albatta oqim tezligiga va tozalanadigan gaz miqdorlariga bog'liq bo'lib u yoki bu usulning qo'llanilishi aniq kon sharoitlari uchun aloxida ishlab chiqiladi. Shuning uchun ushbu bitiruv malakaviy ishimda tabiiy gazni tozalanishning hozirgi paytda kon sharoitida qo'llanilayotgan samarali usullari misolida yoritdim. Bunda asosiy ko'rsatkich sifatida tovar gazga qo'yilgan texnik talablarda belgilangan tabiiy gaz tarkibida boshqa komponentlarning ruxsat etilgan konsentrasiyalari asos qilib olindi.

I. Tabiiy gazni tozalash usullari

1.1. Tabiiy gazni mexanik va elektr usullarda tozalash

1.1.1. Gaz-dispers aralashmalarini ajratish usullari

Gaz va gaz kondensatli konlardan qazib olinayotgan mahsulot tarkibi uglevodorodlardan tashqari tog' jinslari mexanik zarrachalari, qatlam suvlari va mexanik gazlardan iborat bo'lganligi uchun gazni iste'molchiga yuborilganga qadar tozalanadi.

Tabiiy gaz aralashmalar tarkibidagi qattiq yoki suyuq zarrachalarni ajratishdan maqsad uning sifat ko'rsatkichlari talablariga mosligini ta'minlash, qimmatbaho mahsulotlarni ajratib olish yoki texnologik jarayonlar va tizimda qo'llaniladigan jihozlarning ishlash qobiliyatiga salbiy ta'sir etuvchi zararli qo'shimchalarni chiqarib tashlashdir.

Gaz-dispers aralashmalari tarkibidan kattik yoki suyuq zarrachalarni sanoat miqyosida ajratishdan maqsad faza iste'molchiga yuborilayotgan tabiiy gaz iflosligini kamaytirish, tashilayotgan gazning tarkibidagi boshqa mahsulotlarni ajratib olish yoki keyingi bosqichda qo'llaniladigan texnologik tizimlarga qurilmalar va jihozlarning normal ishlashini ta'minlab beruvchi xom-ashyo mahsulotini yetkazib berishdir.

Neft va gaz, kimyo va tog'-kon sanoatlarining asosiy texnologik jarayonlaridan biri ifoslangan gazlarni tozalash jarayoni hisoblanadi. Shuning uchun, turli jinsli gaz sistemalarni ajratish neftgazkimyo texnologiyasining dolzarb va eng keng tarqalgan yasosiy jarayonlaridan biridir.

Tarmoq standartlari tovar gaz tarkibidagi alohida uglevodorodlarning aniq miqdorlarini ruxsat etilgan qiymatlarini o'rnatmaydi. Bu holat turli konlarning tabiiy gaz xom-ashyosi tarkibiy jihatdan har xilligi bilan izohlanadi. Magistral quvurlarga uzatiladigan gazlarning asosiy sifat ko'rsatkichlari 1.1 - jadvalda keltirilgan.

Tabiiy gaz xom-ashyo ko'rinishidan tovar ko'rinishiga keltirish uning tarkibidagi uglevodorodlar miqdorining nisbatini kamaytirish bilan bir fazali

holatini ta'minlash, uning tarkibidagi nouglevodorod qo'shimchalarni ajratib olish orqali erishiladi.

1.1 - jadval

Tabiiy gaz ko'rsatkichlari normalari

№	Ko'rsatkichlar	Yoz oylari	Qish oylari
1	Namlik bo'yicha gazning shudring nuqtasi	≤ 0	≤ -5
2	Uglevodorodlar bo'yicha gazning shudring nuqtasi	≤ 0	≤ 0
3	1 m ³ gaz tarkibidagi qo'shimchalar massasi, g: mexanik qo'shimchalar vodorod sulfid merkaptanli oltingugurt	$\leq 0,003$ $\leq 0,02$ $\leq 0,036$	$\leq 0,003$ $\leq 0,02$ $\leq 0,036$
4	Kislородning hajmiy ulushi, %	$\leq 1,0$	$\leq 1,0$

Kon amaliyotida tabiiy gaz bir fazali tarkibiga erishish doimiy bir texnologik jarayonlar orqali amalga oshirilishi qiyinchiliklar to'g'iradi va qo'shimcha ishlov berish usullarining qo'llanilishini taqazo qiladi. Masalan, gazkondensatli konlarni ishlatishning oxirgi bosqichlarida tarmoq standartlari talablariga javob beradigan tovar gaz olish uchun sun'iy ravishda sovutish qurilmalaridan asosiy binoning o'zida foydalanishga to'g'ri keladi.

Tovar gaz zaruriy ko'rsatkichlarini ta'minlash har bir konning o'zida amalga oshirilishi iqtisodiy jihatdan samaradorlikka ega bo'lmaydi. Shuning uchun gazni tayyorlash qurilmalari va texnologik jarayonlarini bazaviy konlarda amalga oshirish maqsadga muvofiq bo'ladi.

Tabiiy gaz tarkibidagi suyuq uglevodorodlar va boshqa qo'shimchalarning ruxsat etilgan qiymatlari to'g'risida qabul qilingan birlik tizim hozirgi paytda yo'q. Ularning qiymatlari gazni tayyorlash texnologiyalarning qo'llanilish darajasi bilan belgilanadi. Agar gazni past haroratli sharoitlarda qayta ishlash zarurati to'g'ilsa uning tarkibiga bo'lgan talab oshib boradi.

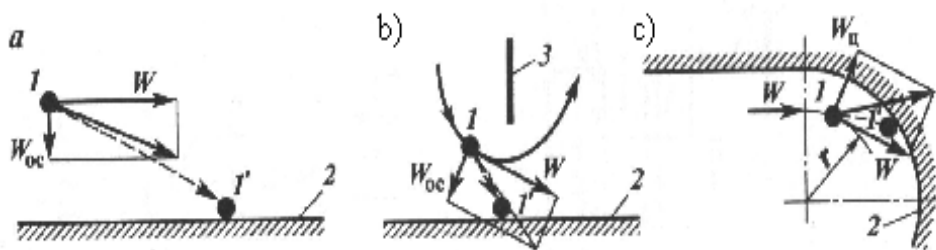
Tabiiy gazlarni tashish va qayta ishlashda sanoat miqyosida chang hosil bo'lishining manbalari: kattik jismlarni mexanik maydalash (yeyilish, ezilish, yemirilish va boshqa shukabilar), yoqilg'ilar yonishida (kul hosil bo'lishi), bug'lar kondensasiyalanishida, hamda gazlarning o'zaro kimyoviy ta'siri natijasida kattik mahsulotlar hosil bo'lishi, tabiiy gazlarni quvurlar orqali tashishda metall sirti bilan ishqalanishi natijasida yemirilish mahsulotlarining hosil bo'lishi jarayonlari kabilar hisoblanadi.

Odatda, changlar tarkibida o'lchami 3...100 mkm bulgan kattik, zarrachalar mavjud bo'ladi. Shuningdek tabiiy gaz tarkibida suv bo'g'lari molekulalari bo'lishi ularning kondensasiyalanishi natijasida 0,001... 1 mkm o'lchamli mayda suyuqlik tomchilari hosil bo'lishiga olib keladi.

Tabiiy gazlarni uning tarkibidagi qo'shimchalardan tozalashda asosan quyidagi usullardan foydalaniladi:

Gazlarning tarkibidagi zararli qo'shimchalardan tozalashning quyidagi usullari mavjud (1.1- va 1.2-rasmlar):

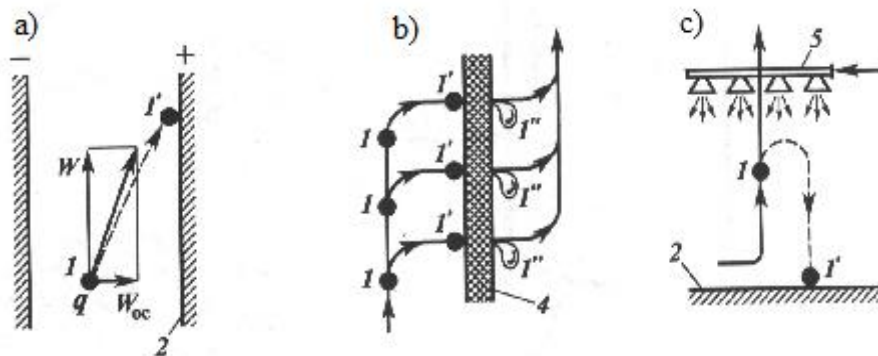
- og'irlik kuchi ta'sirida cho'ktirish (gravitasion tozalash);
- inersiya kuchlari tasirida cho'ktirish, ya'ni markazdan qochma kuchlar;
- filtrlash;
- suyuqliklar yordamida tozalash;
- elektrostatik kuchlar ta'sirida cho'ktirish. Keltirilgan usullardan gazlarni og'irlik kuchi ta'sirida cho'ktirish va inersiya kuchlari ta'sirida cho'ktirish usullari yordamida asosan sanoat miqyosidagi gazlarni tozalashda tabiiy gaz tarkibidagi yirik zarrachalarni ajratib olishda qo'llaniladi. Chunki xar ikkala usulda ham gaz-dispers aralashmasidagi zarrachalarning og'irligi va massasi qanchalik darajada katta bo'lsa ularning o'z og'irligi ta'sirida gravitasion cho'kishga moyillik darajasi shunchalik darajada oshib boradi.



1.1 – rasm. Tabiiy gaz oqimidagi yirik mexanik zarrachalarni ajratib olishning asosiy usullari. a- og‘irlik kuchi ta‘sirida cho‘ktirish; b- inersion kuchlar ta‘sirida cho‘ktirish va v- markazdan qochma kuchlar ta‘sirida cho‘ktirish jarayonlari sxemalari. 1- gaz tarkibidagi zarracha; 1` (1``)- gazdan ajratib olingan zarracha; 2- cho‘ktirish yuzasi.

Tabiiy gaz tarkibidagi mexanik qo‘shimchalarning o‘lchamlari 20 mkm va undan kichik bo‘lgan hollarda filtrlash, suyuqliklar yordamida yuvib tozalash va elektr maydoni ta‘sirida tozalash kabi usullar yaxshi samara beradi.

Gaz tarkibidan mexanik qo‘shimchalarni ajratib olish usullarining qo‘llanilishi tozalanayotgan gazning tarkibi, unda uchraydigan zararli qo‘shimchalar va zarrachalarning o‘lchamlari kabi turli xildagi omillarga bog‘liq.



1.2 – rasm. Tabiiy gaz oqimidagi yirik mexanik zarrachalarni ajratib olishning asosiy usullari. a - elektr maydoni ta‘sirida cho‘ktirish; b - filtrlash; va s – suyuqliklar yordamida yuvib tozalash sxemalari. 1- gaz tarkibidagi zarracha; 1` (1``)- gazdan ajratib olingan zarracha; 2- cho‘ktirish yuzasi; 3- to‘siq; 4-filtr-to‘siq; 5- suyuqlikni purkash moslamasi.

Hap doim ham bitta gaz tozalash qurilmasida gazlarni zaruriy o‘rnatilgan texnik talablarga ko‘ra kerakli darajada tozalab bo‘lmaydi. Shuning uchun,

amaliyotda ikki va ko'p bosqichli gazni tozalash usullari va unga mos ravishda qurilmalari qo'llaniladi.

Gazlar tarkibidagi mexanik qo'shimchalarni og'irlik kuchi ta'sirida gazlarni tozalash asosan uning tarkibidagi zarrachalarni cho'ktirish jarayoniga asoslanadi, ya'ni qattiq zarrachalarni suyuqliklarda cho'kishini ifodalovchi tenglama va qonuniyatlarda ifodalanadi.

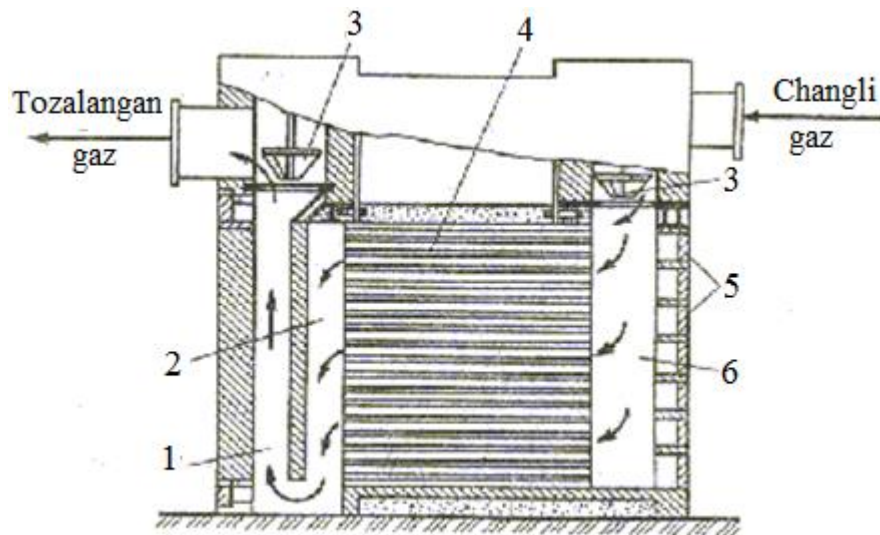
Tabiiy gazni uning tarkibidagi mexanik zarrachalardan dastlabki tozalashda, changlardan dag'al tozalashda tabiiy gaz oqimi va uning hajmiga bog'liq ravishda davriy va uzluksiz ravishda ishlaydigan qurilmalar va jihozlardan foydalaniladi.

1.1.2. Og'irlik kuchi ta'sirida gazlarni tozalash

Tabiiy gaz tarkibidagi yirik mexanik zarrachalarni tizimdan ajratib olishda davriy va uzduksiz ishlaydigan qurilmalardan foydalaniladi. CHang cho'ktirish kamerasi bu turdagi asosiy qurilmalardan biridir.

CHang cho'ktirish kamerasi ichida gorizontol tokchalar joylashtirilgan bo'lib, to'g'ri to'rtburchak shakldagi asosiy qismdan iborat (1.3-Rasm).

CHang, rostlovchi klapan 3 orqali so'rish kanali 6 ga kiradi va gorizontol tokchalar 4 orasiga taqsimlanadi. Tokchalar orasidagi masofa 100...4000 mm bo'ladi. Tokchalarning asosiy vazifasi chang zarrachalari cho'kish masofasini qisqartirishdir. Undan tashqari, tokchalar borligi cho'kish yuzasini ko'payishiga olib keladi. Tokchalar orasida chang harakat qilganda, chang oqimining yo'nalishi o'zgaradi, bu esa uning tezligini kamayishiga olib keladi. Natijada qattiq zarrachalar ularning yuzasida cho'kib qoladi. Tozalangan gaz esa, chiqish kanali orqali tashqariga yo'naladi. Qurilma kamerasida chang gaz oqimining tezligi cho'kish vaqti bilan chegaralanadi.



1.3-Rasm. CHang cho'ktirish kamerasi. 1 - chiqish kanali; 2 - yig'uvchi kanal; 3 - klapanlar; 4 - gorizontaltokcha; 5 - eshikchalar; 6 - so'rish kanali.

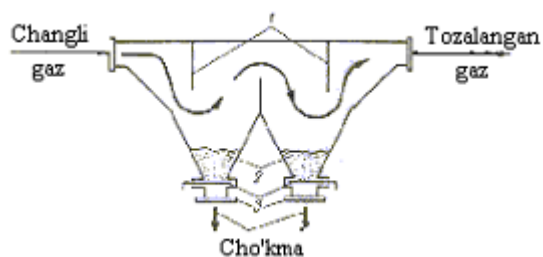
Cho'ktirish kamerasida chang gaz oqimining harakati vaqtida qattiq zarrachalar tokchalar yuzasiga cho'kib ulgurishi kerak.

Tokchalarga yig'ilib qolgan changlar vaqti - vaqti bilan kurakchalarda olib tashlanadi yoki suv bilan yuviladi. CHang cho'ktirish kamerasi navbatma-navbat ishlaydigan ikki bo'limdan iborat. Birinchi bo'lim chang (qattiq zarrachalar)dan tozalansa, ikkinchisida esa, shu vaqtda gazni tozalash jarayoni boradi va natijada qurilmaning uzluksiz ishlashiga erishiladi.

CHang cho'ktirish kamerasida faqat gazlardan yirik zarrachalarni ajratish mumkin, ya'ni dag'al tozalash uchun qo'llash maqsadga muvofiqdir. Shuning uchun, bu turdagi qurilmalar dastlabki tozalash uchun, ya'ni qattiq zarrachalar o'lchami 100 mkm dan katta bo'lgan gazzimon turli jisimli sistemalarni ajratish uchun mo'ljallangan. Qurilmaning tozalash darajasi - 30...40%.

Hozirgi kunda ushbu turdagi qurilmalar qo'polligi va samadorligi past bo'lgani uchun zamonaviy va mukammal tozalash qurilmalari bilan almashtirilmoqda. Inersiya kuchlari ostida gazlarni tozalash qaytaruvchi to'siqli tindirgich va markazdan qochma kuchlar ta'sirida ishlaydigan siklonlar konstrukstiyasi asosida yotibdi.

Qaytaruvchi to'siqli tindirgich yirik dispersli changlarni ajratish uchun mo'ljallangan (1.4-rasm).



1.4-Rasm. Qaytaruvchi to'siqli tindirgich. 1 - to'siqlar; 2 – chang yig`gich; 3 – shiberlar.

Qaytaruvchi to'siqlar gaz oqimini uyurmalanishi uchun xizmat qiladi. To'siqlardan o'tish paytida hosil bo'ladigan inerstiya kuchlari qattiq zarrachalarni intensiv cho'kishiga sababchi bo'ladi. Yig'gich 2 ga to'plangan qattiq zarrachalar shiber 3 yordamida chiqarib yuboriladi. Bunday qurilmalar gaz o'tkazish sistemalarida o'rnatiladi. Inerstiya kuchlari asosida ishlaydigan chang tozalash qurilmalarining tuzilishi sodda va ixcham. Tozalash darajasi 60%, cho'ktirilayotgan zarrachalar o'lchami 25 mkm va undan yuqori.

Siklonlar markazdan qochma kuchlar maydonida changlarni tozalash imkonini beradi. Mashinasozlik korxonalarida qobig'ining diametri 100...1000 mm li siklonlar tayyorlanadi. Ularning ishlash samaradorligi ajratish koeffitsienti bilan xarakterlanadi. Changlarni tozalash darajasi siklon konstrukstiyasi, zarracha o'lchami va zichligiga bog'liq. Masalan, 25 mkm li zarrachalar cho'ktirilayotgan bo'lsa, siklonning f.i.k. 95 % ni tashkil etadi, lekin zarracha diametri 10 mkm bo'lsa, f.i.k. 70% gacha kamayadi.

1.1.3. Gazlarni suyuqlik bilan yuvib tozalash

Changli gazlarni tozalash uchun ularni suv yoki boshqa suyuqliklar yordamida yuvib, qattiq zarrachalardan tozalanadi. Bu usul gazlarni sovitish va namlash ruxsat etilgan, hamda qattiq zarrachalar qimmatli bo'lmagan hollarda qo'llaniladi. Ma'lumki, gazlar sovutilganda suv bug'lari kondensastiyalanib, zarrachalar namlanadi va ularning zichligi ortadi. Natijada qattiq zarrachalar gazdan oson ajraladi. Bunda, zarrachalar kondensastiyalanish markazlari vazifasini bajaradi. Agar, zarrachalar suyuqlik bilan ho'llanmasa, unda bu

turdagi qurilmalarda gazlarni tozalash samarasizdir.

Bunday hollarda gazlarni tozalash darajasini oshirish uchun suyuqlik tarkibiga spirt – sirtiy faol moddalar qo‘shiladi, ya’ni suyuqlikning ho‘llash qobiliyati oshiriladi.

Suyuqlik bilan yuvib tozalovchi qurilmalarda, ularning konstrukstiyasiga qarab, gazlarni tozalash darajasi 30 dan 50% gacha bo‘ladi. Bu turdagi qurilmalarning asosiy kamchiligi shundaki, tozalash o‘tkazilishi natijasida oqava suvlar hosil bo‘lishidir. Ma’lumki, oqava suvlar ham o‘z navbatida tozalanishi kerak. Skrubberlar ichi bo‘sh yoki nasadkali, ko‘ndalang kesim yuzasiga qarab esa, stilindrsimon yoki to‘g‘ri to‘rtburchak shakldagi kolonnalar ko‘rinishida bo‘ladi.

Ichi bo‘sh skrubberlarga changli gaz qurilmaning pastki qismidan 0,8...1,0 m/s tezlikda kiritiladi. Gaz o‘z yo‘nalishini o‘zgartirib, yuqoriga qarab harakat qiladi. Skrubberning tepa qismidagi purkagichdan suv yoki boshqa suyuqlik sochilib, og‘irlik kuchi ta’sirida mayda tomchilar pastga qarab yo‘naladi. Natijada gaz va suv tomchilari qarama-qarshi yo‘lli harakatida bir-biriga ko‘p marta uriladi. Bu o‘zaro ta’sir tufayli gaz tarkibidagi qattiq zarrachalar suyuqlik bilan yuviladi, og‘irlashadi va oqava suv hosil qilib, pastga tushadi. Tozalangan gaz skrubberning tepa qismidagi shtusterdan chiqib ketadi. Oqava suv qurilmaning tubidagi shtuster orqali tozalashga chiqarib yuboriladi.

Ichi bo‘sh skrubberda gazlarning tozalanish darajasi 60...75% ni tashkil etadi. Nasadkali skrubberlarda qobig‘ning ichiga nasadkalar ma’lum bir tartibda yoki tartibsiz o‘rnatiladi.

Tozalash jarayoni intensivligi va tezligini oshirish uchun skrubberlarga albatta nasadkalar joylashtiriladi. Nasadkalar qo‘llanilishi natijasida gaz va suyuq fazalar o‘rtasida urinishlar ortadi, ya’ni to‘qnashuv yuzasi oshadi. Odatda skrubberlarga halqasimon yoki xordali nasadkalar o‘rnatiladi. Ayrim hollarda esa, koks yoki kvarst bo‘laklaridan hosil qilingan qatlam, nasadka sifatida ishlatilishi mumkin. Nasadkali skrubberlarda gazlarning tozalanish darajasi 75...85%.

1.1.4. Elektr maydon ta'sirida gazlarni tozalash

Elektr maydon ta'sirida gazlarni tozalash elektr razryadi yordamida gaz molekulalarining ionizasiya qilinishiga asoslangan. Agar gaz yuqori kuchlanishli o'zgarmas tokga ulangan ikki elektrod orasida hosil bo'lgan elektr maydoniga gaz yuborilsa, uning molekulalari ionizastiyaga uchraydi, ya'ni musbat va manfiy zaryadlangan zarrachalarga ajraydi. Natijada ular kuch chiziqlar yo'nalishida harakat qilib boshlaydi. Zaryadlangan zarracha tezligining vektor yo'nalishi, uning musbat yoki manfiyligiga bog'liq bo'lsa, harakat tezligi esa - elektr maydoni kuchlanganligi bilan belgilanadi.

To'liq ionizastiyaga oid maydon kuchlanganligida elektrodlar orasida "tojli" razryad hosil bo'ladi. Bunda butunlay ionizastiyaga uchragan gaz qatlami cho'g'lanib, nur va charsillangan ovoz chiqaradi. "Toj" hosil qiladigan elektrod "tojli" elektrod deb nomlanadi.

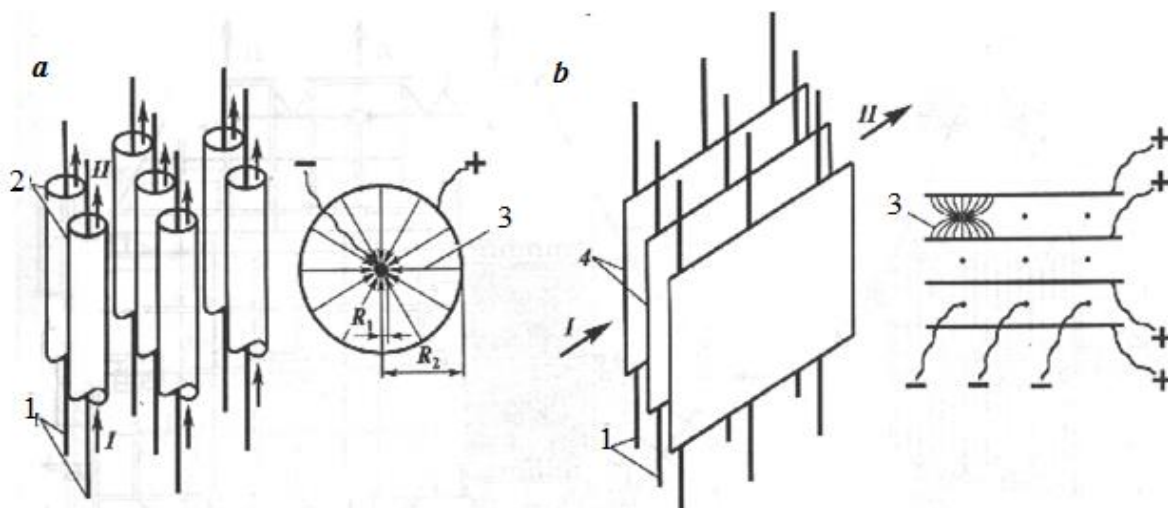
Quvur yoki plastina ko'rinishidagi qarama-qarshi zaryadlangan elektrod - cho'ktiruvchi elektrod deb ataladi. "Tojli" elektrod manfiy, cho'ktiruvchi esa - musbat qutbga ulanadi. Bunday holatlarda elektrodلarga juda yuqori kuchlanish berish mumkin. "Toj" hosil bo'lishi bilan ikkala ishorali ion va erkin elektronlar paydo bo'ladi. Elektr maydon kuchlanganligi ta'sirida ionlar "tojli" elektrod tomon harakat qiladi va unda neytrallanadi.

Manfiy ion va erkin elektronlar cho'ktiruvchi elektrod tomon yo'naladi. Yo'l-yo'lakay chang va tomchilar bilan to'qnashib, ularga o'z zaryadini o'tkazadi va cho'ktiruvchi elektrod tomon olib ketadi. Natijada chang yoki tuman zarrachalari shu elektrodda cho'kadi. Gazdagi chang zarrachalarining asosiy qismi manfiy zaryadlanadi, chunki musbat ionlarga qaraganda harakatchan manfiy elektron va ionlar cho'ktiruvchi elektrodda etguncha katta masofani bosib o'tadi. Shuning uchun ham, gazdagi zarrachalar bilan ularning to'qnashishi ehtimoli katta. Faqat "tojli" elektrod atrofidagi musbat zaryadlangan ionlar bilan to'qnashganda, chang yoki tuman zarrachalarining

kichik bir qismi "tojli" elektrodda cho'kadi. Manfiy zaryadlangan ionlar, chang yoki tuman zarrachalari cho'ktiruvchi elektroddga etganda, unga o'z zaryadini beradi va og'irlik kuchi ta'sirida cho'kadi. Bunday cho'ktirish jarayoni elektrofiltrda olib boriladi.

Elektrodlarga o'tirib qolgan chang zarrachalarining zararli ta'sirini kamaytirish maqsadida, vaqti-vaqti bilan elektrodlarga o'tirib qolgan zarrachalar silkitib tushiriladi yoki elektrofiltrga kiritilishdan avval changli gaz elektr o'tkazuvchanligini oshirish uchun namlanadi. Gazni namlash jarayonida uning harorati shudring nuqtasidan pasayib ketishiga yo'l qo'yilmaydi.

Changli gazlar tarkibidagi qattiq zarrachalarni elektr maydoni ta'sirida tozalash, boshqa usullarga qaraganda ko'pgina afzalliklarga ega. Cho'ktirish qurilmalarida, ya'ni siklon, engli filtr, skrubberlarda og'irlik va markazdan qochma kuch ta'sirida mayda zarrachalarni ajratib bo'lmaydi.



1.5-Rasm. Quvurli (a) va plastinali (b) elektrodlar. 1-«tojli» elektrod; 2-cho'ktiruvchi quvurli elektrod; 3-kuch yo'nalishlari; 4-cho'ktiruvchi, plastinali elektrod. I-changli gaz; II-tozalangan gaz.

Turli jinsli gaz aralashmalarini elektr maydon ta'sirida ajratish elektrodlarda amalga oshiriladi. Chang va tutunlarni tozalash uchun quruq, tumanlarni tozalash uchun esa - ho'l elektrofiltrlar qo'llaniladi.

Oddiy elektrofiltr - ikkita elektroddan iborat bo'lib, bittasi - anod- quvur yoki plastina, ikkinchisi esa - katod - sim ko'rinishida tayyorlanadi. Katod - sim quvur ichiga yoki plastina anodlar orasiga tortiladi. Anodlar har doim erga

ulanadi. Elektrodlar o'zgarimas tok manbasiga ulanganda 4...6 kV/sm ga teng potentsiallar farqi hosil bo'ladi. Bu qiymat katodning 1 m uzunligida 0,05...0,5 mA tok zichligini ta'minlaydi.

Gazli aralashma quvurli-elektrod ichiga yoki plastinalar orasiga uzatiladi. Elektrodlardagi yuqori potentsiallar farqi va elektr maydonining turli jinsliliigi tufayli manfiy elektrod-katod atrofidagi gaz qatlamida anodga qarab yo'nalgan elektronlar oqimi hosil bo'ladi. Natijada gaz katod, manfiylari molekulalarining elektronlar bilan to'qnashuvi tufayli gaz ionizastiyaga uchraydi. Ionizastiya o'z navbatida gazni musbat va manfiy ionlar ajralishiga olib keladi. Musbat ionlar esa katta tezlikda anod tomon harakat qiladi. Odatda, chang va tuman zarrachalari anodga cho'kadi va uni cho'kma qatlami bilan qoplaydi. Elektr maydoni ta'sirida cho'ktirish tezligi sekundiga bir necha santimetrdan bir necha o'nlab santimetr gacha oraliqda bo'ladi. Cho'ktirish tezligi zarracha o'lchami va gazning gidravlik qarshiligiga bog'liq.

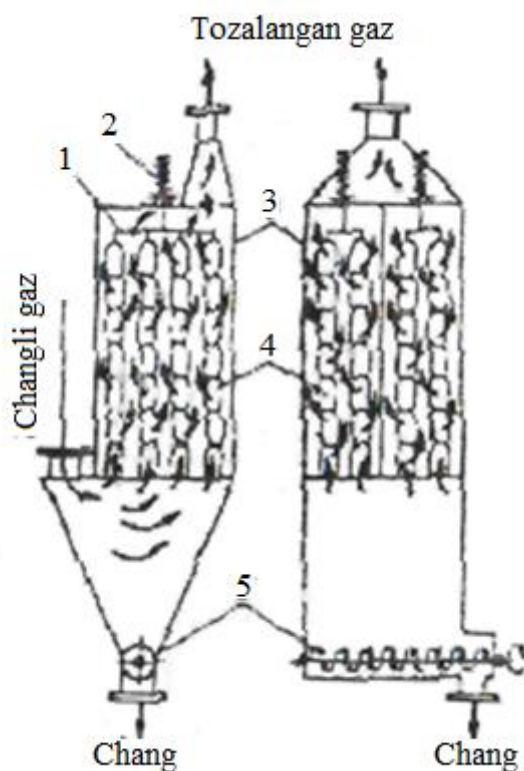
Neft va gaz sanoatida tabiiy gazni g'ovakli to'siqlar, asosan filtrlar, yordamida mexanik qo'shimchalar va suv zarrachalaridan tozalash jarayoni keng miqyosda qo'llaniladi.

1.1.5. Gazlarni g'ovakli to'siqlarda tozalash

Filtrlovchi to'siq turiga qarab egiluvchan, yarim kattik, kattik, g'ovak to'sikli va donador qatlamli filtrlar buladi. Filtrlovchi to'sikli filtrlarga yengil yoki qopli filtrlar kiradi va ular gazlarni tozalash uchun keng miqyosda kullaniladi. Filtrlovchi tusik, sifatida tabiiy, sintetik na mineral tolalar (tukima materiallar), g'ovak listli materiallar (g'ovakli rezina, penopoliuretan) va metall tukimalar ishlatiladi.

Batareyali yengli filtrli qurilmalarning filtrlovchi elementi tukima materialdan yasaladi (1.6-rasm). Filtrlovchi yeng 4 va koplari turtburchak shaklidagi qobiq 3 ning umumiy romi 1 ga osilib ko'yiladi. Pastdan yuqoriga qarab harakat kilayotgan changli gaz filflovchi yenglarning uchidagi ochik teshikdan ichiga kiradi. Sung, silindr yenglarning yon tomon yuzasidan

utayotganida gaz tozadanib chikib ketadi, qattik, zarrachalar esa yengning ichki devorida ushlanib qoladi.



1.6-rasm. Yengli filtr sxemasi. 1-rom; 2-silkituvchi mexanizm; 3-qobiq; 4-yeng; 5-shnek.

Foydalanish jarayonida chang katlami ortib boradi va filtrning karshiligi kattalashadi. Filtr yenglarini kayta tiklash uchun vakti - vakti bilan mexanizm 2 yordamida silkitib turish zapyp. Shunda, yenglar yuzasida o'tirib kolgan changlar tukiladi va shnek 5 yordamida tashkariga chikariladi. Ba'zi bir hollarda yenglarni kayta tiklash uchun filtr elementlar siqilgan havo yoki gaz yordamida karama – qarshi yo'nalishda puflab tozalanadi. Ba'zi hollarda seksiyali filtrlar xam ishlatiladi. Bunda har seksiya o'zining silkituvchi mexanizmiga ega buladi. Bu esa, filtr seksiyalarni ketma-ket tozalash imkonini beradi, ya'ni filtr qurilmani to'xtamasdan filtr zlementlarini qayta tiklash jarayonini amalga oshirsa bo'ladi.

Uzluksiz ishlaydigan yengli filtrlarning filtrlash tezligi $0,007...0,017 \text{ m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{s})$ ga teng. Lekin, filtrlovchi to'qimalar uzluksiz ravishda qayta tiklanishi tufayli filtrlash tezligi $0,05 ..0,08 \text{ m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{s})$ gacha optadi. Eng keng tarkalgan

engli filtrlarning gidravlik qarshiliga $1,5...2,5 \text{ kN/m}^2$ (150...250 mm. suv ust.). Agar yangli filtrlardan tugri foydalanilsa, gazlarni mayin, dispers changlardan tozalash darajasi 98...99% ni tashkil etadi.

Yenglar tabiiy sintetik va mineral materiallardan tayerlanadi. Masalan, 80 °S dan past temperaturalarda jundan, 110 °S dan past temperaturalarda jundan. 130...140 °S da poliamid, podietilen, poliakrilnitril tolalaridan, 275 °S gacha politetraftoretilen va ftoroplastdan, 400°S gacha shisha tolalaridan yasalgan filtrlovchi yenglar ishlatiladi. Kamchiliklari: yenglar tez ishdan chiqadi va kanallari to'lib qoladi; yuqori haroratli nam gazlarni tozalash mumkin emas.

Yarim qattiq, filtrlovchi to'siqli filtrlar kassetalardan tarkib topgan bo'ladi. Gaz tarkibidagi qattiq zarrachalarni ushlab qolish uchun kassetada ikkita to'r opasida shisha tolalar, metall qirindi yoki boshqa materiallar qatlami joylashtirilgan bo'ladi. Har bir seksiyalarga biriktirilgan kassetalar past konsentrasiyali bo'lgan changlarni tozalash uchun mo'ljallangan.

Qattiq filtrlovchi to'siqli filtr odatda changli gazlarni mayin tozalash uchun ishlatiladi. Filtrlovchi tusiqlar govakli keramika, presslangan yoki qizdirib biriktirilgan kukunlar, xamda plastmassalardan yasalishi mumkin.

Silindrik filtrlovchi elementli, patronli filtrlar. Temperaturasi yuqori bo'lgan changli gazlarni tozalash uchun kullaniladi. Bu kurilmalarning filtrlovchi elementi govakli qilib metallokeramikadan yasaladi va ular patronlar deb nomlanadi. Filtrlovchi elementlar silindrik halkasimon yoki tekis shaklda bulishi mumkin.

Chang filtrlovchi elementdan utib, tozalangan gaz qurilmaning yuqori qismidagi shtuserdan chikib ketadi. Changlar esa filtrlovchi patronning tashqi yuzasi va g'ovaklarida ushlanib koladi. Patronlar tashqi yuzasi va g'ovaklari chang bilan tulib qolsa, jarayon tezligi keskin ravishda pasayadi.

Shuning uchun ular siqilgan gaz yoki havo yordamida puflab qayta tiklanadi. Undan keyin, yana qaytadan gazni tozalash jyarayoni davom ettiriladi.

Qayta tiklash paytida patronidan puflab chikarilgan changlar konussimon tubdan chang yig'gichga to`kiladi.

Metallokeramik filtr elementli filtrlarda zarrachalarning ulchami 5 mkm dan yuqori bulgan angli gazlarn tozalash mumkin.

Patronli filtrlovchi elementlar qattiqligi, yuqori mexanik mustaxkamligi, kimyoviy va tempepatypaning keskin tebranishlariga chidamliligi bilan ajralib turadi. Shuning uchun xam, ushbu filtrlovchi elementlar kimyoviy agressiv va issiq changlarni tozalash uchun ishlatiladi.

Donador katlamli filtrlar davriy, qo'zg'almas yoki uzluksiz harakatdagi filtrlovchi qatlam sifatida maydalangan koks, kvars qum, shlak, shag'al va boshqa materiallar qo'llanishi mumkin. Filtrlovchi qatlam panjara yoki tur orasidagi seksiyada, gorizonta1 yoki vertika1 holatda o'rnatilishi mumkin.

1.2. Tabiiy gazlarni nordon komponentlardan tozalash usullari

1.2.1. Tabiiy gazni adsorbsion usulda tozalash

Hozirgi kunga kelib fan va texnikaning kuchli taraqqiy etishi ishlab chiqarishda neft va gaz sanoatining salmog'i katta ekanligi, halk xo'jaligini barcha tarmoklari ko'p jihatdan shu ikki soxaning rivojlanishi va takomillashuviga boglik ekanligi sababli tabiiy gaz va neft gazlarini oltingugurt va uning birikmalaridan tozalash muammosi to'liq hal etilgan deb bo'lmaydi. Bu borada kon ishlab chiqarish sharoitida qazib olinayotgan xom-ashyo mahsulotlarining tarkibiy jihatdan o'zgarishi, turli maydonlardagi mahhulotlarni tarkibiy jihatdan bir biridan farq qilishi kabilarni keltirish mumkin.

Qazib olinayotgan tabiiy gazlarni nordon gazlardan tozalash usullari asosan quyidagi uchta katta guruhga ajratiladi: adsorbsion, absorbsion va oksidlash usullari.

Absorbsion usullar ham kimyoviy va fizik-kimyoviy absorbsiya usullariga bo'linadi: kimyoviy absorbsiya – bunda vodorod sulfid yutuvchi modda bilan kimyoviy birikma hosil qiladi, lekin valentligi o'zgarmaydi; fizik-kimyoviy absorbsiya - absorbent bilan vodorod sulfid o'rtasida ta'sir vaqtida kimyoviy bog' vujudga kelmaydi.

Kimyoviy absorbsiya vaqtida turli aminlarning eritmaları – monoetanolamin, dietanolamin, trietanolamin, potash, ishqor eritmalariga vodorod sulfid yutiladi. Fizik-kimyoviy absorbsiyada esa vodorod sulfid yutuvchiga past haroratda va yuqori bosim ostida yutiladi va unda eriydi.

Adsorbsion tozalashda turli qattiq moddalar sirtida vodorod sulfidning yutilishi ruy beradi. Adsorbentlar sifatida sun'iy va tabiiy seolitlar, aktivlangan ko'mir va boshqalarni ishlatish mumkin.

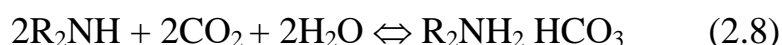
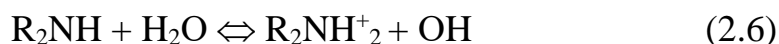
Oksidlash usuli orqali tozalash vodorod sulfidning kuchli kaytaruvchi ekanligiga, oksidlovchilar ta'sirida oddiy oltingugurt, sulfitlar, sulfatlargacha oksidlanishiga asoslangan. Oksidlash gaz fazada (Klaus usuli), oksidlovchi eritmasida (mishyakli-sodali jarayon) va qattiq oksidlovchi sirtida amalga oshirilishi mumkin.

Tabiiy gazni uning tarkibidagi nordon gazlardan tozalash uchun suyuqlik fazalar sifatida asosan etanolaminlardan foydalaniladi. Monoetanolamin (MEA)ning qaynash harorati 170°S , dietanolamin (DEA) ning qaynash harorati esa 268°S . MEA H_2S ga nisbatan katta yutuvchanlik qobiliyatiga ega bo'lib, $100 \text{ m}^3/\text{m}^3$ qiymatdagi ko'rsatgichga DEA esa $56 \text{ m}^3/\text{m}^3$ qiymatga ega. MEA DEA ga nisbatan uchuvchan va gaz tarkibida oltingugurt uglerod oksidi (SOS) bo'lganda uning sarfi qiymati mos ravishda yanada oshadi.

Aminli eritmalar tarkibida mexanik qo'shimchalarning bo'lishi po'latlar sirtida hosil bo'lgan himoya qoplamalarini yemiradi va erozion-kavitasion yemirilishning kuchayishiga olib keladi. Tekis korroziya X5M va X8 markali po'latlar uchun $0,01 \text{ mm/yil}$ ni tashkil etgan. Nordon gazlar ajralib chiqariladigan quvurlarda korroziya tezligi $1,0 \text{ mm/yil}$ gachani tashkil etgan. Mahalliy ko'rinishdagi korroziya chuqurlik bo'yicha o'sishi va korroziya tezligi $0,6 \text{ mm/yil}$ ni tashkil etgan.

MEA eritmasi foydalanilganda DEA ga nisbatan gazni tayyorlash sifati va korroziya tezligi kamayadi bunga asosiy sabab DEA parchalanganda korroziyon faol moddalar kam hosil bo'ladi.

DEA konsentrsiyali eritmada H₂S, SO₂ nordon gazlarning yutilishi quyidagi reaksiyalar orqali sodir bo‘ladi.



bu yerda: R - CH₂CH₂OH (etanol)

Absorbsiya jarayonida reaksiyalar (1a, 1b, 4a, 4b) chapdan o‘nga qarab sodir bo‘ladi, desorbsiya jarayonida esa reaksiyalar sodir bo‘lishi o‘ngdan chapga qarab kechadi. Vodorod sulfid va uglerod oksidlari 20°S – 40°S haroratlarda aminlarda yutiladi va ular bilan to‘yingan eritmani 105°S – 130°S haroratlarda qizdirilganda ular eritmadan ajralib chiqadi.

1.2 – jadvalda keltirilgan ma’lumotlardan kurinib turibdiki, absorbsiya usullari oltingugurtning tayyor mahsulot sifatidagi hosilalarini olishga imkon bermaydi. Shuning uchun biror-bir mahsulot ko‘rinishidagi oltingugurt yoki uning birikmalarini olish uchun fakat oksidlash jarayonidan tug‘ri keladi.

1.2 - jadval

Vodorod sulfiddan olinadigan mahsulot va jarayonning bog‘likligi

№	Jarayonning oxirgi mahsuloti	Absorbsiya		Adsorbsiya	Oksidlash
		fizik	kimyoviy		
1	Konsentrlangan vodorod sulfid eritmasi	+	+	+	-
2	Sulfidli birikmalar	-	+	-	-
3	Oltinugurt	-	-	-	+
4	Sulfit angidrid	-	-	-	+
5	Sulfat kislota hosilalari	-	-	-	+
6	Sulfat kislota	-	-	-	+
7	Sulfatlar	-	-	-	+

Tabiiy gaz tarkibidan vodorod sulfidni eng oxirgi mahsulot sifatida maqbul yutuvchi moddani qo'llash va yutuvchini regenerasiya qilish orqali vodorod sulfidni ajratib olib olingan sulfid shaklidagi oltingugurtni oksidlash va oksidlovchini regenerasiya qilish kabi bir qator ketma ket keladigan usullarni qo'llash zarur bo'ladi.

1.2.2. Tabiiy gazni adsorbsion usulda tozalash

Oqimli tabiiy gazlarni nordon komponentlardan adsorbsion usulda tozalash asosan qattiq adsorbentlarning aralashmalarni selektiv yutishiga asoslangan. Adsorbentlar "+" va "-" ko'rsatkichlarga ajratilib, "+" adsorbentlar yuqori darajada yutish qobiliyatiga ega, "-" adsorbentlarda nisbatan yuqori eksplutasion yo'qotish bilan birga jarayonning yarim davriyligida sodir bo'ladi.

Katalitik metodlar qachonki gazlarda suyuq yutuvchi adsorbentlar va adsorbentlardan to'liq tozalanmay qolgan aralashmalarni ajratishda ishlatiladi. Katalizatorlar sifatida kobalt oksidi, nikel oksidi va alyuminiy oksididagi molibdenlardan foydalaniladi. Vodorod sulfidning elementar oltingugurtgacha oksidlanishi faol alyuminiy oksidi ishtirokida amalga oshiriladi.

Adsorbent – qurituvchilarni boksitlarga ya'ni asosiy tarkibida alyuminiy oksidi bo'lgan tabiiy faollashtirilgan alyuminiy oksid yoki tozalangan boksit, ammoniy yoki kremniy oksididan tashkil topgan gellarga, molekulyar sita yoki seolirlarga ajratish mumkin. Adsorbentlar uchun ichki rivojlangan izo harakterli bo'lib, qaysiki ular kapillyarlarni yoki kristall panjaralarni hosil qiladi.

Gazlarning chuqur quritish uchun adsorbsion quritish usuli qo'llaniladi. Jarayon past haroratda adsorbentlarning namlikni o'ziga yutishiga asoslangan bo'lib, yuqori haroratda yutilgan namlikni chiqarishga asoslangan. Adsorbent sifatida alyuminiy oksidi, shuningdek molekulyar elakdan ham foydalaniladi.

Molekulyar elaklar yoki seolirlarni boshqa adsorbentlar bilan taqqoslash ularning ancha yaxshi jihatlarini ko'rsatadi. Chuqur tozalash ishlarida seolitlar boshqa adsorbentlarga qaraganda 3 marta ustun ekanligini namoyon etadi. Adsorbentning g'ovaklik darajasini to'g'ri tanlash namlikni yutishidagi yuqori

tanlovchanligiga erishish imkonini beradi. Seolitlar qutbli birikmalarga tanlovchanlik hossasini ko'rsatishi bilan ahamiyatga ega, jumladan, suvga. Gaz tarkibidagi oxirgi namlik miqdori 0,001 % kam. Sioletlarning yana bir yutug'i ularning adsorbsiyalash hajmining yuqoriligidadir.

Adsorbsion jarayonlar ichida gazlarni vodorod sulfiddan tozalashda adsorbent sifatida faollantirilgan ko'mir va katalizatorlar bilan modifikasiyalangan seolitlardan foydalaniladi. Bu adsorbentlar vodorod sulfidni oksidlantirish qobiliyatiga ega bo'lib oltingugurtni elementar holgacha qaytaradi. Ayrim jarayonlarda vodorod sulfidning konsentrasiyasi tozalangan gazda 200-500 dan 1,5 mg/m³ gacha yetadi.

Adsorbentlar – bular sun'iy yoki tabiiy holdagi jismlar bo'lib sirt-yuzasi yaxshi tarmoqlangan. Ushbu tarmoqlangan sirt-yuzasi va ichki kapillyarlari yoki kristall panjaralari orqali gazlar va eritmalaridan tegishli birikmalarni yutadi yoki adsorbsiyalaydi. Adsorbentlarning adsorbsiyalash qobiliyati sirt-yuzasining ximiyaviy tarkibi va fizikaviy holatiga, g'ovaklarning tuzilishi va harakteriga, solishtirma sirtiga bog'liq bo'ladi.

Tabiiy gaz tarkibida birinchi navbatda vodorod sulfidni ajratish zarur bo'ladi va shundan so'ng ushbu tabiiy gazdan foydalanish imkoniyati mavjud bo'ladi. Vodorod sulfidning tabiiy gaz tarkibida bo'lishi gaz quvurlarining korroziyalanishiga sabab bo'ladi, vodorod sulfid zaharli bo'lganligi bois adsorbsion tozalashlar ayrim hollarda qo'llaniladi.

Uglerod (II) – oksidi va vodorod sulfidning tabiiy gazdagi nisbati yuqori (2-3 dan ortiq) bo'lganda adsorbsion tozalashlar amalga oshiriladi. Suyuq usulda tabiiy gazlarni aminlar yoki ishqorlar yordamida tozalashda har ikkala nordon gazlar yutiladi va kislotali komponentlarning yuqori nisbatlarida suyuq adsorbentlarning sarfi katta bo'ladi.

Yana bir boshqa chegaralanishlardan biri bu gaz tarkibida nordon gazlarning konsentrasiyasi kam bo'lishi bilan bog'liq. Ushbu har ikkala faktor regenerasiyalanuvchi gaz hajmini va uning tarkibidagi zaharli modda-vodorod sulfidning miqdorini belgilab beradi.

Vodorod sulfidni zararsizlantirish bo'yicha juda qulay bo'lgan usullar va undan erkin elementar oltingugurt olish metodlari unchalik yaxshi darajada ishlab chiqilmagan. Ko'pchilik hollarda bu metodlarning taraqqiy etishiga tabiiy gaz tarkibidagi vodorod sulfid miqdorining o'zgarib turishi sababli bo'ladi.

Tabiiy gazlarni tozalash uchun adsorbent sifatida seolitlar NaX qo'llaniladi. Tabiiy gaz – murakkab sistema, va unda katta miqdordagi moddalar mavjud bo'ladi. Shunga bog'liq holda bir qator savollar tug'iladi:

Tabiiy gaz tarkibidagi moddalar vodorod sulfidning adsorbsiyalanishi jarayoniga qanday ta'sir ko'rsatadi, va qanday modda va qaysi darajada bir vaqtning o'zida vodorod sulfid bilan birgalikda ajralib chiqadi. Ma'lumki to'yingan uglevodorodlarning adsorbsiyalanishi ularning molekulyar massalari ortishi bilan ortib boradi.

Vodorod sulfid amalda xuddi butan kabi uglerod (II)-oksid propan singari adsorbsiyalanadi. Shuning uchun gazlarni vodorod sulfiddan tozalashda bir vaqtning o'zida butanlar, barcha to'yingan uglevodorodlar (yuqori molekulyar massaga ega), merkaptanlar ajratib chiqadi. Bir vaqtning o'zida tozalash bilan birga tabiiy gazni uzoqqa tashish uchun muhim bo'lgan chuqur qurish jarayoni ham sodir bo'ladi.

Shuningdek zavod sharoitida tabiiy gazni qayta ishlashda tabiiy gaz tarkibidan aminlar yordamida ajratib olinib, vodorod sulfid bilan to'yingan eritmani regenerasiya qilish natijasida ajratilib olingan nordon gazlar tarkibidagi vodorod sulfid oltingugurt olish qurilmasiga uzatilib, elementar oltingugurt ishlab chiqarish yo'lga qo'yilgan.

Keyingi bo'limda tabiiy gaz tarkibidan har ikkala: adsorbsion va absorbsion usullarda vodorod sulfid ajratib olish jarayonlarini va jarayonni amalga oshirish uchun qo'llaniladigan qurilmalarning jihozlarini keltiramiz.

II. Tabiiy gazlarni tozalashning texnologiyalari va texnikalari

2.1. Tabiiy gazlarni mexanik qo‘shimchalardan tozalash jarayonlarida qo‘llaniladigan jarayonlar va jihozlar

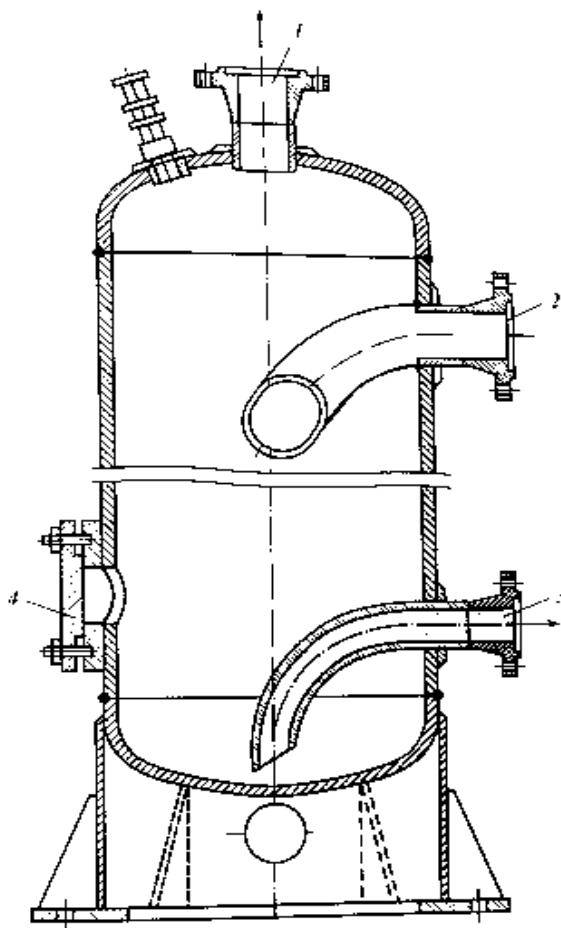
Gaz konlaridan qazib olinayotgan xom-ashyo gazni dastlab kon sharoitida gazni kompleks tayyorlash qurilmalarida tayyorlanadi va iste‘molchiga uzatish uchun uning tarkibidagi nordon gazlar hamda namliklardan quritilib magistral gaz quvurldariga jo‘natiladi.

Keltirilgan jarayonda tabiiy gazni tozalash ishlari bir necha bosqichlarda amalga oshiriladi. Kon quduqlaridan gazni qazib olishda uni tozalash ishlarining birinchi bosqichi quduq tubi zaboy oldi zonasiga tog‘ jinslarining gaz bilan birga chiqishini cheklovchi quduq tubi filtrlarining o‘rnatilishi hisoblanadi.

Ikkinchi bosqichda esa kon yer usti jihozlavri ya‘ni gazni dastlabki tayyorlash qurilmalarida amalga oshiriladi. Bu jarayonda tabiiy gaz tarkibidan qatlam suvlari va gazkondensatlari bilan birgalikda mexanik qo‘shimchalar ya‘ni tog‘ jinslari zarrachalari va changlar ham ajralib chiqadi. Kon sharoitida qo‘llanilayotgan ajratgichlar gaz oqimining sekinlashuvida uning tarkibidagi og‘ir fazaning gravitasion cho‘kishiga asoslanadi. Shuning uchun konlarda qo‘llanilayotgan ajratgichlar gravitasion va siklonli turlarga bo‘linadi.

Gazni dastlabki tayyorlash jarayonida gaz oqimining maxsus qurilma yordamida markazdan qochma kuchlar hosil qilishi evaziga uning tarkibidag mexanik zarrachalar idish devoriga uriladi va idish tubiga cho‘kadi. Gravitasion apparatlar bajarilishi turiga qarab vertikal va gorizantal turlarga bo‘linib, vertikal apparatlar gaz tarkibida mexanik qo‘shimchalar va og‘ir smolali fraksiyalar ko‘p bo‘lgan holatlarda qo‘llaniladi. Chunki bunday jihzlarda gaz oqimi vertikal xarakatlanishi va og‘ir fraksiyalarning cho‘kishi va drenaji uchun sharoitldar qo‘lay bo‘ladi.

2.1 - Rasmda bir seksiyali gravitasion ajratgich tasvirlangan bo‘lib, bu jihoz gazning tangensial yo‘nalishda kirishiga asoslanadi. Gazning tezligi 15-20 m/s gacha yetadi.

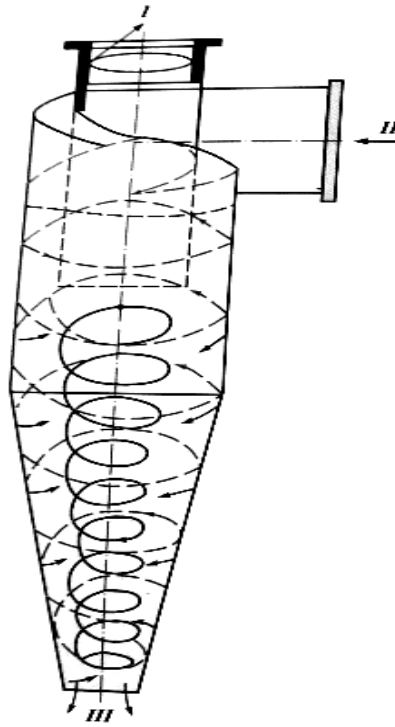


2.1 –Rasm. Bir seksiyali gravitasion ajratgich. 1,2 –chiqish va kirish potrubkalari; 3 –lyuk; 4-ajratgichni shamollatish uchun potrubka.

Bunday vertikal ajratgichlar 400-1650 mm li diametrda tayyorlanib 16 MPa gacha bosimda ishlashga mo‘ljallanadi. Ajratgichda gaz oqimining maqbul tezligi qiymatlarida separasiyalash samaradorligi 70-80% gacha yetadi. Bu turdagi ajratgichlarni tayyorlash uchun ko‘p metall sarf bo‘ladi va samaradorlik ko‘rsatkichlari kichik bo‘lganligi uchun kam holatlarda qo‘llaniladi.

Siklonli ajratgichlarning ish prinsiplari qurilmaga tangensial yo‘nalishda gaz kirishi va unga vertikal yshnilishda yuqoriga toza gaz pastga esa ichki xalqasimon fazo orqali gazning xarakati davomida mexanik zarrachalarning cho‘kishiga asoslangan. Qurilma pastki qismida siklon tufayli hosil bo‘lgan cho‘kindi mexanik zarrachalarni ajratib olish uchun teshikcha qilingan. Gaz esa sekinlashgan oqim tezligida qurilma yuqori qismidan chmqib ketadi (2.2 -rasm).

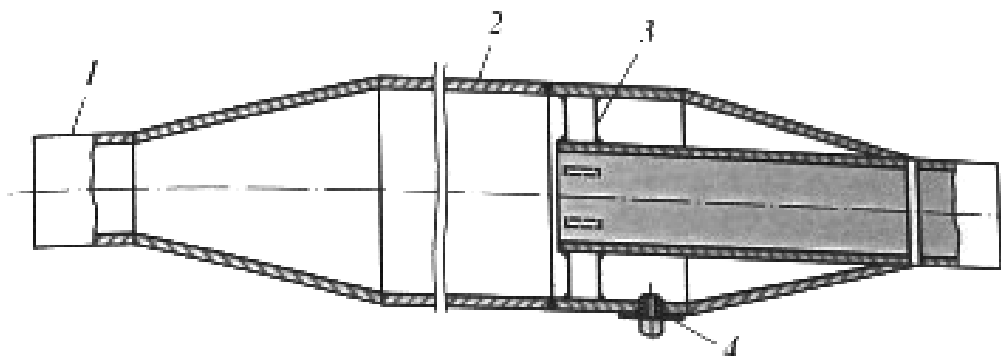
Uchinchi bosqichdagi gazni tozalash ishlari gaz quvurlari chiziqli qismlarida va kompressor stansiyalarida amalga oshiriladi.



2.2 – rasm. Tabiiy gazning siklonda xarakati sxemasi. I – gaz chiqishi; II - gaz kirishi; III – iflosliklarning chiqishi.

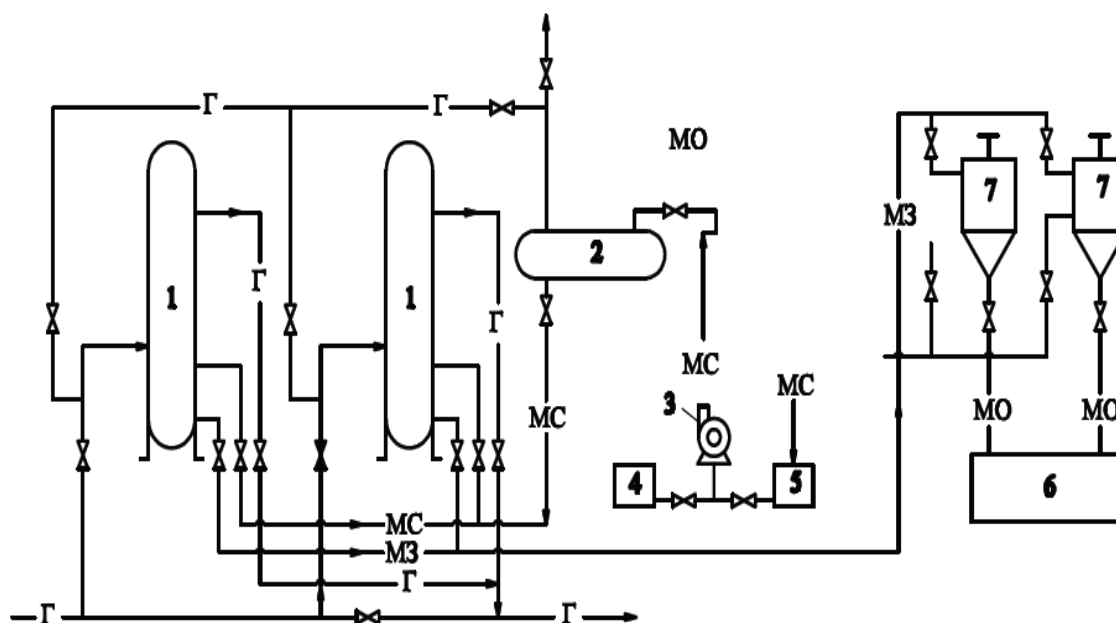
Gaz quvurlari chiziqli qismlariga kondensat yiqqichlar o‘rnatilib ular yordamida gazni kon sharoitida tayyorlashda to‘liq ajratib olinmagan mexanik zarrachalar va suyuqlik tomchilari to‘planadi.

Gaz quvurlarida mexanik zarrachalar va suyuq fazalarning ajratib olish uchun keng miqyosda “kengayuvchi kamera” jarayon tizimida ishlaydigan “kondensat yiqqichlar qo‘llaniladi (2.3 rasm).



2.3 – rasm. “Kengayuvchi kamera” turidagi kondensat yiqqich sxemasi. 1- gaz quvuri; 2- kengayuvchi kamera; mustahkamlik qovurg‘asi; 4 – kondensat chiqarish quvuri.

“Kengayuvchi kamera” turidagi kondensat yiqqichlar bilan ishlatiladigan gaz quvurlarida quvurlarning o‘tkazish qobiliyati kamayganda ularni tozalash jarayonida muammolar paydo bo‘ladi, shuning uchun ko‘p hollarda moyli chang ushlagichli qurilmalar qo‘llaniladi (2.4- Rasm).

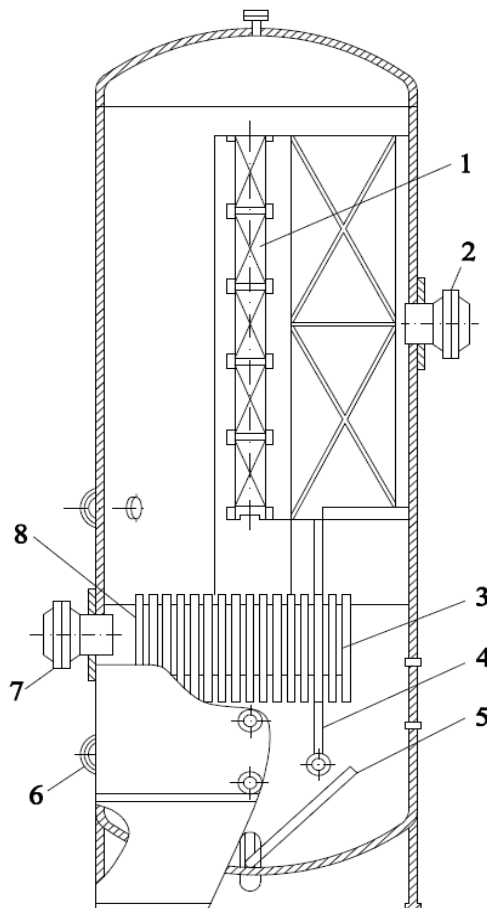


2.4 – Rasm. CHang tutgich qurilma sxemasi. 1- chang tutgich; 2-moyli akkumulyator; 3-nasos; 4-toza moy idishi; 5- o‘lchash idishi; 6-ishlatilgan moy idishi; 7- tindirgich; G –gaz; MO-toza moy; MS ishlatilgan moy; MZ – ifdoslangan moy.

Tozalanayotgan gaz chang tutgich 1 dan o‘tib kompressor sexiga jo‘natiladi. CHang tutgichlar moy bilan to‘ldirilgan bo‘lib, Ifloslangan moy chang tutgich 1 dan tindirgich 7 ga uzatiladi, chang tutgichga moy akkumulyatori 2 dan nasos 3 orqali toza moy uzutilib turiladi. O‘lchash idishi 7 ga tozalangan moy tindirgich 7 dan tomchilab tushib turadi. Ishlatilgan moy shlamlar bilan yig‘ish idishi 6 ga yig‘ildai.

Vertikal moyli chang tutgich sferik tubli po‘lat idishlar bo‘lib, gaz quvuri bosimiga mo‘ljallanadi (2.4 - Rasm). Chang tutgichning diametri 1080-2400 mm oralig‘ida qilinib uning ichki qismida gaz bilan moyning o‘zaro tutashuvini ta‘minlab beruvchi va uning chiqish qismida moyning gazdan ajralishini ta‘minlab beruvchi qurilmalar joylashgan. Gaz chang tutgichga potrubka 7

orqali kiradi. Otboynik 8 ga urilishi natijasida o‘zining yo‘nalishini o‘zgartiradi va moy sirti bo‘ylab xarakatlana boshlaydi. Yirik mexanik zarrachalar birdaniga moy sirtiga o‘tib pastga cho‘ka boshlaydi. Moy satxi vekrtikal trubka 3 ga nisbatan 25-30 mm masofada saqlanib turiladi.



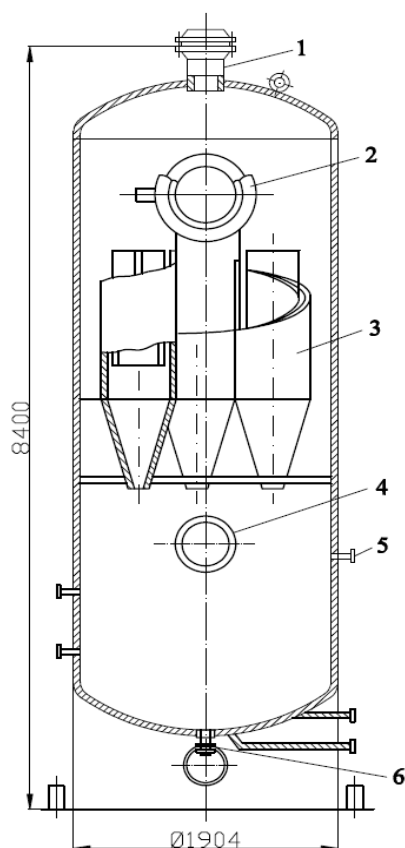
2.4 –rasm. Vertikal moyli chang tutgich sxemasi. 1-jalyuzli ajratgich qurilma; 2- toza gaz chiqish quvuri; 3-trubkalar; 4,5-drenaj quvurlari; 6-lyuk; moy chiqishi; 7-flanetsli birikma.

Qurilma ichida xarakatlanayotgan gaz o‘zining xarakati davomida moyni yuqoriga o‘zi byuilan olib chiqib ketishga xarakat qiladi. Gaz chiqishida uning oqimi tezligi keskin kamayadi va og‘ir suyuqlik pastga cho‘kadi. Jihoz o‘rtasida gaz bilan moyning aralashmasi birga xarakatlanib jalyuzli ajratish qurilmasi 1 da mayda moy va mexanik zarrachalar ushlanib qoladi. Tozalangan gaz patrubka 2 orqali chiqib ketadi.

Ifloslangan moy qurilma tub qismidan 5 quvur orqali chiqib ketadi. CHang tutgichn tozalash ishlari yiliga 3-4 marta amalga oshiriladi va bunda lyuk

6 yordamida tozalash ishlari olib boriladi. Diametri 2400 mm bo'lgan chang tutgichga to'ldiriladigan moyning miqdori 1,5-2,0 m³ ni tashkil etadi.

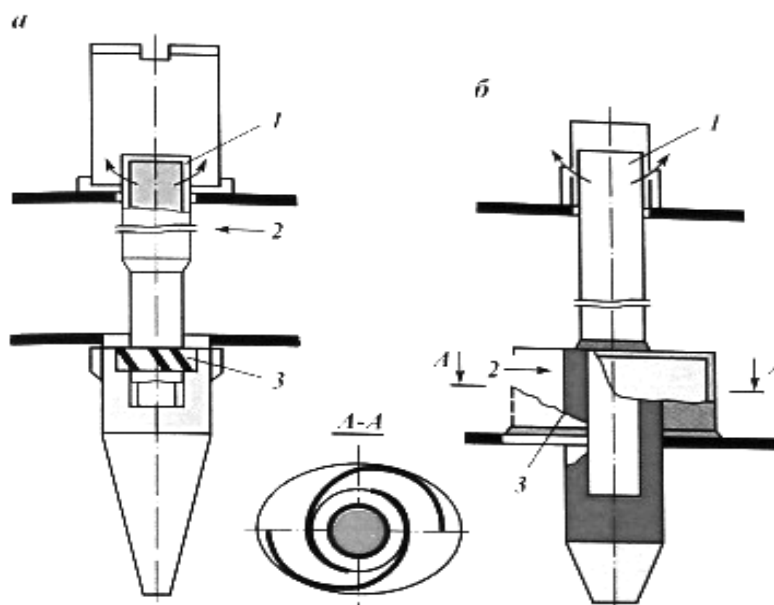
Chang tutgichning normal ishlashini ta'minlab turish uchun moy satxini bir xil va doimiy ushlab turish zarur bo'ladi. Vertikal moyli chang tutgichlarning o'tkazish qobiliyati tutashuv quvurlaridagi gaz oqimi tezliklari bilan cheklanib turiladi va 1-3 m/s qiymatdan oshib ketmaydi. Bunday turdagi qurilmalarning boshqa konstruksiyadagi qurilmalarga nisbatan ustunliklari ularning gazni tozalash samaradorligi yuqori darajada ekanligidir. Qurilmaning umumiy tozalash koeffitsiyenti 97-98% ni tashkil etadi. Kamchiliklari esa qurilmani tayyorlash uchun ko'p metall sarflanadi, gaz bilan birga 1000 m³ gazda 25 g gacha moyli fraksiyalar qo'shilib chiqib ketadi, hamda gidravlik qarshiliklarning kattaligi va moy satxining bir xil ushlab turilishi kabilar hisoblanadi (2.5-rasm).



2.5 –rasm. Siklonli chang tutgich. 1-gaz chiqish quvuri; 2-gaz kirish quvuri; 3-siklonlar; 4-lyuk; 5-shtuser; 6-drenaj shtuseri.

Kompressor stansiyalarda gazni mexanik qo'shimchalardan tozalash uchun siklonli qurilmalar, ya'ni siklonli chang tutgichlar qo'llaniladi. Siklonli

qurilma silindrik po‘lat idishlar bo‘lib uning ichki qismiga siklonlar qator qilinib taxtlanib qo‘yiladi (2.6-rasm).



2.6 –rasm. Siklonlarning turlari. a-rozetka turi; b kiydirilgan turi. 1-gaz kirishi; 2-gaz chiqishi; 3-gaz oqimini o‘zgartirish qurilmasi.

Bunday qurilmalarning ichki qismiga turli xil bajarilishdagi siklonlar o‘rnatiladi. Siklonli chang tutgichlarning gaz-dispers sistema turida ishlashida ularning o‘tkazish qobiliyati gaz oqimining tezligiga bog‘liqdir. Siklon diametri kamayishi bilan gazni tozalash sifati kamayadi. Gaz oqimi tezligi oshgan sari qurilmaning tozalash ko‘effitsiyenti kamayadi. Umumiy gazni tozalash ko‘effitsiyenti 85-98% oralig‘ida bo‘ladi.

2.2. Tabiiy gazni oltingugurtli birikmalardan adsorbsion usulda tozalash

Gaz va gazkondensatli konlardan qazib olinayotgan xom-ashyo tabiiy gazi tarkibida qandaydir miqdorda bo‘lsada vodorod sulfid bo‘lib, u gaz tarkibidan ajratib olinadi. Hozirga vaqtda gazlarni nordon komponentlardan tozalashning turli usullari mavjud. Tabiiy gaz tarkibidan nordon gazlarni adsorbsion tozalashda komponentlarining adsorbentning faol qismi bilan ta’sirlashish

tabiatiga ko'ra: kimyoviy adsorbsiya (xemosorbsiya); fizikaviy adsorbsiya va fizika-kimyoviy adsorbsiya jarayonlariga bo'linadi.

Sanoat miqyosidagi adsorbentlar ichida gazlarni quritish uchun silikagel, alyumogel, faollantirilgan boksit va sioletlar ishlatiladi. Oxirgi vaqtlarda sioletlar gazlarni quritish ishlarda, shuningdek, neftni qayta ishlash va nefteximiya sanoatlarining turli xil jarayonlarida keng doirada qo'llanilmoqda. Molekulyar sita adsorbilla-nuvchi molekulalarning razmerlari bo'yicha yuqori tanlovchanlikka ega bo'lgan seolitlar bo'lib hisoblanib, ularga kichik o'lchamli molekulalar katta o'lchamli molekulalarga nisbatan yaxshi adsorbsiyalanadi. Alyumogel yoki silikagellarga nisbatan seolitlarning farqi shundaki, ularning kristall panjaralaridagi g'ovakliklar bir xil o'lchamli sorbatlarni kattaroq o'lchamlardan ajratishda juda qulaylik tug'diradi. Shuning uchun ham molekulalar aralashmasi o'lchamlari bo'yicha sorti ajratiladi.

Sanoatda foydalanish maqsadida adsorbsion jarayonlar uchun ko'p miqdorda qattiq materiallar ishlab chiqarilgan. Ular bir biridan yuqori g'ovakliklari bo'yicha farq qilib, har biri u yoki bu gazni yaxshi darajada adsorbsiyalaydi. Ko'pchilik adsorbentlar kichik donador shaklga ega bo'lib, ular ma'lum bir modda bug'larini tanlab adsorbsiyalashga qodir.

Seolitlar vodorod sulfidning kimyoviy o'zgarishiga katalizatorlik ham qiladi va bunda oltingugurt $2\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{S}$ to'planadi. Vodorod sulfidning uglerod (II) oksid bilan ta'sirini quyidagicha ko'rsatish mumkin: $2\text{H}_2\text{S} + \text{CO}_2 = \text{COS} + \text{H}_2\text{O}$.

Uglerodning oltingugurli oksidi vodorod sulfidga nisbatan yomon adsorbilla-nadi, va uning hosil bo'lishi gazni vodorod sulfiddan tozalash darajasini pasaytiradi. Merkaptanlar juda yaxshi adsorbsiyalanuvchi moddalardir. Ular seolitlarning yuqori qatlamlarida yig'iladi. Regenerasiyalash vaqtida (200°S va undan yuqori) ular quyidagi regenerasiya bo'yicha parchalanadi: $\text{C}_2\text{H}_5\text{SH} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2\text{S}$.

XX asr oxirid tabiiy gazni adsorbsion tozalashda qo'llaniladigan ajoyib yutuqlaridan biri tabiiy gazlarni nordon komponentlardan seolitlar yordamida

tozalash qurilmalarining ishlab chiqarish sharoitida qo'llanila boshlanishidir. Bunga misol tariqasida dastlab "Shurtanneftgaz" MCHJ da, XXI asr boshlaridan esa takomilashgan turdagi gazni seolitlar yordamida tozalash qurilmasining Shurtan gaz kimyo majmuasida, "Muborak gazni qayta ishlash zavodi" MCHJ va oxirgi yillarda ishga tushirilgan Ustyurt gaz kimyo majmuasi va Qandim gazni qayta ishlash zavodlarida ishga tushirilishidir.

Keltirilgan korxonalarda tabiiy gazni qayta ishlash jarayonida uning tarkibidagi oltingugurtli gazlarni tozalash ishlari ajoyib sanalgan seolitlar yordamida tozalash qurilmasida olib boriladi.

Sho'rtan konidan qazib olinadigan tabiiy gaz tarkibida oltingugurt birikmasi, ya'ni vodorod sulfid (H_2S) yuqori miqdorda uchrashi, uni xalq xo'jaligining turli tabaqalarda texnologik jarayon va maishiy yoqilgi sifatida keng foydalanishga halaqit beradi.

Qurilmalardan olinadigan ashyolar sifatiga ko'yilgan yuqori talablarni qondirish, shuningdek «Sho'rtanneftgaz» MCHJda ishlab chikariladigan mahsulotlarni sifatini yaxshilash maksadida 1985 yilda tabiiy gazni vodorod sulfiddan (H_2S) tozalash qurilmasi kurildi va 1-bloki ishga tushurildi.

Qurilma Moskva shahridagi «Giproqazo-ochistka» instituti loyihasi va ishchi chizmalari asosida o'rnatildi. Texnologik jarayon Moskva shahridagi "NIIOGaz" instituti tomonidan ishlab chikilgan. Meyorlangan uskunalar Podolsk shahridagi SKBN tomonidan ishlab chikilgan. «Sho'rtan-16» gaz majmuasini bosh loyihachisi Saratov shahridagi «Bitligaz qazib chiqarish» («VNIPIGazdobicha») instituti sanaladi.

Seolit yordamida gazni oltingugurtdan tozalash qurilmasi 1÷5 bloklari 1985-1997 yillarda ishga tushirilgan.

Qurilmani bir yillik gaz tozalash quvvati - 20,0 mlrd m^3 .

Tabiiy gazni vodorod sulfid (oltingugurt)dan tozalash Kalsiy A (SaA) rusumli seolit yordamida, oltingugurtni yutib (selektiv) ajratib olishga asoslanib, adsorbsion usulda amalga oshirishga mo'ljallangan.

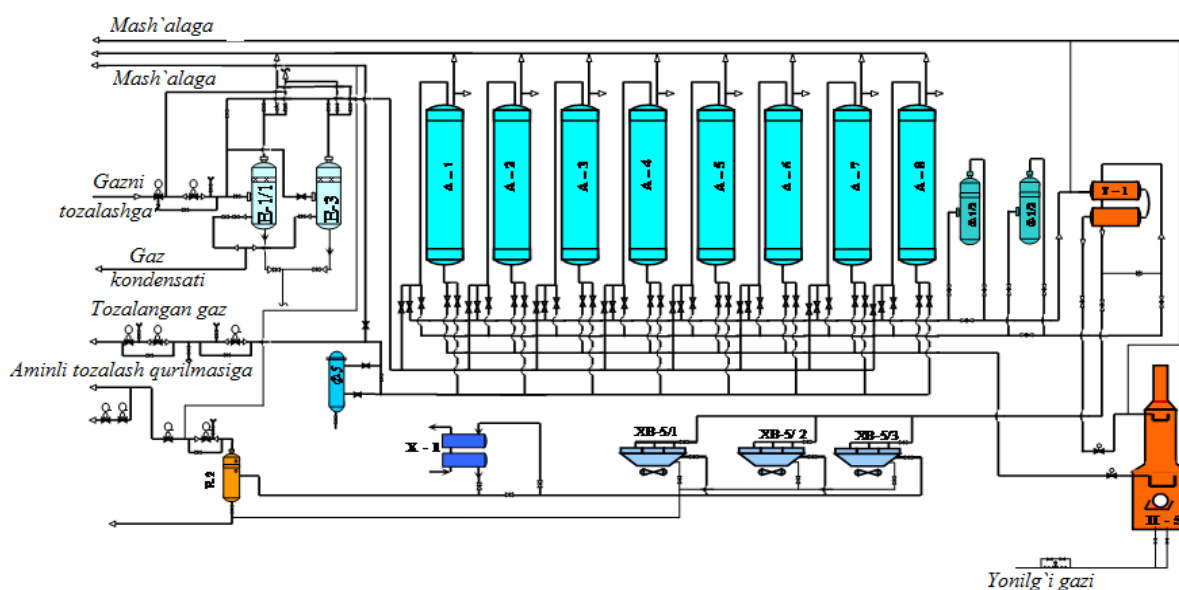
Tabiiy gaz “Past haroratli ajratish qurilmalari 1-4 navbati” (PHAQ-1/4) dan 48-52 kgs/sm² bosim va 45-50°S harorat bilan bloklarga kirishda o‘rnatilgan ikki parallel ishlayotgan YE-1/1,2 separatorlari orqali seolit adsorberlariga kiradi (2.7-Rasm).

YE-1/1,2 da separasiyalangan gaz oltita paralell ishlayotgan adsorberlarga tepadan pastga yo‘naltirilgan holda uzatiladi va bu yerda kam oltingugurtli gaz oltingugurt va namlikdan tozalanadi.

Oltita adsorberda tozalanib-quritilib chiqqan tabiiy gaz, seolit changlaridan tozalanish uchun F-1 chang-ushlash filtrlariga uzatiladi.

Filtrlash qismidan chiqqan tozalangan gaz, R=52 kgs/sm² bosim va t=60°S harorat bilan tayyor gaz umumiy quvuriga tushadi.

Adsorbentlarni sovutish va regenerasiyalash, toza gaz umumiy quvuridan teskari olingan, gaz bilan amalga oshiriladi.



2.7-Rasm. Seolit yordamida tabiiy gazni tozalash qurilmasi sxemasi.

Tayyor gaz umumiy quvuridan olingan gaz sovutish gazi Q=65 ming.m³/soat sarf, R=52 kgs/sm² bosim, t=60°S harorat bilan, sovutilishi kerak bo‘lgan adsorberga uzatiladi.

Adsorberdan o‘tishda sovutish gazi, boshlanishida 300°S gacha, siklni oxiriga kelib 100°S gacha qiziydi va issiq sovutish gazi umumiy quvuriga

tushadi. Bundan keyin F-2-2 chang ushlar filtri, T-1-1,2, ni quvur ichiga uzatiladi va undan keyin pech P-1 ga uzatiladi.

Teploobmennik pech P-1 ga kiruvchi sovutish gazi haroratini o'zgarishini tenglashtirish uchun xizmat qiladi. Bu esa pechkada issiqlikni barqaror bo'lishini ta'minlaydi.

Pechkani "zmeyevik"larida 320-340°S gacha qizdirilgan gaz, regenerasiya gazi umumiy quvuriga tushadi va u yerdan regenerasiya qilinishi kerak bo'lgan adsorberga uzatiladi. Adsorberdan o'tishda gaz vodorod sulfid(N₂S) va suv bug'lari bilan to'yinadi, hamda 300°S gacha harorat bilan F-2-1 filtriga va u yerdan T-1-1,2 ni quvurlararo oralig'iga uzatiladi.

Keyin regenerasiya gazi paralell ulangan aerokolodilnik XV-1-1,2,3 larda sovutilib, u yerdan X-1 suv bilan sovutgichni, quvurlararo oralig'ida qo'shimcha sovutiladi va regenerasiya gazi separatori YE-2 ga uzatiladi.

YE-2 separatoridan keyin, 3 % hajmgacha vodorod-sulfid(N₂S)ga ega bo'lgan regenerasiya gazi ASO-2 qurilmasiga uzatiladi.

Vaqt bo'yicha adsorbsiya tugaganidan keyin, adsorberlarni siklogrammasiga asosan, adsorberlar almashtiriladi.

Adsorberlar sikllari quyidagicha amalga oshiriladi:

- adsorbsiya - 9 soat;
- regenerasiyalash - 1,5 soat;
- sovutish - 1,5 soat;
- adsorberlarni seolit yuklash sxemasi (pastdan-yuqoriga)
 - 1 mm lik teshikli 2 qavat sim tur;
 - Ø 12 mm li keramik shar - 0,84 tn
 - Ø 6 mm li keramik shar - 0,84 tn
 - "Seka" firmasi seoliti - N_{k2}S, Ø 3,2 - 1 tn
 - "Seka" firmasi seoliti - N_{k 20}S Ø 1,6 - 40 t
 - "Seka" firmasi seoliti - N_{k 20}S Ø 3,2- 27 tn
- 1 mm lik teshikli 1 qavat sim tur;

- Ø20mm likeramik sharlar

- 1,5 tn

2.3. Regeneratsiya gazini seolitlar yordamida quritish

“Shurtanneftgaz” MCHJ bosh binosida regeneratsiya gazlarini seolitlar yordamida quritish qurilmasi «NEFTGAZ SANOAT LOYIHA» MCHJ QK instituti tomonidan 2015 yilda ishlab chiqilgan loyiha bo‘yicha qurilgan.

Qurilma tabiiy gaz tarkibidagi namliklardan fizik adsorbsiya usulida quritish uchun qo‘llaniladi.

Qurilma portlashhavfli obekt hisoblanadi.

Loyiha bo‘yicha qurilmaning ish unumdorligi gaz bo‘yicha $2,2 \cdot 10^9$ m³/yil ni tashkil etadi.

Regeneratsiya gazlarini seolitlar yordamida quritish qurilmasi tarkibiga quyidagilar kiradi:

- beshta A-001, A-002, A-003, A-004, A-005; adsorberlardan iborat bo‘lgan gazni quritish bloki;

- gazni quritish filtri F-001;

- quritilgan gazni o‘lchash uzeli FE-1;

- gazni qizdirgich P-001;

- issiqlik almashinish apparati T-001;

- havo bilan sovitish apparati AVO-001;

- regeneratsiya gazlari uchun separator S-002;

- yonilg‘i gazini o‘lchash uzeli FE-5.

Tabiiy gazni namliklardan quritish adsorbsiya usulida olib boriladi.

Regeneratsiya gazini seolitlar yordamida quritish qurilmasi (RGSQQ) mahsuloti sifatida aminli tozalash qurilmalari (ASO-1, ASO-2) dan oltingugurtli birikmalardan tozalanib chiqib kelayotgan nam tabiiy gaz hisoblanadi.

RGSQQ ga kirib kelayotgan tabiiy gaz tarkibi 2.2-jadvlada keltirilgan

RGSQQ da gazni namliklardan quritish uchun sintetik seolitlardan CaA yoki NaA (4A, 5A) turlari, silikagel (alyuminiy oksidi Al₂O₃) kabilar

qo‘llaniladi. Sintetik seolit suvli alyumosilikatlar kristall strukturalari ko‘rinishida foydalaniladi.

2.2-jadval

RGSQQ ga kirib kelayotgan tabiiy gaz tarkibi

№	Ko‘rsatkich nomi	Miqdori
1	Komponentning hajmiy ulushi, %	
	CH ₄	93,36
	C ₂ H ₆	4,11
	C ₃ H ₈	0,43
	iC ₄ H ₁₀	0,10
	nC ₄ H ₁₀	0,12
	iC ₅ H ₁₂	0,03
	nC ₅ H ₁₂	0,11
	C ₆₊ yuqori	0,06
	N ₂	0,88
	CO ₂	0,80
	Jami	100,0
2	Zichligi, 20°S va 760 mm Hg, kg/m ³	0,7207
3	Molekulyar og‘irligi	17,282

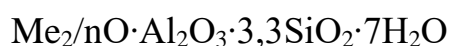
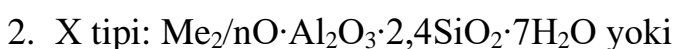
Ma’lumki mineral seolitlar asosan gidratasiyalangan alyumosilikat kristallari va asosan ishqoriy va ishqoriy yer metallaridan tarkib topgan. Umumiy holda mineral seolit kimyoviy tarkibini quyidagi umumiy formula orqali ifodalash mumkin: Me₂/nO·Al₂O₃·aSiO₂·mH₂O

bu yerda: Me – n valentlikga ega bo‘lgan metall;

a – koeffitsiyent, 1-10 oraliqlarida olinadi.

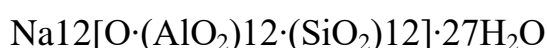
Seolitlarning sorbsion hossalari avvaldan ma’lum bo‘lgan bo‘lsada ularning yirik manbalari bo‘lmaganligi uchun sanoat miqyosida qo‘llanilishi imkoniyatlari cheklangan edi. Shuning uchun ajoyib xossalarga ega bo‘lgan

seolitlarni yaratish, ya'ni sun'iy yo'l bilan seolitlar olish uchun olimlar tomonidan ko'plab urinishlar qilindi va birinchi marta 1935 yilda angliyalik olim R.Barrer tomonidan turli xil tarkibdagi seolitlar sintezi amalga oshirildi va sintez usuli 1940 yil patentlashtirilib, unchalik katta bo'lmagan bosim ostida suvli ishqoriy muhitda alyumosilikat gellari kristallanishi natijasida sun'iy seolit olishga erishildi. Bunda sintez sharoitlari, ya'ni harorat, bosim, ishqorlarning va bazaviy gel tarkibi miqdorlarini oshirish bilan turli xil tarkibdagi va tuzilishlardagi sintetik seolitlar hosil bo'lishi isbotlandi. Sintez qilingan turli tuman seolitlar ichida ularning quyidagi ikkita turi sanoat adsorbentlari sifatida qo'llanila boshlandi:



Keyinchalik AQSH da "Linde" firmasi tomonidan seolit adsorbentlar "molekulyar elaklar" nomi bilan 4 xil: 4Å, 5Å, 10X va 13X markalarda ishlab chiqarila boshlandi. Bu seolitlar mustahkam alyumosilikatlar skeletiga ega bo'lib, termik degidratasiyadan keyin zaruriy g'ovak strukturaga ega bo'ladi.

A tipidagi seolitlar strukturalari yaxshi o'rganilgan bo'lib, uning bitta struktura birligi quyidagi formula orqali ifoda qilinadi:



Tabiiy mineral sorbentlar – bu tabiiy mineral bo'lib, bug'larga, suyuqliklarga va eruvchan moddalarga nisbatan qo'shimcha holda ximiyaviy ishlov berilmasdan turib, gaz va suyuqliklarni o'zidan yutish xossasini namoyon qiladi.

Tabiiy sorbentlarning kelib chiqishi va ularning paydo bo'lishi davrlari turli tumandir. Ko'pchilik hollarda tabiiy sorbentlar tog' jinslari bo'lgan bazaltlar, vulqon vulqon shlaklari, vulqon kullari va boshqalar uzoq vaqtlar davomida suvning hamda undan erigan moddalarning ta'sirida bu jismlar tarkibidan ishqorlar va ishqoriy -yer metallari va temir birikmalari, turli xil

tuzlar chiqib ketadi. Buning natijasida adsorbsiyalash xossasini namoyon etuvchi bir qator oraliq jinslar paydo bo‘ladi.

Tabiiy sorbentlarning xossalari asosan uning tarkibiga kirgan tuproqsimon va tuproqsimon bo‘lmagan minerallarga tarkibidagi organik moddalarga almashinuvchi ionlarning tarkibi va miqdoriga, suvda eruvchan tuzlarning bo‘lishiga va shu sorbentning tuzilishiga bog‘liq bo‘ladi. Har qanday adsorbentning gazlarni yutish qobiliyati uning g‘ovaklikligiga sirtning kimyoviy tabiatiga va fizik xossalariga bog‘liq bo‘ladi. Gazlar kristall adsorbentlardan ko‘ra amorf adsorbentlarga yaxshiroq adsorbillanadi.

Tabiiy mineral sorbentlar, O‘zbekistonda keng tarqalgan, ko‘pchilik qismi tuproqsimon assosiatlar shaklida va boshqa minerallar ko‘rinishida mavjud. Bular jumlasiga montmorillenit (bentonit), paligorskit, atapulgit, sepiolit, seolitlar, boksit va boshqa jinslarni kiritish mumkin. Bular ichida eng yaxshi tabiiy sorbent montmorillenitni ko‘rsatish mumkin. Ko‘pchilik olimlarning ko‘rsatishicha, galluazit, illit, sepioldit, “nordon tuproq”, bentonitlar va boshqalar ham adsorbsion xossaga egadir.

Tuproqsimon minerallar suvli alyumoslikatlar hisoblanadi. Ular cho‘kuvchi gruppalar va vulqon jinslarini hosil qiladi, hamda suv bilan plastik massani hosil qiluvchi qobiliyatga ega bo‘ladilar. Bu massa quritilgandan so‘ng o‘ziga berilgan formani saqlaydi. Kuydirilgandan keyin esa toshdek qattqlikni oladi. Ko‘p miqdor suvda ular yuqori disperslikka ega bo‘lgan suspenziyani hosil qiladi. Qurilmaga texnologik gazlar (sovitish va regeneratsiya) PBAOQ SKS dan uzatiladi.

Qurilmaning mahsuloti namliklardan quritilgan tabiiy gaz hisoblanadi (2.3-jadval). Qurilmada quritilgan gaz magistral gaz quvuriga uzatiladi.

“Shurtan” RGSQQ asosiy texnologik jarayoni adsorbsiya jarayoni, xususan fizik adsorbsiya hisoblanadi.

RGSQQ ga vodorod sulfiddan aminli tozalash qurilmalari ASO-1 va ASO-2 lardan regeneratsiya gazi 2,6 dan 3,8 MPa gacha bosim ostida beshta adsorberlar A-001, A-002, A-003, A-004, A-005 dan iborat bo‘lgan gazni quritish blokiga kirib

keladi va keltirilgan adsorberlarda ular tarkibidagi namliklardan seolitlar bilan tutib qolinishi natijasida quriydi. Barcha adsorberlar bitta umumiy xom – ashyo gazi kollektoriga, quritilgan gaz kollektoriga, regeneratsiya gazi kollektoriga va mash'alaga chiqazish kollektorlariga ulangan.

2.3-jadval

“Shurtan” RGSQQ da olinadigan yonilg‘i tabiiy gazining fizik-kimyoviy ko‘rsatkichlari

№	Ko‘rsatkich nomi	Miqdori		Sinash usuli
		yozda	qishda	
1	Vodorod sulfidning konsentratsiyasi, massa, g/m ³ , ortiq emas	0,007	0,007	GOST 22387.2 bo‘yicha
2	Merkaptanli oltingugurt konsentratsiyasi, massa, g/m ³ , ortiq emas	0,016	0,016	GOST 22387.2 bo‘yicha
3	Kislorodning hajmiy ulushi, % ortiq emas	0,5	0,5	GOST 31371.1-GOST 31371.7 bo‘yicha
4	Mexanik qo‘shimchalar ulushi, massa, 1 m ³ /g, ortiq emas	0,001	0,001	GOST 22387.4 bo‘yicha
5	Shudring nuqtasi harorati, °S, yuqori emas: namlik bo‘yicha uglevodorodlar bo‘yicha	0 0	minus 5 0	Po GOST 20060 Po GOST 20061 bo‘yicha

Har bir adsorberda aloxida qurilmani qo‘shishda hosil bo‘ladigan yuqori bosim paytida va avariya holatlarda tizimdan chiqazish uchun mash'alaga chiqazish quvurlari mavjud.

Har bir adsorberda quyidagi ketma ketliklardagi bosqichlardagi sikl amalga oshiriladi:

-seolit sirtlarida ularning to‘yinganiga qadar suv bo‘g‘lari va boshqa qutbiy birikmalar bilan to‘liq to‘yinguncha;

- seolitda yutilgan qo‘shimchalarni issiq toza gaz bilan puflash orqali seolitni regeneratsiya qilish;

- seolitni sovuq toza gaz bilan sovutish.

Bir vaqtning o'zida barcha beshta adsorberlar ishlaydi, lekin quyidagi jarayonlarni amalga oshiradi:

- uchta adsorber adsorbsiya bosqichida;
- bitta adsorber regeneratsiya bosqichida;
- bitta adsorber sovutilish bosqichida.

Adsorberlarning bir bosqichdan boshqa bir bosqichga o'tishi jarayoni sharli kranlarning ochib yopilishi bilan amalga oshiriladi.

Vaqt bo'yicha adsorberda adsorbsiya jarayoni tugagach uning boshqa ishlash rejimiga o'tishi quyidagi ketma ketlikda amalga oshiriladi:

- seolitlari to'yingan adsorberni o'chirish;
- to'yingan adsorberni regeneratsiyalanayotgan adsorberga parallel ravishda qo'shish;
- regeneratsiya tugagan adsorberni o'chirish.
- regeneratsiyalangan adsorberni sovutish uchun qo'shish;
- sovutilgan adsorberni o'chirish;
- sovugan adsorberni quritish rejimida ishlayotgan qolgan adsorberlarga parallel ravishda qo'shish.

Quriladigan gaz 25 dan 50 °S gacha haroratlarda va 2,6 dan 3,8 MPa bosimgacha qiymatlar oraliqlarida uchta parallel ishlayotgan adsorberlarga kirib keladi.

Qurilgan gaz esa adsorberdan umumiy quritilgan gaz kollektoriga sharli kranlar yordamida chiqazilib filtr-chang ushlagich F-001 ga kiradi va unda adsorbentning mayda zarrachalaridan tozalanadi.

Filtrlangan toza gaz o'lchash uzelidan o'tib gaz quvuriga yo'naltiriladi.

Adsorber dastlab adsorbsiya bosqichida va undan keyin seolitni regeneratsiya qilish bosqichlarida ishlaydi.

Adsorberni sovutish uchun PBAOQ siquv kompressor stansiyasidan qurigan gaz kolektoridan kelayotgan texnologik gazlardan foydalaniladi.

Texnologik gazlarni qurilmaga uzatish undan chiqayotgan qurigan gazlarga qarama qarshi oqimda amalga oshiriladi.

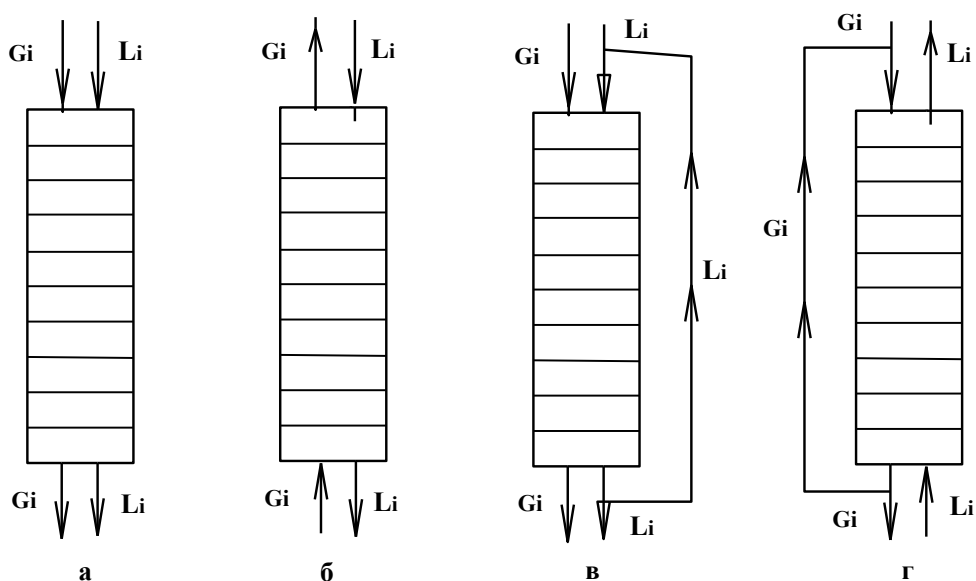
Sovitish gazi dastlab adsorberni sovutish uchun va undan chiqib qizdirish pechi P-001 ga yonilg'i sifatida keladi.

2.4. Tabiiy gazni nordon komponentlardan absorbsion usulda tozalash

Xalq xo'jaligining turli tarmoqlarida absorbsiya jarayonini tashkil etishda quyidagi prinsipial sxemalar qo'llaniladi:

- parallel yunalishli;
- qarama - qarshi yunalishli;
- bir pog'onali, qisman retsirkulyatsiyali;
- ko'p pog'onali, qisman retsirkulyatsiyali.

Parallel yunalishli absorbsion jarayonlarda gaz oqimi va absorbent parallel (bir xil) yo'nalishda harakatlanadi (2.8-Rasm, a). Absorberga kirishda, absorbtiv konsentrasiyasi katta bo'lgan gaz faza, absorbtiv konsentrasiyasi past bo'lgan suyuq faza bilan tuqnashuvda bo'lsa, qurilmadan chiqishda esa -absorbtiv konsentrasiyasi kichik bo'lgan gaz faza, absorbtiv konsentrasiyasi yuqori bo'lgan suyuqlik bilan o'zaro ta'sirda bo'ladi.



2.8-Rasm. Absorbsiya jarayoni sxemalari. a-parallel; b-qarama-qarshi; v-absorbent sirkulyatsiyasi bilan; g- absorbtiv sirkulyatsiyasi bilan.

Qarama - qarshi yo‘nalishli absorbsiya jarayonida absorberlarning bir uchida absorbtiv konsentrasiyasi yuqori gaz va suyuqlik tuqnashuvda bo‘lsa, ikkinchi uchida esa — konsentrasiyalari past fazalar o‘zaro ta’sirda bo‘ladi.

Qarama-qarshi yo‘nalishli sxemalarda parallel yunalishliga qaraganda, absorbentdagi absorbtiv eng yuqori qiymatiga erishsa bo‘ladi. Lekin, jarayonning o‘rtacha xarakterga keltiruvchi kuchi parallel yunalishliga nisbatan kam bo‘lgani uchun, qarama-qarshi yo‘nalishli absorberning gabarit o‘lchamlari katta bo‘ladi. Absorbent yoki gaz fazaning retsirkulyatsiyali sxemalarida absorbent ko‘p marta o‘tadi. Absorbent bo‘yicha retsirkulyatsiyali sxemada gaz faza absorberning tepa qismidan kirib, past qismidan chiqib ketsa, suyuq faza esa qurilmadan bir necha marta qaytarib o‘tkaziladi. Absorbent qurilmaning tepa qismiga uzatiladi va gaz fazasiga qarama - qarshi yo‘nalishda harakatlanadi (2.8-Rasm, v,g).

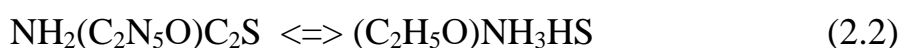
Absorbsiya jarayoni fazalarni ajratuvchi yuzada sodir bo‘ladi. Shuning uchun ham, suyuqlik va gaz fazalar to‘qnashuvda bo‘ladigan absorberlar yuzasi iloji boricha katta bo‘lishi kerak. Massa almashinish yuzalarini tashkil etish va loyihalash bo‘yicha absorberlar 4 guruhga bo‘linadi: sirtiy va yupqa qatlamli absorberlar; nasadkali absorberlar; barbotajli absorberlar; purkovchi absorberlar.

Tabiiy gazni nordon gazlardan tozalash uchun suyuqlikli fazalar sifatida aminlardan foydalaniladi. Monoetanolamin (MEA)ning qaynash harorati 170°S , dietanolamin (DEA)ning qaynash harorati esa 268°S . MEA H_2S ga nisbatan katta yutuvchanlik qobiliyatiga ega bo‘lib, $100 \text{ m}^3/\text{m}^3$ qiymatdagi ko‘rsatgichga DEA esa $56 \text{ m}^3/\text{m}^3$ qiymatga ega. MEA DEA ga nisbatan uchuvchan va gaz tarkibida oltingugurt uglerod oksidi (SOS) bo‘lganda uning sarfi qiymati oshadi.

Ishlab chiqarish sharoitida qo‘llaniladigan aminlarning suvli eritmadagi konsentrasiyasi MEA uchun 20% gacha, DEA uchun esa 30% gachani tashkil etadi. Aminlarning eritmalarini tayyorlash uchun kimyoviy tozalangan yoki distillangan suv qo‘llaniladi. Ba’zi hollarda esa bug‘li kondensatlar qo‘llaniladi.

Tabiiy gazni monoetanolaminlar yordamida oltingugurtdan tozalash qurilmasining tipik texnologik sxemasi -rasmda ko'rsatilgan (-rasm).

Agar ammiak (NN_3) molekulasining bir atom vodorodini S_2N_5) gruppasi bilan almashtirilsa, monoetanolamin NN_2 ($\text{S}_2\text{N}_2\text{O}$) ikki atom vodorodini almashtirilsa dietanolamin, uch atom vodorodini almashtirilsa trietanolamin hosil bo'ladi. Barcha etanolaminlar vodorodsulfid bilan beqaror birikma hosil qiladi. Shuning uchun gazni tozalashda ko'proq foydalaniladi. Monoetanolamin bilan vodorod sulfidning o'zaro ta'siri quyidagicha yoziladi:



Harorat 70 – 100⁰S ga ko'tarilsa, reaksiya o'ngdan chapga harakatlanadi. 20 – 40⁰S haroratda vodorod sulfid va uglerod oksidlari yutiladi, to'yingan eritmani 105–170⁰S gacha qizdirilganda ajralib chiqadi. Ishlab chiqarish sharoitida qo'llaniladigan aminlarning suvli eritmadagi konsentrasiyasi MEA uchun 20% gacha, DEA uchun esa 30% gachani tashkil etadi. Aminlarning eritmalarini tayyorlash uchun kimyoviy tozalangan yoki distillangan suv qo'llaniladi. Ba'zi hollarda esa bug'li kondensatlar qo'llaniladi.

2.1-jadval

Aminlarning asosiy hossalari

Ko'rsatkichlar	MEA	DEA	TEA
Kimyoviy formulasi	$\text{S}_2\text{N}_5\text{ONH}$	$(\text{C}_2\text{H}_5\text{O})\text{NH}$	$(\text{C}_2\text{H}_5\text{O})_3\text{N}$
Zichligi, kg/m^3	1018	1101	1120
Molekulyar og'irligi	61	105	149
Eruvchanligi, % da:			
Suvda	100	100	100
Uglevodorodda	0	0	0

To'yingan eritmani regeneratsiya qilish, ya'ni tozalash desorberda amalga oshiriladi. Desorberda issiqlik va massa almashinishini ta'minlovchi tarelkalar joylashgan. Bu jarayon desorber pastida qaynatgich yordamida qizdirish

natijasida eritmaning bug‘lanishi va desorber yuqori qismidan kiritilayotgan pirogaz aralashmasi kondensatini kiritish natijasida erishiladi.

Tozalangan eritma desorberdan chiqib issiqlik almashtirgichda to‘yingan moddaga issiqlik beradi va yig‘uv idishi orqali uzatiladi. Yig‘uv idishidan eritma gidravlik trubinali nasos yordamida absorber yuqori qismiga uzatiladi.

Tabiiy gazni nordon komponentlardan tozalash uchun absorbsiya jarayoni eng maqbul usullardan biri hisoblanadi va “Shurtanneftgaz” MCHJ da gazni oltingugurtdan seolit yordamida tozalash qurilmasidan chiqqan regenerasiya gazini oltingugurtdan aminli eritma yordamida tozalash qurilmasiga uzatiladi.

“Shurtanneftgaz” MCHJ asosiy binosida gazni oltingugurtdan seolit yordamida tozalash qurilmasidan chiqqan regenerasiya gazini vodorod sulfiddan aminli eritma yordamida tozalash qurilmasi (loyihaviy quvvati - 1,9 mlrd. m³/yil) ni (ASO-2) 2-navbatiga 46-48 kgs/sm² bosim va 50⁰S harorat bilan uzatiladi (relament bo‘yicha bu ko‘rsatgichlar mos ravishda bosim 47 kgs/sm² va harorat 40-45 ⁰S ga teng). Bu yerda ham regenerasiya gazi xuddi aminli tozalash qurilmasi (loyihaviy quvvati 0,8 mlrd. m³/yil) (ASO-1) 1- navbatidagi kabi oltingugurtdan tozalanib, DEG yordamida quritilib, tozalangan gaz iste‘mol uchun asosiy gaz quvuriga uzatiladi.

Aminli eritma yordamida gazni oltingugurtdan tozalash qurilmalaridan chiqqan nordon gaz 0,35 kgs/sm² va 45⁰S harorat bilan (reglament bo‘yicha bu kattaliklar mos ravishda 0,5 kgs/sm² va 45-50⁰Sga teng) oltingugurt olish qurilmasiga uzatiladi. Oltingugurt olish qurilmasi (loyihaviy quvvati oltingugurt bo‘yicha - 14,0 ming t/yil) da to‘g‘ridan–to‘g‘ri oksidlash yo‘li bilan gaz tarkibidagi oltingugurt ajratib olinadi. Oltingugurt issiq bug‘ bilan uralgan quvurlar (bug‘ harorati >120°C bo‘lishi kerak) orqali suyuq holda oltingugurt xandagiga to‘qiladi va u yerda ochiq havoda qotadi. Keyin maydalab palaxsa-palaxsa holida vagonga yuklab iste‘molchilarga yuboriladi. Qurilmada oltingugurt ajratib olish darajasi 80% ga teng va ba‘zan bundan ham yuqori. Oltingugurt ni ajralmay qolgan qismi esa maxsus pechda yoqib yuboriladi.

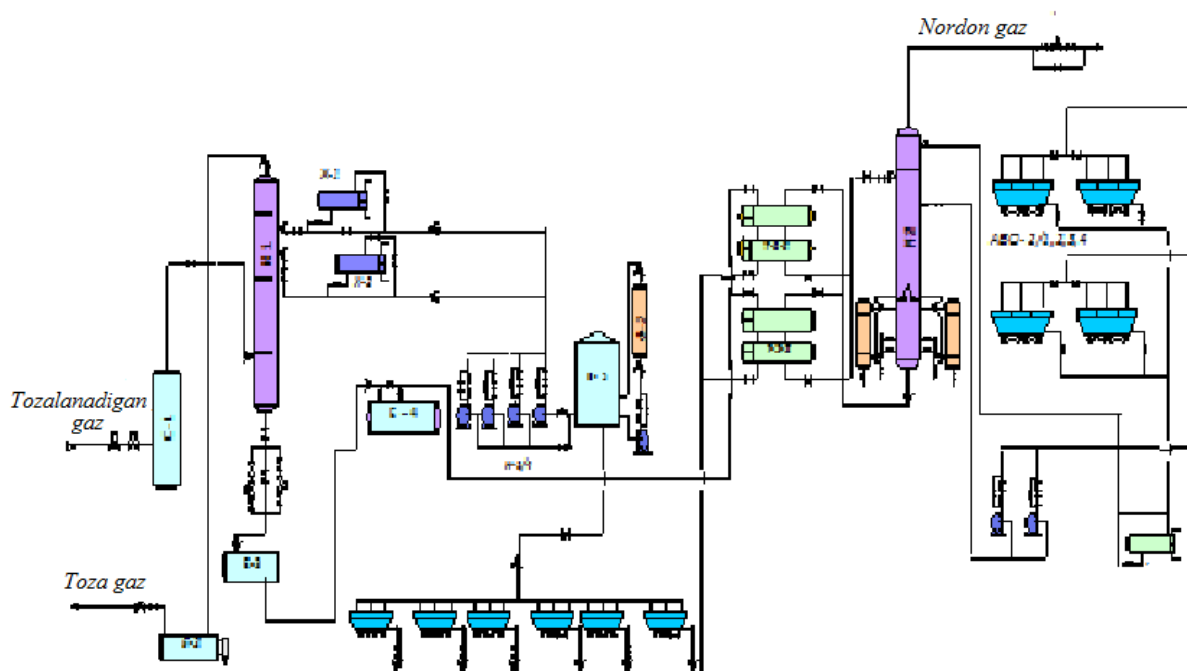
ASO-1 qurilmasi 1985 yilda qurilgan.

ASO-1 qurilmasini gaz tozalash quvvati yiliga 0,80 mlrd m³.

ASO-2 qurilmasi 1992 yilda qurilgan.

ASO-2 qurilmasini bir yillik gaz tozalash quvvati 1,90 mlrd m³.

Regenerasiya gazi seolit qurilmasidan 4,0-5,0 MPa bosim va 70°S harorat bilan N₂S va CO₂ lardan tozalash uchun kelayotgan notoza gaz YE-1 notoza gaz separatoridan o'tadi. YE-1 idishida da notoza gaz tarkibidagi mexaniqbirikmalar va suyuq uglevodorodlar ajraladi (2.9-Rasm).



2.9-Rasm. Aminli erutmalar yordamida regenerasiya gazini tozalash qurilmasi texnologik sxemasi.

Peton nasadkalari bilan jihozlangan K-1 da notoza gaz DEA (dietanolaminni-20-25 % li) eritmasi bilan uchrashadi. Bu yerda N₂S va CO₂ lar bilan 25% li DEA eritmasi orasida absorbsiya jarayoni ketadi.

Dietanolamin (DEA)ni fizika-kimyoviy hossalari:

- rangsiz, qovushqoq suyuqlik;
- benzolda erimaydi;
- yonish harorati-405°S;
- alangalanish harorati-27,5°S;
- efirda juda qiyin eriydi;
- molekulyar og'irligi-105,14;

- kimyoviy formulasi-NN (CH₂ CH₂OH)₂;
- solishtirma og'irligi-1,097;
- erish harorati-28°S;
- qaynash harorati 748 mm simob ustunida-270°S;

Absorberda tozalangan gaz qurilmadan olib ketilayotgan gaz tarkibidagi DEA ni zarrachalaridan tozalanish uchun YE-2 ga uzatiladi, gaz esa 3,8-4,0 MPa bosim va 35-40°S harorat bilan istaye'molchilarga uzatiladi.

K-1 absorberdan to'yingan DEA YE-3 shamollatgichga uzatiladi. YE-3 shamollatgichda bosimni 0,5 MPa gacha, tushishi hisobiga qisman N₂S, SO₂ lar va ekspander gazlari ajraladi. Ajralgan nordon gazlar past bosimli mash'ala (FND)ga tashlanadi.

YE-3 da ajralgan to'yingan eritma YE-4 idishiga uzatiladi, va bu yerda N₂S, SO₂ larni miqdori ham o'rtacha holga keladi. YE-4 idishidan to'yingan eritma T-1/1,2 ni quvur ichi oralig'iga uzatiladi va u yerda regenerasiya qilingan DEA eritmasi harorati hisobiga 105°S gacha qiziydi. Keyin qizigan tuyingan DEA eritmasi K-2 desorberiga tushadi. To'yingan DEA eritmasi uchun issiqlik, tuyingan bug' bilan qizdiriluvchi T-2-1,2 yordamida beriladi.

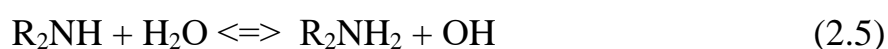
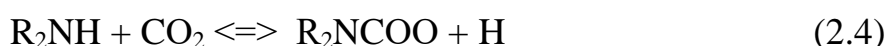
K-2 tagidan oqib chiquvchi regenerasiya qilingan aralashma 0,1 MPa bosim va 125°S harorat bilan T-1/1.2 issiqlik almashtirgich quvurlararo oralig'iga uzatiladi va u yerda to'yingan DEA eritmasini ham qizdiradi.

Regenerasiya qilingan DEA eritmasi XV-1/1,2,3 AVO lari orqali o'tib YE-5 eritma yig'uvchiga tushadi. Regenerasiyalangan DEA eritmasi YE-5 yig'uvchidan N-1 nasosi yordamida ikkita oqim bo'yicha X-1 sovutgichi orqali K-1 absorberni yuqori qismiga (28-tarelka) uzatiladi (Q=190 m³/soat) va X-2 sovutgichi orqali, K-1 ni 20-tarelkasiga (Q=270 m³/soat) uzatiladi. Shunday qilib eritma sikli tugaydi.

K-2 dan chiqayotgan bug'-kondensati desorberni yuqori qismida o'rnatilgan "Peton" nasadkalarida sovuydi (t=45°S). «Peton» nasadkalari aylanuvchi suv bilan sug'oriladi. Aylanuvchi suv desorberdan o'z oqimi bilan N-10 nasosini kirish qismiga oqib keladi va 40°S harorat bilan X-V-2/1,2 orqali

K-2 desorberni yuqori qismiga uzatiladi. Yozni jazirama kunlarida aylanma suv qo‘shimcha ravishda X-3 orqali ham o‘tkaziladi. Aylanma suvning bir qismi N-10 nasosi yordamida sovutgichga kirmay uzatiladi. Uglrod IV oksidi (SO₂) va vodorod sulfidli N₂S li nordon gazlar K-2 desorberdan 0,7 kgs/sm² bosim va 45°S haroratda oltingugurt olish qurilmasiga uzatiladi.

DEA H₂S va SO₂ yutilishida suyuq fazada quyidagi reaksiyalar sodir bo‘ladi:



bu yerda: R - CH₂ CH₂ OH

Ko‘rsatilgan reaksiya issiklik ajralishi tufayli o‘tishi hisobga olinsa, jarayon haroratining pasayishi absorbsiyaga mos keladi, demak boshqateng sharoitlarda tozalashni yaxshilaydi. Birok butun kolonna bo‘yicha absorbsiya haroratining pasayishi regenerasiya gazida uglrod oltingugurt oksidi (COS) mavjudligiga to‘skinlik qiladi.

Uglrod oltingugurt oksidi quyidagi reaksiya bo‘yicha hosil bo‘ladi:



Reaksiya kaytariluvchandir, 60°S dan yuqori haroratda teskari yo‘nalishda okib o‘tadi. Uglrod oltingugurt oksidining buzilishi sharoitini yaratish uchun nasadkali sharlar 46ilan 135 m³/s gacha miqdorda polkaga uzatiladigan aralashmaning asosiy okimi ham 50-65 °S haroratga ega bo‘ladi. Absorberning yuqori kismiga 12 likopchaga aralashma 45 m³/s gacha miqdorda 50-65 °S harorat bilan uzatiladi.

Absorbsiya jarayoni fazalarni ajratuvchi yuzada ro‘y beradi. Shu sababdan absorberlarda iloji boricha gaz va suyuqlik o‘rtasidagi uchrashuv yuzasini ko‘paytirish zarur. Ushbu to‘knashuv yuzasini hosil kilish usuliga ko‘ra absorberlar shartli ravishda kuyidagi guruhlarga bo‘linadi: 1) yuzali va yupka

katlamli (jumladan nasadkali); 2) barbotajli (tarekali); 3) suyuqlik sohib beruvchi.

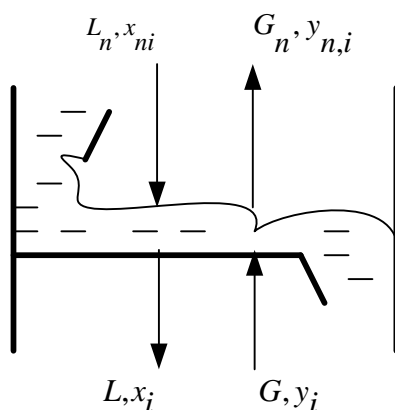
Absorbsion usulda gaz tarkibidagi H_2S ning 99% (massa) gacha, adsorbsion usulda esa 98% (massa) gacha ajratib olinishi ta'minlanishi mumkin. Absorbsion usulda H_2S bilan bir vaktida SO_2 ham ajratib olinadi. Gazni dietanolamin eritmasi vositasida absorbsion tozalash texnologik tizimi bo'yicha jarayon kuyidagi tartibda amalga oshiriladi: Gaz K-1 absorberning pastki kismidan beriladi va kolonna yukorisidan berilayotgan 15% li dietanolamin bilan kontaktda bo'lib, absorbsiya jarayoni amalga oshiriladi. Texnologik rejim: temperatura- absorberda - 35-40⁰ S, desorberda - 115-130⁰ S ga teng.

Tozalangan gaz kolonna yukorisidan chikarilsa H_2S ga tuyingan suyuqlik fazasi kolonna pastidan chikariladi. Ushbu suyuqlik past bosimli S-1 separatorga berilib, unda suyuqlikga yutilgan uglevodorod gazlari va gaz kondensati ajratiladi. Suyuk faza separatoridan T-1 va T-2 isitgichlar orkali K-2 desorberga uzatiladi va unda suyuqlik tarkibida yutilgan H_2S va SO_2 ajratiladi. Tozalangan suyuq faza T-1 isitgich va X-1 sovitgich orkali o'tib, zarur temperaturagacha sovutiladi va YE-1 sig'imga, undan esa absorberga uzatiladi. Desorber yukorisidan chikarilgan H_2S gazi va suv bug'lari XK-1 sovitgich-kondensator orkali o'tib YE-2 sig'imga yig'iladi va undan H_2S gaz hoida chikarilib, suv bug'lari kondensati esa desorberga kaytariladi.

2.5. Absorbsiya jarayoni samaradorligini oshirish

Tabiiy gazni ajratish jarayonida separasiyalanayotgan gaz va gazkondensatlari tarkibida yengil gazlarning bo'lishi va ajratish qurilmalarida to'liq tozalanmasdan gaz tarkibiga o'tishi faqatgina gidratlar hosil qilishgina emas balki kondensat sifatiga ham ta'sir qiladi. Tayyorlanayotgan gaz kondensati tarkibida har xil gaz va qo'shimchalarning bo'lishi uning tuyinganligi keyingi bosqich jarayonlariga ham ta'sir qiladi. Tabiiy gaz va gaz kondensatlarini tayyorlash qurilmalarida gazkondensatini ajratish kolonnalarida asosiy rektifikasiya jarayonlari sodir bo'ladi.

Gazni absorbsion usullarda ajratish qurilmalarida amalga oshirilganligi uchun bu jarayonlar o‘zaro bir biriga ta’sir qiladi va uzviy bog‘langan bosqichlar hisoblanadi. Kondensatni ajratish qurilmalarida kondensat tarkibidagi propan-butan fraksiyalarini olish va kondensatni etansizlantirib, uni tashilayotgan gaz tarkibiga qo‘shish tashilayotgan gazning shudring nuqtasini oshiradi va gazni tashish sifatiga ijobiy ta’sir qiladi. Absorbsion qurilma kolonnalar ichidagi tarelkalarining joylashuvi va ularda gaz oqimining hisobi orqali bu natijasga erishish mumkin (2.10 -rasm).



2.10– rasm. Kolonnada gaz oqimi harakati sxemasi. L, x_i –tushayotgan suyuqlik; G, y_i –kelayotgan bo‘g‘; $L_n, x_{n,i}$ –kelayotgan suyuqlik; $G_n, y_{n,i}$ – ketayotgan bo‘g‘.

To‘rt pog‘onali tarelka bilan tutashuvda bo‘g‘ning turg‘unlashgan sarfi va tarkibi ($G_n^*, y_{n,i}^*$), ikkita oqimning yig‘indisidan iborat bo‘ladi:

a) kondensasiyalanmagan bo‘g‘ning tarkibi ($y_{k,i}$) j- tarelkaga parametrlar G, y_i bilan bo‘g‘ oqimi bo‘lib kirganda uning sarfi quyidagi ifoda orqali topiladi:

$$G_k = (G - G \cdot e_{\text{конд}}),$$

b) j- tarelkaga (L, x_i) tushayotgan suyuqlik tarelkadagi suyuqlik bilan bir xi parametrlarga ega va unda bo‘g‘ sarfi:

$$G_u = L \cdot e_{\text{исп}},$$

j-tarelkadan chiqib ketayotgan bo‘g‘ning ishchi sharoitlardagi tarkibi:

$$y_{n,i} = y_i + \eta \cdot (y_{n,i}^* - y_i),$$

bu yerda: η – tarelkalar samaradorligi.

Har bir tarelkadan ketayotgan bo‘g‘ miqdorini quyidagi ifoda orqali aniqlash mumkin:

$$G_n = \sum_{i=1}^n GG_{n,i},$$

bu yerda: n – komponentlar soni, $GG_{n,i}$ – bo‘g‘li komponentning sarfi.

Kolonnadagi bo‘g‘li komponent sarfini quyidagicha aniqlash mumkin:

$$GG_{n,i} = GG_i + \eta \cdot (GG_{n,i}^* - GG_i),$$

bu yerda: GG_i – komponentlar bo‘yicha bo‘g‘ sarfi,

$GG_{n,i}^*$ – turg‘un komponentlar bo‘yicha bo‘g‘ sarfi.

Etansizlanish kolonnasi bo‘yicha barcha komponentlar material balansini quyidagicha aniqlash mumkin:

$$G_b \cdot y_{b,i} + L_b \cdot x_{b,i} - (F + F_{op}) \cdot x_{f,i} = 0, \quad (3.6)$$

bu yerda: G_b , L_b , F , F_{op} – mos ravishda kolonnaning yuqori va pastki maxsulot qismlaridan ajralib chiqayotgan mos ravishda: $y_{b,i}$, $x_{b,i}$, $x_{f,i}$ – komponentlarning tarkibi.

Etansizlanish kolonnasidan komponentlar bo‘yicha suyuqlik oqimi sarfi quyidagicha bo‘ladi:

$$LL_{1,i}^{q+1} = LL_{1,i}^q + \frac{(x_{f,i} \cdot (F_1 + F_2) - G_b \cdot y_{b,i} - L_b \cdot x_{b,i})}{L_b},$$

Keltirilgan ifoda orqali istalgan gaz tarkibidan ajralib chiqadigan komponentlar tarkibi va miqdorini aniqlash mumkin.

2.6. Aminli tozalash qurilmasida absorberning texnologik va mustahkamlik hisoblari

Klonnali massa almashinuvchi apparatlarning geometrik o'lchamlari asosan berilgan jarayonni amalga oshirish uchun massa uzatish sirti va gaz va suyuqlik fazalarining xarakterlariga bog'liq bo'lganligi uchun bu qiymatlarni aniqlaymiz.

Massa uzatish sirti asosan massalarni uzatishning quyidag asosiy tenglamasi orqali topiladi:

$$F = \frac{M}{K_x \cdot \Delta \bar{X}_{cp}} = \frac{M}{K_y \cdot \Delta \bar{Y}_{cp}}$$

bu yerda: M– gaz fazasidan suyuqlik fazasiga yutiluvchi moddalar miqdori, yoki apparatning yuklanishi, kg/s;

K_x, K_y - mos ravishda suyuq va gaz fazalarda massa uzatish koeffitsiyentlari, kg/(m²·s);

$\Delta \bar{X}_{cp}$; $\Delta \bar{Y}_{cp}$ - absorbsiya jarayonining mos ravishda suyuq va gaz fazalar bo'yicha o'rtacha xarakterlantiruvchi kuchlari, kg/kg.

Hisoblash ishlarini absorbsiya jarayonida absorbentning yuqoridan berilishi va gaz fazasining pastdan uzatilishi, ya'ni gaz-suyuqlik aralashmasining qarama qarshi usulda harakatlanish bo'yicha qabul qilingan ketma-ketligida olib boramiz.

Tabiiy gaz tarkibidagi vjdorod sulfidning MEA ga yutilishi massasi va yutuvchining sarfini aniqlaymiz.

bunda: A- absorbtiv (vodorod sulfid molekulalari);

V – tozalanayotgan tabiiy gaz;

S – absorbent (monoetanolamin);

\bar{Y}_H - absorbtivning gaz fazasidagi boshlang'ich nisbiy konsentrasiyasi;

\bar{Y}_K - absorbtivning gaz fazasidagi oxirgi nisbiy konsentrasiyasi;

$\bar{X}_H = 0$ - absorbtivning suyuq fazasidagi boshlang'ich nisbiy konsentrasiyasi (massa ulushilarda);

\bar{X}_K - absorbtivning suyuq fazasidagi oxirgi nisbiy konsentrasiyasi.

Absorbtiv massasi (vodorod sulfid) gaz aralashmasidan absorbentga o'tadi va quyidagi material balans tenglamasidan topishimiz mumkin:

$$M = G(\bar{Y}_H - \bar{Y}_K) = L(\bar{X}_H - \bar{X}_K)$$

bu yerda: L, G - mos ravishda absorbent va tabiiy gazlar sarflari, kg/s;

\bar{X}_H, \bar{X}_K - absorbtivning absorbentdagi mos ravishda oxirgi va boshlang'ich nisbiy konsentrasiyalar (massa ulushida), kg/kg;

\bar{Y}_H, \bar{Y}_K - absorbtivning tabiiy gaz tarkibidagi mos ravishda oxirgi va boshlang'ich nisbiy konsentrasiyalar (massa ulushida), kg/kg;

Hajmiy konsentrasiyalarni $y_H; y_K$ larni nisbiy konsentrasiya ulushlari \bar{Y}_H, \bar{Y}_K quyidagicha ifodalaymiz:

$$\bar{Y}_{H(K)} = \frac{y_{H(K)} \cdot M_A}{(1 - y_{H(K)} \cdot M_B)}$$

bu yerda: M_A, M_B - mos ravishda absorbtiv va tabiiy gaz molekulyar massalari.

$y_H = 15\%$ hajm ulushida;

$y_o = y_b (1 - \Psi) = 16\% (1 - 0,85) = 2,4 \%$ hajm ulushida;

$\bar{Y}_H = 0,16 \cdot 34 / (1 - 0,16) \cdot 18 = 0,36$ kg/kg;

$\bar{Y}_K = 0,024 \cdot 34 / (1 - 0,024) \cdot 18 = 0,046$ kg/kg

MEANing suvda o'rtacha eruvchanligi:

$$E_{cp} = \frac{\frac{0,0267}{2,9} + \frac{0,0533}{5,6} + \frac{0,08}{8,3} + \frac{0,1013}{10,4}}{4} = 0,0095 \frac{\text{MPa}}{\text{M}^3}$$

Maksimal erish qiymati sodir bo'ladigan bosim:

$$E = \frac{0,0095 \cdot 1199 \cdot 22,4 \cdot 10^{-3}}{102,09 \cdot 10^{-3}} = 2,5 \text{ MPa}$$

Quyida keltirilgan tenglama orqali absorbentning minimal sarfini aniqlaymiz:

$$L_{min} = \frac{G(\bar{Y}_H - \bar{Y}_K)}{\bar{X}_K^*}$$

Buning uchun gazning massaviy ulushdagi sarfini topamiz:

$$G = V'_0 \cdot \rho = 0,2 \cdot 32,06 = 6,4 \text{ кг/с}$$

Absorbentda yutiladigan absorbtiv nisbiy konsentrasiyasini hisoblaymiz:

$$\bar{X}_K = \frac{\bar{Y}_H}{m'} = \frac{0,3}{2,84} = 0,106 \text{ кг/кг}$$

Absorbentning minimal sarfini topamiz:

$$L_{min} = \frac{G(\bar{Y}_H - \bar{Y}_K)}{\bar{X}_K^*} = \frac{1,8}{0,106} = 16,98 \text{ кг/с}$$

Absorbat tarikibdagi suvning oxirgi nisbiy konsentrasiyasini topamiz:

$$\bar{X}_K = \frac{\bar{X}_K^* + 0,5\bar{X}_H}{1,5} = \frac{0,106 + 0,5 \cdot 0}{1,5} = 0,07 \text{ кг/кг}$$

Jarayonni harakatga keltiruvchi kuchlarni hisoblaymiz.

Nasadkali absorberda suyuq va gaz fazalar o'zaro qarama qarshi yo'nalishlarda harakatlanadi. Bunda harakatlantiruvchi kuch quyidagi ifoda orqali hisoblanadi:

$$\nabla \bar{Y}_{cp} = \frac{\nabla \bar{Y}_6 - \nabla \bar{Y}_M}{\ln \frac{\nabla \bar{Y}_6}{\nabla \bar{Y}_M}}$$

Absorbsiya jarayonining turg'un va ishchi chiziqlari bo'yicha quyidagilarni topamiz:

$$\bar{Y}_H^* = 2,84 \cdot 0,07 = 0,198 \text{ кг/кг}$$

$$\nabla \bar{Y}_6 = \bar{Y}_H - \bar{Y}_H^* = 0,3 - 0,198 = 0,102 \text{ кг/кг}$$

$$\nabla \bar{Y}_M = \bar{Y}_K - \bar{Y}_K^* = 0,03 - 0,0 = 0,03 \text{ кг/кг}$$

Absorberda jarayonni harakatga keltiruvchi kuch:

$$\nabla \bar{Y}_{cp} = \frac{\nabla \bar{Y}_6 - \nabla \bar{Y}_M}{\ln \frac{\nabla \bar{Y}_6}{\nabla \bar{Y}_M}} = \frac{0,102 - 0,03}{\ln \frac{0,102}{0,03}} = 0,059 \text{ кг/кг}$$

Tabiiy gaz oqimi tezligi va absorberning diametrini hisoblaymiz:

Nasadkali absorberda tabiiy gaz oqimining chegaraviy tezligi qiymati yutuvchi bilan yutish nuqtalarida quyidagi ifoda yordamida aniqlanadi.

Absorberdagi gazning ruxsat etilgan tezligi:

$$\lg \left[\frac{\omega_{np}^2 \cdot a}{g \cdot \varepsilon^3} \cdot \frac{\rho_y}{\rho_x} \cdot \left(\frac{\mu_x}{\mu_y} \right)^{0,16} \right] = A - B \left(\frac{L}{G} \right)^{1/4} \cdot \left(\frac{\rho_y}{\rho_x} \right)^{1/8}$$

bu yerda: ω_{pr} – gazning ruxsat etilgan (fiktiv-soxta) tezligi. m/s;

$\mu_x = 2,0 \cdot 10^{-3}$ Pa·s – absorberdagi temperaturaga mos holda yutuvchining qovushqoqligi;

$\mu_y = 1 \cdot 10^{-3}$ Pa·s – absorberdagi 20^oS dagi suvning qovushqoqligi;

$\rho_x = 1015$ kg/m³ – yutuvchi zichligi;

A,B – nasadkalar turiga bog`liq koeffitsiyentlar: A=0,073, B=1,75.

Absorberdagi shartga binoan gazning zichligini aniqlaymiz:

$$\rho_y = \rho_{0y} \cdot \frac{T_0}{T} \cdot \frac{P_0}{P} = 1,29 \cdot \frac{273}{293} \cdot \frac{0,1 \cdot 10^6}{1,013 \cdot 10^5} = 1,19 \text{ кг/м}^3$$

ω_{cheg} tezlikni aniqlaymiz (chegaraviy):

$$\lg \left[\frac{\omega_{np}^2 \cdot 60}{9,81 \cdot 0,72^3} \cdot \frac{1,19}{1015} \cdot \left(\frac{2,0 \cdot 10^{-3}}{10^{-3}} \right)^{0,16} \right] = -0,073 - 1,75 \cdot \left(\frac{7,2}{1,44} \right)^{1/4} \cdot \left(\frac{1,19}{1015} \right)^{1/8}$$

Yuqoridagi tenglikni yechib, $\omega_{cheg} = 1,9$ m/s ni aniqlaymiz.

Ishchi tezlikni quyidagicha qabul qilamiz:

$$\omega = \omega_{cheg} \cdot 0,5 = 1,9 \cdot 0,5 = 0,95 \text{ m/s.}$$

Sarf tenglamasi orqali absorberning diametrini aniqlaymiz:

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot V}{\pi \cdot \omega}} = \sqrt{\frac{4 \cdot V_0 \cdot \frac{T}{T_0} \cdot \frac{P_0}{P}}{\pi \cdot \omega}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 2,78 \cdot \frac{293}{273} \cdot \frac{1,013 \cdot 10^5}{1 \cdot 10^5}}{3,14 \cdot 0,95}} = 2,01 \text{ m}$$

Absorberning diametrini quyidagicha qabul qilamiz $d = 2,0$ m.

Nasadkaning aktiv va aktiv bo`lmagan ish yuzalarining zichligini aniqlaymiz. Nasadkaning aktiv bo`lmagan yuzasi zichligi quyidagichsa aniqlanadi:

$$U = \frac{L}{\rho_x \cdot S},$$

bu yerda: S – Absorberning ko`ndalang yuzasidagi nasadka zichligi, m².

$$S = \frac{\pi \cdot d^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 2,0^2}{4} = 3,14 \text{ m}^2$$

Quyidagicha aniqlaymiz:

$$U = \frac{7,2}{1015 \cdot 3,14} = 22,6 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3 / \text{m}^2 \cdot \text{c}$$

Nasadkaning aktiv bo'lmagan qismining minimal ishchi zichligi:

$$U_{\min} = a \cdot q_{ef}$$

bu yerda: $q_{ef} = 0,022 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$

Keltirib quyidagini aniqlaymiz:

$$U_{\min} = 60 \cdot 0,022 \cdot 10^{-3} = 13,2 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3 / \text{m}^2 \cdot \text{c}$$

Nasadkaning aktiv yuzasi:

$$\varphi_a = \frac{3600 \cdot U}{a(p + 3600 \cdot q \cdot U)} = \frac{3600 \cdot 22,6 \cdot 10^{-4}}{60 \cdot (0,0005 + 3600 \cdot 0,8 \cdot 22,6 \cdot 10^{-4})} = 0,02$$

Modda berish, o'tkazish va absorber balandligini hisoblaymiz.

Gaz fazasidagi modda berish koeffisienti quyidagicha β_u topamiz:

$$\beta_y = 0,167 \cdot \left(\frac{D_y}{d_s} \right) \cdot \text{Re}_y^{0,74} \cdot \text{Pr}_y^{0,33} \cdot \left(\frac{l}{d_s} \right)^{-0,47},$$

bu yerda: D_u – H_2S ning gazdagi o'rtacha diffuziya koeffisienti, m^2/s ;

Re_y – nasadkadagi gaz fazasining Reynolds kriteriysi;

Pr_y – gaz fazasidagi Prandtlning diffuziya kriteriysi;

$\mu_y = 0,015 \cdot 10^{-3} \text{ Pa} \cdot \text{s}$ – gaz qovushqoqligi;

$l = 0,1 \text{ m}$ – nasadka balandligi.

Zaruriy kattaliklarni aniqlaymiz.

Gazdagi N_2S diffuziya koeffisientini quyidagicha aniqlaymiz:

$$D_y = \frac{4,3 \cdot 10^{-8} \cdot T^{3/2}}{P \cdot (g_{\text{CO}_2}^{1/3} + g_s^{1/3})^2} \cdot \sqrt{\frac{1}{M_{\text{CO}_2}} + \frac{1}{M_s}},$$

Son qiymatlarini mos holda keltirib quyidagini olamiz:

$$D_y = \frac{4,3 \cdot 10^{-8} \cdot 293^{3/2}}{0,1 \cdot (34,0^{1/3} + 29,0^{1/3})^2} \cdot \sqrt{\frac{1}{44} + \frac{1}{29}} = 1,28 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2 / \text{c}$$

Nasadkadagi gaz fazasining Reynolds kriteriysi:

$$\text{Re}_y = \frac{\omega \cdot d_s \cdot \rho_y}{\varepsilon \cdot \mu_y} = \frac{0,95 \cdot 0,048 \cdot 1,19}{0,72 \cdot 0,015 \cdot 10^{-3}} = 5024$$

Nasadkadagi gaz fazasining Prandtl kriteriyasi:

$$\text{Pr}'_y = \frac{\mu_y}{\rho_y \cdot D_y} = \frac{0,015 \cdot 10^{-3}}{1,19 \cdot 1,28 \cdot 10^{-5}} = 0,98$$

Modda berish koeffisienti:

$$\beta_y = 0,167 \cdot \left(\frac{1,28 \cdot 10^{-5}}{0,048} \right) \cdot 5024^{0,74} \cdot 0,98^{0,33} \cdot \left(\frac{0,1}{0,048} \right)^{-0,47} = 0,017 \text{ kg} / \text{m}^2 \cdot \text{c}$$

β_y – aniqlaymiz:

$$\beta_y = 0,017 \cdot (\rho_y - u_{sr}) = 0,017 \cdot (1,19 - 0,019) = 0,02 \text{ kg} / \text{m}^2 \cdot \text{s}$$

Suyuq fazaga modda berish koeffisienti β_x quyidagicha aniqlanadi:

$$\beta_x = 0,0021 \cdot \left(\frac{D_x}{\delta_{np}} \right) \cdot \text{Re}_x^{0,75} \cdot \text{Pr}'_x^{0,5}$$

bu yerda: D_x – yutuvchida H_2S ning diffuziya koeffisienti, m^2/s ;

δ_{pr} – Suyuqlikdagi plyonkasimon oqayotgan suyuqlik keltirilgan qalinligi, m;

Re_x – Plyonkasimon oqayotgan suyuqlik uchun Reynolds kriteriyasining modifikasiya qilingan ko‘rinishi;

Pr'_x – Suyuqlikdagi Prandtly diffuziya kriteriyasi.

Diffuziya koeffisientini topamiz:

$$D_x = 7,4 \cdot 10^{-12} \cdot (\beta \cdot M)^{0,5} \cdot \frac{T}{\mu_x \cdot g_{CO_2}^{0,6}},$$

bu yerda: M – Yutuvchining mol massasi, kg/kmol;

β – molekullarni hisobga oluvchi parametrlar;

T – yutuvchi temperaturasi.

Son qiymatlarini qo‘yib quyidagini aniqlaymiz:

$$D_x = 7,4 \cdot 10^{-12} \cdot (1 \cdot 61)^{0,5} \cdot \frac{288}{2,0 \cdot 10^{-3} \cdot 34,0^{0,6}} = 1,003 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2 / \text{c}$$

Plyonkasimon oqayotgan qatlam keltirilgan qalinligi:

$$\delta_{np} = \left(\frac{\mu_x^2}{\rho_x^2 \cdot g} \right)^{1/3} = \left(\frac{(2,0 \cdot 10^{-3})^2}{1015^2 \cdot 9,81} \right)^{1/3} = 5,83 \cdot 10^{-4} \text{ m}$$

Reynolds kriteriysining modifikasiyalangan ko‘rinishi yechimi:

$$\text{Re}_x = \frac{4 \cdot U \cdot \rho_x}{a \cdot \mu_x} = \frac{4 \cdot 22,6 \cdot 10^{-4} \cdot 1015}{60 \cdot 2,0 \cdot 10^{-3}} = 76,5$$

Prandtlning diffuzion kriteriysi:

$$\text{Pr}'_x = \frac{\mu_x}{\rho_x \cdot D_x} = \frac{2,0 \cdot 10^{-3}}{1015 \cdot 1,003 \cdot 10^{-6}} = 1,97$$

Son qiymatlarini keltirib quyidagini olamiz:

$$\beta_x = 0,0021 \cdot \left(\frac{1,003 \cdot 10^{-6}}{5,83 \cdot 10^{-4}} \right) \cdot 76,5^{0,75} \cdot 1,97^{0,5} = 7,6 \cdot 10^{-4} \text{ kg/m}^2 \cdot \text{c}$$

Hisobni bajarish uchun olingan β_x quyidagicha:

$$\beta_x = 7,6 \cdot 10^{-6} (\rho_x - s_{x0'r}) = 7,6 \cdot 10^{-6} (1015 - 20,1) = 0,756 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{s}$$

Yuqorida keltirilgan formulaga qo‘yib gaz fazasining modda berish koeffisientini aniqlaymiz:

$$K_y = \frac{1}{\frac{1}{0,017} + \frac{2}{0,756}} = 0,0162$$

Modda o‘tkazish yuzasi hamda absorber balandligini topamiz.

Absorberda modda o‘tkazish yuzasini topamiz:

$$F = \frac{0,7}{0,0162 \cdot 0,079} = 546,9 \text{ m}^2$$

Modda o‘tkazish koeffiienti uchun nasadka balandligi quyidagicha aniqlanadi:

$$H = \frac{F}{0,785 \cdot a \cdot d^2 \cdot \varphi_a}$$

Son qiymatlarini qo‘yib quyidagini olamiz:

$$H = \frac{546,9}{0,785 \cdot 60 \cdot 2,0^2 \cdot 0,021} = 138,2 \text{ m}$$

Ushbu jarayonni amalga oshirish uchun 4 ta bir - biriga bog‘langan skrubber o‘rnatilgan bo‘lib, ularning har biridagi nasadka 35 m ga teng. Har bir yarusdagi panjaralar soni 25 ga teng va orasidagi masofa 0,3 m. Absorberning nasadkali qismini balandligini aniqlaymiz:

$$H_{\text{H}} = H + 0,3 \cdot \left(\frac{H}{0,25 \cdot l} - 1 \right) = 35 + 0,3 \cdot \left(\frac{35}{25 \cdot 0,1} - 1 \right) = 38,9 \text{ m}$$

Absorberning umumiy balandligi:

$$N_{\text{a}} = N_{\text{n}} + Z_{\text{v}} + Z_{\text{n}} = 38,9 + 2,3 + 3,2 = 44,4 \text{ m}$$

Absorberning mustahkamlik hisobi. Tabiiy gazni va suyuqlikni uzatish uchun kirish va chiqish elementlari diamterlarini hisoblaymiz. Absorberga kirish quvurlari kirish quvurlari yoki shtuserlar yordamida birlashtirish orqali amalga oshiriladi. Shtuserli birikma bunday hollarda rezkali birikma, flaneslar yoki salniklar orqali birlashtirish va ajralmaydigan birikmalarni qo'llashning asosan payvandlash usullaridan foydalanib birlashtiriladi.

Shtuser diametrini quyidagi formula orqali topiladi:

$$d = \sqrt{\frac{4V_0}{\pi W}}$$

bu yerda: W – suyuqlik yoki gazni uzatish tezligi

Shtuser odatda tabiiy gaz oqimining $W = 15 \text{ m/s}$ tezligida qo'llaniladi, u holda:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,2}{3,14 \cdot 15}} = 0,2 \text{ m}$$

Standart o'lchamlar qatori bo'yicha diametr 200 mm qabul qilamiz, bunda shtuser tayyorlanadigan nominal diametr 219 mm, shtuser uzunligi 320 mm va qalinligi 12 mm bo'ladi.

Suyuqlikni kiritish uchun shtuser diametrini topamiz:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,03}{3,14 \cdot 2}} = 0,140 \text{ m}$$

bu yerda: W - suyuqlikni uzatish tezligi, 2 m/s qabul qilamiz;

V_{s} – suyuqlikning hajmiy sarfi, m^3/s .

$$V_{\text{жс}} = \frac{L}{\rho_{\text{жс}}} = \frac{32,262}{1199} = 0,03 \text{ m}^3/\text{c}$$

Standart o'lchamlar qatoridan flanes diametrini 150 mm tanlaymiz.

Silindrik gardishlar qalinligini hisoblaymiz.

Absorberlar uchun silindrik devorlar qalinlig quyidagi ifoda orqali topiladi:

$$s = \frac{P \cdot D}{2[\sigma] \cdot \varphi - P} + C_1 + C_2 + C_3$$

bu yerda: P - hisobiy bosim, 5 MPa;

D - absorber ichki diametri, 400 mm;

$[\sigma]$ - ruxsat etilgan kuchlanish, 12X18H10T markali po'lat uchun 25°C

haroratda 147 MPa;

φ - payvanda chokining mustahkamlik koeffitsiyenti 0,95;

C_1 - devor korroziyasi uchun qo'shimcha, 2 mm;

C_2 - manfiy joizlikni hisobga olish uchun qo'shimcha 0,2 mm;

C_3 - texnologik opresiyalarda devorning yupqalanishini hisobga oluvchi texnologik qo'shimcha, 0,5 mm.

Payvand choki mustahkamlik koeffitsiyenti $\varphi = 0,9$ da 50% payvand choki nazorat qilinadi, $\varphi = 1,0$ da 100%

Berilganlar asoslarida idish devori qalinligini hisoblaymiz:

$$s = \frac{5 \cdot 1200}{2 \cdot [157] \cdot 0,95 - 1} + 2 + 0,2 + 0,5 = 22,7 \text{ mm}$$

Devor qalinligini 25 mm ga teng qilib qabul qilamiz.

Gardishdagi hosil bo'ladigan ruxsat etilgan bosim qiymatini topamiz:

$$P_D = \frac{2[\sigma] \cdot \varphi (s - C_1)}{D + (s - C_1)} = \frac{2 \cdot 147 \cdot 0,95(25 - 2)}{1200 + (25 - 2)} = 5,25 \text{ MPa}$$

bu yerda: P - hisobiy bosim, 5 MPa;

D - absorber, ichki diametri 1200 mm;

$[\sigma]$ - ruxsat etilgan kuchlanish, 147 MPa;

C_1 - korroziyani hisobga olgan holdagi qo'shimcha, 2 mm

Ellipssimon tublikning qalinligini hisoblaymiz:

$$s = \frac{P \cdot R}{2[\sigma] \cdot \varphi - 0,5P} + C_1 + C_2 + C_3$$

bu yerda: P - hisobiy bosim, 5 MPa;

R - tublikning maksimal egrilanish radiusi, mm;

[σ] - ruxsat etilgan kuchlanish, 147 MPa;

φ - payvanda chokining mustahkamlik koeffitsiyenti;

C₁ - devor korroziyasi uchun qo'shimcha, 2 mm;

C₂ - manfiy joizlikni hisobga olish uchun qo'shimcha 0,2 mm;

C₃ - texnologik opresiyalarda devorning yupqalanishini hisobga oluvchi texnologik qo'shimcha, 0,5 mm.

Tublikning maksimal egrilanishi radiusini aniqlaymiz:

$$R = \frac{D^2}{4 \cdot H}$$

bu yerda: D – absorber ichki diametri, 1200 mm;

H – tublik balandligi, mm

$$H = 1200 \cdot 0,25 = 300 \text{ mm}$$

$$R = \frac{1200^2}{4 \cdot 300} = 1200 \text{ mm}$$

$$s = \frac{5 \cdot 1200}{2[147] \cdot 1 - 0,5 \cdot 5} + 2 + 0,2 + 0,5 = 23,3 \text{ mm}$$

Ellipssimon tublik qalinligini mustahkamlik shartiga ko'ra 25 mm qabul qilamiz.

III. Mehnat muhofazasi va texnika xavsizligi

3.1 Himoya kiyimlari va himoya moslamalari

Inson tanasini himoyalash, maxsus kiyim, maxsus poyabzal, qo‘lqoplar, kaskalar, quloqchinlar, izolyatsiyalovchi tagliklar, rezinali gilamchalar va poyandozlar, shchitlar, dielektrik qo‘lqoplar, kalishlar va botinkalar, ehtiyot saqlovchi belbog‘lar, tok kuchlanishini ko‘rsatadigan vosita, niqob va boshqalar bilan amalga oshiriladi.

Barcha shaxsiy himoya vositalari ular qanday organlarni himoya qilishiga qarab, turlarga ajratiladi: inson tanasini, nafas olish, ko‘rish organlari, eshitish organlari va teri yuzasini himoyalash vositalari.

Ko‘rish organlarini himoya qilish, turli xil ehtiyot saqlovchi ko‘zoynaklar yordamida amalga oshiriladi. Odatda quyidagi turdagi ko‘zoynaklar qo‘llaniladi:

a) yon tarafdin, to‘g‘ridan ko‘zga tushishi mumkin bo‘lgan, uchib keladigan jism parchalari, qirindilari va boshqa chiqindilari bo‘lgan mexanik shikastlanishlardan ko‘zni himoya qilish uchun;

b) zararli bug‘lar va gazlar, ishqorlar, kislotalarning tomchilari, sachrashlari va changlaridan ko‘zni himoya qilish uchun;

v) shamol va changdan ko‘zni himoya qilish uchun;

g) nurli energiyalar, ultrabinafsha, infraqizil nurlar yoki yaraqlagan yorug‘likning zararli ta’siridan ko‘zni himoya qilish uchun.

Nafas olish organlarini himoyalash, turli xildagi respiratorlar va protivogazlarni qo‘llash bilan ta’minlanadi.

Havodagi kislorod miqdoriga qarab, quyidagi protivogazlar qo‘llaniladi:

a) filtrlovchi – havoda kislorod miqdori 19 % dan yuqori bo‘lganda va zararli moddalar bo‘lganda qo‘llaniladi. Qurilmaning xizmat ko‘rsatuvchi xodimlari, BKF qutilari turidagi protivogazlar bilan ta’minlanadi, KD, V turidagi qutilar ham qo‘llanilishi mumkin (3.1-jadval).

Protivogazlar turlari

Quti turi	Farq qiluvchi rang	Himoyalaydi
BKF	Yashil, oq vertikal chiziqli	Nordon gazlardan, organik bug'lardan, margumushli va fosforli vodoroddan, chang, tutun, tuman qatnashgan sinil kislotasidan.
V	Sariq	Nordon gazlardan (oltingugurtli gaz, xlor, vodorod sulfidi, fosgen va boshqalar).
KD	Kulrang	Vodorod sulfidi va ammiak aralashmasidan.

Filtrlovchi protivogazlardan foydalanishda quyidagilarga rioya qilish zarur:

- niqob ostida birinchi bor kuchsiz hid paydo bo'lgandayoq, gazlangan hududdan shamolli tomonga chiqish va qutini yangisi bilan almashtirish zarur;

- protivogaz qutisini, uning shikastlanishini oldini olish maqsadida, zarblardan ehtiyot qilish tavsiya qilinadi;

- pachoqlangan va urilgan qutilardan foydalanish mumkin emas;

- har bir protivogazga, uning sumkasida saqlanadigan pasport bo'lishi shart;

- har bir ishlovchi gazlangan hududga kelgan vaqtini pasportga yozib boradi;

- foydalanishning 3 – oyi tugashi bilan protivogaz tekshirishga topshiriladi;

- har safar, gazlangan atmosferaga kirishdan oldin protivogazning barcha to'plamining germetikligi tekshirilishi zarur;

-ishlovchilarning begona protivogazlardan foydalanishi qat'iyan manqilinadi;

- terlanib qolishini oldini olish uchun niqob oynasi maxsus qalam bilan moylanadi.

3.2. Gaz tozalash jarayonini xavfsiz olib borish asosiy qoidalari

Gaz va gazkondensat konlarini ishlatishda, avariya vaziyatlarning kelib chiqishining oldini olish va xizmat ko'rsatuvchi xodimlarning shaxsiy xavfsizligini ta'minlash maqsadida, «O'zbekiston Respublikasining neftgazqazibchiqarish sanoatida xavfsizlik qoidalari» ga rioya qilinishi shart. Bunda, xizmat ko'rsatuvchi xodimlar uchun xavf quyidagi omillar bilan belgilanganligidan kelib chiqish tavsiya etiladi:

- portlashga xavfli va yong'inga xavfli xonalarda ishlash zaruriyati bilan, past (minusli) va yuqori haroratlar, yuqori bosim ostida bo'lgan separatorlar, nasos-kompressor uskunalari, olovli regeneratorlar va boshqa uskunalarning berkituvchi moslamalariga xizmat ko'rsatish zaruriyati bilan;

- xizmat ko'rsatuvchi xodimlarning zaharlanishini keltirib chiqaruvchi komponentlar – gaz va kondensatni ajralib chiqishi bilan, aniq bir sharoitlarda esa, portlash yoki yong'in xavfi bilan;

- nazorat-o'lchov moslamalari va simob, DEG, gidrat hosil qilishga qarshi ingibitorlar, yemirilish ingibitorlari («DODIKOR 4543», «AMINKOR-A» yoki boshq.), zararli kimyoviy moddalardan texnologik jarayonlarda foydalanish bilan;

- ishlab turgan texnologik uskunar yaqinida gazxavfli va olovli ishlarni olib borish zaruriyati bilan;

- turli xil meteorologik sharoitlarda qurilmalar uskunalari kechayukunduz xizmat ko'rsatish zaruriyati bilan.

Gaz tayyorlash qurilmalarida yong'inlar va portlashlar, gaz, kondensatning va gidrat hosil bo'lishiga qarshi ingibitorlarning oqib chiqishining ro'y berishi vaziyatlarining oldini olish maqsadida, xizmat

ko'rsatuvchi xodimlar quyidagilarga amal qilishlari shart:

- texnologik uskunalarga, mexanizmlarga, bug' va issiq suv quvuro'tkazgichlariga, gazo'tkazgichlar, kondensato'tkazgichlar va nasos-kompressor uskunalariga xizmat ko'rsatish bo'yicha amaldagi ishchi yo'riqnomalar qo'llanmalariga qat'iy rioya qilish;

- separatorlarda, ajratkichlarda, traplarda, bug'lagichlarda, sig'im-idishlarda sathning texnologik rejimning ruxsat etilgan chegaradagi meyorlaridan yuqori yoki pastga ko'tarilishi yoki pasayishiga yo'l qo'ymaslik;

- separasiyalovchi va filtrlovchi elementlar holati ustidan nazoratni amalga oshirish uchun, bir yilda kamida bir marta ularni ko'rikdan o'tkazish, zaruriy hollarda tozalash, ta'mirlash va almashtirish amalga oshiriladi.

Qurilmalarning, 0,07 MPa dan yuqori bo'lgan ortiqcha bosim ostida ishlovchi alohida bog'lamlari va texnologik apparatlari, shuningdek ularni tayyorlash uchun ishlatiladigan materiallar «Bosim ostida ishlovchi idishlarning tuzilishi va ularning xavfsiz ishlatilishi qoidalari» talablariga mos kelishi shart.

Portlash xavfli muhit ehtimoli bo'lgan portlash xavfli xonalarda va ochiq ishlab chiqarish maydonlaridagi barcha ta'mirlash ishlari, zarb bo'lganda uchqun chiqarmaydigan materialdan tayyorlangan asboblardan amalga oshirilishi shart. Po'lat asboblarni qo'llash taqiqlanadi.

Portlash xavfli moddalarning bug' konsentrasiyalari ustidan doimiy nazorat qilish uchun xonalarda, avariya ventilyatsiya bilan blokirovka qilingan turg'un avtomat gazanalizatorlari portlashning pastki chegarasi o'rnatilgan bo'lishi shart. Zararli va portlash xavfli moddalarning ajralishi va ularning to'planishi mumkin bo'lgan barcha xonalarda avtomat gazanalizatorlar o'rnatilgan bo'lishi shart. Portlashxavfli xonalarda o'rnatiladigan turg'un gazanalizatorlar, (metan uchun 1 %) dan 20 % ga teng gazning portlash xavfli konsentrasiyasi havoda mavjud bo'lganda yorug'lik va tovush signalini berishi shart. Portlashxavfli va sanitar konsentrasiyalarni nazorat tartibida davriy o'lchashlar uchun ko'chma gazanalizatorlarni qo'llash tavsiya etiladi.

Xulosa

Gaz va gaz kondensatli konlar xom ashyo tabiiy gazi tarkibida mexanik qo‘shimchalar, vodorod sulfid va uglerod IV oksidlari miqdori ko‘p bo‘lib, ularni tabiiy gaz tarkibidan tozalash va sifatli tovar gaz tayyorlash uchun turli xildagi usullar qo‘llaniladi.

Kon sharoitida tayyorlanayotgan gaz sifat ko‘rsatkichlarini ta‘minlash maqsadida qo‘llanilayotgan mexanik, elektrik, absorbsion va adsorbsion kabi usullar konning sharoiti va uning mahsulotiga qo‘yilgan talablardan kelib chiqadi.

Shu maqsadda gazni tashish uchun tayyorlashda magistral quvurlarning o‘tkazuvchanligiga ta‘sir qilishi, quvurlarning uzoq muddat belgilangan mudatlarda yemirilmasdan ishlashi, iste‘molga yuborilayotgan gazning yonish darajalari va ekologik tozaligi nuqtai nazarlardan xom ashyo gazining tarkibiga bog‘liq ravishda samarali usullar aloxida aloxida texnologik tizimda ketma ket va kombinasiyalashgan usullarda qo‘llaniladi.

Kon sharoitida tayyorlanayotgan tabiiy gaz sifatini oshirish ko‘p omillar asoslarida amalga oshirilib, shulardan eng asosiysilaridan biri ishlab chiqarishda qo‘llanilayotgan texnologiyalar va texnikalarni doimiy ravishda takomillashtirib borish, iqtisodiy va ekologik jihatdan sof holda texnologiyalarni qo‘llash aniq kon sharoitlari uchun amaliy va nazariy jihatlardan asoslangan texnologik uslublarning ishonchli qo‘llanilishi erishilish muhim vazifalardan biridir.

Kon sharoitda sifatli tovar gaz tayyorlash va qayta ishlash zavodlarida tabiiy gazni qayta ishlash jarayonida tabiiy gazning fraksiyalari va aloxida komponentlarini sof holda olish ularning tarkibidagi qo‘shimchalardan tozalashning samarali qo‘llanishi orqali ta‘minlab beriladi. Shuningdek sifatli tayyorlangan tovar gaz qo‘llanilayotgan qayta ishlash texnologik jihozlarining uzoq muddat buzilmasdan ishlashlarini ta‘minlab berishda muhim o‘rin tutadi.