

ISSN 2091-5527
№ 2/2025

Ўзбекистон

Kompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Ўзбекский научно-технический и производственный журнал
Композиционные материалы

Список литературы

1. Отчёт компании HATCH Associates Limited. Copper Cluster Strategy for Uzbekistan Recommendations for Strategic Development. Канада, сентябрь 2022 года.
2. Mukhamedzhanova Shoira, Matkarimov Sokhibjon Development of resource-saving technology for copper production at "Almalyk MMC" JSC, E3S Web of Conferences 525, 04001 (2024) GEOTECH-2024 DOI 10.1051/e3sconf/202452504001
3. Ким В.В., Юсупходжаев А.А., Сайназаров А.М. Определение оптимального режима кислородно-факельной плавки сульфидных медных концентратов // Горный журнал. – Москва, 2009. – №8. – С. 68-71.
4. Зайцев В.Я. Обзор современных исследований в области механизма штейна и шлакообразования во взвешенных плавках. // Цветные металлы. 1992. № 11. С. 11-20.
5. Matkarimov S.T., Berdiyarov B.T., Mukhametzhanova, Sh. A. Understanding the possibility of obtaining iron-bearing alloys from copper slags. Tsvetnye Metally № 9, 2023, p.31-36.
6. Кобахидзе В.В. Конструкция и тепловая работа печей цветной металлургии. М.: Изд. МИСиС. 2003. 450 с.
7. Мечев В.П., Быстров А.В. Автогенные процессы в цветной металлургии. М.: Металлургия, 1992. 413 с.

UDK 66.074.3

TABIIY GAZNI GAZKONDENSATIDAN VA MEXANIK QO‘SHIMCHALARDAN TOZALASH SAMARADORLIGINI OSHIRISH

¹Uzoqov A.A., ²To‘rayev T.B., ²Raximov H.N.

¹"Muborak neft gaz qazib chiqarish" boshqarmasi, ²Toshkent kimyo texnologiya instituti

Annotatsiya. Maqolada, ishlab chiqarish sharoitida tabiiy gazning fizik-kimyoviy xususiyatlari o‘rganilgan va ularni turli qo‘shimchalardan tozalash bo‘yicha olib borilgan tajriba natijalari keltirilgan. Quduqlardan qazib chiqarilayotgan tabiiy gazning tarkibida turli qo‘shimchalarning mavjudligi, bu esa tabiiy gazni sifat qo‘rsatgichlariga salbiy ta‘sir ko‘rsatishi tadqiq qilingan. Siquv kompressor stansiyasidagi (SKS) sanoat separatorining rejim ko‘rsatgichlari ham aniqlangan, ya‘ni ishchi bosimlari, jarayon haroratining o‘zgarib turishi aniqlangan. Tabiiy gaz tarkibidan turli komponentlarni tozalash maqsadida gorizontalar bilan birga nasadkali separatorlarni birga ishlatilishi natijasida gaz tozalash samaradorligini yaxshilanganligi keltirilgan.

Kalit so‘zlar: separator, tabiiy gaz, gaz kondensati, rejim ko‘rsatgichlar, komponent, muallaq to‘siqlar, nasadkalar, shtutserlar, taraekalar, takomillastirish.

Kirish. Gaz separatorlari bu – gazni qayta ishlash korxonalarida tabiiy gazni adsorbsion, adsorbsion tozalashda berishda, ularni fraksiyalab uglevodorod komponentlariga ajratishga tayyorlashda, gazlarni quritishda, tabiiy gaz sifatini oshirishda, neft mahsulotlari va boshqa mexanik aralashmalaridan tozalashda ishlatiladigan asosiy qurilmalardan biridir. Gaz separatorlari gaz konlarida, gazni qayta ishlash korxonalarida, gazlarni adsorbsion, adsorbsion tozalash jarayoniga berishdan oldin va jarayondan keyin, gaz quyish shohobchalarida gazlarni mexanik aralashmalardan tozalashda keng ishlatiladi. Tabiiy gaz tarkibida namliklardan, mexanik aralashmalarining bo‘lishi, gazlarni kompressorlar bilan uzatishda haroratning pasayishi natijasida suv tomchilarini muz donachalariga aylanadi va ular gaz tarkibidagi mexanik aralashmalar bilan birga kompressorda tiqilib qoladi, natijada uzatish quvurlarini va boshqa qurilmalarni korroziyalashga olib keladi. Shuning uchun tabiiy gaz uzatish va qayta ishlashdan oldin yuqoridagi aralashmalardan separatorlarda tozalanadi. Bu esa, toza tabiiy gaz olish bilan birga

qurilmalarni korroziyalashdan saqlaydi, kompressor va filtrlarni uzoq vaqt ishlashiga olib keladi [1, 2, 3, 4].

Bugungi kunda tabiiy gazlarni quritishda, mexanik aralashmalardan tozalashda va suyuq uglevodorodlardan ajratishda separatorlarning turlari bir necha turlari ishlatiladi, bulardan nasadkali separator, kombinirlangan separatorlar, gidrotsikloli separatorlar, uch kamerali separatorlar, barabanli separatorlar, Kombinirvertikal separatorlar va gorizontalar bilan birga separator sanoatda keng ishlatiladi.

Nasadkali separatorlar ishlash vaqtida turli xil xarakter rejimidagi (asosan inersion va turbulent) gaz oqimi tarkibidagi suyuqliklar nasadkalar yuzasiga cho‘kib qoladi. Hosil bo‘lgan plenkali oqim nasadkaning quyi qismiga yig‘iladi va separatoridan chiqarib yuboriladi. Gazning yuqori tezlikda xarakterlanish vaqtida plenkali oqim gaz oqimi bilan qo‘shilib ketadi, natijada, plenka oqimida uzilish va suyuqlik tomchilarini oqim bilan chiqib ketishi kuzatiladi [5-9].

Ushbu muammolardan kelib chiqib, “Muborak GQIZ” da tabiiy gazni gaz kondensati va mexanik aralashmalardan tozalash maqsadida yangi konstruksiyadagi gaz separatori takomillashtirildi.

Tadqiqotlar davomida «Muborak neft gaz qazib chiqarish» boshqarmasiga qarashli Somontepa gaz qazib chiqarish qudug'idagi vertikal joylashgan saparatorlar ko'rsatgichlari aniqlandi: gaz kirish separatorining hajmi 12 m³, gorizontalar separatorning ishchi hajmi esa 8,4 m³ ni tashkil qiladi, tabiiy gazning separatorga kirish harorati 17-18 (S, gaz tarkibidagi gazkondensatining miqdori esa 1000 m³ gazga nisbatan 7,85 l ni tashkil qiladi, suv miqdori esa 1000 m³ gazga nisbatan 19 l.

Somontepa gaz qazib chiqarish qudug'idan chiqayotgan tabiiy gaz xomashyosi tarkibi qatlam suvlari, gaz kondensati va mexanik qo'shimchalardan iborat. Bundan tashqari, ko'p komponentli uglevodorodlar va kam miqdorda uglevodorod bo'lmagan zaxarli aralashmalardan iborat. Gaz qudug'i vodorodsulfid – nordon gazlar – uglevodorodli komponentlardan iborat. metanning miqdori 90,55 % (hajm bo'yicha), azot 0,622 %, vodorodsulfidning konsentratsiyasi 2,0,

nordon gazlar 4,22 % ni tashkil qiladi. Qatlam gazlarining solishtirma og'irligi o'rtacha 0,629 % ni tashkil qiladi va 0,583 dan 0,667 oralig'ida o'zgarib turadi. Gaz tarkibidagi oltingugurt miqdori 42,3 g/m³ ni tashkil qiladi. Qatlam gazlari tarkibidagi potentsial gazkondensatining miqdori 14,1 g/m³ belgilangan, 1 m³ quruq gaz tarkibidagi etanning miqdori 19,68 g/m³ ni, propan 6,89 g/m³ ni, butan esa 4,86 g/m³ ni tashkil qiladi.

Og'ir gazkondensatining nisbiy og'irligi 0,8294 g/sm³ ni, oltingugurt miqdori 0,33 % ni tashkil qiladi. Uglevodorod tarkibi (200(S gacha bo'lgan fraksiyalar): aromatik uglevodorodlar 45 %, naftenli 8,7 % va metanli 45,7% ni tashkil qiladi. Yuqori qaynash haroratiga ega bo'lgan fraksiyalar (300 (S va undan yuqori) miqdori esa 35 % ni tashkil qiladi[10].

«Muborak neft gaz qazib chiqarish» boshqarmasiga qarashli Somontepa gaz qazib chiqarish qudug'idan chiqayotgan tabiiy gazning tarkibi ishlab chiqarish mutaxassislari bilan birgalikda korxonada laboratoriyasida o'rganildi. Olib borilgan tadqiqot natijalari 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval

Tabiiy gazning tarkibi

Ko'rsatgichlar nomi	Miqdori
Komponentlarning mol ulushi, %	
CH ₄	89,653
C ₂ H ₆	1,810
C ₃ H ₈	0,279
izo- C ₄ H ₁₀	0,060
n- C ₄ H ₁₀	0,059
izo- C ₅ H ₁₂	0,061
n- C ₅ H ₁₂	0,072
C ₆ H _{14+v}	0,167
N ₂	0,722
CO ₂	4,117
H ₂ S	3,000
jami	100,0
Mol.ulushi C _{5+v} , %	0,300
Mas.konsentratsiyasi C _{5+v} , g/m ³	9,97
Molekulyar massa C _{5+v}	79,97
Gazning molekulyar massasi	18,396
20°C dagi gazning zichligi, 760 mm.sm.ust., kg/m ³	0,765
C ₃ +C ₄ ning mol.ulushi, %	0,398
C ₃ +C ₄ ning mass.konsentratsiyasi, g/m ³	7,994

Jadvaldan ko'rinib turibdiki, qazib olinayotgan tabiiy gazning tarkibida CH₄ miqdori 89,6 % ni, C₂H₆ ning miqdori esa 1,8 % ni, C₃H₈ miqdori 0,279 % ni tashkil qilmoqda. Bundan tashqari N₂ ning miqdori 0,722 % ni, CO₂ ning miqdori 4,117 % ni, H₂S ni miqdori esa 3,0 % ni tashkil qilmoqda, gazning molekulyar massasi 18,396 ni, 20°C va 760 mm.sm.ust. dagi zichligi 0,765 kg/m³ ni tashkil qildi. O'rganishlar natijalari shuni ko'rsatmoqdaki -

qazib chiqarilayotgan tabiiy gazning tarkibida turli gazlar mavjud, bu esa tabiiy gazni sifat ko'rsatgichlarini oshirish uchun uni tozalash maqsadga muvofiq [11, 12].

2-Jadvaldan ko'rinib turibdiki, separatorning ishchi bosimi 4,2-0,83 MPa oralig'ida o'zgarib turadi, jarayon harorati 55(15 °C ni, separator devorining harorati esa 150 °C ni tashkil qilmoqda. Tabiiy gazning tarkibi - uglevodorod gazlari, rN

ko'rsatkichi esa 7,2 ni, CO₂ 4,47 % ni, H₂S – 3,0 % ni tashkil qilmoqda. Bu shundan dalolat beradiki tabiiy gazni quduqdan qazib olish vaqtida toza xolatda bo'lmaydi. Suyuq faza – gazkondensati, tarkibida erigan tuz bo'lgan qatlam suvlari, mexanik qo'shimchalar iborat ekanligini ko'rishimiz mumkin. Muhitning xavflilik darajasi 2 ga teng, portlovchanglik va yonuvchanlik xususiyatlari bor.

Korroziyaga uchraydi va bu ko'rsatkich 3 ni tashkil qiladi, separatorning umumiy sig'imi 14,2 m³ ni, bo'sh xolatdagi massasi esa 19,5 tonnani tashkil qiladi. Separatorning xizmat qilish muddati 25 yilni, sikllar soni esa 1000 marotaba.

Ishlab chiqarish sharoitida tajribalar olib borishdan oldin dastlab, ishlab turgan separatorning texnik ko'rsatkichlari aniqlandi.

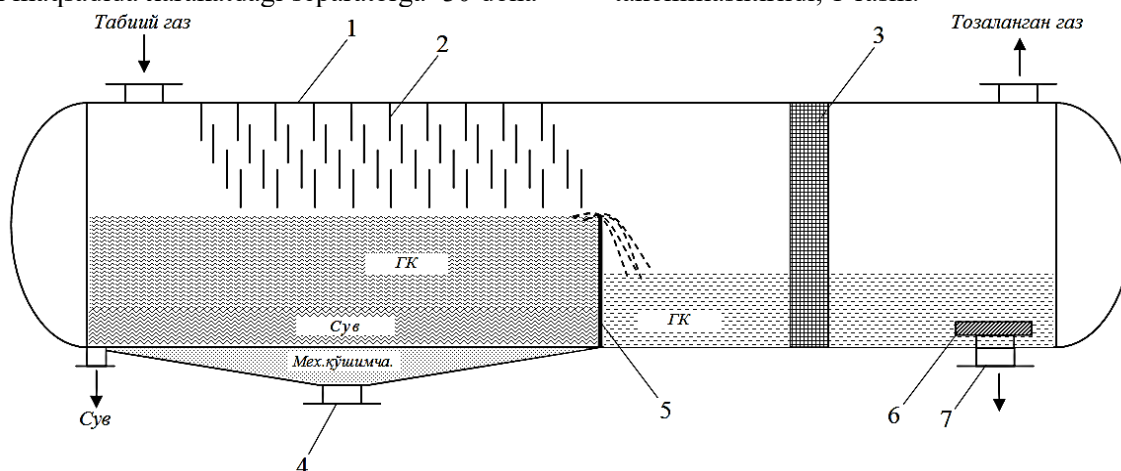
2-jadval

Separatorning texnik ko'rsatkichlari

Ko'rsatkichlar	Formulasi	Miqdori
Ishchi bosimi, MPa		4,2-0,83
Xisoblashlardagi bosim, MPa		6,3
Tayyorlash vaqtidagi sinov bosimi, MPa	gidravlik	9,5
	pnevmatik	-
Ishchi harorati, °C max; min		55(15
Devorning xisoblashlardagi harorati, °C		150
Xisoblashlardagi ma'lum bosimdagi devorning minimal ruxsat etilgan harorati, °C		15
Ishchi muhitning tarkibi		
Uglevodorod gazi, ko'rsatkichi	rN	7,2
	CO ₂	4,47 %
	H ₂ S	3,0 %
Suyuq faza – gazkondensati, tarkibida erigan tuz bo'lgan qatlam suvlari, mexanik qo'shimchalar		
Muhitning xususiyatlari	Xavflilik darajasi	2
	Portlovchanligi	Ha
	Yonuvchanligi	Ha
Korroziyani kuchaytirish ko'rsatkichlari (eroziya), mm		3
Sig'imi, m ³		14,2
Quruq idishning massasi, kg		19500
Idishning belgilangan ishlash muddati, yil		25
Belgilangan ishlash muddatidagi sikllar soni		1000
Idish guruhi 1 O'z DSt1138:2017 jadvali bo'yicha		1
Ish muhitining texnik reglament bo'yicha ko'rsatkichi		1

Quduqdan chiqishdagi tabiiy gaz tarkibidagi gazkondensati va suv zarrachalarini samarali ushlab qolish maqsadida xarakatdagi separatorga 30 dona

muallaq to'siqlar va ko'piklanishni oldini oluvchi yangi konstruksiyali setkali to'siq o'rnatilib takomillashtirildi, 1-rasm.

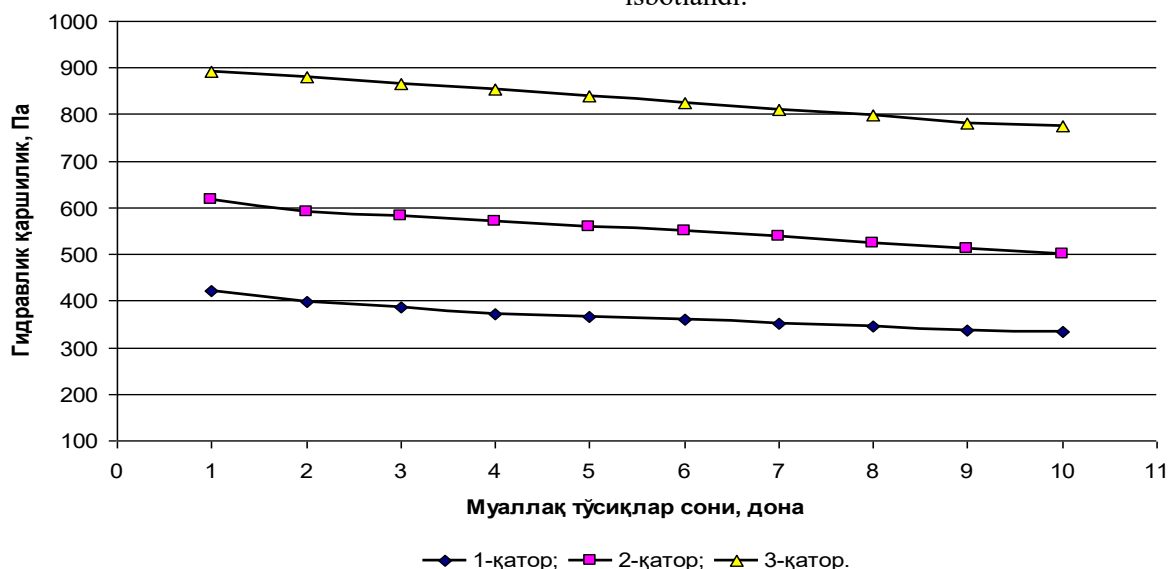


1-rasm. Tabiiy gazni gazkondensati va mexanik qo'shimchalardan tozalash uchun gorizontalseparator. 1-separator qobig'i; 2-muallaq to'siqlar; 3-ko'piklanishni oldini olish uchun to'siq; 4-mexanik qo'shimchalar chiqarish uchun shtutser; 5-qurilmada suyuqlikni yig'ish uchun to'siq; 6-burama oqimni oldini olish moslamasi; 7-gazkondensati chiqish shtutseri.

Qurilma quyidagi tartibda ishlaydi: dastlab tabiiy gaz kirish patrubkasi orqali separatorga kiradi, muallaq to'siqlar 2 ga urilib tarkibidagi gazkondensati, mexanik qo'shimchalar va suv gaz tarkibidan ajraladi, tozalangan gazning ko'piklanishni oldini olvchi to'siq 3 orqali o'tib tozalangan gaz chiqish shtuseri orqali keyingi bosqichga o'tadi. Tabiiy gaz tarkibidan ajralgan mexanik qo'shimchalar separatorning eng quyi qismida yig'ilib shtuser 4 orqali chiqarib yuboriladi, suv va gazkondensati qurilmada zichliklariga qarab qatlam bo'lib yig'iladi va alohida ajratib olinadi. Qurilma tubida yig'ilgan suyuqlikning yuqori qismida gazkondensati yig'iladi va qurilmada suyuqlikni yig'ish uchun to'siq 5 ustidan o'tib separatorning pastki qismida yig'iladi. Yig'ilgan toza xolatdagi gazkondensati shtuser 7 orqali chiqariladi, gazkondensati shtuser chiqish vaqtida burama oqimni oldini olish moslamasi 6 orqali shtuser 7 ga o'tadi.

Tajribalarda qurilma ichidagi muallaq to'siqlarning separatorning gidravlik qarshiligiga ta'sirini aniqlash bo'yicha tadqiqotlar olib borildi. Dastlab, muallaq to'siqlar separatorning yuqori qismidan bir qator qilib o'rnatilganda qurilmaning qarshiligi ortib borishi kuzatildi.

Rasmdan ko'rinib turibdiki, separator qurilmasida muallaq to'siqlar sonining ortishi qurilmaning gidravlik qarshiligi ortishiga olib keladi, ya'ni 1-qator to'siq o'rnatilganda to'siqlarning gidravlik qarshiligi 420 Pa dan 335 Pa gacha, 2-qator to'siqlar o'rnatilganda 617 Pa dan 501 Pa gacha va 3-qator to'siqlar o'rnatilganda esa gidravlik qarshilik 891 Pa dan 774 Pa gacha o'zgarishini ko'rish mumkin. To'siqlar qator bo'ylab ortib borganda xar bir to'siqning gidravlik qarshiligi kamayib bormoqda, bu shundan dalolat beradiki, separatorga gaz kirish vaqtida dastlab bosim yuqori bo'lganligi sababli to'siqlar ham yuqori darajada qarshilik ko'rsatishi tajribalarda isbotlandi.



2-rasm. Muallaq to'siqlar soni ortishining qurilmaning gidravlik qarshiligiga ta'siri

Gaz qazib olish qudug'i mutaxassisleri bilan olib borilgan tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki tabiiy gaz tarkibidagi gazkondensati miqdori 0,7-0,8 % ni, suv esa 1,9-2 % ni tashkil qiladi. Agar bir sutkada 3068276 m³ gaz qazib chiqarilsa undagi kunlik gazkondensati miqdori 24 m³ ni, suv miqdori esa deyarli 58 m³ ni tashkil qiladi. Bu esa tabiiy gazni siquv kompressor stansiya (SKS) larda siqish va

uzatish jarayonlarida suv muzlab kompressorlarga tiqilib qolishiga olib keladi natijada gaz uzutish samaradorligi pasayadi.

Ushbu salbiy oqibatlarini oldini olish biz turli konstruksiyali separatorlarda gazlarni tozalash jarayonlarini olib bordik.

Quyidagi 3-jadvalda Somontepa qudug'idan chiqayotgan gazning tarkibi keltirilgan.

3-jadval

Siquv kompressor stansiyasi (SKS) dagi tabiiy gazning tarkibi

Qattiqligini ultratovush bo'yicha sinovlari, issiqlik bilan ishlov berish holati va b.	Tabiiy gazning kimyoviy tarkibi, %									
	C	Mn	Si	Cr	Ni	Cu	V	S	P	Al
Normallashtirish =930°C, 100%-UZK, NV=147	0,09	1,58	0,7	0,02	0,18	0,19	0,05	0,012	0,011	0,02
Normallashtirish =930°C 100%-UZK, NV=150	0,11	1,54	0,72	0,03	0,03	0,04	0,02	0,009	0,023	0,02

3-jadvaldan ko‘rinib turibdiki, siquv kompressor stansiyasiga kelayotgan tabiiy gaz tarkibida S miqdori 0,09 % ni, Mn miqdori 1,58 % ni, Si miqdori 0,7 % ni, Ni miqdori 0,18 % ni, Cu esa miqdori 0,19 % ni tashkil qilmoqda va h.k. Bu shundan dalolat beradiki, toza tabiiy gaz olish uchun quduqlardan qazib olinayotgan gazlar tarkibidan

qo‘shimcha moddalarni tozalash muhim vazifa hisoblanadi.

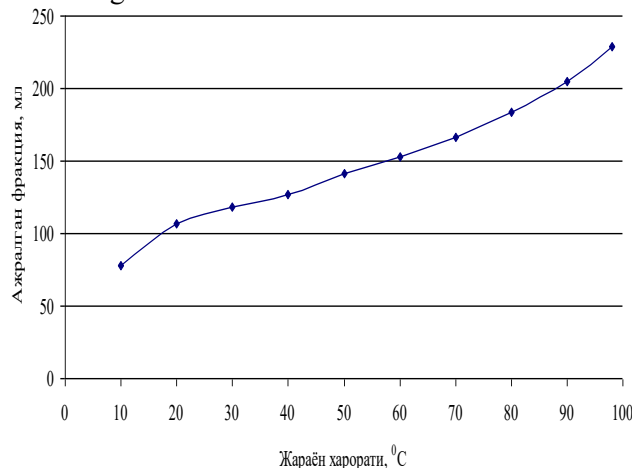
Tajribalar davomida takomillashtirilgan separator yordamida ajratib olingan gazkondensatining fraksion tarkibi o‘rganildi. Olib borilgan tajriba natijalari quyidagi 4-jadvalda keltirilgan.

4-jadval

Somontepa qudug‘idan chiqayotgan gaz kondensatining fizik-kimyoviy ko‘rsatgichlari

Ko‘rsatgichlar nomi	Foizi	Birligi
1. Fraksion tarkibi	10 %	78
Qaynash haroratining boshlanishi, °C	20 %	107
	30 %	118
	40 %	127
	50 %	141
	60 %	153
	70 %	166
	80 %	184
	90 %	205
	98 %	229
Qaynash haroratining tugashi		288
Ajratib olingan og‘ir uglevodorodlar, ml		98
Qoldiq, ml		1
Yo‘qotilish, ml.		1
2. Zichligi,		0,7919
3. Molekulyar massasi		136,4
4. Синиш коэффициенти		1,447
5. Oltinugurtning massa ulushi, %		0,33
6. Issiqlik chiqarish qobiliyati, kkal/kg		11036,88
7. Kinematik qovushqoqligi, m ² /s		1,79

Jadvaldan ko‘rinib turibdiki gazkondensatining zichligi 0,7919 kg/m³ ni, molekulyar massasi 136,4 ni, sinish koeffitsiyenti 1,447, oltinugurtning massa ulushi esa 0,33 % ni, mis plastinasidagi ko‘rsatgich esa ta‘sir qilmaganini ko‘rsatdi, issiqlik chiqarish qobiliyati 11036,88 kkal/kg ni va kinematik qovushqoqligi 1,79 m²/s ni tashkil qildi. gaz tarkibidan ajratib olingan gazkondensatining fraksion tarkibi quyida egri chiziq sifatida ham tasvirlangan.



3-rasm. Gazkondensatining fraksion tarkibi.

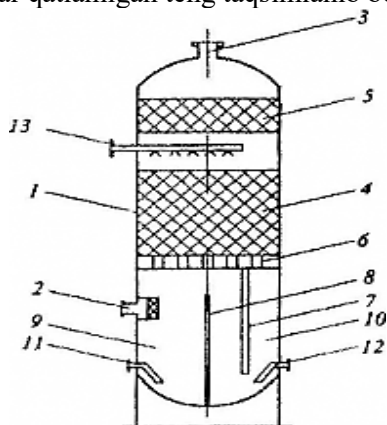
3-rasmdan ko‘rinib turibdiki, harorat 78(S bo‘lganda fraksiya 10 % ajraldi, harorat 107°C bo‘lganda esa gazkondensati tarkibidan 20 % yengil fraksiya ajraldi, harorat 141°C ga ko‘tarilganda 50 % ajraldi. Harorat 229°C ga ko‘tarilganda ajralish samaradorligi 98 % ni, qaynash haroratining tugashi esa 288 °C ni tashkil qildi.

Yuqorida keltirilgan gaz tarkibidan kelib chiqib, gazlarni kuritishda va mexanik aralashmalardan tozalashda nasadkali separatorlar samarali ekanligi aniqlandi.

Mazkur sinfga mansub separatorlar konstruksiyasi nisbatan sodda bo‘lganligi sababli, ishlov berilayotgan gazlarda qattiq faza mavjud bo‘lmagan gaz tozalash jarayonlarida keng qo‘llaniladi [1-3]. Nasadkali separatorlarda tarkibida qattiq zarachalar (chang zarrachalari) bo‘lgan gaz uchun ho‘l tozalash usuli qo‘llaniladi (nasadka qatlamini namlantirish orqali).

Separator quyidagi tarzda ishlaydi (3-rasm). Nasadkali separatorlarni ishlash jarayonida gaz tarkibidagi suyuqlik tomchilari turli mexanik ta‘sirilar ostida (asosan inersiyali va turbulent) nasadka sirtidagi egri chiziqli kanalariga joylashadi va nasadka sirtida suyuqlikning plenka simon qatlamini hosil qiladi. Suyuqlikning plyonka

qatlami o'zining og'irgi hisobidan nasadkadan oqib, separatorning tubiga tushadi. Gazning o'tishi natijasida, nasadka sirtidagi suyuqlik plyonkasi tozalangan gaz oqimiga qo'shilib ketadi. Shuning uchun separator qurilmasiga gaz oqimiga qo'shilib chiqayotgan namliklardan tozdash tozalangan gaz yo'lida tomchi ushlagich qo'lgan[4]. Tabiiy gazni tomchili namlikdan tozalash uchun nasadkali separatorlar eng samarali hisoblanadi[4]. Bunda tozalashga berilayotgan tabiiy gaz shtuser 2 orqali dispers fazali gaz uzatiladi. Shtuserning chiqishida dag'al dispersli faza (mexanik qo'shimchalar va tomchilar)ni ushlaydigan kontakt moslamalar (bamberlar) mavjud. Separatordan ajratilgan faza apparatning 9 pastki qismiga kiradi. Qurilmaning pastki qismida aylanma harakat qilgan tabiiy gazning molekulyar massasi kichik bo'lgan komponentlari qurilmaning yuqori qismiga qarab harakatlanadi va 6 tarelga orqali mexanik aralashmalardan, namliklardan hamda suyuq uglevodorodlardan tozalangan tabiiy gaz 4 nasadkalar qatlamigan teng taqsimlanib beriladi.



3-rasm. Nasadkali gazseparatori

Qurilmaning 10 kollektor pastki qismida yig'iladi. 4 nasadkalar qatlamidan tabiiy gaz o'tkazilganda gazga qo'shilib chiqqan suv tomchilari, suyuq uglevodorodlar va qisman chang zarrachalari nasadkaning sirtiga plyonka hosil qilib ushlanib qoladi. Jarayon uzluksiz davom etganligi

sababli nasadkalar sirtiga yig'ilgan suyuq uglevodorodlar, suv tomchilari va chang zarrachalari yig'ilib og'irlashgani hisobidan qurilmaning pastki qismi 10 kollektorga tushadi. Kollektorga yig'ilgan og'ir komponentlar 12 quvur orqali qurilmadan chiqarib yuboriladi. Nasadkalardan o'tib tozalangan tabiiy gaz qurilmaning yuqori qismida joylashgan 5 tomchi tutgichga beriladi. Bu yerda suyuq uglevodorodlardan va namliklardan to'liq tozalangan gabiyy gaz qurilmaning yuqori qismidan 3 shtuser quvuri orqali chiqarib olinadi va qayta ishlash jarayoniga yuboriladi. Separator uzoq vaqt ishlashi natijasida nasadkalarni sirtiga suyuq uglevodorodlar, suv tomchilari va chang zarrachalarining aralashmalari o'tirib qolib qatlamlar hosil qiladi. Bu qatlamlar nasadkalarni orasida ham yig'ilib qolib gaz tozalash samaradorligini kamaytiradi. Shuning uchun nasadkalarni sirtida va ular orasida yig'ilib qolgan chang zarrachalarni, suyuq uglevodorodlarni pastga tushirish va nasadkalarni qatlamlariga 13 namlantirish taqsimlagich orqali suv purkab muntazam tozalab turiladi. Nasadkalarni tozalashdan hosil bo'lgan suyuqliklar aralashmasi 6 tarelkaga tushib, u yerda 7 trubka orqali separatorning pastki qismidagi 10 kollektorga tushadi. Separatorning pastki qismi kollektor 8 plastinka bilan ajratilgan bo'lib, 9 kollektor separatsiya jarayonida ajralgan suyuq uglevodorodlar kelib tushadi va u yerda yig'ilib 11 trubka orqali chiqarib olinadi. 10 kollektorda esa nasadkalarni yuvish va tozalash natijasida hosil bo'lgan subqliklar yig'iladi va 12 trubka orqali chiqarilib yuboriladi. Shu tariqa nasadkali separatorlar uzluksiz ishlaydi.

Quyidagi 5-jadvalda sanoatda ishlab turgan gorizontaal separator bilan nasadkali separatorning gazlarni tozalash jarayonidagi ko'rsatgichlari keltirilgan. Jadvaldan ko'rinib turibdiki, gorizontaal separatordan chiqqan gazga nisbatdan nasadkali separatorda tozalangan gazning tarkibi yaxshi tozalanganligini ko'rishimiz mumkin.

5-жадвал

Табий газни горизонтал ва насадкали сепараторда тозалагандаги кўрсаткичлари

T.r.	SKS ko'rsatgichlari	Gorizontaal separator	Nasadkali separator
1	Separatorga berilayotgan gaz bosimi, MPa	0,60	1,50
2	Separatorga berilayotgan gaz harorati, °C	30,0	30,0
3	Separatorga berilayotgan gaz sarfi, m ³ /soat	35000	35000
4	Separatordan chiqayotgan tovar gaz tarkibidagi C ₅₊ uglevodorodlarining miqdori, g/m ³	4 dan kam	8
5	Tozalangan tovar gaz tarkibidagi suv tomchilarini miqdori, g/m ³	1,6	yo'q
6	Tozalangan tovar gaz tarkibidagi mexanik aralashmalar miqdori, g/m ³	1,1	yo'q
7	C ₄ +C ₅ ning mol.ulushi, %	0,398	0,09
8	C ₄ +C ₅ ning mass.konsentratsiyasi, g/m ³	7,994	1,872

Xulosa. Shunday qilib, ishlab chiqarish sharoitida tabiiy gaz tarkibini o'rganish va turli qo'shimchalardan tozalash bo'yicha olib borilgan tahlil natijalaridan qazib olinayotgan tabiiy gazning tarkibida CH_4 miqdori 89,6 % ni, C_2H_6 ning miqdori esa 1,8 % ni, C_3H_8 miqdori 0,279 % ni tashkil etishi, bundan tashqari suv, C, Mn, Si, Cr, Ni, Cu, V, S, P, Al va boshqa mexanik aralashmalarning ham borligi aniqlandi. Tabiiy gazning tarqibida suv, C, Mn, Si, Cr, Ni, Cu, V, S, P, Al va boshqa mexanik aralashmalarning bo'lishi uning sifat ko'rsatgichlarini yomonlashtiradi, qayta ishlash jarayonida texnologik qurilma va jarayonga salbiy ta'sir qiladi. Shuning uchun tabiiy gazni kimyo sanoatida xomashyo sifatida ishlatish uchun, uning sifat qo'rsatgichlarini oshirish uchun yuqoridagi qo'shimchalardan tozalash talab etiladi. Buning uchun eng samaralari jarayon separatsiya jarayoni hisoblanadi.

Tabiiy gazlarni separatsiya jarayonida tozalashda birinchi navbatda sanoat separatorining

rejim ko'rsatgichlari aniqlanadi. Bunda separatorning ishchi bosimi 4,2-0,83 MPa oralig'ida o'zgarib turadi, jarayon harorati $55 \pm 15^\circ\text{C}$ ni, separator devorining harorati esa 150°C ni tashkil qiladi. Tabiiy gazni suyuq uglevodorodlardan, suv va mexanik aralashmalardan tozalash uchun separatorlarning bir necha turlari o'rganildi va tahlil natijalariga ko'ra eng samarali separator bu nasadkali separatorligi aniqlandi. Bundan tashqari nasadkali separator qurilmasida ushlab qolingani gazkondensatining fraksiya tarkibi o'rganildi, harorat 78°C bo'lganda fraksiya 10 % ajraldi, harorat 107°C bo'lganda esa gazkondensat tarkibidan 20 % yengil fraksiya ajraldi, harorat 141°C ga ko'tarilganda 50 % ajraldi. Harorat 229°C ga ko'tarilganda ajralish samaradorligi 98 % ni, qaynash haroratining tugashi esa 28°C ni tashkil qilishi tajriba yo'li bilan aniqlandi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Лаптев А.Г., Фарахов М.И. Разделение гетерогенных систем в насадочных аппаратах. Казань: Казанского государственного университета, 2006. 342 с.
2. Минигулов Р.М., Фарахов М.И., Тараскин М.М. Очистка газов от жидкой дисперсной фазы комбинированным сепаратором // Известия высших учебных заведений. Проблемы энергетики. 2010. № 3 - 4. С. 3 - 7.
3. Фарахов Т.М., Башаров М.М., Шигапов И.М. Гидравлические характеристики новых высокоэффективных нерегулярных теплообменных насадок // Электронный научный журнал "Нефтегазовое дело". 2011. № 2. С. 192 - 207. URL: <http://www.ogbus.ru/authors/Farakhov/Farakhov1.pdf>.
4. Минигулов Р.М., Лаптев А.Г., Тараскин М.М. Внедрение научно-технических разработок при добыче и подготовке природного газа // Вестник Казанского государственного энергетического университета. 2009. № 3. С. 8 - 13.
5. Зиберт Г.К., Валиуллин И.М., Султанов К.Ш., Хайрулин Г.М., Минигулов Р.М. Совершенствование фильтрационного оборудования в нефтегазовой промышленности // Нефть. Газ. Промышленность. 2007. № 3(31). С. 12 - 13.
6. Alfayrov V.I., Bagirov L.A., Dmitriev L.M., Feygin V., Imayev S., La cej J.R. Supersonic nozzle efficiently separates natural gas components // Oil & Gas Journal, May 23, 2005, pp. 53 - 58.
7. Зиганшин М.Г., Колесник А.А., Посохин В.Н. Проектирование аппаратов пылегазоочистки. М.: Экопресс-ЗМ, 1998. 505 с.
8. Патент Российской Федерации на полезную модель № 42182. Сепаратор. Минигулов Р.М., Лысов В.И., Ключов В.А./ заявитель и патентообладатель ООО «Тюмен НИИгазпрогаз» - №2004123537; заявл. 04.08.2004; опубл. 27.11.2004.
9. Сугак Е.В., Войнов Н.А., Николаев Н.А. Очистка газовых выбросов в аппаратах с интенсивными гидродинамическими режимами. 2-е изд. Казань: Отечество, 2009. 224 с.
10. Ахметов С.А. Технология глубокой переработки нефти и газа. Учебное пособие для ВУЗов. Уфа. Гилем, 2002. 672 с.
11. Азамов А.С. Резервы и возможности развития нефтегазового комплекса Республики Узбекистан // «Узбекистон нефт ва газ»-Ташкент, 2000. № 4 С. 4-5.
12. Muborak gazni qayta ishlash zavodi. 2-tsex tabiiy gazlarni oltingugurtli birikmalardan tozalash va quritish 6-11 qurilmalarning doimiy texnologik reglamenti.

Rajabov Sh.X., Xolnazarov F.A., Hakimov K.J., Abdisoatov S.Z. Xondiza koni polemetal rudalaridan rux, mis va qo'rg'oshin metallarini ajratib olish texnologiyasini takomillashtirish	80
Yuldasheva N.S., Matkarimov S.T., Mukhametdjanova Sh.A., Nosirkhujayev S.Q., Ochildiev K.T., Akramov U.A. The production of iron-containing alloys from slags of copper production	84

4. Прикладные, экономические и экологические аспекты применения композиционных материалов

Mizaraximov A.A., Komilov Q.O'., Muxamedov G'I. Fosfogipsdan foydalanishda uni zararsizlantirishga erishish yo'llari	87
Абед Н.С. Ключевые аспекты создания новых акустических многофункциональных композитов	90
Мусабеков Д.Х., Негматова К.С., Раупова Д.Н., Рахимов Х.Ю. Созданные и освоение технологической линии производства композиционных химических реагентов-деэмульгаторов, применяемых в технологии обезвоживания и обессоливания нефтеэмульсии	94
Tursunbayev S.A., Mardonaqulov Sh.O'., Saidxodjayeva Sh.N., To'rayev A.N., Murodqosimov R.X., Odilov F.U. Al-Cu-Mg tizimidagi qotishmalarni legirlovchi elementlar (Ge va Si) ta'sirida fazalar o'zgarishi ...	97
Максудходжаева М.С., Юлдашев Л.Т., Джумакулов Т., Жумаев М.Н. Композиции из феромонов для ловушки дынных мух – <i>Miopardalis pardalina</i> Big, с целью защиты сельскохозяйственной продукции	100
Tursunbayev S.A., Murodov S.Z., Turakhodjayeva A.N., Rakhmonova M.R., Turaev A.N. The change in the fluidity properties of the Al-Cu alloy under the influence of modifying elements	102
Kucharov A.A., Qurbonov A. A., Yusupov F.M. Gaz quvurlarining korroziyaga chidamliligini oshirish uchun bitum asosida kompozitsion qoplama: sintez, xususiyatlar va qo'llanilishi	104
Мухаметджанова Ш.А., Маткаримов С.А., Носирхужаев С.К., Очилдиев К.Т., Валиева М.Э., Камолов Л.У. Теоретические исследования причин потери меди в технологии переработки сульфидных медных концентратов в кислородно-факельной печи	109
Uzoqov A.A., To'rayev T.B., Raximov H.N. Tabiiy gazni gazkondensatidan va mexanik qo'shimchalardan tozalash samaradorligini oshirish	113

5. Методы исследования, приборов и оборудований композиционных материалов

Аллаев Ж., Комилов К.У., Курбанова А.Дж. Получение и изучение свойства композиционных материалов на основе фосфогипса	120
Sayitova N.N., Ibragimova K.S., Tangyarikov N.S. Xlorofill metall analoglarining eritmalarida solvatsiya effektlari	122
Mamatkulova S.O., Maksumova O.S. Piperidinobetain asosida mis (II) kompleks birikmalari sintezi	125
Исаева Н.Ф. Синтез цеолитных адсорбентов из промышленных отходов: технология, свойства и эффективность	129
Umirzakova F.B., Rasulov A.X. Tog'-kon karyerlari uchun konveyer roliklarini afzalliklari	130
Шапатов Ф.У., Исмаилова Р.М., Усманова Г.А., Ражабова Э.Б., Исмаилов Р.И. Изучение влияния коллоидной композиции на основе 2-бромметилоксирана с 1,3-дифенилгуанидином на горючесть полиэтилена	132
Эшонкулов У.Х., Рузиев У.М., Каюмов О.А., Нормуминов У.Ш., Абдуллаев Ф.О. Взаимодействие компонентов глиноземсодержащего сырья с азотной кислотой	135
Samandarov E.Sh., Ibragimov A.B., Yakubov Yu.Yu., C.Balakrishnan, Safarov A.R. 18-crown-6 based supramolecular structure, Z-scan, hirshfeld surface analysis nonlinear optical properties	139
Чўлиев У.Х., Амонов М.Р. Сувда эрувчан полимерлар асосида олинган бурғуловчи эритма хоссаларини ўрганиш	143
Хасанов С.М., Ўнгбоев А.М. Изменение поверхностной структуры инструментальных материалов при их магнитной обработке	145
Абед Н.С., Негматова К.С., Икрамова М.Э., Бабаханова М.А., Шамсиева С.С., Рахимов Х.Ю. Маҳаллий ва иккиламчи хомашёлардан полимер композицияси асосидаги янги лок-бўёк материалларини эксплуатацион хоссаларини аниқлаш	147
Mamatqodirov B.D., Yakubov.Y.Y., Ibragimov A.B. Sidorenko A.Yu. Kaolin nanonaylarini SEM tasvirlari tahlili	149
Safarov A.R., Bozorov A.N., Ibragimov A.B. Cu(II) ionini 2-amino 5-metiltio 1,3,4-tiodiazol asosida olingan yangi metal kompleksining EA va SEM tahlili	153
Ermatorov R.K., Dekhkanov Z.K., Doliyev. G.A., Abdulhayev. A.B. Optimization of bertole salt obtaining technology through silvinite recycling	154
Qo'chqorov Sh.B., Turabdjanov S.M. Aralash tolali matolarni yakuniy pardoqlashda tabiiy xitozan bilan ishlov berish	156