

Sharipov Q.Q.



O'quv – uslubiy majmua

Buxoro-2018 yil.

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA
MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI
BUXORO MUHANDISLIK – TEXNOLOGIYA INSTITUTI**

“Tasdiqlayman”

O'quv ishlari bo'yicha 1-prorektor

_____prof. Olimov Q.T.

**Neft – gazkimyo sanoati texnologiyasi
kafedrasi**

**Kompressor stanstiyalarini ishlatish
fanidan**

O'quv – uslubiy majmua

Bilim sohasi:	300000 – Ishlab chiqarish texnik soha
Ta'lim sohasi:	320000 – Ishlab chiqarishlar texnologiyasi
Ta'lim yo'nalishi:	5321400 – Neft-gazkimyo sanoati texnologiyasi

Buxoro

“Kompressor stanstiyalarini ishlatish” tanlov fanidan O’quv uslubiy majmua Bux.MTI. (2018yil __ avgust №__-son bayonnoma) tasdiqlangan o’quv dasturiga muvofiq ishlab chiqilgan.

Tuzuvchilar:

Sharipov Q.Q.

BuxMTI, “Neft - gazkimyo sanoati texnologiyasi” kafedrasida katta o’qituvchisi.

Taqrizchilar:

Jumaev Q.K.

Bux MTI, “Neft-gazkimyo sanoati texnologiyasi” kafedrasida dostenti

Murodov M.N.

Buxoro neft va gaz sanoati K.H.K. direktori, t.f.n.

Fanning o’quv–uslubiy majmuasi «**Neft-gazkimyo sanoati texnologiyasi**» fakul’tetining «**Neft-gazkimyo sanoati texnologiyasi**» kafedrasida majlisida (2018-yil “__” __dagi №__ – son bayonnoma) muhokama etildi va fakul’tet kengashiga muhokama qilish uchun tavsiya etildi.

Kafedra mudiri:

dots. Bozorov G.R.

O’quv–uslubiy majmua «**Neft-gazkimyo sanoati texnologiyasi**» fakul’tetining kengashida (2018-yil “__” __dagi №__ – son bayonnoma) ko’rib chiqildi va institutning uslubiy kengashiga tasdiqlashga topshirildi.

“NGKST” fakul’teti dekani:

dots. Ataulloyev Sh.N.

O’quv-uslubiy majmua BuxMTI ning uslubiy kengashida ko’rib chiqildi va tasdiqlandi (2018 yil __ avgust __ - son majlis bayonnomasi)

O’quv–uslubiy boshqarma boshlig’i:

dots. Xodjiyev Sh.M.

MUNDARIJA

1	Kirish.....	5
2	Ma’ruzalar matni	8
3	Amaliy mashg’ulotlar.....	114
4	Mustaqil ta’lim mashg’ulotlari.....	147
5	Glossariy.....	152
6	Ilovalar.....	158
7	Fan dasturi.....	160
8	Fan ishchi dasturi.....	161
9	Tarqatma materiallar.....	178
10	Testlar.....	186
11	Baholash mezonlari.....	200
12	Qo’shimcha materiallar.....	202
13	Foydalanilgan adabiyotlar.....	205
14	O’UM elektron variant	

KIRISH

Respublikamiz o'z mustaqilligini qo'lga kiritgach, turli sohalardagi tub islohotlar jamiyat hayotini qamrab oldi, bozor iqtisodiyotiga asoslangan demokratik-huquqiy davlat, fuqarolik jamiyatini barpo etishga qaratilgan intilishlar ancha kuchaydi. Natijada qisqa davr ichida amalga oshirilgan islohotlar o'z samarasini bera boshladi, O'zbekiston dunyoning barqaror rivojlanayotgan davlatiga aylandi.

Dunyo shiddat bilan o'zgarib, barqarorlik va xalqlarning mustahkam rivojlanishiga rahna soladigan turli yangi tahdid va xavflar paydo bo'layotgan bugungi kunda ma'naviyat va ma'rifatga, axloqiy tarbiya, yoshlarning bilim olish, kamolga yetishga intilishiga e'tibor qaratish har qachongidan ham muhimdir.

Hozirgi kunda oliy ta'lim muassasalarida ta'lim va tarbiya jarayonlarini tashkiliy - huquqiy asoslarini o'rganish va tahlil etish o'ta dolzarb vazifalardan biri hisoblanadi. Jamiyatimizda qanday yutuq va marralarga erishgan bo'lsak, ularning zahirida biz tanlagan va butun dunyo e'tirof etgan, "O'zbek modeli" deb nom olgan taraqqiyot yo'li turibdi. Ana shu yo'lning ajralmas qismi bo'lgan, yoshlarimizning ongu tafakkurini, hayotga bo'lgan munosabatini tubdan o'zgartirgan Kadrlar tayyorlash Milliy Dasturi ta'lim-tarbiya sohasi rivoji, har tomonlama yetuk avlodni tarbiyalash, yuqori malakali kadrlar tayyorlashda muhim ahamiyat kasb etmoqda. "Bizning eng katta tayanchimiz va suyanchimiz, hal qiluvchi kuchimiz yoshlar" degan shior hayotimizda tobora o'zining yaqqol o'z ifodasini topmoqda [1].

Oliy ta'lim muassasalarining ta'lim va tarbiya jarayonlarini tashkil etishda quyidagi: ta'lim to'g'risidagi qonun hujjatlari, qonun osti hujjatlari jumladan farmonlar, farmoyishlar, qarorlar va buyruqlar kabi tashkiliy huquqiy hujjatlar qo'llanilmoqda.

¹I.A.Karimov. Yuksak ma'naviyat –yengilmas kuch. Toshkent: Ma'naviyat. 2008 – 124b

Albatta, ta'lim - tarbiya ong maxsuli, lekin ayni vaqitda ong darajasi va uning rivojini ham belgilaydigan, ya'ni, xalq ma'naviyatini shakllantiradigan va boyitadigan eng muxim omildir. Binobarin, ta'lim-tarbiya tizimini va shu asosda ongni o'zgartirmasdan turib, ma'naviyatni rivojlantirib bo'lmaydi [2].

Ayniqsa, "Ta'lim to'g'risida"gi Qonun va "Kadrlar tayyorlash milliy dasturi" qabul qilingach, bu boradagi ishlar keng ko'lamga erishdi. Ushbu hujjatlarning talablari asosida bilim va kasb - hunar egallashga bo'lgan e'tibor kuchayib ketdi. Shu tufayli ta'lim - tarbiya tizimiga yangicha ilmiy-uslubiy yondashuvlar kirib kela boshladi.

Hozirgi kunda O'zbekistonda ta'lim tizimidagi islohotlarning asosini shakllantiruvchi qator me'yoriy hujjatlar qabul qilingan va amalga oshirilib kelinmoqda. Bular orasida "Ta'lim to'g'risida"gi va "Kadrlar tayyorlash milliy dasturi" to'g'risidagi qonunlar aloxida o'rin tutadi. Bu qonunlardan kelib chiqadigan vazifa ta'lim dasturlari mazmunining yuqori sifatiga erishish va yangi pedagogik texnologiyalarni joriy qilishdir [3].

O'zbek modelining mantiqiy davomi sifatida Prezidentimiz Shavkat Miromonovich Mirziyoyev tomonidan 2016 - 2021 yillarda O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish maqsadida aniq ko'rsatmalarga asoslanga beshta ustuvor harakatlar strategiyasi ishlab chiqildi.

Bu harakatlar strategiyasida ta'lim tizimini tubdan ishloh qilish va sifatini yaxshilash ko'zda tutilgan bo'lib uni amalga oshirish uchun O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "Oliy ta'lim tizimini yanada rivojlantirish chora - tadbirlari to'g'risi" 2017 yil 20 aprelda PQ-2909 - sonli qarori elon qilindi.

² O'zbekiston Respublikasi Prezidenti vazifasini bajaruvchi Sh.M.Mirziyoyevning IHT 43-sessiyasida so'zlagan nutqi.

³ O'zbekiston Respublikasi "Kadrlar tayyorlash milliy dasturi". - T.: "Sharq" nashriyot-matbaa konsterini, 1997.

Ma'ruza

matni

Модул I. Табиий газлар ва уларни узоқга узатиш хусусиятлари

Mavzu: Компрессор станциялар ҳақида умумий маълумот. Магистрал газ қувур узатгичларнинг иншоотларининг таркиби.

Reja:

1. Kirish;
2. Kompessor stanstiyalar va gaz haydash agregatlari;

Tayanch so'z va iboralar:

Kompessor stanstiyalar (KS), gaz haydash agregatlari (GHA)

Kirish

Gaz va uning bir qator qo'shni sohalari sanoatining rivojlanishi bugun ko'p darajada tabiiy gazlarni uzoq va ba'zida juda kam o'zlashtirilgan mintaqalardan mamlakatning sanoat va markaziy nohiyalariga nayli quvuruzatgich orqali uzatish sistemasini ishlatish va xizmat ko'rsatishini kelgusida takomillashtirilishiga bog'liq bo'ladi.

Asosiy gazquvuruzatgichlarini ishlatishning optimal rejimi birinchi navbatda gaz quvuri bo'ylab gazni siqib haydash va uzatishga sarflanadigan energiya minimal bo'lib turib ularning o'tkazish qobiliyatidan maksimal foydalanishdan iboratdir. Ma'lum darajada bu rejim gazquvuruzatgichi trassasida odatda 100 - 150 km da o'rnatiladigan kompressor stanstiya (KS)larning ishi bilan belgilanadi.

KS orasidagi gazquvuruzatgichlari joylari uzunligi bir tomondan trassadagi mazkur joy gaz bosimining pasayishi qiymatidan, ikkinchi tomondan stanstiyani aholi punktlari, suv ta'minoti, elektr energiyasi manbalari va boshqalarga bog'liqligidan kelib chiqqan holda hisoblab chiqiladi.

Kompessor stanstiyalari ishining optimal rejimi ma'lum darajada stanstiyada o'rnatilgan gazni haydash agregatlari (GHA) turi va soniga, ularning energetik ko'rsatgichlariga va ishining texnologik rejimlariga bog'liq bo'ladi.

Hozirgi vaqtda KS dagi GHA ning asosiy turlari bo'lib gaz turbinali qurilmalardan (GTQ) yuritmasi bo'lgan agregatlar, elektr yuritmasi agregatlar va porshenli gazmotokompessorlar hisoblanadi. Yuqorida tilga olingan GHA orasida gaz turbinali yuritma ishining xususiyatlari gaz transportli sistemalarni ishlatish bo'yicha qo'yilgan talablarga: yuqori yakka quvvat (6 dan 25 MVt gacha), uncha katta bo'lmagan nisbiy massa, blok - komplektli konstruktsiya, yuqori darajada avtomatlashtirilishi va ishonchlilik, yuritmaning avtonomligi va uning haydalayotgan gazda ishlashi jihatidan to'liq javob beradi. Aynan shu uchun yuritmaning bu turi gazquvuruzatgichlarida eng ko'p tarqalgan (KS da o'rnatilgan agregatlarning 85% umumiy quvvatidan yuqori) qolganlari yuritmaning elektr va porshenli turlariga to'g'ri keladi. Shuning uchun ham mazkur ishda muallif o'zining amaliyot tajribasidan kelib chiqqan holda asosiy e'tiborni KS da yuritmaning gaz turbinali turini qo'llashning xususiyatlarini ko'rib chiqishga qaratgan.

Mamlakatda energiya resurslarining narxi to'xtovsiz o'sishi, gazni uzatish tannarxining oshishi, uning tabiiy resurslarining qayta yangilanmasligi sababli gazquvuruzatgichlar orqali uzatish sohasidagi ishlarning asosiy yo'nalishlari deb energiya sarflarini kamaytirish va tejashga yo'naltirilgan ishlanmalarni hisoblash kerak.

Soha uchun bu muhim masalani o'zlarining motoresurslarini ishlatib bo'lgan va eskirganlarining o'rniga FIK 34-36 % bo'lgan va gazni haydash agregatlarning yangi avlodini joriy qilish hisobiga ham, KS larda o'rnatilgan har xil turdagi GHA ishlatish samaradorligini oshirish hisobiga ham echish mumkin.

Gazni haydash agregatlarning ishlatish samaradorligini oshirish gazni uzatish uchun zarur bo'lgan energiya tejaydigan texnologiya bilan ta'minlash, GHA da o'rnatilgan energomexanik jihozlarni diagnostika qilish, u bajaradigan ishlarning optimal rejimlarini tanlash, gazquvuruzatgichli sistemalarni ishlatishning kelajakda umumiy texnik madaniyatining oshishi bilan uzluksiz bog'liq.

Ko'pchiligi o'z motoresursini ishlatib bo'lgan minglab gazni haydash agregatlari o'rnatilgan kuchli va tarmoqlangan asosiy gazquvuruzatgichlari tarmog'i gazquvuruzatgichlariga xizmat ko'rsatuvchi kompressor stexlari va ishlab chiqarish korxonalarining ishlatuvchi xizmatchilari gaz uzatish texnikasi va texnologiyasini mufassal bilishi, ishlatish tajribasini o'rganish va bu asosda KS dagi o'rnatilgan energomexanik jihoz ishlatilishining samaradorligini ta'minlash kerak.

Shuning uchun mazkur kitobni yozishda muallif o'zining ish tajribasi asosida gazni uzatish texnologiyasini hozirgi zamon kompressor stanstiyalarining jihozlari va ularda o'rnatilgan GHA ning ish rejimini tavsiflash bilan ko'rsatishga, gazni haydash agregatlarining samaradorligini oshirishga yo'naltirilgan muxandislik echimini taklif qilishga intilgan.

Gazquvuruzatgichlardagi GHA ni ishlatishning keltirilgan namunaviy masalalarini echish sxemalari muallifning fikricha ishlatuvchi xodimlarga ma'lum darajada kitobga taklif qilinayotgan materialni o'zlarining kundalik ishlarida qo'llash va o'rnatilgan qudratli jihozni qo'llashda samaradorlikni oshirishga yordam beradi.

Muxandislik hisoblashlarni o'tkazganda turli ko'rinishli masalalarni echish uchun amaliyotda ham real, ham ideal gaz qonunlarini qo'llashga, termodinamikaning tushunchalari va ta'riflaridan foydalanishga to'g'ri keladi. Kitobga tabiiy gazlarning termodinamik tavsiflariga va ularning asosiy xossalriga bag'ishlangan bo'limning kiritilishi shu bilan tushuntiriladi.

Nazorat savollari:

1. Kompressor stanstiyalar haqida ma'lumot?
2. Gaz haydash agregatlari haqida tushuncha bering?

Mavzu: Tabiiy gazlar va ularning komponentlari texnologik tavsiflari

Reja:

1. Tabiiy gazlar tavsifi;
2. Gazlarning issiqlik sig'imi.

Tayanch so'z va iboralar:

Hajmiy sarf, massali sarf, zichlik, entalpiya, entropiya, absolyut bosim

Tabiiy gazlar tavsifi.

1.1. Dastlabki tushuncha va ta'rifi

Мамлакатнинг соф газ конлари табиий газларида аралашманинг асосий компоненти бўлиб метан CH_4 ҳисобланади, унинг аралашмадаги миқдори ҳажм бўйича 92 дан 98% гачани ташкил қилади. Қолган 2 - 8 % метаннинг ҳосилалари - метан гомологлари ва азотга тўғри келади. Юқорида таъкидланганидек, соф газ конларидан ташқари газконденсатли деб аталадиган конлар ҳам мавжуд. Конденсат енгил бензин фракциялардан ва аралашмадан чўкиб қолиш қобилиятига эга бўлган суюқланган углеводород газларидан таркиб топган.

Газ конларининг юқорида тилга олинган иккита туридан ташқари яна нефт конларига йўлдош бўлган нефт конлари газлари деган тушунча ҳам мавжуд. Бундай газлардаги метан миқдори ҳажм бўйича 30 дан 90 % гачани ташкил қилади. Бу газ махсус тузоқ трапларда юзага кўтарқиладиган нефтдан ажратиб олинади. Одатда 1 т қазиб олинаётган нефтда нормал физикавий шароитларда 200 - 400 м³ газ мавжуд.

Газқувурузатгичлар орқали узатилаётган табиий газларда кўп миқдорда бўлган метаннинг иссиқлик физикавий хоссалари табиий газларнинг хоссаларини деярли тўлиқ белгилайди.

Метан CH_4 - углеводородлардан энг енгили, унинг zichлиги нормал физикавий шароитларда 0,717 кг/м³ни ташкил қилади. Метан zichлигининг ҳаво zichлигига нисбати 0,554 га тенг.

Метан - бу рангсиз, ҳидсиз газ. У заҳарли эмас, аммо ҳавода унинг концентрацияси ошса буғқилишга олиб келади. 0,1 МПа босим ва - 162⁰С ҳароратда у суюқланади.

Метандан кейин гомологик қаторда этан C_2H_6 келади. Zichлиги жиҳатидан бу газ ҳавога яқин; 0,1 МПа босим ва 20 °С ҳароратда у идеал газ сифатида қаралиши мумкин. Соф газ конларининг табиий газларида этан фоизининг улушлари сақланади. Табиий газ таркибидаги этан миқдорининг ошиши унинг ёниш иссиқлигини оширади. Шу сабабли этан газ ҳолидаги ёнилғининг қимматбаҳо компоненти бўлиб ҳисобланади.

Бундан кейинги тўйинган углеводород C_3H_8 пропандир. Пропан ҳаводаги 1,5 баравар оғир. Пропан ва этаннинг таркибидаги фарқ пропан молекуласида битта CH_2 гуруҳнинг борлигидадир. Мазкур гомологик қаторнинг кейинги вакили олдингисидан гомологик фарқ гуруҳи деб аталувчи битта CH_2 гуруҳга

фарк қилади. Пропан соф газ конларида бўлади. Газ - конденсатли конларнинг табиий газларида пропаннинг миқдори анча кўпроқдир.

Пропан осон суюқланади. Атмосфера босимида унинг суюқланиш ҳарорати - 43°C . Босим пасайтирилганда суюқлантирилган пропан осон буғланади, бу эса уни суюқлантирилган ҳолда сақлаш ва катта бўлмаган босимда узатиш, ишлатишдан олдин эса уни газга айлантириш ва газ ҳолида ёндиришга имкон беради.

Бутан C_4H_{10} - иккита изомер н - бутан ва изобутанга эга бўлган газ. Иккала изомер ҳам 0,1 МПа босимда суюқ ҳолатга осон ўтади. Бу босимда н - бутан - $0,5^{\circ}\text{C}$ ҳароратда, изобутан эса $-10,5^{\circ}\text{C}$ ҳароратда суюқликка айланади. Демак, бутан пропан каби осон суюқланади ва суюқлантирилган углеводород газларнинг асосини ташкил қилади. Этан, пропан ва бутаннинг парциал босимлари жуда кичик ва газли аралашмада улар идеал газлар каби кўриб чиқилиши мумкин.

Углеводородлардан ташқари табиий газлар таркибига ёнмайдиган газлар киради, уларга азот, углерод (IV) - оксиди ва кислород мисол бўла олади.

Азот N_2 икки атомли рангсиз газ бўлиб, ҳид ва таъмга эга эмас. азот кислород билан деярли таъсирлашмайди, шунинг учун уни инерт газ каби кўриб чиқадилар. Кўпгина табиий газларда унинг миқдори юқори (0,5-3%) ни ташкил қилади.

Углерод (IV) - оксиди CO_2 бир оз нордон ҳид ва таъмга эга бўлган рангсиз оғир газ. Бу газ ёниш қобилятига эга эмас. Ҳавода углерод (IV) - оксидининг миқдори юқори (5-10% ҳажм бўйича) бўлса у буғкилишга олиб келади. Углерод (IV) - оксидининг табиий газдаги миқдори ҳажм бўйича 1% дан ошмайди.

0,1 МПа босимда углерод (IV) - оксиди - 78°C ҳароратга суюқ ҳолатга ўтмасдан бирданига қаттиқ ҳолатга ўтади. Қаттиқ углерод (IV) - оксидини қуруқ муз деб атайдилар. ва озиқ - овқат маҳсулотларини сақлашда қўллайдилар.

Кислород O_2 ҳидсиз ва таъмсиз рангсиз газ бўлиб ҳисобланади. Нормал физикавий шароитларда кислороднинг зичлиги $1,34\text{кг}/\text{м}^3$ га тенг. Ёниш жараёнида кислород оксидловчи ролини ўйнайди. Газ ҳолидаги ёнилғида кислород қўшимчаси портлаш хавфи йўқлиги жиҳатидан ҳам, жиҳозларни каррозиядан сақлаш мақсадида ҳам ҳажм бўйича 1% дан кўп бўлмаслиги рухсат этилди.

Asosiy gaz quvuruzatgichlari kompressor stanstiyalarining energoyuritmasini ishlatish va xizmat ko'rsatish bo'yicha bir qator texnologik masalalarni echishning hozirgi zamon darajasi ham ideal, ham real gazlarning qonunlarini qo'llash bilan bog'liq. Shu sababli kompressor stanstiyalar (KS) jihozlarini tavsifini aniqlash bilan bog'liq bo'lgan issiqlik hisoblashlarning u yoki bu usullarini qo'llaydigan gaz - transport korxonalarining mutaxassislari tabiiy gazlarning asosiy tushuncha va ta'riflarini, ideal gaz qonunlarining qo'llash chegaralarini aniq o'zlashtirilishi kerak, tabiiy gazlarning issiqlik fizikaviy xossalarini aniqlab bilishlari kerak.

Olish usuli va fizik kimyoviy xossalariga qarab barcha gazlar shartli ravishda tabiiy va sun'iy larga bo'lish mumkin. Hozirgi vaqtda tabiiy gaz shaharlar va aholi

punktlarining asosiy yonilg'i turi, kimyoiviy sanoatning qimmatbaho xomashyosi hisoblanadi.

Tabiiy gazning uchta asosiy guruhini farqlaydilar:

Sof gaz konlaridan olinadigan gazlar (quruq gazlar): asosan metan CH_4 dan 98% gacha tarkib topgan;

Gazkondensatli konlardan olinadigan gazlar: quruq gaz va kondensat qo'shimchasi (benzin, ligroin, kerosin) dan iborat;

Neft konlari quduqlaridan neft bilan birgalikda olinadigan yo'ldosh gazlar, gazlarning gaz benzini va propan - butanli fraktsiya bilan aralashmasidan iborat.

Sun'iy gazni qattiq va suyuq yoqilg'ilarga termik ishlov berish hamda ko'mirlarni et osti gazifikatsiyalash natijasida oladilar. Bu gazlarning asosiy tarkibi - uglerod oksidi, vodorod, azotdan iborat.

Har qanday gaz holatini holat parametrlari deb ataluvchi kattaliklar bilan tavsiflash qabul qilingan. Holatning eng ko'p tarqalgan parametrlari bo'lib zichlik, bosim, harorat hisoblanadi. Bundan tashqari massa, issiqlik sig'imi, ish, issiqlik, entalpiya, entropiya va h.k. kabi tushunchalar qo'llaniladi.

Gaz massasi (G) uning inertlik xossasini, ya'ni ega bo'lgan harakatni yoki tinch holatini saqlab turish xossasini tavsiflaydi. Gaz massasi kilogrammlarda o'lchanadi.

Gaz zichligini gaz massasi G ning uning hajmiga V ga nisbati kabi yoki gazning hajmi birligidagi uning massasi kabi aniqlash qabul qilingan.

$$\rho_r = G/V. \quad (1.1)$$

Gazning zichligi kg/m^3 yoki kg/sm^3 da o'lchanadi. Tabiiy gazlarni nayliquvuruzatgichlar orqali uzatishda bir qator masalalarni echishda gazning nisbiy zichligi degan tushunchadan, ya'ni bir xil sharoitda gaz zichligining quruq gaz zichligi ρ_B nisbati tushunchasidan foydalanilar:

$$\Delta = \rho_r / \rho_B. \quad (1.2)$$

0°S va atmosfera bosimidagi gazning zichligi uning molli massasi μ bo'yicha aniqlanishi mumkin.

$$\rho_r = \mu/22,41, \quad (1.3)$$

bu erda 22,41 - istalgan gazning 0°S va atmosfera bosimidagi bir kilomolli hajmi m^3 ; Kilomol bu moddaning son jihatdan uning molli massasiga teng bo'lgan kilogrammdagi miqdori. Masalan, kislorod O_2 kilomoli 32 ga teng, karbonad angidrid SO_2 kilomoli 44 kg va h.k. (1kilomol=1000mol) nayli quvuruzatgichlar orqali gazlarni uzatish masalalarini echishda siqilishi, isish, sovush va h.k. natijasida gaz zichligining o'zgarishi bilan to'qnashish mumkin. Bunda, albatta gaz massasi doimiy bo'lib qoladi, zichligi esa faqatgina gaz hajmi V ning o'zgarishi bilan o'zgaradi. Bu holda gazning solishtirma hajmi ν - gaz zichligi kattaligiga teskari bo'lgan kattalikdan foydalanish qulayroqdir:

$$\nu = V/G = 1/\rho_r. \quad (1.4)$$

Bosimni jism yuzasiga perpendikulyar ta'sir etayotgan kuchning bu yuza birligiga nisbati kabi aniqlaydilar.

$$P = F_n / f, \quad (1.5)$$

bu erda F - jism yuzasiga normal bo'yicha ta'sir etuvchi kuch; f - ta'sir etuvchi kuchga perpendikulyar bo'lgan jism sirtining yuzasi.

Agar jism sirtiga ta'sir etilgan kuch F_n ni nyuton (H) larda, sirt yuzasi f - kvadrat metr (m^2) larda o'lchansa, unda bosim birligi bo'lib kvadrat metrga nyuton (n/m^2) hisoblanadi. Bu bosim birligi paskal (Pa) deb ataladi.

Paskal bilan bir qatorda hisoblashlarni o'tkazish amaliyotida yirikroq birliklar 1000 Pa ga teng bo'lgan kilopaskal (kPa) hamda 10^6 Pa ga teng bo'lgan megapaskal qo'llaniladi.

Suyuqlik va gaz bosimlarini absolyut bosim P ni aniqlash uchun mo'ljallangan barometrik turdagi asboblardan yoki ortiqcha bosimni o'lchash uchun mo'ljallangan P_m manometrik turdagi asboblardan o'lchaydilar. Absolyut bosim masalan, rezervuar, quvuruzatgichlar va shu o'lchagichlarda manometrik bosim P_m ning hamda masalan, barometr bilan o'lchangan atrof muhit absolyut bosimi P_0 ning yig'indisi kabi hisoblab chiqiladi:

$$P = P_m + P_0. \quad (1.6)$$

Agar manometrik turdagi asboblardan idishlardagi siyraklanishni o'lchash uchun qo'llanilsa, unda ular vakuummetrlar deb ataladi. Bu holda gazning absolyut bosimi o'zaro nisbat bilan aniqlanadi:

$$P = P_0 + P_B, \quad (1.7)$$

bu erda P_v - atrof muhit bosimi va idishdagi siyraklanish deb ataluvchi va vakuummetr bilan o'lchanadigan bosim orasidagi farq.

Shuni esda tutish kerakki, barcha hisoblash o'zaro nisbatlariga faqatgina gaz va suyuqlikning absolyut bosimlari P qiymatlari kiradi.

Harorat gaz holatini, uning isiganlik darajasini belgilovchi termodinamik parametr bo'lib hisoblanadi. Muhandislik amaliyotida gaz haroratini o'lchashda ikkita harorat shkalalari: stelsiy shkalasi va kelvin shkalasi qo'llaniladi. Kelvin darajalarida o'lchangan harorat ko'rsatgichlari Stelsiy darajalarida o'lchangan haroratdan 273,16 darajada ko'p bo'ladi. Masalan harorat $T = 20^\circ\text{S}$ bo'lsa, unda uning absolyut harorati $T = 273,16 + 20 = 293,16 \text{ K}$ bo'ladi va h.k.

Mexanikaning odatdagi ta'rifida ish - bu harakat yo'nalishida ta'sir etuvchi kuch F ning jism (gaz) ning ko'chish yo'liga ko'paytmasidir. Gaz quvuruzatgich gazni ko'chish sharoitida gazni haydash agregatlari (GHA) ishi uning kinetik energiyasining o'zgarishiga oqim og'irlik markazi holatining o'zgarishiga va nayli quvuruzatgich devorlariga gazning ishqalanish kuchiga engishga sarflanadi:

$$\omega_{1,2} = \frac{C_2^2}{2} - \frac{C_1^2}{2} + g(z_2 - z_1) + \omega_{1,2}^{**}, \quad (1.8)$$

bu erda S_1 va S_2 - tegishli 1 va 2 kesimlardagi gazning chiziqli tezliklari; g - erkin tushish tezlanishi; z_i - gaz quvuruzatgichning ko'rib chiqilayotgan nuqtasining balandlik bo'yicha joylashuvi; $\omega_{1,2}^{**}$ - ishqalanishning solishtirma ishi.

Gaz uzatishning texnik hisoblashlarida va gazni haydash agregatlari ko'rsatgichlarini aniqlashda termodinamik jarayon tushunchasi muhim ahamiyatga ega. Termodinamik jarayon deganda jism holatining har qanday o'zgarishini tushunish qabul qilingan. Bunda jarayon gazning biron bir parametri o'zgarish qiymati to'g'risidagi shart bilan

(masalan, $R=\text{const}$, $t=\text{const}$ va shu kabilar) yoki jarayondagi biron bir effektning nolga tengligi to'g'risidagi shart bilan (masalan, ish jarayondagi issiqlik almashinishining nolga tengligi va shu kabilar) aniqlanishi mumkin. Odatda jarayonning umumlashgan tushunchasini qo'llaydilar, bu holda uni politron jarayon deb ataydilar. Politron jarayon - bu bir vaqtning o'zida jismning barcha parametrlari (bosim, hajm, harorat) o'zgarishi, issiqlikni etkazib berish va chiqarib yuborish va shu kabilar. amalga oshirilishi mumkin bo'lgan jarayon.

Gazning massali sarfi deb quvurning ko'ndalang kesimidan vaqt birligida o'tayotgan gaz massasiga aytiladi kg/s :

$$m = G / t, \quad (1.9)$$

bu erda G - gaz massasi (t vaqt ichida); t -mazkur kesim orqali gazning oqib o'tish vaqti. Bu erdan oqimning massali tezlik tushunchasi kelib chiqadi, bu gazquvuruzatgichning ko'ndalang kesimi birligi orqali o'tayotgan gaz miqdori kabi aniqlanadi ($\text{kg/m}^2\text{s}$):

$$u = m / F, \quad (1.10)$$

bu erda M - gazning massali sarfi; F - gaz quvuruzatgichining ko'ndalang kesim yuzasi.

Gazning hajmiy sarfi deb vaqt birligida gazquvuruzatgichining kesimsi orqali o'tayotgan hajm birliklaridagi gaz miqdoriga aytiladi (m^3/s):

$$Q = V / t, \quad (1.11)$$

bu erda v - gaz hajmi, m^3 ; t - ko'rib chiqilayotgan kesim orqali gaz hajmining o'tadigan vaqti;

Hajm va hajmiy sarf odatda ma'lum harorat va ma'lum bosimga taaluqli bo'ladi. Gaz ta'minlovchi sistemalarning hisoblashlarida hajmiy sarfni 0°S haroratda va 760 mm.sim. ust. ($1,03$ yoki $0,101\text{MPa}$) yoki 20°S haroratda va $0,101\text{MPa}$ bosimda aniqlaydilar.

Tegishli ravishda chiziqli tezlik gazquvuruzatgich ko'ndalang kesimi birligi orqali oqim sharoitida gazning hajmiy sarfi kabi aniqlanadi (m/s).

$$C = Q / F, \quad (1.12)$$

bu erda S - gaz quvuridagi gazning chiziqli tezligi; Q - mazkur bosim va haroratda oqim sharoitida gazning hajmiy sarfi.

Massali va chiziqli S tezliklar orasida oddiy o'zaro bog'liklik mavjud $u = m / F = (Q\rho) / F = C\rho$. Hisoblashlarda massali tezlik tushunchasini qo'llashning qulayligi shundan iboratki chiziqli tezlikdan farqli o'laroq o'zgarmas kesimli gaz quvuruzatgich uchun u o'zgarmas bo'ladi.

Gazlarning namligi gazning miqdor birligida saqlangan suv bug'lari miqdorini tavsiflaydi. Gazquvuruzatgichlar orqali uzatilayotgan gaz afsuski, hamma vaqt ma'lum miqdordagi suvni saqlaydi, bu kondensat hosil bo'lishiga olib keladi, haydalayotgan gazning miqdorini kamaytiradi, nayliquvuruzatgichning karroziyalanishini vujudga keltiradi. Gazning absolyut va nisbiy namlik tushunchalarini farqlaydilar. Absolyut namlikni massali absolyut namlik kabi ham absolyut hajmiy namlik kabi ham qarash mumkin. Birinchi holda namlik suv bug'i miqdorining gaz miqdoriga nisbati $d_m = m_n / m_r$ kabi; ikkinchi holda - suv bug'i

miqdorining gaz hajmiga nisbati $d_v = m_n / V$ kabi aniqlanadi. Gazlarning nisbiy namligini suv bug'larining haqiqiy mavjud bo'lgan miqdori m_n ning mumkin bo'lgan maksimal m_s ga ma'lum sharoitlardagi nisbati kabi aniqlaydilar:

$$\varphi = m_n / m_s. \quad (1.13)$$

Nisbiy namlikni bug' va to'yingan bug' zichliklarining o'zaro nisbati bo'yicha hamda suv bug'i parstial bosimining xuddi shu haroratdagi to'yingan bug' bosimiga o'zaro nisbati bo'yicha aniqlaydilar. Namli bug' mazkur harorat va bosimda bug'ning maksimal mumkin bo'lgan miqdorini saqlasa unda u to'yingan deb ataladi.

$$\varphi = \rho_n / \rho_s = P_n / P_s, \quad (1.14)$$

bu erda ρ_n - bug' zichligi; ρ_s - to'yingan bug' zichligi; P_n - suv bug'i parstial bosimi; P_s - to'yingan bug' bosimi.

Gazlarning issiqlik sig'imi

Gazquvuruzatgichlarining issiqlik hisoblashlarida odatda gazning solishtirma issiqlik sig'imi degan tushunchadan foydalanishga to'g'ri keladi. Solishtirma issiqlik sig'imi deb modda massa birligining ma'lum jarayonda 1 daraja (gradus) ga qizdirish uchun zarur bo'lgan issiqlik miqdoriga aytiladi.

$$C_{zm} = g_z / (t_2 - t_1), \quad (1.15)$$

bu erda g_z - gaz massasining birligi; t_1 haroratdan t_2 haroratgacha qizdirish jarayonida etkazib berilgan issiqlik miqdori; t_1 va t_2 - tegishli ravishda gazning boshlang'ich va oxirgi harorati.

Amaliyotda odatda izobar va izoxor jarayonlarning issiqlik sig'implari qo'llaniladi. Bu issiqlik sig'implar izobar va izoxor deb ataladi va tegishli ravishda C_p va C_v deb belgilanadi. C_z issiqlik sig'imi o'zgaruvchan kattalik bo'lib harorat va bosimga bog'liq bo'ladi, ideal gazlar uchun esa faqat haroratga. (1,15) tenglama bo'yicha aniqlanadigan issiqlik sig'imini o'rtacha issiqlik sig'imi deb ataydilar va aynan mazkur harorat uchun aniqlanadigan chin issiqlik sig'implari C_p va C_v dan farq qilib C_{pm} va C_{vm} deb belgilaydilar.

Gazning o'rtacha issiqlik sig'imi jarayonning berilgan harorat intervalida jarayonning o'rtacha arifmetik harorati qiymati bo'yicha aniqlanadi: $t_m = (t_1 + t_2) / 2$, ya'ni o'rtacha issiqlik sig'imi C_{zm} ni topish uchun jarayonining o'rtacha harorati t_m bilish kerak. O'rtacha harorat t_m ning aniqlangan qiymati bo'yicha maxsus jadvallarni qo'llab (jadval 1.1) gazlar issiqlik sig'imi aniqlanadi.

Amaliy hisoblashlarda o'rtacha issiqlik sig'imini quyidagi o'zaro nisbat bilan aniqlash oson:

$$C_{pm} = (h_2 - h_1) / (t_2 - t_1), \quad (1.16)$$

bu erda h_1 va h_2 - tabiiy gazning jarayon boshi va oxiridagi entalpiyasi. Entalpiya qiymatlari mazkur gaz yoki modda uchun tegishli jadval yoki diagrammalar bo'yicha aniqlanadi.

1.1 - jadval

**Doimiy (atmosfera) bosimda ba'zi gazlarning massali issiqlik sig'implari
kJ/(kg*°S)da**

Harorat t °S	Kislorod O_2	Azot N_2	Vodorod N_2	Karbonat angidrid SO_2	Suv N_2O	Metan SN_4	Havo
0	0,917	1,010	14,21	0,820	1,855	2,190	1,005
100	0,925	1,038	14,35	0,871	1,867	2,471	1,005
200	0,938	1,047	14,43	0,913	1,888	2,800	1,013
300	0,950	1,051	14,46	0,950	1,913	3,206	1,017
400	0,967	1,056	14,49	0,984	1,938	3,650	1,030
500	0,980	1,060	14,52	1,013	1,968	4,104	1,038
600	0,992	1,073	14,56	1,042	2,001	4,545	1,051
700	1,005	1,089	14,60	1,066	2,030	4,991	1,063
800	1,017	1,101	14,66	1,088	2,064	-	1,072
900	1,026	1,109	14,72	1,109	2,097	-	1,084
1000	1,034	1,118	14,79	1,126	2,131	-	1,093
1100	1,042	1,130	14,87	1,143	2,164	-	1,101
1200	1,051	1,139	14,95	1,160	2,194	-	1,109
1300	1,059	1,147	15,04	1,172	2,227	-	1,118
1400	1,063	1,155	15,13	1,185	2,257	-	1,126
1500	1,072	1,164	15,22	1,197	2,286	-	1,130

Nazorat savollari:

1. Gazlarning fizik kimyoviy xossalari haqida ma'lumot bering?
2. Tabiiy gazning asosiy guruhilani ayting?
3. Gazlarning issiqlik sig'imi deganda nmani tushunasiz?

Модул II. Компрессор станцияларнинг классификацияси ва технологик схемалари

Mavzu: Tabiiy gazlarni uzoqqa uzatish xususiyatlari

Reja:

1. Gazni yig'ish va tayyorlash;
2. Gazni quvurlar orqali uzatish.

Tayanch so'z va iboralar:

Shleyf, siklon, gidrat, glikoll, absorbsiya, adsorbsiya, adsorbent, adsorber, tseolit, silikagel, kondensat, gazokondensat, quvur, izolatsiya, korroziya, katod, anod.

Россиядаги асосий газ конлари йирик истеъмолчилардан анча узоқда жойлашган. Уларга газни етказиб бериш турли диаметрли газ қувируватгичлари орқали амалга оширилади. Газ ўтаётганда оқимнинг қувиру деворида ишқаланиши вужудга келади, бу ўз навбатида босимнинг камайишига олиб келади. Масалан, газ сарфи 90 млн.м³/сутка бўлганда 1400 мм ли қувирудан $L = 110$ км жойда босим 7,6 дан 5,3 МПа гача камаяди. Шунинг учун табиий газни кўп миқдорда узоқ масофага фақатгина табиий қатлам босими ҳисобига узатиб бўлмайди. Шу мақсадда газқувируватгичлари трассасида ҳар 100 - 150 кмда компрессор станцияларни (КС) қуриш зарур.

Асосий қувируватгичларига газни беришдан олдин уни газ конларига яқин бўлган жойларда жойлашган бош иншоотларда узатишга тайёрлаш керак.

Газни тайёрлаш уни механик қўшимчалардан тозалаш, газли конденсат ва намдан қуришиб олиш ҳамда қўшимча маҳсулотлар: водород сульфид, карбонат кислота ва ҳ.к. бўлганда уларни чиқариб юборишдан иборат бўлади.

Қатлам босими тушганда газ конлари ёнида сиқувчи якуновчи компрессорли станцияларни қурадилар, у ерда асосий газқувируватгичларининг КС га газни беришдан олдин унинг босимини 5,5 - 7,5 МПа даражасигача кўтардилар. Асосий газ қувируватгичларида газнинг йирик истеъмолчилари ёнида истеъмолчиларни газ билан таъминлаш учун газтақсимлаш станциялари қурилади.

Буларнинг ҳаммаси узоқ масофаларга газни узатиш жуда мураккаб техник масала эканлиги ҳамда бу масаланинг ечими кўп жиҳатдан газ саноати ва умуман мамлакат иқтисодиётининг ривожланиши билан боғлиқ эканлигидан далолат беради.

Газ қувируватгичларида КС нинг энергојуритмаси сифатида газтурбинли ққурилмалар, электројуритгичлар ва ички ёниш двигателининг тиззали валидан поршенли компрессорнинг јуритқилиши амалга ошириладиган мураккаб агрегат - газ моторкомпрессорлар қўлланқилади.

Компрессор станциялари јуритмасининг тури ва қуввакти асосан газ қувируватгичнинг узатиш қобилияти билан аниқланади. Катта сиқиб даражаси

ва кам сарфлар талаб қилинадиган ер ости газни сақлаш станциялари учун газмоторкомпрессорлар ҳамда талаб қилинадиган сиқиш даражасини таъминлаб берадиган "Соляр" ва ГПА-Ц-6,3 турдаги газтурбинли агрегатлар қўлланилади. Катта узатиш қобилиятига эга бўлган газқувурузатгич учун газтурбинли ққурилмалар ёки электр юритгичдан юритқиладиган марказдан қочма кучли ҳҳайдагични қўллаш самарали бўлиб ҳисобланади.

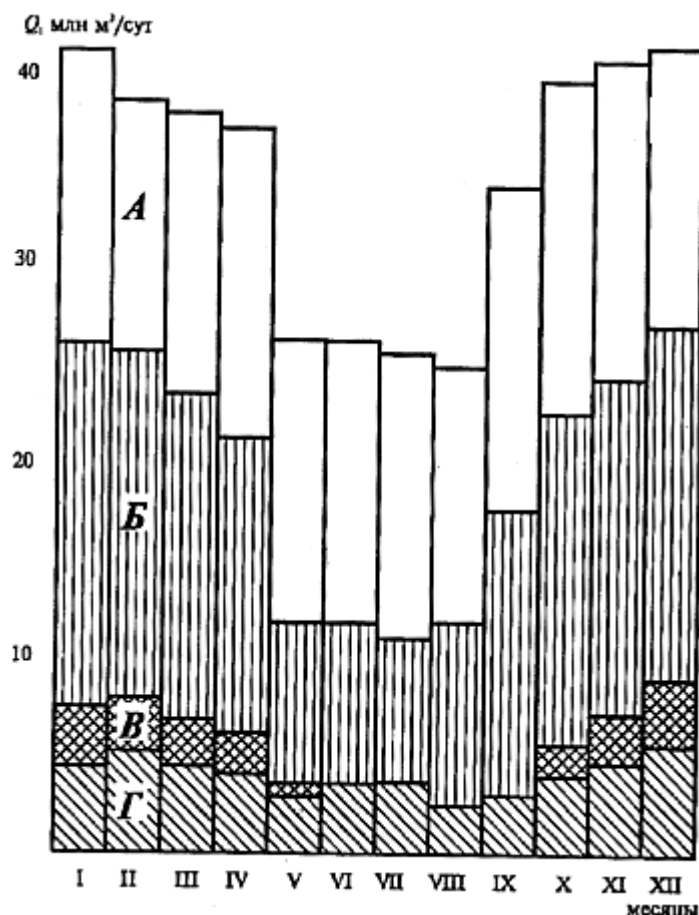
Табиий газнинг тўпловчилари бўлган газни ер ости сақлаш станциялари мавжуд бўлишига қарамасдан ҳозирги замон газқувурузатгичларининг иш режими йил давомида газ етказиб берқилиши бир меъёрда эмаслиги билан тавсифланади. Қиш мавсумида газқувурузатгичи газ узатишни максимал таъмишлаш режимида ишлайди. Сарфлар ошган ҳолларда системани тўлдириш ер ости сақлаш омборларидан газни олиш ҳисобига таъминланади. Ёзги мавсумда газнинг истеъмоли камайганда газқувурузатгичининг юкланиши ер ости газни сақлаш станциясига газни ҳайдаб киритиш ҳисобига таъминланади.

Компрессор станцияларнинг жиҳозлари ва ўралиши газқувурузатгичининг ўзгарувчан иш режимида мослашган. КС орқали ҳайдалаётган газ миқдорини ишлаб турган газни ҳайдаш агрегат (ГХА) лар сонини улаш ва узиш, газтурбинли юритмали ГХА даги куч турбинасининг айланиш частотасини ўзгастириш ва ш. ў. лар билан ростлаш мумкин. Аммо барча ҳолларда газнинг зарур бўлган миқдорини камроқ сондаги агрегатлар билан ҳайдашга ҳҳаракат ққиладилар, бу эса табиийки ҳайдашга кетадиган ёнилғи газининг камроқ сарфланишига ва бунинг натижасида газқувурузатгичи орқали товар газини етказиб берқилишининг ошишига олиб келади.

Газқувурузатгичининг ҳисоблаб чиқилган унумдорлигида алоҳида КС ишини тўхтатиш билан газқувурузатгичининг ўтказиш қобилиятини ростлаш ишнинг бундай схемада газни сиқиб ҳайдашга кетадиган энергия сарфларнинг ортиқча сарфланиши ҳисобига бажарқилиши амалда қўлланилмайди. Фақатгина газқувурузатгичлари бўйлаб газни етказиб бериш режадагига нисбатан сезиларли даражада камайган ҳолларда (ёзда) гина айрим КС лар вақтинча тўхтатқилиши мумкин.

Компрессор станцияси ишининг ўзгарувчан режими газни ҳайдаб ўзгарувчи агрегатлар юкланишининг пасайишига ва бунинг оқибати сифатида ГХАнинг оптимал ФИК дан чекланиши ҳисобига ёнилғи газининг ортиқча сарфига олиб келади.

Газқувурузатгичининг унумдорлиги ўзгарганда унинг ўзгарувчан иш режими графигининг характерли кўриниши 2.1 - расмда кўрсатқилган. Расмда кўриниб турибдики КС ва алоҳида ГХА нинг иш режимида энг катта таъсирни газқувурузатгичлари унумдорлигининг мавсумий ўзгаришлари кўрсатади. Одатда газ етказиб беришнинг максимуми декабр - январга минумуми эса - йилнинг ёзги ойларида тўғри келади.



2.1 - расм. Йирик саноат маркази газ сарфининг мавсумий ўзгариш схемаси.
 А - ИЭС; Б - саноат (қозонхоналар ҳам ҳисобда); В - иситиш; Г - коммунал
 маиший исътомолчилар.

Узунлиги L км қувур узатгич орқали млн.нм³/сут да ифодаланадиган газ сарфи ққуйидаги формула билан аниқланади (босим 0,1013 МПа ва ҳарорат 20°C):

$$Q = 105,1 \cdot 10,2 \cdot 10^{-6} \cdot D^{2,5} \sqrt{\frac{P_H^2 - P_K^2}{\lambda \cdot \Delta_B \cdot T_{cp} \cdot Z_{cp} \cdot L}}, \quad (2.1)$$

бу ерда D - газқувурузатгичининг ички диаметри, мм; P_H ва P_K - газнинг босими, тегишли равишда газқувурузатгичи жойининг боши ва охирида, МПа; $\lambda \cong 0,009$ - гидравлик қаршилик коэффиценти; Δ_B - газнинг ҳаво бўйича нисбий зичлиги; T_{cp} - газқувурузатгичининг узунлиги бўйлаб ўртача ҳарорат. К; Z_{cp} - газқувурузатгичи бўйича газ сиққилишининг ўртача коэффиценти; L - газқувурузатгичи жойи узунлиги, км.

Бу формула асосида иккита компрессор станцияси орасидаги жойда бўлган газқувурузатгичининг ўтказиш қобилиятини ҳисоблаб чиқиш мумкин.

Газқувурузатгичи ўтказиш қобилиятининг босимга боғлиқлиги 2.2 - расмда кўрсатқилган.

КС қуввакти сарфларини ққуйидаги формула билан аниқлаш мумкин.

$$N_{KC} = 1,36 \cdot 10^{-4} \cdot \frac{kz_{BX} R T_{BX} \Delta Q}{(k-1) \cdot \eta_H} \cdot \left[(P_H / P_K)^{k-1/k} - 1 \right]; \quad (2.2)$$

бу ерда k - адиабата кўрсаткичи; η_n - ҳайдагичнинг адиабатик ФИК; $T_{вх.}$ - газнинг ҳайдагичга киришдаги ҳарорати, $K \cdot zR = 46 \text{ кг} \cdot \text{м} / \text{кг} \cdot \text{К}$, $k=1,31$, $T_{вх.} = 293 \text{ К}$, $L = 100 \text{ км}$, $\eta_n = 0,82$, $\Delta = 0,6$; $1,36 \cdot 10^{-4}$ - ўтказиш коэффициенти бўлганда (2.1) ва (2.2) ўзаро нисбатларни қўллаб, қувватнинг унумдорлигига қараб ўзгариши боғлиқлигини ҳосил қиламиз.

Ҳисоблашларнинг кўрсаткишича $\varnothing 1400 \text{ мм}$ бўлган найли қувурузаткич жойида, $L = 100 \text{ км}$ бўлганда $Q = 90 \text{ млн. нм}^3 / \text{сутка}$ сига ҳайдаб ўтказиш учун 50 МВт қувватни сарфлаш зарур. Унумдорлик лойиҳалаштирилганидан 30% га оширилса якуний босимни сақлаб турган ҳолда қувватни икки мартадан кўпроқ ошириш керак.

Газқувурузаткичларнинг ўтказиш қобилияти ошиши билан қувур диаметри ва босимнинг ошиши ҳисобига найли қувурузаткич орқали ўтаётган газ ҳарорати ошади. Газқувур ўтказкичи ишининг самарадорлигини ошириш ва биринчи навбатда газни узатишга сарфланадиган қувватни камайтириш учун ҳар қайси КС нинг чиқиш жойида газни ҳаволи совитиш аппаратларини ўрнатиш керак. Ҳароратни пасайтириш найларнинг изоляциясини сақлаб қолиш учун ҳам керак.

Газни узатишда сарфланадиган энергияни камайтиришдаги асосий омил бўлиб найли қувурузаткичининг ички бўшлиғини турли турдаги ифлосланишлардан ўз вақтида ва самарали тозалаш ҳисобланади. Найли қувурузаткичининг ички ҳолати найли қувурузаткичи ички бўшлиғидаги гидравлик қаршилик кучларини енгитиш билан боғлиқ бўлган энергетик сарфларнинг ўзгаришига жуда катта таъсир кўрсатади. Катта моторесурсли юқори самарали тозалаш ққурилмаларини яратиш газқувурузаткичи унумдорлигини лойиҳадаги даражада барқарор сақлаб туришга, ташишига кетадиган энергия сарфларини тахминан $10 - 15 \%$ га камайтиришга имкон беради.

Газни ҳайдаб ўтказишга КС қуввакти сарфларини камайтириш, газқувурузаткичининг ўтказиш қобилитини ошириш ва газни ҳайдаб ўтказишга сарфланадиган энергия ресурсларини тежаш учун найли қувурузаткичида доимо газнинг максимал босимини сақлаб туриш, ҳайдаб ўтказилаётган газнинг ҳароратини уни станцияларда совутиш ҳисобига пасайтириш, диаметри катта бўлган газқувурузаткичларини қўллаш, вақт - вақти билан найлиқувурузаткичи ички бўшлиғини тозалашни амалга ошириш фойдалидир.

1. Gazni yig'ish va tayyorlash.

Gaz koni ochilganidan so'ng va u qidiruv quduqlari burg'ilangani bilan chegaralanganidan keyin konni ishlash va jihozlash loyihasi tuziladi.

Gaz konining ishlash tartibi uning xususiyatlariga bog'liq. Gazli va gazkondensatli konlar geologik tuzilishi bo'yicha oddiy, murakkab, bir qatlamli va ko'p qatlamli, sof gazli va gazkondensatli bo'lishi mumkin. O'z navbatida gazkondensatli konlar gaz tarkibidagi kondensatning miqdoriga ko'ra bir necha

guruhlarga bo'linadi: kam kondensatli ($10 \text{ m}^3/\text{m}^3$); o'rta ($150\text{-}300 \text{ m}^3$) yoki juda ko'p kondensatli ($600 \text{ m}^3/\text{m}^3$ va undan ortiq).

Undan tashqari, hamma gaz konlari quduq debitlari bilan farq qilinadi: juda kam debitli (25 ming m^3/kun gacha), kam debitli (25-100 ming m^3/kun), o'rta debitli (100-500 ming m^3/kun), yuqori debitli (500 ming-1 mln. m^3/kun) va o'ta yuqori debitli (1 mln. m^3/kundan yuqori), shuningdek qatlamning boshlang'ich bosimi kattaligi bo'yicha ham farq qilinadi: past bosimli (6 MPa gacha), o'rtacha bosimli (6-10 MPa), yuqori bosimli (10-30 MPa) va o'ta yuqori bosimli (30 MPa dan ortiq).

Hozirgi gaz koni murakkab va turli xo'jalikka ega. Unga ishlayotgan quduqlar o'z asbob-uskunalari bilan, gazni yig'ishda ishlatiladigan yig'ish tarmoqlari va gazni uzoqqa transport qilishga tayyorlash qurilmalari, kompressor, sovutish va gaz taqsimlash stansiyalari kiradi. Qo'shimcha inshootlarga elektr ta'minlovchi, suv bilan ta'minlash, aloqa obyektlari va ta'mirlash ustaxonalari kiradi.

Gazni yig'ish to'rlari shleyflardan yoki po'latli tashlama quvurlardan iborat, bu quvurlar quduqlardan guruhiy gaz yig'ish punktlarigacha (yoki kon kollektorlarigacha), gaz yig'uvchi kon kollektorlarigacha va gazni transport qilishga tayyorlash uskunalari bo'lgan yakka yoki guruhiy yig'ish punktlarigacha boradi.*

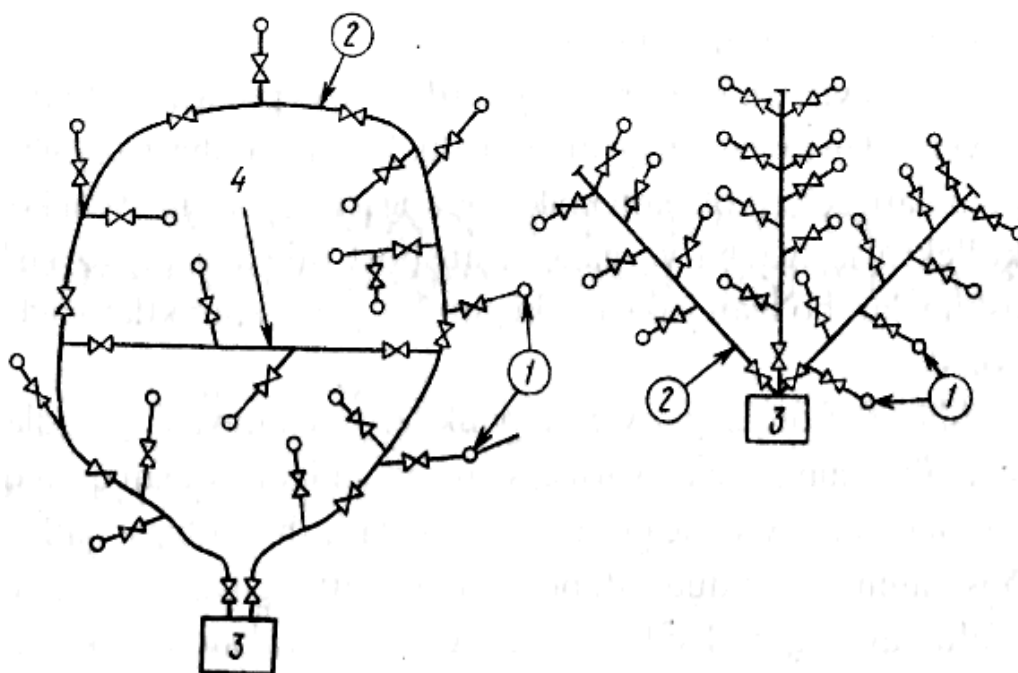
Shleyflar orqali gaz yig'ish punktlariga ulanuvchi quduqlar soni uyumning o'lchamlariga, shakliga, ishlatilayotgan quduqlarning umumiy soniga va ularning joylashish tartibiga, qatlam bosimining va quduq usti bosimining kattaligiga, haroratiga, quduqlarning mahsuldorligiga, gazning fraksion tarkibiga bog'liq (5.1-rasm).

Hamma gaz quduqlari favvora usulida ishlaydi. Bunda gaz qatlam bosimi hisobiga yuzaga chiqadi.

Yangi gaz qudug'ini favvora usulida ishlatishdan oldin, quduqdagi gidrostatik bosimni mahsuldor qatlamdagi bosimdan kam bo'lishi uchun, mahsuldor qatlamga qarshi bosimni kamaytirish yo'li bilan qatlamdan gaz oqimini chiqarish kerak. Buning uchun quduqdagi loyli eritmaning solishtirma bosimini kamaytirish yoki quvurlar birikmasidagi sathni pasaytirish kerak bo'ladi.

Loyli eritma solishtirma bosimini pasaytirish uchun favvora quvurlari va ishlayotgan quvurlar birikmasi orasidagi bo'shliqqa suv haydaladi, bu suv og'ir loyli eritmani favvora quvurlariga itaradi, bu quvurlardan eritma yuqoriga chiqadi. Loyli eritmani to'liq suv bilan almashtirilmasa ham, bosim baland bo'lganda quduqdan gaz favvorasi otilib chiqadi. Agar loyli eritmani suv bilan almashtirishdan hech qanday foyda bo'lmasa, quvur tashqi bo'shlig'iga suv bilan bir vaqtda gaz yoki havo haydaladi, so'ngra faqat gaz yoki havo (suvsiz) haydaladi.

* Hevard D. Oil and gas production handbook an introduction to oil and gas production, transport, refining and petrochemical industry. - Oslo: 2013.P.13.



rasm. Gazni yig'ish sxemasi: *a* - halqasimon; *b* – nurli;
 1 – gaz quduqlari; 2 - kon kollektori; 3 - gazni yig'ish punkti;
 4 - halqasimon kollektorni o'zaro to'lashtiruvchi quvur.

Qatlamdan gaz kela boshlagandan keyin quduq ishlay boshlaydi. Quduqning ish rejimi uning sanoat debiti bilan, ya'ni quduqlarni tadqiqotlari ma'lumotlariga asosanib o'rnatilgan, gaz miqdori bilan aniqlanadi.

Gaz qudug'ining ishlash rejimi quduq ostida ma'lum qarshi bosim hosil qilish bilan nazorat qilinadi. Buning uchun quduqdan chiqayotgan gaz oqimi yo'liga shtutser o'rnatiladi. Olinayotgan gaz miqdori shtutser teshikchasi diametrini o'zgartirish bilan nazorat qilinadi.

Gaz konini ishlashdagi asosiy masalalaridan biri gazni keyingi transportga tayyorlashdir. Gazni quvurlar orqali uzoq masofalarga uzluksiz transport qilish uchun uni mexanik aralashmalardan, kondensatlardan va boshqa komponentlardan tozalash va quritish zarur. Agar gaz yetarli darajada tayyorlanmasa, gaz uzatish quvurlarida gidratlar, suyuqliklar (kondensat, suv) yig'ilib qoladi, bu esa gaz quvurlarning o'tkazish qobiliyatini kamaytiradi. Ba'zan quvurlar qattiq, kristalli birikkan, muzga o'xshash gidratlar bilan butunlay to'lib qoladi.*

Kon sharoitida gidratlar quduq tanasida, favvora armaturasida, shleyflarda, kollektorlarda va texnologik uskunalarda hosil bo'lishi mumkin. Gidratlar hosil bo'lishining oldini olish uchun apparatlarga va quvurlarga metanol quyiladi.

Gazni uzoq joylarga transport qilish uchun tayyorlash sof gaz konlarida gazni yig'ish punktlarida tomchi suyuqliklardan va mexanik aralashmalardan dastlabki tozalashdan keyin glikolli yoki adsorbsionli quritishni amalga oshirishdan iborat.

* Hevard D. Oil and gas production handbook an introduction to oil and gas production, transport, refining and petrochemical industry. - Oslo: 2013.P.13.

Gazni tomchi suyuqliklardan va mexanik aralashmalardan tozalash ishlari siklonlarda, jalyuzali, to'rtli yoki tindirgich ajratkichlarda bajariladi.

Gazni glikolli (absorbsionli) quritishda vertikal (kamdan-kam hollarda gorizontali) silindrik apparatlar (absorberlar) qo'llaniladi, undagi gaz oqimiga qarshi oqimdagi namlikni yutadigan suyuq glikol oqimi beriladi (glikol-spirtning biron-bir turiga qarashli organik kimyoviy aralashma). Namlikka to'yingan glikol desorberlarga tushadi, u yerda isitish yo'li bilan undan to'yingan namlik yo'qotiladi.

Adsorbsion usulda gaz namlikdan adsorbent yordamida quritiladi. Adsorbent gaz oqimi o'tadigan maxsus quvurlar birikmasiga - adsorberlarga solingan qattiq mayda g'ovak moddadir (seolit, silikagel). Bunda gaz tarkibidagi namlik adsorbent g'ovaklariga o'tirib qoladi, quritilgan gaz esa gaz quvurlariga yo'naltiriladi. Adsorbent namlik bilan to'yingandan keyin adsorber to'xtaliladi va namlikni bug'lantiradigan issiq gaz bilan isitiladi. Adsorber sovuq gaz bilan sovutilgandan keyin quritishga yana tushiriladi.

Kondensatli konlarda gazni tayyorlash ancha murakkab. Bunda gazdan suv bug'larini va mexanik aralashmalarni yo'qotishdan tashqari gaz kondensatini ajratib olish kerak.

Gazkondensatli konlarda gazni tayyorlashning asosiy usuli past haroratli ajratishdir, bunda bug'simon namlik va kondensat ajratkichlardagi (separatorlardagi) gaz haroratining pasayishi sababli suyuq holatga o'tadi. Bunga sabab gaz bosimining 16 dan 5,6-6,0 MPa gacha keskin kamaytirilishidir. Ajratgichlardan ajralib chiqqan suyuqlik taqsimlagichga yuboriladi, u yerda solishtirma og'irlik bo'yicha tindiriladi. Kondensat yengil bo'lgani uchun yig'ish hajmlariga yo'naltiriladi, suv esa kanalizatsiyaga to'kiladi.

Past haroratli ajratish qurilmalarida gidrat hosil bo'lishining oldini olish uchun glikoldan tashqari metanol va kalsiy xlorid qo'llaniladi.

Uyumdan gaz olinib borilgani sari qatlam bosimi va quduqlarning debiti pasayadi, namlik miqdori ortadi va ko'pincha gaz bilan birga suv chiqadi. Bu davr gaz olishning pasayishi davridagi konlar uchun xosdir.

Bu hollarda gazni tayyorlash sharoitlari qo'shimcha chora-tadbirlarni amalga oshirishni talab qiladi. Buning uchun sun'iy sovuqdan foydalaniladi, bu sovuqni maxsus kompresso'r stansiyalaridagi sovitkich mashinalari ishlab chiqaradi. Sovuqlik tashuvchilar sifatida ammiak va propan qo'llaniladi.

Gaz koni to'liq jihozlanib, gaz quvurlarning oxirgi kilometrlari qo'yilib va sinovdan o'tgandan keyin korxonadagi berkituvchi moslama ochiladi va erkin gaz katta kuch bilan yer osti gaz quvurlariga yo'naladi. Bir necha yuz kilometrdan keyin gaz o'z kuchini (energiyasini) bir qismini yo'qotadi, bosimi kamayadi, shunda oraliq stansiyasidagi kompressor yordamida bosim boshlang'ich kattaligigacha ko'tariladi, gaz keyingi kompressorgacha va oxirgi punktgacha yetib boradi, u yerda tantanali ravishda mash'al yoqiladi.

Gaz uzatish quvur yo'lini qunshdan avval trassaga, oldindan ikki-uchtasi bir qilib quvur bazalarida payvandlangan quvur bo'laklari keltiriladi, so'ngra bo'lg'usi transheya bo'ylab tashlab chiqiladi. Keyin quvurlar metall zanglaridan tozalanib,

izolyatsiya qilinadi, so'ngra quvur yotqizuvchi kranlar bilan transheyaga yotqiziladi va buldozer yordamida ustidan tuproq tortiladi.

Bu transheyalarga to'siq bo'lib turgan daryolar, botqoqliklar, temir va asfalt-beton yotqizilgan yo'llar maxsus suv osti - texnik ishlarni bajarishga majbur qiladi.

Kompressor va gaz taqsimlovchi stansiyalarni, u yerda ishlovchilar uchun uy-joy qishloqlarini qurish shunga o'xshash sanoat obyektlarini qurishdan shu bilan farq qiladiki, stansiyalarning bir-biridan va aholi punktlaridan bir necha o'n kilometrlab uzoqlikda bo'lishi ularning qurilishini murakkablashtiradi.

Gaz quvurlarini qurishning yakunlovchi bosqichi uning mustahkamligini sinashdir. Undan tashqari gaz quvurlarining ayrim qismlarini yotqizish vaqtida uning ichiga qurish vaqtida kirib qolgan ifloslardan, suyuqliklardan va boshqa buyumlardan tozalanadi.*

Mustahkamlikka sinash suv, gaz yoki havo bilan amalga oshiriladi. Sinashning eng xavfsiz usuli gidravlik usuldir. Tarkibida vodorod sulfid bo'lgan tabiiy gaz bilan smash mutlaq taqiqlanadi. Gaz quvurning mustahkamligini sinashdagi bosim, ish bosimidan 10-25% katta bo'lishi kerak. Gaz quvurining mustahkamligini sinashda payvandlash va quvur materialining ko'zga ko'rinmaydigan kamchiliklari, shuningdek, transport qilishda va qurilish-montaj ishlarida shikastlangan joylari aniqlanadi.

Gaz quvurini ishlatishga topshirishda uning germetikligini tekshirish muhim operatsiya hisoblanadi, chunki teshik va yoriqliklar gazni nafaqat to'g'ridan-to'g'ri yo'qotilishga, balki atrof-muhitni ifloslanishiga ham olib keladi. Teshiklarni aniqlash uchun unga o'tkir hidli odorant yuboriladi.

Gaz quvurning ichki bo'shlig'i suv bilan yuviladi, yoki maxsus tozalovchi qurilmalarni (tozalovchi porshenlarni yoki taqsimlovchi porshenlarni o'tkazish yo'li bilan tozalanadi. Tozalovchi porshen ma'lum diametrli, ichi bo'sh korpusdan iborat bo'lib, unga germetik manjet va tozalovchi cho'tka mustahkamlangan. Porshenlar gaz quvuri bo'ylab havo yoki gaz bosimi ostida harakat qiladi.

Halqasimon yagona tarmoqqa ulangan hamma sistemalar gaz ta'minotining yagona sistemasini tashkil etadi.

Magistral gaz quvurlarining chiziqli qismi o'zaro texnologik kashaklar bilan to'tashgan va yagona sistemaga halqalagan quvur uzatkichlari tarmog'idan iborat. Gaz konidan haydalayotgan gaz hajmiga qarab bir yo'nalishida bitta, ikkita yoki undan ko'p quvur uzatkichlaridan iborat gaz quvurlari yotqiziladi. Gaz quvurlarining chiziqli qismi berkituvchi moslama, trassaning past nuqtalarida joylashgan kondensat yig'uvchilar, gidrat hosil bo'lishini oldini olish uchun metanolni kiritish, quvurlarning ichki bo'shlig'ini vaqti-vaqti bilan tozalash va gaz quvurlarini zanglashdan saqlashning elektr kimyoviy usuli bilan jihozlanadi.

Gaz taqsimlovchi stansiyalar aholi punktlariga, sanoat korxonalariga va boshqa obyektlarga ma'lum bosimdagi, tozalikdagi va odoratsiya darajasidagi gaz hajmini nazorat ostida yuborish uchun xizmat qiladi. Bu stansiyalar to'la avtomatlashtirilgan.

* Hevard D. Oil and gas production handbook an introduction to oil and gas production, transport, refining and petrochemical industry. - Oslo: 2013.P.14.

Juda ham kam gaz sizilishini aniqlash uchun unga o'tkir hidli suyuq modda - odorant yuboriladi. Odorant sifatida etilmerkaptan-sulfidli birikmalar (C_2H_5SH) qo'llaniladi, bu birikmalar sun'iy yo'l bilan yoki tabiiy sulfitli gazlardan olinadi, 1 m³ gazda 20 mg etilmerkaptan miqdori bo'lganda o'tkir hid seziladi.

Quvur o'tkazgichlarini qurishning dastlabki yillarida quvurlarni zanglashdan saqlash uchun qo'rg'oshinli surik bilan bo'yalar edi. Bu uncha yordam bermas va quvurlar tezda ishdan chiqar edi.

30-yillarda quvurlarni qoplash uchun, toshko'mir qatroni va neftli bitumga mineral to'ldirgich - kaolin qo'shishdan hosil bo'lgan moddalar asosidagi issiq mastikalar qo'llana boshlandi. Bir vaqtning o'zida quvurni o'raydigan material-bitumga shimdirilgan asbest karton - gidrolizol ishlab chiqildi.

1952-yilda eng yaxshi saqlash xossalariga ega bo'lgan izolatsion qoplama ishlab chiqildi, unda mastikaga kaolin o'rniga rezina uvoqlari qo'shildi. Shunday qilib, yangi izolatsiya materiali - brizol paydo bo'ldi, uni ba'zi bir quvur o'tkazgichlarda sinovdan o'tgandan keyin qurilayotgan hamma quvur o'tkazgichlarda qo'llana boshlandi. 1959 - 1960-yillarda bitum-rezinali izolatsiya uchun mustahkam armirlashtirilgan material - polixlorvinilli va polietilenli - steklo xolst va yopishqoq polimer tasmalar joriy qilindi.*

Diametri 820 mm dan ortiq gaz quvurlarda bitumli izolyatsiyani qo'llash tavsiya etilmaydi, chunki quvur o'tkazgich o'z og'irligi bilan quvurning pastki qismidagi izolatsiyani ezib yuboradi.

Izolatsiyani yotqizishdan oldin gaz quvurlari metall zanglardan yaxshilab tozalanadi. Izolatsiya sifati defektoskop bilan tekshiriladi. Biroq izolatsion qoplama qanday yaxshi bajarilgan bo'lmasin, u yerda yotib, yemiriladi, eskiradi, suv o'tkazuvchan bo'lib qoladi va o'zining izolatsion xususiyatlarini yo'qotadi. Amalda qoplamada quvurlarni yerga tushirishda va ustidan tuproq tashlashda kelib chiqqan ba'zi bir ko'zga ko'rinmaydigan kamchiliklar va shikastlangan joylar qoladi. Izolatsiya gaz quvurlarini ishlatishda, masalan, quvurlarning harorat ta'siridagi shakli o'zgarishida, o'simliklar ildizlarining o'sib ketishi va boshqalar natijasida zarar ko'rishi mumkin. Shuning uchun izolatsion qoplama gaz quvurlarini yemirilishdan tola saqlanishiga kafolat bera olmaydi.

Yerga yotqizilgan po'lat gaz quvuri u bilan elektr to'tashuvda bo'ladi. Tuproq suvida kimyoviy elementlar va birikmalar erigan, ular elektr o'tkazuvchi muhit elektrolit hosil qiladilar, bu elektrolit tufayli quvur yuzasi ma'lum elektr kimyoviy potensial o'rnatiladi. Elektrolit tarkibi va tuproq tuzilishi bog'liq ravishda quvurlarning ayrim qismlarida quvur - yer chegarasida potensiallarning turli farqi kelib chiqadi. Bu esa, agar ikki qism bir-biriga yaqin bo'lsa, ular orasida zanglash natijasida buzilishga olib keladigan elektr toki o'tishini bildiradi.

Gaz quvurlari uchun adashgan toklar katta zanglash xavfiga ega, bu toklar elektrlashtirilgan temiryo'llar yaqinidagi yerlarda vujudga keladi. Poyezdning harakati vaqtida elektr toki relsga, relsdan yerga o'tadi va adashgan toklar ko'rinishida tarqalib,

* Hevard D. Oil and gas production handbook an introduction to oil and gas production, transport, refining and petrochemical industry. - Oslo: 2013.P.14.

qisman yaqin yerlarda joylashgan quvurlarga yetib boradi va uni yemira boshlaydi.

Gaz quvurlarini yemirilishdan saqlash uchun izolatsion qoplamalardan tashqari yana elektr kimyoviy (katodli va elektr drenajli) himoya qo'llaniladi, bu himoyalar gaz quvurlari qismlari orasidagi, shuningdek, gaz quvurlari va elektrlashtirilgan temiryo'l orasidagi potentsiallar farqini kamaytiradi.

Agar quvur bilan yer orasidagi potentsiallar farqi 0,87 V kam bo'lsa (bu farq himoya qiladigan minimal potentsial deyiladi), po'lat quvur o'tkazgichlar zanglashdan elektr kimyoviy himoyalangan hisoblanadi. Bitumli izolatsiyalardan foydalanilganda potentsiallar farqini 1,22 V dan kamaytirmaslik kerak, chunki unda izolatsiyaning yopishqoqligi yo'qoladi.

Katodli himoyada gaz quvuriga o'zgarmas tok manbayining manfiy qutbi ulanadi. Musbat qutb anod deb ataluvchi maxsus yerga utaluvchi simga ulanadi. Tok ulanganda gaz quvurining potentsiali manfiy tomonga suriladi, himoya qiladigan minimal potentsialga yetganda gaz quvurining har qanday nuqtasida zanglash jarayoni to'xtaydi. Yerga ulanuvchi sim sekin-asta yemiriladi va u vaqti-vaqti bilan yangilanib turiladi.

Gaz quvurlarini adashgan toklardan himoya qilish uchun elektr drenajli himoya qo'llaniladi. Adashgan tok drenajli kabel yordamida gaz quvuridan temiryo'l tarmoqlariga o'tkaziladi. Tokni gaz quvuridan relsga o'tkazish va u yana qaytib kelmasligini to'xtatish uchun yarim o'tkazgichli ventilli qutblangan drenaj qurilmalari qo'llaniladi.*

Katodli himoyani protektorlarni qo'llash bilan amalga oshirish mumkin. Protektorli himoyada gaz quvurlariga metall (magniy, alyumin, sink) quymasi ulanadi. Bunda gaz quvur potentsiali, katod himoyadagi kabi, manfiy maydonga suriladi va agar himoya potentsialiga yetsa, zanglash to'xtaydi. Odatda massasi 5,10 yoki 20 kg bo'lgan silindr shaklidagi protektorlar qo'llaniladi. Protektor magniy, kalsiy tuzlaridan va alebastr hamda loydan iborat faolatorga joylanadi.

Katodli himoya stansiyalarni elektr bilan ta'minlash uchun yaqin elektr tarmoqlaridan yoki mustaqil (avtonom) to'yinish manbalaridan foydalaniladi. Katodli himoya stansiyalarida to'g'rilangan o'zgarmas tok hosil qilish uchun selenli va kremniyli to'g'rilagichlar qo'llaniladi.

Elektr tarmoqlari bo'lmagan, borish qiyin bo'lgan trassa qismlarida katodli himoya stansiyalarini elektr ta'minoti uclum mustaqil (avtonom) manbalaridan foydalaniladi. Bunday manbalarga shamol kuchi, ichki yonish dvigatellari, gaz energiyasi va boshqalar bilan harakatga keladigan elektr generatorlar kiradi.

Shamol kuchi bilan harakatga keladigan elektr generatorlari yil mobaynida u yoki bu darajada shamol doimo esib turadigan trassa uchastkalariga qo'yiladi, bu shamol generator parragini aylantirib turadi. Agregatlarning quvvati 1-1,5 kVt. Harakatdagi gaz energiyasi bilan aylanadigan quvvati 0,5 kVt bo'lgan parrakli elektr generatorlar gaz quvurining ichiga joylanadi.

* Hevard D. Oil and gas production handbook an introduction to oil and gas production, transport, refining and petrochemical industry. - Oslo: 2013.P.14.

Generatorga bo'lgan talab yil davomida bir xil bo'lmaydi, yozda kamayadi, qishda ko'payadi. Gazning yil davomida bir xil iste'mol qilinmasligini tenglashirish uchun va yirik iste'molchilar foydalanishi uchun mo'ljallangan gaz zaxiralari yaratiladi, masalan shaharlarda, maxsus omborlar – gazgolderlar quriladi, ularda ortiqcha gaz yig'ilib turadi. Gazgolderlar bir qator muhim kamchiliklarga ega - ular qimmat, katta maydonni egallaydi va hajmi bo'yicha yetarli emas.

Yer osti gaz omborlarini tashkil qilish usuli ishlab chiqilgandan so'nggina katta miqdordagi gazlarni to'plash muammosi hal qilindi.*

Yer osti omborlari shunday omborlarni, ular g'ovakli jinslarda zaxiralari asosan olib bo'lingan gaz va neft konlarida yoki turli chuqurliklarda yotuvchi 250-2000 m tuzli yotqiziqlar bo'shliqlarida hosil qilinadi. Yer osti omborlariga 3 mlrd.m³ gacha va undan ortiq gaz sig'adi. Yer osti omboriga gaz yuqori bosim ostida (20 MPa va ortiq) maxsus burg'ilangan quduqlar orqali gaz motorli kompressorlari bilan haydaladi. Yer osti omborlari gaz ta'minotini yaxshilaydi va gaz quvurlarining ishlab chiqarish quvvatidan yil davomida oqilona foydalanish imkoniyatini yaratdi.

Nazorat savollari:

1. Gazni yig'ish va tayyorlash qurilmalari?
2. Gazni quvurlar orqali uzatish tizimlari?
3. Neftni suvdan ajratish qurilmasi haqida tushuncha?
4. Neftni qayta ishlashdagi GOST talablari?

Маъруза: Компрессор станцияларининг тузилиши ва қўлланилиши.

Reja:

1. Компрессор станцияси вазифаси ва тавсифи.
2. Компрессор станцияларининг асосий турлари.

Tayanch so'z va iboralar:

Бош компрессор станциялар (БКС), сиқувчи якунловчи компрессор станциялар (СЯКС), газнинг ер ости омборлари (ГЕО), газ тақсимловчи станция (ГТС).

Газ найли қувурузатгич орқали ҳҳаракат қилганда газқувурузатгич узунлиги бўйлаб турли гидравлик қаршилик борлиги сабабли босимнинг йўқолиши содир бўлади. Босимнинг камайиши газқувурузатгичи ўтказиш қобилиятининг пасайишига олиб келади. Бир вақтнинг ўзида узатилаётган газнинг ҳарорати

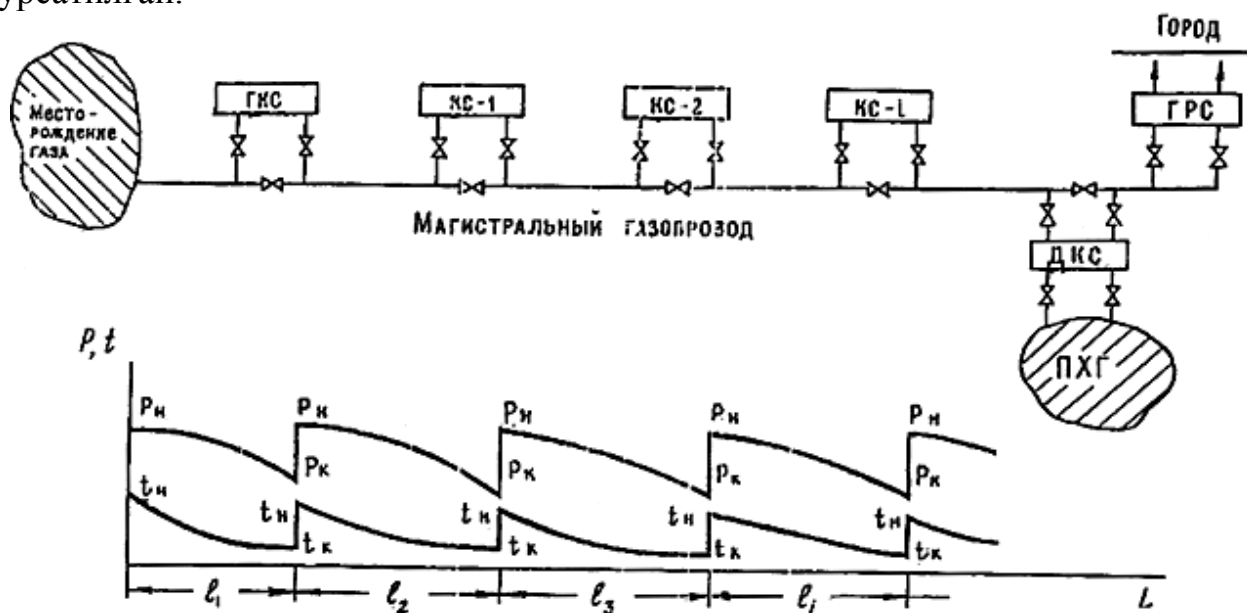
асосан найликувурозатгичи девори оркали тупроқ ва атмосферага газдан иссиқлик ўтгани сабабли пасаяди.

Узатилаётган газнинг берилган сарфини босимни ошириш йўли билан сақлаб туриш учун газкувурозатгичи трассаси бўйлаб маълум масофаларда юқорида таъкидланганидек компрессор станциялари ўрнатқилади.

КС орасидаги жойда босим фарқи газни ҳайдаб ўтказувчи агрегатларда босимнинг ошиши даражасини белгилайди. Жой охиридаги газкувурозатгичида газ босими газни ҳайдаб ўтказувчи агрегатга киришдаги босимга тенг, жой бошидаги босим эса газнинг АВО дан чиқишидаги босимга тенг.

Ҳозирги замон компрессор станцияси (КС) - бу мураккаб муҳандислик иншоот бўлиб, табиий газни тайёрлаш ва узатиш бўйича асосий технологик жараёнларни таъминлайди.

Асосий газкувурозатгичи трассаси бўйлаб КС жойлашувининг принципиал схемаси 2.2 - расмда келтирилган, бунда бир вақтнинг ўзида схема равишда компрессор станциялари орасидаги газнинг босими ва ҳарорати ўзгариши кўрсатилган.



2.2- расм. Газкувурозатгичи ва трасса бўйлаб газ босими ва ҳароратининг ўзгариши схемаси.

Компрессор станцияси - асосий газкувурўзатгичининг ажралмас ва таркибий қисми бўлиб КС да ўрнатилган энергетик жиҳоз ўрдамида газ узатишни таъминлайди. У асосий газкувурозатгичига кировчи иншоотлар комплексида бошқарувчи элемент бўлиб хизмат қилади. Айнан компрессор станция ишининг параметрлари билан газкувурозатгичининг иш режими аниқланади. КС мавжудлиги газкувурозатгичининг тўпловчи қобилитини максимал қўллаб газ истеъмоли ўзгариб турганда газкувурозатгичи иш режимини ростлашга имкон беради.

Шу сабабли зарур бўлган босим ва сарфини сақлаб туриш учун бош компрессор станциялар қурилади. БКС нинг вазифаси бўлиб асосий газқувурузатгичлари бўйлаб технологик газни узатиш учун унинг зарур бўлган босимини вужудга келтириш ҳисобланади. БКС нинг линиядаги станциялардан фарқи марказдан қочма ҳайдагичли ёки газомоторкомпрессорли бир неча ГХА нинг изчил иши билан таъминланадиган станциядаги юқори даражали сиқиш ҳисобланади. БКС да технологик газни тайёрлаш сифатига юқори талаблар қўйилади.

Линиядаги компрессор станциялар асосий газқувурузатгичларида ҳар 100 - 150 км дан кейин кейин ўрнатилади. КС нинг вазифаси станцияга келиб тушаётган табиий газни лойиҳада кўрсатилган маълумотлар билан шартланган киришдаги босимдан чиқишдаги босимгача сиқиб ҳайдашдан иборат. Шу туфайли газнинг асосий газқувурузатгичи бўйлаб берилган доимий сарфи таъминланади. Россияда асосан $P_{\text{пр}} = 5,5$ МПа ва $P_{\text{пр}} = 7,5$ МПа босимдаги линиядаги газқувурузатгичлари қурилмоқда.

Сиқувчи якунловчи компрессор станциялар (СЯКС) газнинг ер ости омборлари (ГЕО) да ўрнатилади. СЯКС нинг вазифаси газни асосий газқувурузатгичидан газнинг ер ости омборларига етказиб бериш ва табиий газни ер ости омборидан (одатда қиш мавсумида) кейинчалик газқувурузатгичига ёки бевосита газ истеъмолчиларига бериш учун олишдан иборат. СЯКС қатлам асосий узатувчи қувур босимидан паст бўлиб қолганда газ конида ҳам қурилади. СЯКС ларнинг линиядаги КСдан хусусияти бўлиб юқори даражадаги сиқиш 2 - 4, ер ости омборларидан келиб тушаётган технологик газни механик қўшимчалар ва газ билан олиб чиқиладиган намликдан тозалаш мақсадида унинг яхши тайёргарлиги (қурутувчи сепаратор ва чангтутгичлар) ҳисобланади.

Газ истеъмолчилари ёнида газ тақсимловчи станция (ГТС)лар ҳам қурилмоқда, у ерда газни газ хўжалиги тармоғига беришдан олдин унинг босими керакли босимгача ($P = 1,2; 0,6; 0,3$ МПа) камайтирилади.

Nazorat savollari:

1. Компрессор станциясидаги асосий жиҳозни жойлаштиришнинг принципиал схемасини тушунтиринг?
2. Компрессор станциянинг вазифаси?
3. КС нинг учта асосий турлари ҳақида маълумот беринг?

Модул III. Компрессор станцияларда жиҳозларнинг вазифалари

Ma'ruza: Kompessor stanstiyalarning texnologik sxemalari.

Ma'ruza rejasi:

1. Компрессор цехининг технологик боғланишлари.
2. ГХА боғланишининг принципиал схемаларини
3. Kompessor stanstiyasining joylashishi.

Tayanch iboralar:

Energetik yuritma, funkstional blok, avtomatik boshqarish qurilmasi, xayot ta'minot bloki.

Компрессор цехининг технологик боғланиши қуйидагилар:

- КС га асосий газқувурйўлидан технологик газни қабул қилиш;
- технологик газни механик қўшимчалар ва томчили намликдан чангтутгич ва филтр- сепараторларда тозалаш;
- кейинчалик сиқиш учун оқимларни тақсимлаш ГХА ни юклаш схемасини ростлаш;
- ГСХ (АВО) да газни сиқиб ҳайдашдан кейин газни совутиш;
- ишга тушуриш ва тўхтатишда КС ни станцион “ҳалқа” га чиқариш;
- асосий газқувурйўлига газни етказиб бериш;
- асосий газқувурйўли бўйлаб КС га кирмай газнинг транзитли ўтиши;
- зарурат туғилганда компрессор цехининг барча технологик газқувурларидан шамли жўмраклар орқали газни атмосферага чиқариб ташлаш учун мўлжалланган.

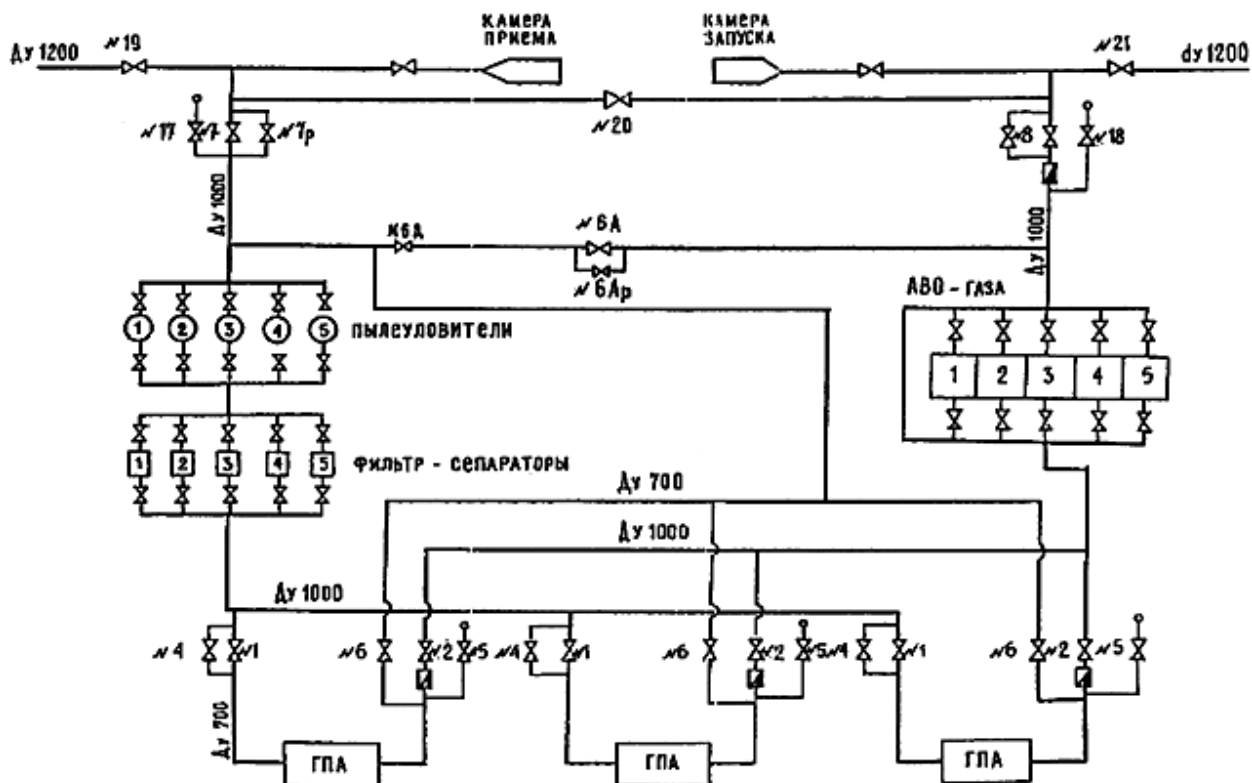
КС да қўлланиладиган марказдан қочирма ҳайдагичларнинг турига қараб ГХА боғланишининг иккита принципаал схемаларини фарқлайдилар:

- босими тўлиқ бўлмаган ҳайдагичлар учун хос бўлган кетма-кет боғланишли схема;
- босими тўлиқ ҳайдагичлар учун хос бўлган параллел коллекторли боғланишли схема.

Босими тўлиқ бўлмаган ҳайдагичлар. Бу ҳайдагичларнинг оқиб ўтадиган қисми 1,23-1,25 сиқилиш даражасига мўлжалланган. Ишлатишда икки ва уч босқичли сиқилишга, яъни 1,45 ва ундан ортиқ сиқилиш даражасини таъминлаш, бунга асосан ГЕСС да зарурат туғилади.

Босими тўлиқ бўлган ҳайдагичлар. Бу ҳайдагичларнинг оқиб ўтадиган қисми шундай лойиҳалаштирилганки мотор айланишининг номинал частотасида компрессор станцияларининг кириш ва чиқишдаги газнинг ҳисоблаб чиқилган лойиҳалаштирилган босимлари билан аниқланадиган 1,45 гача сиқилиши даражасини яратишга имкон беради.

2.8-расмда босими тўлиқ бўлган ҳайдагичларни қўллаш учун параллел боғлашли ГХА бўлган КС нинг принципаал схемаси келтирилган. Бу схема бўйича газ шартли диаметри 1220 мм (жой узунлиги 1200) бўлган асосий газқувурйўлидан қўриқлаш жўмраги №19 орқали КСни асосий газқувурйўлига улаш тугунига келиб туташади. №19 жўмрак улаш тугунида, компрессор станциясининг технологик боғлаши ёки ГХА боғлашида қандайдир ҳалокатли вазиятлар вужудга келган ҳолда КС ни асосий газқувурйўлидан автоматик узиш учун мўлжалланган.



2.8-расм. Параллел боғлашли ГХА бўлган КС нинг принципиал схемаси.

№19 жўмакдан кейин газ улаш тугунида жойлашган №7 кириш жўмагига келиб тушади. №7 жўмак компрессор станциясини асосий газкувурйўлидан автоматик узиш учун мўлжалланган. №7 кириш жўмаги №7р айланма жўмакка эга бўлиб бу жўмак компрессор станцияси технологик боғлашининг бутун системасини газ билан тўлдириш учун мўлжалланган. Фақатгина асосий газкувурйўли ва станциянинг технологик коммуникацияларида №7р жўмак ёрдамида босим тенглаштирилганидан кейин №7 жўмакнинг очилиши амалга оширилади. Бу компрессор станциясининг технологик коммуникацияларини олдиндан газ билан тўлдирилмасдан №7 жўмакни очганда газодинамик зарба вужудга келишини олдини олиш мақсадида қилинади.

№7жўмакдан кейин газ йўлида №17 шамли жўмак ўрнатилган, у станциянинг технологик коммуникацияларида профилактика ишларини олиб борганда улардан газни атмосферага чиқариб ташлаш учун хизмат қилади. Худди шуларни у КС да ҳалокатли вазият вужудга келганда бажаради.

№7 жўмакдан кейин газ чангтутгич ва филтр-сеператорлар ўрнатилган тозалаш қурилмасига келиб тушади. Унда у механик қўшимчалар ва намликдан тозаланади.

Тозалашдан кейин газ жойи 1000 бўлган найли қувурйўлидан компрессор цехининг кириш коллекторига келиб тушиб ГХА жойи 700 бўлган кириш найли қувурйўлидан №1 жўмак орқали марказдан қочирма ҳайдагичларга кириш учун тақсимланади.

Марказдан қочирма ҳайдагичларда сиқилган газ тескари клапан, №2 чиқиш жўмаги орқали ўтиб жойи 1000 бўлган найли қувурйўл бўйлаб газни совутиш қурилмаси (газнинг АВО) га келиб тушади. Совутиш қурилмасидан кейин газ

олиб ташлайдиган шлейф орқали жойи 1200 бўлган найли қувурйўл билан №8 чиқиш жўмраги орқали асосий газқувурйўлига келиб тушади.

№8 жўмрак олдидан газқувурйўлидан газнинг тескари оқимини олдини олишга мўлжалланган тескари клапан ўрнатилади. №8жўмракни очганда газ оқими пайдо бўлса, унда у маркааздан қочирма ҳайдагич ва куч турбинаси роторининг тескари айланиб очилишига олиб келиши мумкин, бу эса натижада КС да жиддий алокат рўй беришига олиб келади.

КС ни улаш тугунида жойлашган №8 жўмракнинг вазифаси №7 жўмракнинг вазифаси каби бўлади. Бу ҳолда газни атмосферага чиқариб ташлаш №8 жўмрак олдидан газ йўлида ўрнатилган №18 шамли жўмрак орқали содир бўлади.

Кириш ва чиқиш найли қувурйўли орасидаги КС нинг улаш тугунида №20 жўмрак ўрнатилган жой узунлиги 1200мм туташтиргич мавжуд. Бу туташтиргичнинг вазифаси КС узилган даврда (№7 ва №8 жўмраклар ёпиқ; №17 ва 28 шамлар очик) уни четлаб ўтиб газни транзитли етказилишини амалга оширишдир.

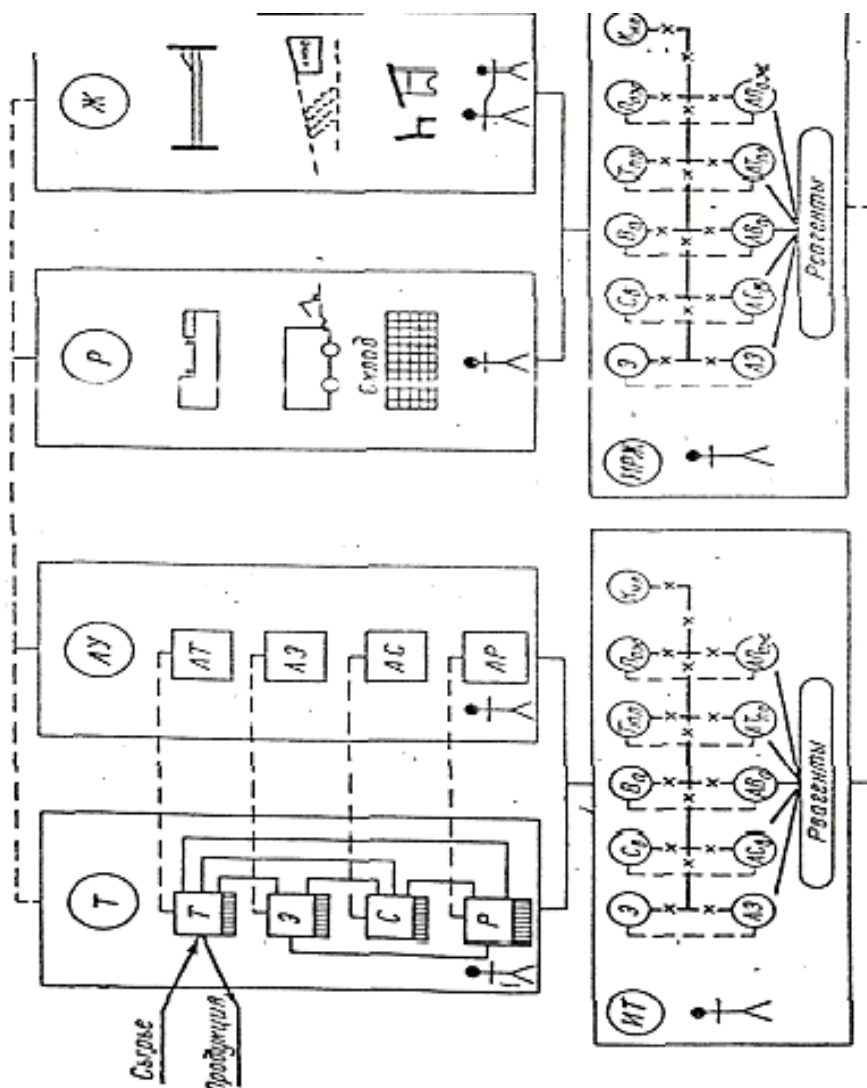
КС ни улаш тугунида асосий газқувурйўли тозалаш қурилмасининг қабул қилиш ва ишга тушуриш камералари ўрнатилган. Бу камералар газқувурйўли бўйлаб ўтадиган ва уни механик қўшимчалар, намлик, конденсатдан тозалайдиган тозалаш қурилмасини ишга тушириш ва қабул қилиш учун мўлжалланган. Тозалаш қурилмаси чўтка ёки қирғичли поршендан иборат бўлиб навбатдаги КС гача у газ оқимида поршенгача ва поршендан кейинги босимлар фарқи ҳисобига ҳаракат қилади.

Асосий газқувурйўлида КС дан кейин №21 қўриқловчи жўмрак ўрнатилган, унинг вазифаси №19 қўриқловчи жўмрак вазифаси кабидир.

КС ишлатганда станциянинг чиқишдаги босими максимал рухсат этилган ёки лойиҳалаштирилганга яқинлашиб қолиш ҳолати вужудга келиши мумкин. Станциянинг бундай иш тартиби (режими) ни бартараф қилиш учун чиқиш ва кириш найли қувурйўли орасида №6 А жўмракли жой узунлиги 500 бўлган туташтиргич ўрнатилади. Бу жўмрак кетма –кет боғланиш ўтказилганда цех ёки агрегатлар гуруҳини ишга туширишда ёки тўхтатишда ҳам зарур. У очилганда чиқишдаги газнинг бир қисми киришга ўтади. Бу эса чиқиш босимини пасайтиради ва кириш босимини оширади. Марказдан қочирма ҳайдагичнинг сиқилиш даражаси ҳам пасаяди. КС нинг очик №6 А жўмрак билан иши станциянинг “ Станцион ҳалқа” га ишлаши деб аталади. 6А жўмракка параллел ҳайдагичнинг помпаж зонасида ГҲА ишини олдини олиш учун зарур бўлган № 6 АР жўмрак ўрнатилган. Бу жўмрак диаметри №6А жўмрак найли қувурйўлининг кесимидан 10-15% ни ташкил қилади. Ҳайдагичнинг ишлаб чиқарувчи завод томонидан белгиланган минимал сиқилиш даражаси учун №6А жўмракдан кейин №6Д қўл жўмраги кесиб ўрнатилади.

КС нинг қўриб чиқилган технологик боғланиши схемаси бир нечта ишлаб турган ГҲА нинг фақатгина параллел ишини амалга оширишга имкон беради. КС нинг бундай схемаларида босими тўлиқ сиқилиш даражаси 1,45- 1,5 бўлган ҳайдагичли агрегатлар қўлланилади.

Xuddi boshqa sanoat ob'ektlaridagi kabi kompressor stanstiyalar va nasos stanstiyalarida ham asosiy va yordamchi texnologik jarayonlarning funkstional blokidan iborat bo'ladi:



rasm. Kompressor va nasos stanstiyalar funkstional bloki

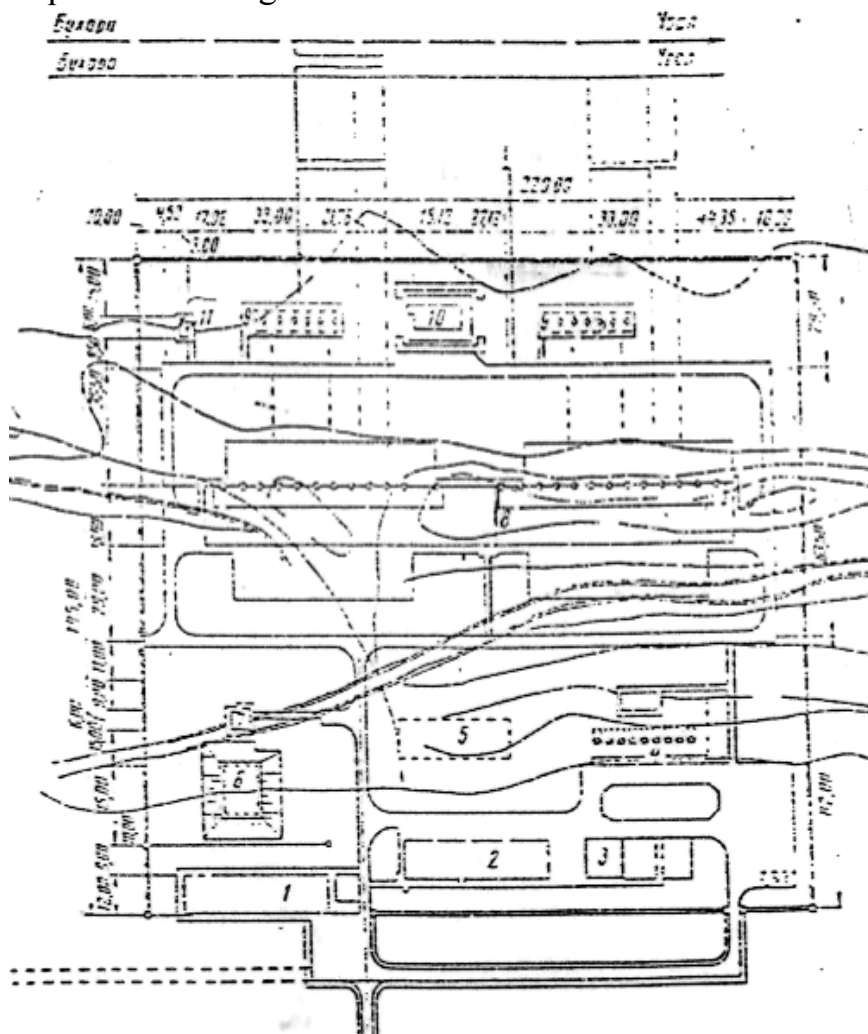
Kompressor va nasos stanstiyalarning asosiy texnologik jarayoni haydayotgan suyuqlikning bosimini oshirib berishdan iborat. Bunda T-funkstional blok. E-Energetik yuritma yoki ED bo'lib, u elektr sistemasidan energiyani iste'mol qiladi. S-dvigatel va moylovchi qurilmalardan issiqlikni uzatuvchi qurilma. R-haydalayotgan suyuqlikni tayyorlovchi maxsus qurilma.

Bu barcha qurilmalar avtomatik boshqarish (AU) qurilmasidagi AT, AE, AS, AR - avtomatik elementlardan iborat.

r - blokida esa kompressor va nasos stanstiyalar ob'ektlarida ta'mir ishlarini olib borish uchun zarur bo'ladigan material va ehtiyot qismlar omboridan iborat. Kompressor va nasos stanstiyalarining ishlab turishi uchun operator va ta'mir xizmati xodimlaridan iborat ishchi kuchi bo'lishi shart.

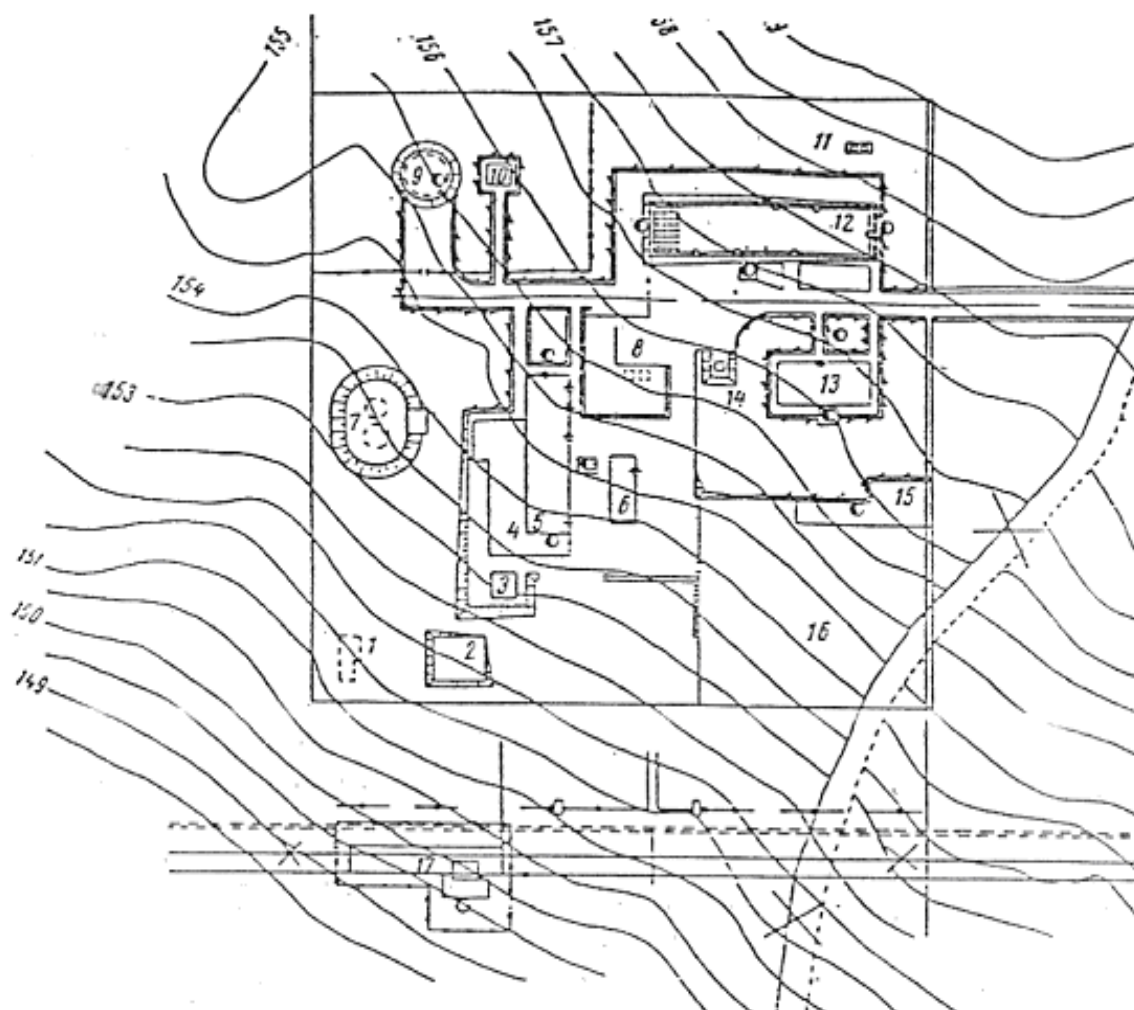
J - hayot ta'minoti bloki esa kompressor va nasos stanstiyalar xizmatchi xodimlari va yordamchi xodimlari uchun yashash joylarini ta'minlaydi. IT va IRJ bloklari esa kompressor va nasos stanstiyalarning normal ishini ta'minlab beradi. Bu

bloklar kompressor va nasos stanstiyalar yordamchi jihozlarining energiya ta'minoti, suv va issiqlik taminoti, kanalizatsiya, yong'inga qarshi kurash, aloqa, yoqilg'i bilan ta'minlash va boshqalarni o'z ichiga oladi.



-rasm. Kompressor stanstiyasining bosh rejasi.

1-ekspluatatsiya bloki; 2-ta'mirlash bloki; 3, 5-ombor; 4-moy va yokilgi saklanadigan ombor; 6-suv uchun rezervuar; 7-nasoslar; 8-kompressor stexi; 9-gaz tozalovchi jixoz; 10-gradirnya; 11-KRP.



-rasm. Oraliq nasos stanstiyalarining bosh plani.

Oraliq nasos stanstiyalar ham qo'shimcha bakdan tashqari xuddi bosh nasos stanstiyalar kabi jihoz va qurilmalardan iborat. Neft va neft mahsulotlarini temir yo'l orqali nasos stanstiyalardan iste'molchiga uzatishda nasos stanstiyalar ga temir yo'l o'tkaziladi.



-rasm. Nasos stanstiyasini umumiy ko'rinishi.

5. Kompresor stanstiyasining joylashishi.

Bir xil vazifalarni bajarsa ham gaz quvurlarini hisoblash neft quvurlarini hisoblashga nisbatan ancha farq qiladi, ya'ni quvur va diametrini aniqlash, stanstiyalar orasidagi masofa va ularning o'rnatilish joyi va boshqalarni topish. Asosiy farq shundan iboratki, gaz bosimi o'zgarganda gaz siqiladi (bosim ortishi) yoki kengayadi (bosim kamayishi). Shuning uchun ham quvurda gaz harakatlanganda quvur uzunligi bo'yicha uning bosimi chiziqli o'zgaradi. Quvurlarda gaz bosimining o'zgarishi esa parabolik qonun bo'yicha o'zgarishi aniqlangan.

Gaz quvurining ixtiyoriy X nuqtasidagi bosim quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$P_x^2 = P_1 - C\xi(Q/D^5)x;$$

Bunda: ξ - gidravlik qarshilik koeffitsienti;

D - quvur diametri;

Q - gaziing hajmiy sarfi; $S = \mu \cdot t \cdot d / k^2$;

μ - gazning siqiluvchanlik koeffitsienti;

t - haydalanilayotgan gaz harorati;

d - gazning nisbiy soliiggirma og'irligi;

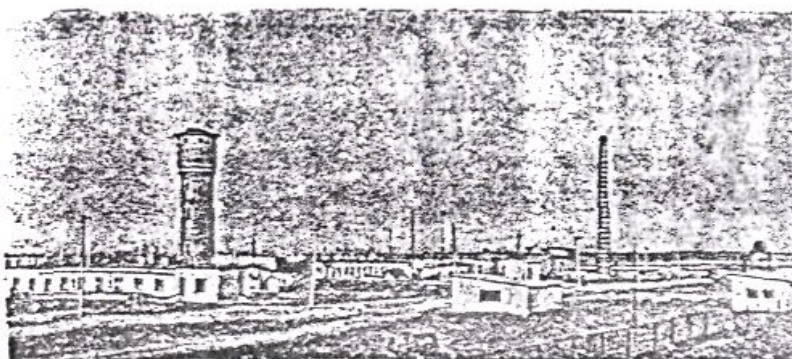
$$R - k - (\pi/A)[\sqrt{g}/(v_g \cdot \sqrt{R_g})];$$

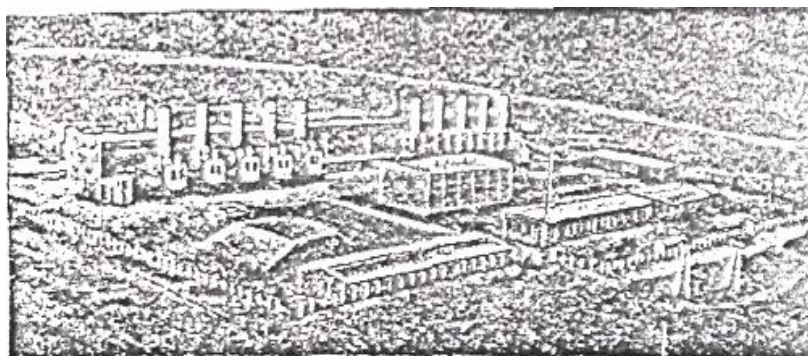
R_v - havoning doimiy gaz kattaligi;

v_B - havoning solishtirma og'irligi;

g - erkin tushish tezligi.

Shunday qilib, quvur uzunligi bo'yicha gaz bosimining o'zgarishi tenglamasidan foydalanib kompresor stanstiyalar binosini qurish mumkin bo'lgan nuqtani aniqlash mumkin bo'ladi.





-rasm. Kompressor stanstiyasining umumiy ko'rinishi
Sinov savollari

1. Kompressor stanstiyalarining asosiy texnologik jarayonlari.
2. Gaz quvurining ixtiyoriy nuqtasidagi bosimni aniqlash.
3. Kompressor stanstiyalarining sxemasi

Mavzu: Texnologik gazning kompressor stanstiyasida tozalash tizimi **Reja:**

1. КСда технологик газни тозалашнинг турли ситемалари.
2. Газларни механик қўшимчалардан тозалаш қурилмалари.

Tayanch iboralar: кум, пайвандлаш қуйқуми, оғир углеводородлар конденсати, сув, мой ва бошқ

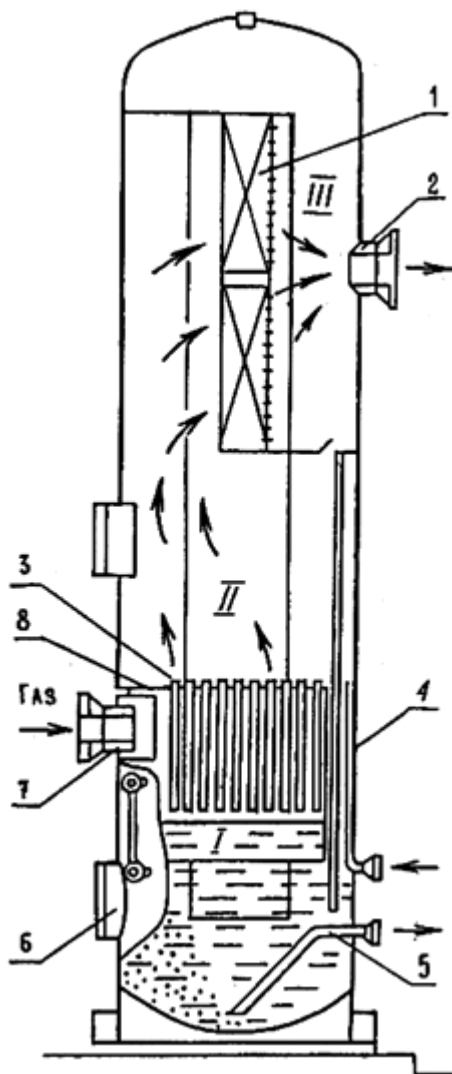
Технологик газни тозалаш системаси газни ГОСТ 5542 - 82 талабларига биноан истеъмолчига етказиб беришдан олдин механик қўшимчалар ва суюқликлардан тозалашга хизмат қилади.

Қазиб олганда узатганда табиий газда турли қўшимчалар: кум, пайвандлаш қуйқуми, оғир углеводородлар конденсати, сув, мой ва бошқ. бўлади. Табиий газнинг ифлосланиш манбаи бўлиб аста -секин емирилаётган ва газни ифлосланаётган қудуқнинг қазил жойи ёнидаги зона ҳисобланади. Газни тайёрлаш конларда амалга оширилади, газнинг сифати улар ишининг самарадорлигига боғлиқ бўлади. Механик қўшимчалар газқувурузатгичига уни қуриш жараёнида бўлгани каби ишлатганда ҳам тушиб қолади.

Газда механик қўшимчалар ва конденсатнинг мавжудлиги найли қувурузатгичлар, беркитиш арматураси, ҳайдагичларнинг ишчи ғилдиракларининг муддатидан олдин эскиришига ва натижаси сифатида компрессор станциялар ва умуман газқувурузатгичи ишининг ишончлилик ва тежамкорлик кўрсаткичларининг пасайишига олиб келади.

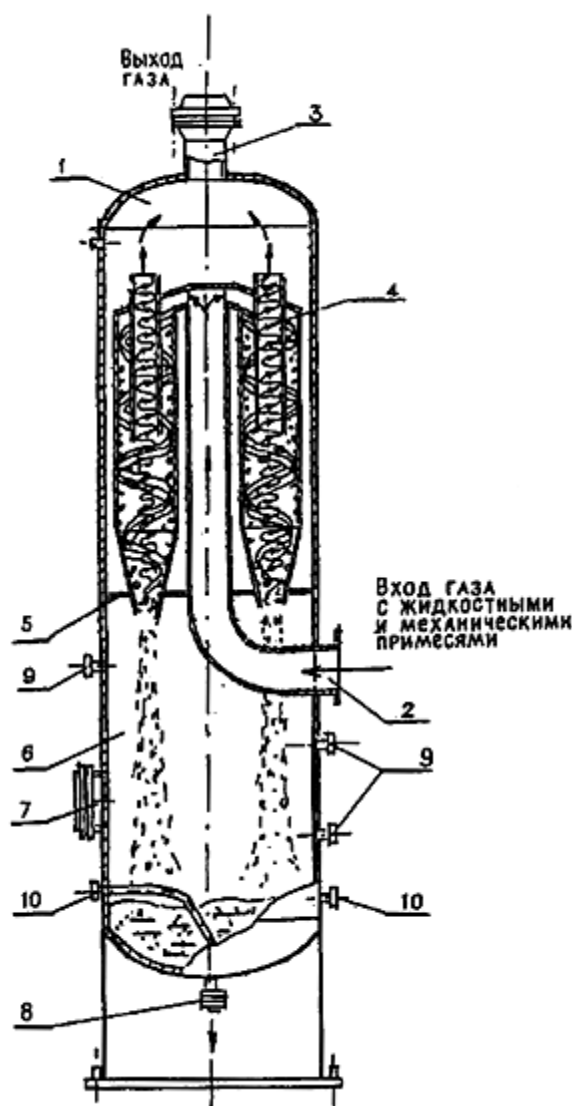
Буларнинг ҳаммаси КСда технологик газни тозалашнинг турли ситемаларини ўрнатиш зарурлигига олиб келади. Биринчи вақтларда КСда газни тозалаш учун мойли чангтутгичлар кенг қўлланилди (2.4 - расм), улар тозалашнинг анча юқори даражасини (97 - 98% гача) таъминлаб турди. Мойли чангтутгичлар газда мавжуд бўлган турли аралашмаларни ҳўл тутиб олиш тамойили асосида ишлайди. Мой билан ҳўлланган қўшимчалар газ оқимидан сепарацияланади,

мойнинг ўзи тозаланади, регенерацияланади ва яна қайтиб мойли чангтутгичга юборилади. Мойли чанг тутгичлар одатда вертикал идишлар ҳолида ясалган бўлар эди, уларнинг ишлаш тамойили (принципи) 2.4 - расмдаги схема билан яхши тавсифланган.



2.4 - расм. Вертикал мойли чангтутгич:

1- сеператор қурилмаси; 2 - чиқиш патрубкasi; 3,4,5 - контакт ва дренаж найлар; 6 - туйнук; 7- кириш патрубкasi; 8 - тўсқич.



2.5 - расм. Циклонли чангтутгич.

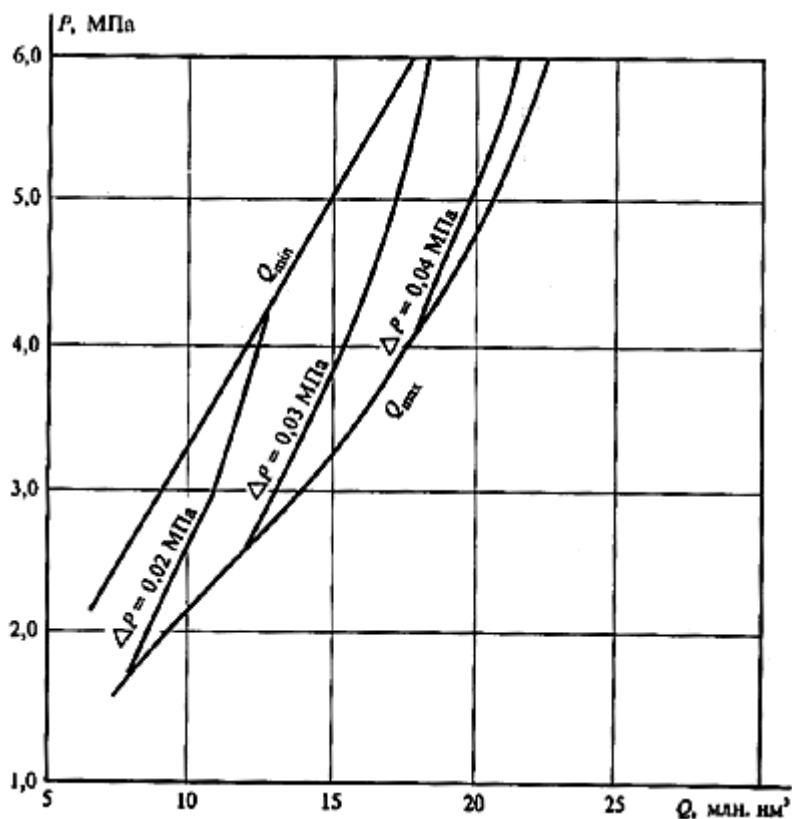
1- юқоридаги секция; 2 - кириш патрубкеси; 3 - чиқиш патрубкеси; 4 - циклонлар; 5 - ққуйидаги панжара; 6 - пастдаги секция; 7 - туйнук - кириш учун; 8 - дренажли штуцер; 9 - назорат қилувчи асбоблар штуцерлари; 10 - конденсатни қуйиш штуцерлари.

Тозаланаётган газ чангтутгичнинг пастдаги секциясига келиб тушиб, отбойга тўсқич 8 га келиб урилади ва мой юзаси билан тўкнашиб ўз ҳаракат йўналишини ўзгартиради. Бунда энг йирик заррачалар мойда қолади. Газ катта тезлик билан контанк найчалар 3 орқали чўктириш секцияси II га ўтади, бу ерда газнинг тезлиги кескин пасаяди ва чанг заррачалари дренаж найчалар орқали 1 пастдаги ққисмига оқиб тушади. Сўнгра газ отбойка секцияси III га келиб тушади, у ерда сеператорли қурилма I да газнинг тўлиқ тозаланиши содир бўлади.

Моли чангтутгичларнинг камчилиги бўлиб мойнинг доимий қайтиб келмайдиган сарфи борлиги, мойни тозалаб туриш, ҳамда қиш шароитида мойни қиздириб туриш зарурлиги ҳисобланади.

Ҳозирги вақтда КС да тозалашнинг биринчи босқичи сифатида муаллақ заррачаларни тутиш учун инерция кучларини қўллаш тамойилига асосланиб

ишлайдиган циклонли чангтутгичларни кенг қўллайдилар (2.5 - расм). Циклонли чангтутгичларга мойларга қараганда хизмат кўрсатиш осонроқдир. Аммо уларда тозалаш самарадорлиги циклонлар сонига ҳамда чанг тутгичлар лойиҳалаштирилган режимга биноан уларнинг ишини ишлатувчи хизматчилар томонидан таъминланишига боғлиқ бўлади. 2.6 - расмда ΔP аппаратдаги босимнинг турли фарқларида чангтутгич унумдорлигининг боғлиқлик графиги кўрсатилган. Газнинг энг юқори тозаланишига бу чангтутгичнинг $Q_{\min}$ ва $Q_{\max}$ эгри чизиклари билан чегараланган зонада ишлашини таъминлаганда эришилади, ишчи нуқтанинг бу зонадан чиқишида эса тозалаш самарадорлиги кескин тушади.



2.6 - расмда ΔP аппаратдаги босимнинг турли фарқларида чангтутгич унумдорлигининг босимга боғлиқлик $Q = f(P)$ графиги.

Циклонли чангтутгич (2.5 - расмга қаранг) газқувурузатгичининг ишчи босимига мўлжалланган циклон 4 лар ўрнатилган цилиндр шаклидаги идишдан иборат.

Циклонли чангтутгич иккита секциядан: пастдаги отбойка 6 ва юқоридаги чўктирувчи 1 лардан иборат бўлиб бу ерда газни ққўшимчалардан якуний тозаланиши содир бўлади. пастдаги секцияда циклонли найлар 4 жойлашган.

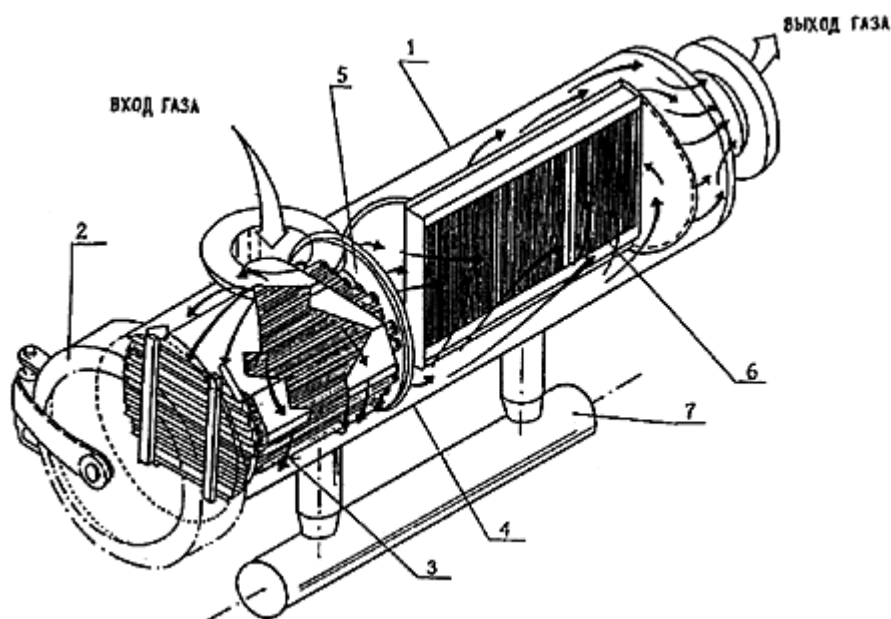
Газ кириш патрубкеси 2 орқали аппаратга тақсимлагич ва пастдаги панжара 5 га ҳҳаракатсиз ққилиб мустаҳкамланган тақсимлагичга пайвандланган юлдузсимон жойлашган циклонларга келиб тушади.

Циклонли найларнинг цилиндр қисмида сиртга уринма бўйича келтириб туширилаётган газ циклон найларининг ички ўқи атрофида айланма ҳаракатни бажаради. Марказдан қочирма куч таъсирида қаттиқ заррачалар ва суюқлик

томчилари марказдан четга олиб ташланади ва девор бўйлаб циклонларнинг конуссимон қисмига ва ундан сўнг чангтутгичнинг пастдаги секцияси бга оқиб тушади. Циклонли найлардан кейин газ чангтутгичининг юқоридан чўктирувчи секцияси 1 га келиб тушади ва сўнгра энди тозаланган олда патрубок 3 орқали аппаратдан чиқиб кетади.

Ишлатиш жараёнида сепарацияланган суюқлик ва механик қўшимчаларни ўз вақтида дренажли штуцерлар орқали пуфлаб чиқариб юбориш мақсадида уларнинг сатҳини назорат қилиб туриш керак. Сатҳни назорат қилиш штуцер 9 **ларга** мустаҳкамланган кўриш шиша датчиклари ёрдамида амалга оширилади. Туйнук 7 КС ни режали тўхтатганда чангтутгичларни таъмирлаш ва кўриб чиқиш учун ишлатқилади. Циклонли чангтутгичлар билан газни тозалаш самарадорлиги ўлчами 40 мкм ва ундан кўп бўлган заррачалар учун 100% дан кам эмас ва томчили суюқликлар заррачалари учун 95%ни ташкил қилади.

Циклонли чангтутгичларда газнинг юқори даражада тозаланишига эришиб бўлмаслиги сабабли тозалашнинг иккинчи босқичини бажариш зарурати туғулади, унинг сифатида циклонли чангтутгичлардан кейин бирин- кетин ўрнатиладиган филтр-сепараторларни қўллайдилар (2.7-расм).



2.7-расм Филтр-сепаратор

1-филтр-сепаратор корпуси; 2-тез очиладиган тамба; 3-филтрловчи элементлар; 4-филтрловчи элемент йўналтирувчиси; 5-филтрлар камерасининг найли тахтаси ; 6- томчи отбойниги ; 7- конденсат йиғгич.

Филтр - сепараторнинг иши қуйидагича амалга оширилади: газ кириш патрубочидан кейин махсус отбойник тўсқич ёрдамида филтрловчи 3 нинг кириш жойига йўналтирилади, у ерда суюқликнинг коагуляцияси ва механик қўшимчалардан тозаланиши содир бўлади. Филтрловчи элементларнинг корпусидаги перфорация қилинган тешиklar орқали газ иккинчи филтрловчи секция-сепарациялаш секциясига келиб тушади. Сепарациялаш секциясида газни тўрли пакетлар ёрдамида ушлаб олинадиган намликдан охирги

тозаланиши содир бўлади. Дренажли патрубоклар орқали механик қўшимчалар ва суюқлик пастдаги дренажли йиғгичга сўнгра эса ер ости идишларга юборилади.

Қиш мавсумида ишлаш учун филтр-сепаратор унинг пастки қисмини электр иситиш асбоби, конденсат йиғгич ва назорат ўлчов аппаратураси билан жиҳозланган. Ишлатиш жараёнида механик қўшимчаларнинг филтр- элемент сиртида ушлаб олиниши содир бўлади, бу филтр – сепараторда босим фарқининг ошишига олиб келади. 0,04МПа га тенг бўлган фарқга етганда филтр- сепараторни узиш ва филтр элементларини янгисига алмаштириш зарур.

Газ узатиш системасини ишлатиш тажрибаси шуни кўрсатадики, газни ер ости сақлаш станцияларида (ГЕСС) ҳамда ГЕСС дан газни қабул қилувчи линиядаги компрессор станциясининг йўлидаги биринчисида ҳам икки босқичли тозалаш мавжудлиги шарт. Тозалашдан кейин газдаги механик қўшимчаларнинг миқдори 5мг/м^3 дан юқори бўлмаслиги шарт.

Бош компрессор станцияларга қудуқлардан келиб тушаётган газ юқорида айтиб ўтилганидек, амалда ўзида доимо у ёки бу миқдорда намликни суюқ ва буғли фазада сақлайди. Газда намликнинг борлиги жиҳознинг коррозиясини келтириб чиқаради, газ қувур йўналишининг ўтказиш қобилитини пасайтиради. Газ билан ўзаро таъсирлашганда маълум термодинамик шароитларда қаттиқ кристалл моддалар гидратлар ҳосил бўлиб, улар газ қувур йўналишининг нормал ишини издан чиқаради. Тортишнинг катта ҳажмларида гидратлар билан курашишнинг энг рационал ва тежамли усуллардан бири бўлиб газни қуриштириш ҳисобланади. Газни қуриштириш қаттиқ (адсорбция) ва суюқ (абсорбция) ютувчиларини қўллаб турли конструкцияли сепараторлар билан амалга оширилади.

Газни қуриштириш қурилмалари ёрдамида бош иншоотларда газдаги сув буғининг миқдори камаяди, найли қувур йўлида конденсатнинг чўкиш ва гидратларининг ҳосил бўлиш имкониятлари пасаяди.

Тозаланган табиий газнинг рангги ҳам , ҳиди ҳам йўқ, шунинг учун ҳам унинг сизишини ва ҳавода борлигини аниқлаш учун газни дастлаб одорациялайдилар, яъни унга ўткир махсус ҳидга эга бўлган моддалар-одорантларини қўшадилар. Одорантлар сифатида одатда этилмеркаптан ва тетрагидротиофен қўлланилади. Газнинг одорациялаш одатда асосий газқувурйўлининг махсус имкониятларида уни истемолчиларга тарқатишдан олдин, баъзида эса одорациялаш газни тақсимловчи станцияларда (ГТС) ҳам ўтказилади.

Маиший истеъмолчиларга келиб тушаётган газ албатта одорацияланган бўлиши керак. Газнинг одорациясини табиий газнинг сарфига қараб одорант сарфини ростловчи автоматлаштирилган қурилмалар ёрдамида амалга оширадилар. Одатда одорациялашнинг меъёри 1000 нм^3 га 16 г ни ташкил қилади

Nazorat savollari.

1. КСда технологик газни тозалаш нима мақсадда амалга оширилади?
2. Вертикал мойли чангтутгични ишлаш принципи?

3. Филтр-сепараторнинг ишлаш принципи?

Mavzu: Kompessor stanstiyalarda uzatuvchi gazning sovutish tizimi.

Reja:

1. Газнинг совутилишига қўйиладиган махсус талаблар .
2. Технологик газнинг совутилиши ҳақида маълумот.
3. Ҳаволи совутиш аппаратлари ҳақида маълумот.

Tayanch iboralar: markazdan qochma, sikish, sikuv jarayoni, napor. Uzatish kursatkichi, asosiy tenglamalar, quvvat, ishchi xalka, diffuzor, yunaltiruvchi apparat, bosimli xaydash kamerasi, zichlanmalar, tavsiflari, ishini rostlash, gaz oqimi, so'rish tizimi, oqimni buralishi, kurak holati, aylanish chastotasini uzgarishi, kompressor turlari.

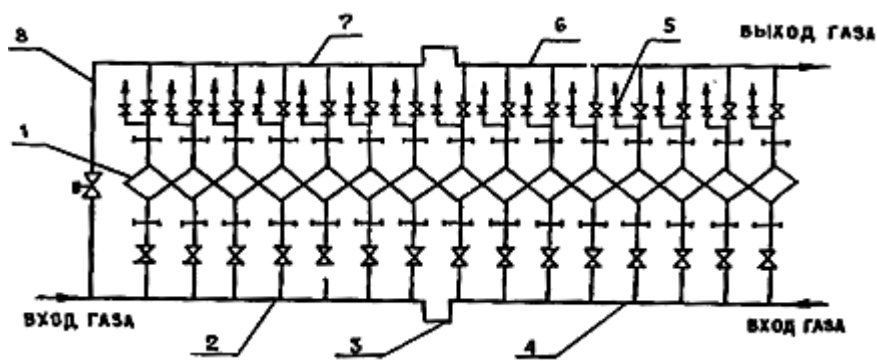
КС да газни сиқиб ҳайдаш унинг станциядан чиқишдаги ҳароратининг ошишига олиб келади. Бу ҳароратнинг сонли қиймати унинг КС га киришдаги бошланғич қиймати ва газнинг сиқилиш даражаси билан аниқланади.

Станциядан чиқишда газнинг ортиқча юқори ҳарорати, бир томонда найликувурйўл изоляцион қопламанинг бузулишига, иккинчи томондан - технологик газни етказиб беришнинг пасайишига ва уни сиқиб ҳайдаш учун энергия сарфларининг ошишига (унинг ҳажмий сарфи ошгани сабабли) олиб келиши мумкин.

Газнинг совутилишига маълум махсус талаблар абадий музлаган тупроқ зонасида ўтган газқувурйўллари жойлашган мамлакатнинг шимолий районларда қўйилади. Бу районларда газни бир қатор ҳолларда найликувурйўл атрофидаги тупроқнинг эришига йўл қўймаслик мақсадида манфий ҳароратларгача совутиш зарур. Акс ҳолда тупроқнинг қавариб чиқишига, найликувурйўлнинг силжишига бунинг натижасида ҳалокатли вазиятнинг вужудга келишини олиб келади.

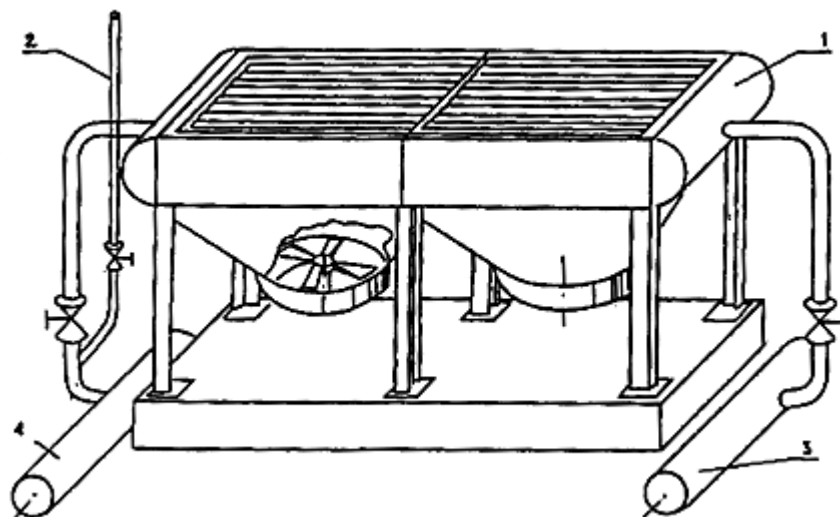
Технологик газнинг совутилишини турли система ва конструкцияли совутгичларда амалга ошириш мумкин: ғилоф- найлида (“най найда” туридаги), ҳаволи компрессион ва абсорбциялайдиган совутувчи машиналарда, турли турдаги сув совутиш минораларида, ҳаволи совутгичларда ва ҳ.к.

КС да энг кўп тарқалган бўлиб ҳаволи совутиш аппаратларини (АБО) қўллайдиган схемалар ҳисобланади (2.22-расм). Шунинг таъкидлаш керакки, технологик газнинг совутилиш чуқурлиги бу ерда ташқаридаги ҳавонинг ҳарорати билан чегараланган, бу айниқса ишлатишнинг ёзги даврида ўз таъсирини кўрсатади. Табиийки, ҲСА да совутилгандан кейин газнинг ҳарорати ташқаридаги ҳавонинг ҳароратидан паст бўлиши мумкин эмас.



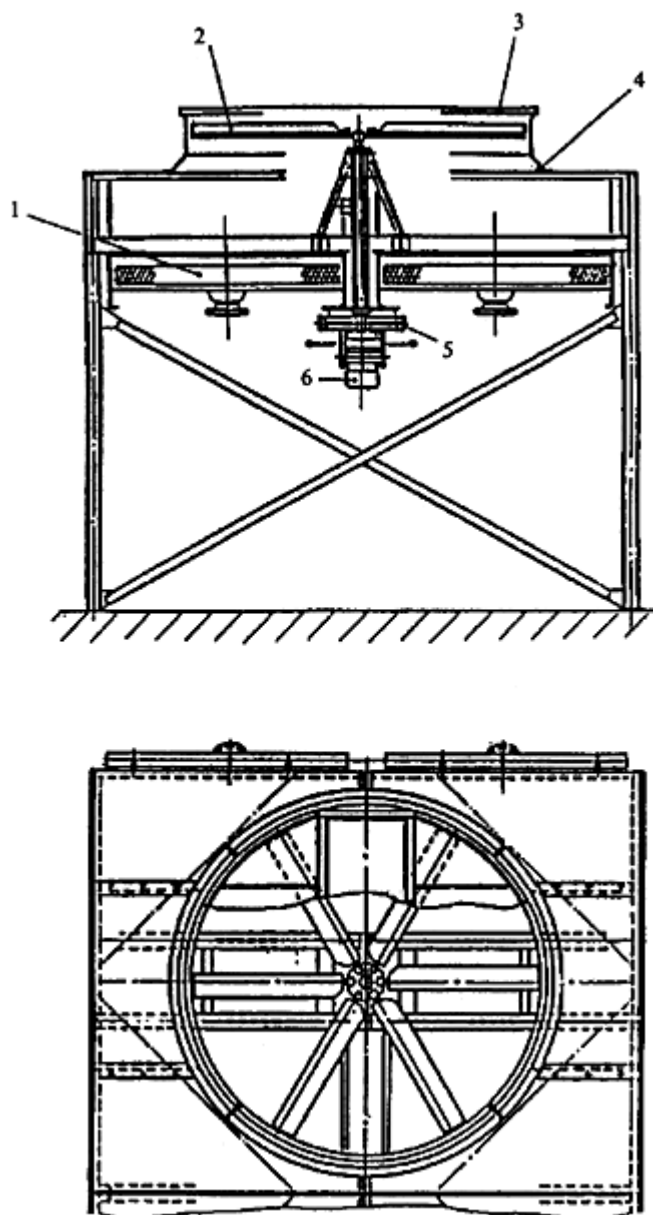
2.22-расм. Газни ҳаволи совутиш аппаратлари боғланишларининг режа схемаси: 1-газни ҳаволи совутиш аппарати ; 2,4,6,7-коллекторлар; 3-компенсаторлар; 5- шамлар ; 8-айланма йўл.

Иссиқлик алмаштириш секциялари ва ҳавони ҳайдаш вентиляторларининг ўзаро жойлашиши амалда ХСА нинг конструктив безатилишини аниқлайди. ХСА нинг иссиқлик алмаштириш секциялари горизонтал, вертикал, қия z-симон жойлашган бўлиши мумкин, бу эса аппаратнинг ўрнатилишини белгилайди.



2.23-расм. Ҳаволи совутиш аппаратини улаш схемаси (вентилятор пастда жойлашган бўлганда). 1- газнинг 2ABГ-75 ҳаволи совутгичи; 2-шам; 3,4-газнинг кириш ва чиқиш коллекторлари.

ХСА қуйидагича ишлайди: таянч металл конструкцияларда найли иссиқлик алмаштириш секциялари мустаҳкамланган (2.23-2.24-расм). Иссиқлик алмаштириш секцияларининг найлари орқали узатилаётган газни ўтказадилар, иссиқлик алмаштириш секциясининг найлар аро соҳаси орқали электр моторлардан ҳаракатга келтириляётган вентиляторлар ёрдамида ташкаридаги ҳавони ҳайдаб ўтказди. Иссиқлик алмаштиниш ҳисобига найларда ҳаракатланаётган сиқиб ҳайдашда исиган газ ва найлараро соҳа бўйича ҳаракатланаётган ташқи ҳаво орасида технологик газнинг КС да совутилиши содир бўлади.



2.24-расм. Вентилятори юқорида жойлашган газнинг ҳаволи совутиш аппарати: 1-иссиқлик алмашинувчи юза; 2- вентилятор; 3- патрубок; 4- диффузор; 5- пона тасмали узатгич; 6-электр юритгич.

КС да ҲСА ни ишлатиш тажрибасининг кўрсатишича бу аппаратлардаги газ ҳароратини пасайтирилишини тахминан $15-25^{\circ}\text{C}$ га амалга ошириш мумкин. Бир ватнинг ўзида ишлатиш тажрибаси йиллик ишлатилиш циклида КС да газни совутиш қурилмаларини тўлиқроқ ишлатишнинг зарурлиги ва итисодий жиҳатдан мақсадга мувофиқ эканлигини кўрсатади, узатилаётган газнинг гидратларнинг чўкишига олиб келиши мумкин бўлган ҳароратгача совутишга бундан олдинги КС да барча аппаратлар ишга тушуриладиган йилнинг ташқаридаги ҳавоси энг паст ҳароратли ойлари бундан мустасно. Одатда бу йилнинг қиш мавсумига мос келади.

Компрессор станциясини лойиҳалашда ҳаволи совутиш аппаратларининг сони ОНТП-51-1-85 тармоқ нормаларига биноан танланади. Бу нормалар асосида технологик газнинг ҲСА дан чиқишдаги ҳарорати ташқаридаги ҳавонинг ўртача ҳароратидан $15-20^{\circ}\text{C}$ дан юқори бўлмаслиги керак.

Газқувурйўлига ҲСА да совутилгандан кейин келиб тушаётган технологик газ ҳароратининг пасайиши найлиқувурйўлнинг йўли жойидаги газ ўртача ҳароратининг пасайишига ва бунинг натижасида газнинг кейинги КС га киришдаги ҳароратининг пасайишига ва босимининг ошишига олиб келади. Бу ўз навбатида кейинги станцияда сиқилиш даражасининг (ундан чиқишдаги босимни сақлаб қолганда) ва газни кетадиган энергия сарфларининг станция бўйича камайишига олиб келади.

Яна шу нарса маълумки, ҲСА иш режимларини оптималлаштириш газқувурйўлининг кўриб чиқиладиган иш жойидаги газни совутиш ва сиқиб ҳайдашга кетадиган минимал йиғинди энергия сарфлари шартларига тўғри келиши керак.

Шуни таъкидлаб ўтиш керакки, газни ҳаволи совутиш аппаратлари газни совутиш учун экологик тоза қурилмалар бўлиб, сув сарфланишини талаб қилмайди, ишлатишда анча оддий. Ишлатишда газнинг қуйидаги турдаги ҲСА қўлланқилади: 2АВГ-75, АВЗД, “Нуово Пиньоне” ва “ Крезо Дуар” фирмаларники.

Ҳозирги вақтда узатиладиган газнинг совутиш қурилмалари КС даги технологик жиҳозларнинг асосий турларидан бири бўлиб ҳисобланади.

Nazorat savollari.

1. Газнинг совутилишига қўйиладиган махсус талаблар нималардан иборат .
2. Технологик газнинг совутилиши ҳақида маълумот беринг.
3. Ҳаволи совутиш аппаратлари ишлаш пирнципини айтинг

Мавзу: Тозалаш қурилманинг қабул қилишда ва узатишда компрессор станциянинг ишлатилиши.

1. **Магистрал газ қувурларини ишлатиш.**
2. **Станцияда ёнилғи ва ишга туширувчи газ системаси.**

- **Магистрал газ қувурларини ишлатиш**

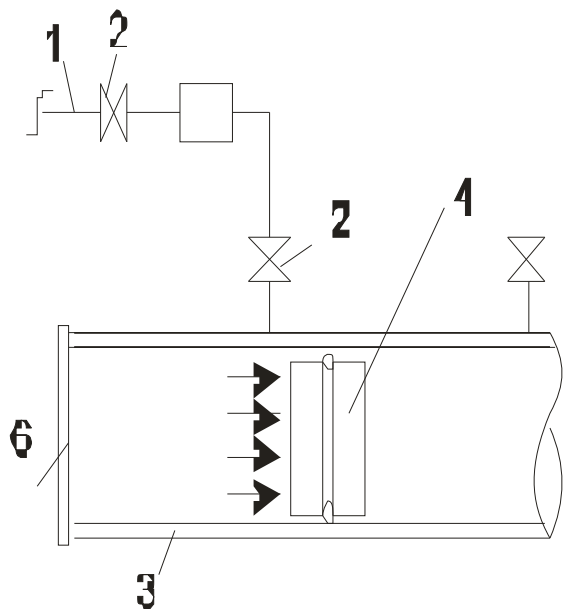
- Магистрал нефть ва газ қувурларини ишлатиш 2 хил жараёни ўз ичига олади:

- -қувурларни ишлатишга қабул қилиб олиш:
- -уларни ишга тушириш ва ишлатиш.

- Магистрал нефть ва газ қувурларини ишга қабул қилиб олиш, уларни қурувчилар томонидан тегишли ишларни (пайвандлаш, изоляция қилиш, электрокимёвий ҳимоя воситаларини ва жиҳозларни ўрнатиш) бажариб, зовурга ётқизилгандан кейин амалга оширилади. Қабулқилиб олишда тегишли давлат комиссия аъзолари иштирокида, қувурларининг ички юзасини тозалаш, маҳкамлиги, зичлигини синаш ишлари бажарилади.

- Қувурларининг ички юзасини тозалаш (маҳкамлигини ва зичлигини синаш) пневматик ва гидравлик усуллари ёрдамида амалга оширилади. Тозалаш жараёнининг асосий мақсади қувурларни қуриш вақтида, уларнинг ички юзасида ҳосил бўлган барча ифлосликлардан (тупроқ, қум, сув, шағал,

коррозиямаҳсулотларидан) тозалаш ҳамда қувурларнинг ўтказувчанлик қобилиятини тиклаш ва уларда ҳайдалаётган маҳсулотларни физик-кимёвий хоссаларини ўзгармаслигини таъминлашдан иборат.



- **а) Гидравлик усул.** Бу усулда тозалаш, маҳкамлигини ва зичлигини синаб кўриш сув ёки бошқасуюқлик ёрдамида бажарилади. Тозалашнинг умумий чизмаси қуйидагича:
- 1 – Сув билан таъминловчи манба.
- 2 – Беркитувчи ва очувчи кранлар.
- 3 – Магистрал қувур.
- 4 – Ажратувчи (тозаловчи) поршень.
- 5 – Кран.
- 6 – Патрубок (асосий қувур учига ўрнатилган қувурча).

Тозалаш жараёни. (2¹) кран очилиб, ажратиб турувчи поршень (4) олдидаги тозаланадиган қувур бўлимининг (3) 10 – 15 фоиз ҳажми сув билан тўлдирилади (ифлосликларни ивиши учун). Кейин 2¹ беркитилиб 2 – кран очилади ва поршеннинг (4) орқа қисмида сув босими ҳосилқилади. Натижада, поршеннинг ҳаракати содир бўлади ва потрубок (6) орқали ташқарига чиқиб кетади. Поршень ҳаракати давомида ўзи билан барча ифлосликларни олиб чиқиб кетади. Қувурнинг тозаланиш даражаси, ундан оқиб чиқаётган сувнинг тиниқлигини ўзгариши орқали аниқланади. Қувур ифлосликлардан тозалангандан кейин, маҳкамлик ва зичликка синаб кўрилади. Бунинг учун кран (5) беркитилиб, белгиланган босим ишчи босимиғача кўтарилади. (P_n).

• Қувур ичидаги босим қувур мустаҳкамлигини синаш босимиғача (P_c) кўтарилади ($P_c = 1,1 * P_n$). Синаш босими таъсирида қувур 12 соат давомида ушлаб турилади. Кейин яна босим иш босимиғача камайтирилади ва шу босимда (2 ва 2¹ кранлар берк ҳолатда) яна 12 соат ушлаб турилади. Синаш жараёнида босимни ўзгариши ва қувур узунлиги бўйича сувни оқиб чиқиши ва чиқмаслиги назорат қилинади. Агар 12 соат давомида қувур ичида ҳосилқилинган босимни камайиши бир фоиздан ошмаса, қувур маҳкамлиги бўйича жавоб беради. Шу вақт давомида қувур узунлиги бўйича сувнинг оқиши содир бўлмаса, қувурнинг зичлиги қониқарли деб ҳисобланади.

• **Пневматик усулда** сув ўрнида сиқилган ҳаводан ёки тозаланадиган қувур яқинида магистрал газ қувури ўтган бўлса, газдан фойдаланилади. Қувур

ичида тозалаш, маҳкамлигини ва зичлигини синаш жараёни, гидравлик усулидаги жараён каби амалга оширилади. Тозалаш жараёнида белгиланган техника хавфсизлик талабларига риоя қилиш керак бўлади. Қувурнинг синаш жараёнлари ва бошқа кўрсаткичлари лойиҳа ҳужжатларида кўрсатилган норматив талабларга жавоб берса, қувур комиссия томонидан қабул қилиниб, ишлатишга рухсат берилади.

- **Ишга тушириш ва ишлатиш.** Нефть қувурларини ишга туширишда маҳкамлигини ва зичлигини синаш жараёнида унинг ичида қолган сувлардан тозаланади. Бунинг учун қувурдан нефть ёки нефть маҳсулоти ҳайдалади. Сув билан нефть ёки нефть маҳсулоти аралашмасини камайитириш учун уларнинг таъсир чегараси ажратувчи киритилади.

- Сувни қувурдан сиқиб чиқаришда, тўғридан тўғри иситилган нефть (нефть маҳсулоти) билан амалга ошириш тавсия этилмайди. Бунда сувнинг нефтдаги (С/Н) эмульсияси ҳосил бўлиб, қувурнинг нефть билан тўлдириш тезлиги 0,5÷1сек. ни ташкил этади. Сувни қувур ичидан сиқиб чиқариш учун нефтнинг ҳаракати турбулент бўлиши керак ва нефтнинг ҳаракат тезлиги сузиб юрувчи сув томчиларини чўкишига йўл қўймаслиги керак.

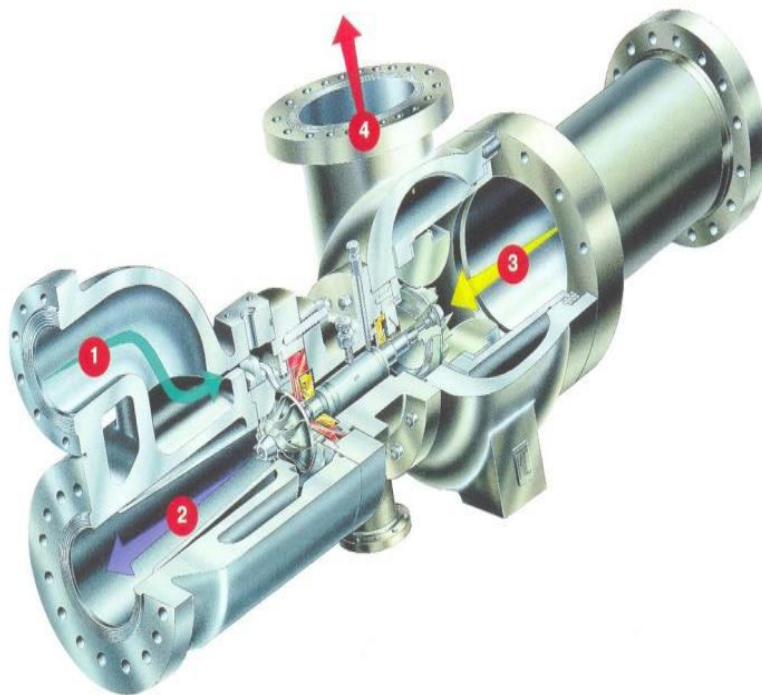
- Қувур узунлиги бўйича кузатиш ва унга хизмат қилиш учун трасса атрофида пост-блокларни жойлаштирилади, уларда қувур линияси кузатувчилари яшайдилар.

Битта линия назоратчисига 10 км дан 30 км гача қувур участка бўлими тўғри келади. Кичик жароҳатларни ўзлари тузатадилар, катталарини эса бошқаларга хабар қилиниб, таъмирлаш бригадасини таклиф қиладилар.

- Ёнилғи ва ишга туширувчи газ системаси уни ёниш камераси ва ишга туширувчи қурилма (турбодетандер) га беришдан олдин тозалаш, қуриштириш ва талаб қилинадиган босим ҳамда сарфни сақлаб туриш учун мўлжалланган.

Бу системалар учун газ импулсли газ системасиникига ўхшаб КС технологик коммуникацияларининг турли нуқталаридан олинади: улаш тугунида №20 жўмракдан олдин ва кейин, газни ҳаволи совутиш аппаратларидан олдин чангтутгичларнинг чиқиш коллекторларидан ва компрессор цехининг чиқиш шлейфидан.

Турбодетандер Россия, АҚШ каби йирик давлатларда ишлаб чиқарилади. Ҳозирги вақтда “Шўртаннефтьгаз” УШК да Пропан – бутан олиш қурилмасида ишлатилмоқда. Турбодетандер агрегати берилаган газ бўйича ишлаб чиқариш қуввати 9,0 млн. м³ /к-н ёки 3,0 млрд. м³ /йил. Детандернинг валига газ келиб урилиши ҳисобига вал 1 минутда 12500 – 13000 марта айланиши ва детандер қувурининг қисқариб кенгайиши ҳисобига газнинг ҳарорати (минус) – 20 0С гача тушади ва газ таркибидаги суюқ углеводородлар буткул ажралади. Паст ҳароратли ажратиш қурилмаси 1,2 навбатини ҳар битта технологик тармоғини 3 млн. м³ /к-н эканлигини эътиборга оладиган бўлсак, бу қурилмага турбодетандерни бир кунлик ишлаб чиқиш қуввати 3 млн. м³ /сутка детандер ўрнатиш мумкин. Қўйидаги расмда турбодетандер агрегатининг схемаси келтирилган.



Турбодетандер агрегатининг тузилиши: 1 – газнинг турбодетандрга кириши, 2 – газнинг чиқиши, 3 – газнинг компрессорга кириши, 4 – газнинг компрессордан чиқиши.

- Ёнилғи ва ишга туширувчи газ системаси блок ҳолида бажарилган ва қуйидаги жиҳозларни ўз ичига олади (расм): циклонли сепаратор ёки тозалаш блоки, филтр сепаратор ёки қуритиш блоки, иситгичлар, ишга туширувчи ва ёнилғи газни редукциялаш блоки, найликувурйўллар, ўлчагич қурилма, №9,12,14 ва 15жўмаклар ҳамда ёнилғи системасининг тўхтатадиган ва ростлайдиган клапанлари, ишга туширувчи қурилма ёки турбодетандер (ТД).

- **Станцияда ёнилғи ва ишга туширувчи газ системаси.**

- Ёнилғи ва ишга туширувчи газ системаси уни ёниш камераси ва ишга туширувчи қурилма (турбодетандер) га беришдан олдин тозалаш, қуритиш ва талаб қилинадиган босим ҳамда сарфни сақлаб туриш учун мўлжалланган.

- Бу системалар учун газ импульсли газ системасиникига ўхшаб КС технологик коммуникацияларининг турли нуқталаридан олинади: улаш тугунида №20 жўмакдан олдин ва кейин, газни ҳаволи совутиш аппаратларидан олдин чангтутгичларнинг чиқиш коллекторларидан ва компрессор цехининг чиқиш шлейфидан.

- Ёнилғи ва ишга туширувчи газ системаси блок ҳолида бажарилган ва қуйидаги жиҳозларни ўз ичига олади (2.28-расм): циклонли сепаратор ёки тозалаш блоки, филтр сепаратор ёки қуритиш блоки, иситгичлар, ишга туширувчи ва ёнилғи газни редукциялаш блоки, найликувурйўллар, ўлчагич қурилма, №9,12,14 ва 15жўмаклар ҳамда ёнилғи системасининг тўхтатадиган ва ростлайдиган клапанлари, ишга туширувчи қурилма ёки турбодетандер (ТД).

- Системанинг иши қуйидагича амалга оширилади: КС технологик коммуникацияларидан олинаётган газ тозалаш блоки ёки газ сепаратори 1

• Ишга туширувчи газ, редукциялаш системасини ўтгандан кейин, ўзининг босимини 1,0-1,5 МПа гача пасайтиради ва №11 ва №13 жўмраклар орқали турбодетандерга киришга келиб тушади, у ерда атмосфера босимигача кенгайиб ўқли компрессор ва юқори босимли турбинанинг ишлаб кетишига сарфланадиган фойдали ишни бажаради.

Компрессор стансияда қўлланиладиган газни ҳайдаш агрегатларининг тurlari.

Reja:

1. KS газни сиқиб ҳайдаш учун қўлланиладиган газни ҳайдаш агрегатлари асосий гуруhi

Компрессор стансияларига газни сиқиб ҳайдаш учун қўлланиладиган газни ҳайдаш агрегатлари yuritmasining турига қараб uchta асосий гуруhга bo'linadi: газни турбинали қурилмалар (GTK), электр yuritмали агрегатлар(EYuA) ва газ motokompressorли қурилмалар(GMK).

Birinchi гуруhга газ турбинасидан markazdan qochirma haydagichdan yuritmasi bo'lgan GHA kiradi; ikkinchi гуруhга – электр yuritgichdan yuritmasi bo'lgan агрегатлар ва uchinchi гуруhга - yonilg'i sifatida tabiiy газни ishlatadigan porshenli ichki yonish dvigatelidan yuritmasi bo'lgan агрегатлар kiradi.

Компрессор стансияси yuritmalarining асосий turi bo'lgan birinchi гуруh агрегатларига quyidagilar kiradi: stasionar, aviastion va kema газ турбинали қурилмалар.

Mamlakat gazquvuryo'llarida qo'llash uchun maxsus loyihalashtirilgan stasionar газ турбинали қурилмаларга quyidagi ishlab chiqaruvchi zavod қурилмаларining turlarini kiritish mumkin:

Ural turbomotor zavodi (UZTM) , Ekoterinburg sh.

GT-6-750	s	StBN	N-300-	KPD	=	N_c	=	6	140 sht.
	1,23			24%		MV_t			
GTN-6	s	StBN	N-300-	KPD	=	N_c	=	6,3	83 sht.
	1,23			24%		MV_t			
GTK-16	s	StBN	N-800-	KPD	=	N_c	=	16	60 sht.
	1,25			25%		MB_t			
GTN-25-1	s	StBN 2	N-25-	KPD	=	N_c	=	25	48 sht.
	76-1,35			31%		MV_t			

Lenin nomidagi Neva zavodi (nzl) ,Sankt-Peterburg sh.

GT-6-750	s	StBN	N-300-	KPD	=	N_c	=	6	140 sht.
	1,23			24%		MV_t			
GTN-6	s	StBN	N-300-	KPD	=	N_c	=	6,3	83 sht.
	1,23			24%		MV_t			
GTK-16	s	StBN	N-800-	KPD	=	N_c	=	16	60 sht.
	1,25			25%		MB_t			
GTN-25-1	s	StBN 2	N-25-	KPD	=	N_c	=	25	48 sht.
	76-1,35			31%		MV_t			

Djeneral Elektrik firmasi (AQSh)

Bu firmaning GTK dunyoning turli zavodlarida tayyorlanadi: AEG- kanis (Germaniya), Novo-Pinone (Italiya), Djon – Braun (Buyuk Britaniya), Mistubisi (Yaponiya). Bu firmaning qurilmalariga GTK-10I (MS-3000) quyidagi firmalarning: Kuper-Bessemer(AQSh), Novo-Penone (Italiya), Ingersol Rend (Buyuk Britaniya) haydagichlari bilan kiradi. Qurilma FIK i 27,5%,quvvati $N_c=25\text{MVt}$, 105 dona. Birinchi Brien zavodi (Chexiya), Brno sh. Avrora 370-14-1 StBNli, FIK = 28%, $N_c=6\text{MVt}$, 1989yilda ishlab chiqarilgan.

Aviayuritmalı gaz turbinalı qurilmalarga GHA kiradi, ularning yuritmasi bo'lib kompressor stanstiyalarida ishlatish uchun masus rekonstrukstiyalangan aviastion turdagi gaz turbinasi xizmat qiladi.

Hozirgi vaqtda gazquvuryo'llarida Frunze nomidagi Samara motor sozlik birlashmasi tomonidan ishlab chiqarilayotgan dvigatellar ishlatilmoqda. Agregatlarni yig'ishni Suma shahridagi mashinasozlik ilmiy-ishlab chiqarish birlashmasi amalga oshiradi(Suma sh., Ukraina)

Bu birlashmalar tomonidan ishlab chiqarilayotgan agregatlarga quyidagilar kiradi: NK-12 ST divigatelli va N-196-1.45 hamda NIIV-6,3/ 56-1.45; haydagichli GPA-II-6,3/NK-12 ST divigatelli NIIV-6,3/76-1.45 haydagichli GPA – St – 63/76 va NK-12 ST dvigatelli hamda NIIV-6,3-2,2 haydagichli GPA-II-6,3/125. Bu agregatlarning FIK 24% ni tashkil qiladi. Gaz quvur yo'llariga umuman olganda 440 ta shunday GHA lar ishlatilmoda.

Sumidagi mashinasozlik ilmiy ishlab chiqarish birlashmasi tomonidan Frunze nomidagi qozon motorsozlik birlashmasi ishlab chiqarayotgan divigatellar asosida GHA ni yig'ish amalga oshirilmoqda. Bunday agregatlarga NK-16 ST dvigatelli va St-16/56-1.44 hamda St-16/76-1.45 haydagichlari bilan GHA-II-16 kiradi. Agregatlarning FIK I 27%, quvvati 16 MVt, haydagich bo'yicha siqilishi darajasi-1.45 ni tashkil qiladi. Bunday agregatlarning umumiy soni 536 donani tashkil qiladi.

KC da aviayuritmalı agregatlarga chet elda ishlab chiqarilgan “Roll-Roys” (Buyuk Britaniya) firmasining Eyvon 1534-1016 dvigatelli va 2VV -30 haydagichli bo'lgan “Koberra-182” turdagi qurilmalar ham kiradi. Qurilmaning FIK I 27.3%, uvaqti 12.9MVt tashkil qiladi. “Gazprom” OAJ ning KCdagi bunday agregatlar soni – 42 dona.

“Solar” Amerika firmasi KC ga “Ijentavr” dvigatelli va C-168N , C-304 va C-168 K haydagichli GHA ni etkazib berdi. Qurilmalar quvvati 3.3-3.5 MVt, FIK 26-28% ni tashkil qiladi. Bunday qurilmalarning gaz quvur yo'llaridagi umumiy soni – 30 ta.

Kema gaz turbinalı agregatlarga modernizastiyalangan kema turidagi gaz turbinasi yuritma sifatida ishlatiladigan GHA kiradi. Bunday qurilmalarga Nikolaev kemasozlik zavodi Ukraina tomonidan ishlab chiqariladigan: “Volna” GPU -10 DP-59L dvigatelli va 370-18-1 haydagichli gaz turbinalari kiradi. qurilma FIK i -26.5%.

Oxirgi vaqtlarda Nikolayev shahridagi kemasozlik zavodi DG-90 dvigateli asosida yangi agregatlarni chiarishni yulga uyan. urulma FIK 34% ni tshkil qiladi. Gaz quvur yo'llarida 8 ta bunday agregat ishlatilmoqda.

KC da ishlatilayotgan elektr yuritmalı agregat va gazmotor kompressorlarining ko'rsatgichlari 1 va 2 jadvallarning tegishli ravishdagi ma'lumotlari bilan xarakterlanadi.

1 - jadval

Elektryuritmalı agregatlar ko'rsatgichlari

GHA turi	Ayrim quvvati kVt	Agregatlar soni, dona
AZ-4500-1500	4500	16
STM-4000, STD	4000	360
STD-12,5	12500	336
SDG-12,5	12500	22
EGPA-25	25000	6
EGPA-II-6,3	6300	6

2 – jadval

Gazmotor kompersorlar ko'rsatgichlari

GHA turi	FIK %	Ayrim quvvati, dona	Agregatlar soni, kVt
Kuper	29	736	18
10 GK, 10GKM	32	736	38
10 GKN, 10GKNA	32	1100/1178	183/4
MK-8	36	2060	37
DR-12	36,5	5500	9
MK-8M	36	2200	4

1995-yilning oxiriga kelib “OAJ” ning “Gazprom” i konlari, magistral gazquvur yo'llari va gazning er osti omborlarining 245 ta kompressor stanstiyalarida 673 ta kompressor stexlar ishlatilgan bulib, ularda umumiy quvvati 40 mln. kVtga yaqin bo'lgan 4 mingdan ortiq gazni haydash agregatlar o'rnatilgan. (3- jadval).

3 – jadvalning ma'lumotlari dalolat berganday gazquvur yo'llarida yuritmaning asosoy turi bo'lib gaz turbinali yuritma hisoblanadi. Hozirgi vaqtda ishlab

chiqaruvchi zavodlar quvvati 6-25 MVt FIK i 31-36% bo'lgan gaz turbinalarining yangi avlodini ishlab chiqarishni o'zlashtiryaptilar.

3- jadval

“Gazprom” OAJ sistemasida GHA parki strukturasi

Yurutma turi	Miqdori		quvvati	
	Dona	%	Mln. kVt	Dona
Gaz turbinali yuritma	2989	74,2	33,7	85,5
Elektr yuritma	746	18,5	5,3	13,5
Porshenli yuritma	293	7,3	0,4	1,0
hammasi	4028	100	39,4	100

Yangi avlod gaz turbinali qurilmalarining ko'rsatgichlari 4- jadval ma'lumotlari bilan xarakterlanadi.

4- jadval

Yangi avlod istiqbolli gaz turbinali qurilmalarining ko'rsatgichlari.

GHA markasi	Dvigatel markasi	Dvigatel turi	quvvati MVt	KPD	Turbina oldidagi harorati, C ⁰	Davrda siqilish darajasi
GPA-2,5	GTG-2,5	Sudovoy	2,5	0,27	939	13,0
GPU-6	DT-71	Sudovoy	6,3	0,305	1022	13,4
GPA-II-6,3A	D-336	Avia	6,3	0,30	1007	15,9
GTN-6U	GTN-6U	Промышл.	6,3	0,305	920	12,0
GPA-II-6,3B	NK-14ST	Avia	8,0	0,30	1047	10,5
GPU-10A	DN-70	Sudovoy	10,0	0,35	1120	17,0
GPA-12 "Ural"	PS-90	Avia	12,0	0,34	1080	15,8
GPA-II-16S	DG-90	Sudovoy	16,0	0,34	1065	18,8
GPA-II-16L	AL-31ST	Avia	16,0	0,337	1167	18,1

GPA-Ц-16А	NK-38ST	Avia	16,0	0,368	1183	25,9
GTNR-16	-	Промышл.	16,0	0,33	940	7,0
GTN-25-1	-	Промышл.	25,0	0,31	1090	13,0
GPA-Ц-25	NK-36ST	Avia	25,0	0,345	1147	23,1
GPU-25	DN-80	Sudovoy	25,0	0,35	1220	21,8

Yangi avlod GHA asosiy ishlatish ko'rsatkichlarining yuqori darajasini ta'minlashi zarur bularga yuqori tejamlilik (agregat quvvatiga qarab FIK ning 31-36% darajasida), yuqori ishonchlik: ishlamay qolishga ishlash muddati 3.5 mingdan kam emas, ta'mirlasharo resurslar 20-25ming soat darajasida, yaxshilangan ekologik ko'rsatkichlar va x.k kiradi.

Маъъы: Компрессор стансийасида газни ҳайдаш агрегатларининг joylashtirilishi.

Reja:

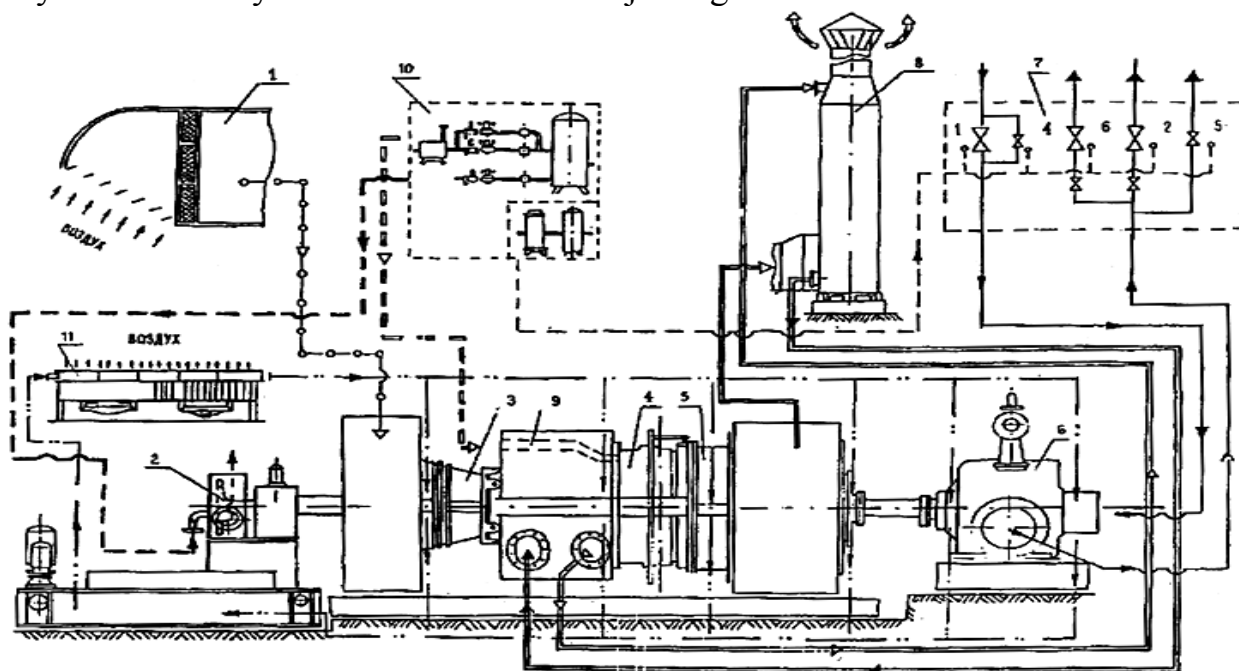
- 1. GHA joylashtirilishi.**
- 2. Implusli gaz sistemasi.**

Gazni aydash agregati- murakkab energetik qurilma bo'lib, asosiy gazquvuryo'lidan KCga kelib tushayotgan tabiiy gazni siqib haydash uchun mo'ljallangan.

1-rasmda agregatga kiruvchi barcha asosiy tugunlar ko'rsatilgan gazturbinali yuritmal GHAning prinsipial sxemasi keltirilgan:

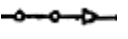
1. Havo so'rgich kamera (HSK) atmosferadan o'qli kompressorga kirishga kelib tushayotgan stikli havoni tayyorlash uchun kerak. Turli turdagi GHAda havo so'rgich kameralari turli xil konstrukstiyalarga ega, ammo ularning hammasi kelib tushayotgan havoni tozalash va HSK atrofida shovqin darajasini pasaytirishga mo'ljallangan.
2. Ishga tushurish qurilmasi (turbodetander, havoli yoki elektr startyor) GHA ni ishga tushurish vaqtida o'qli kompressor (O'K) va yuqori bosimli turbinani (YuBT) dastlabki aylantirib ishga tushurish uchun zarur.
3. O'qli kompressor gazturbinali qurilmasining yonish kamerasiga zarur bo'lgan miqdordagi havoni etkazib berish uchun mo'ljallangan.

4. Yuqori bosimli turbina o'qli kompressorning yuritmasi bo'lib xizmat qiladi va u bilan birga bitta valda joylashgan bo'ladi.
5. Past bosimli turbina (PBT) markazdan qochirma haydagich yuritmasi uchun xizmat qiladi.
6. Tabiiy gaz haydagichi oraliq sovutilishi mavjud bo'lmagan markazdan qochirmali gaz kompressori bo'lib hisoblanadi va tabiiy gazni siqib haydash uchun mo'ljallangan.
7. GHA bog'lanishlari jo'mraklari.
8. Regenerator (havo isitgich) yonish kamerasiga (YoK) o'qdan keyin kelib tushayotgan va shu bilan birga agregat bo'yicha yonilg'i gazining sarfini pasaytiradigan havoning haroratini oshirish uchun issiqlik almashtirish apparati bo'lib hisoblanadi.
9. Yonish kamerasi yonilg'i gazini havo oqimida yondirish va YuBT ga kirishda hisoblab chiqilgan parametrlar (bosim, harorat) yonish mahsulotlarini olish uchun mo'ljallangan.
10. Ishga tushuriladigan va yonilg'i gazni tayyorlash bloki qurilmalar kompleksi bo'lib, ularning yordamida asosiy gazquvuryo'lidan olinayotgan gazning bir qismi mexanik qo'shimchalar va namlikdan tozalanadi, gazni haydab o'tkazadigan agregatlarni ishlatishning talablari bilan shartlangan zarur bo'lgan parametrlargacha etkaziladi.
11. Moyning havoli sovutish apparatlari turbina va haydagich podshipniklaridan keyin surkov moyini sovutish uchun mo'ljallangan.



1-rasm. GHA joylashtirilishining prinsipial sxemasi:

1-havo so'rgich kamera (SK); 2-turbodetander; 3-o'qli kompressor; 4-yuqori bosimli turbina (YuBT); 5-past bosimli turbina; 6-haydagich; 7-agregat bog'lanishining texnologik jo'mraklari; 8-rekuperator; 9-yonish kamerasi; 10-yonilg'i, ishga tushiruvchi va implusli gazni tayyorlash bloki; 11-moyni havoli sovutish apparati.

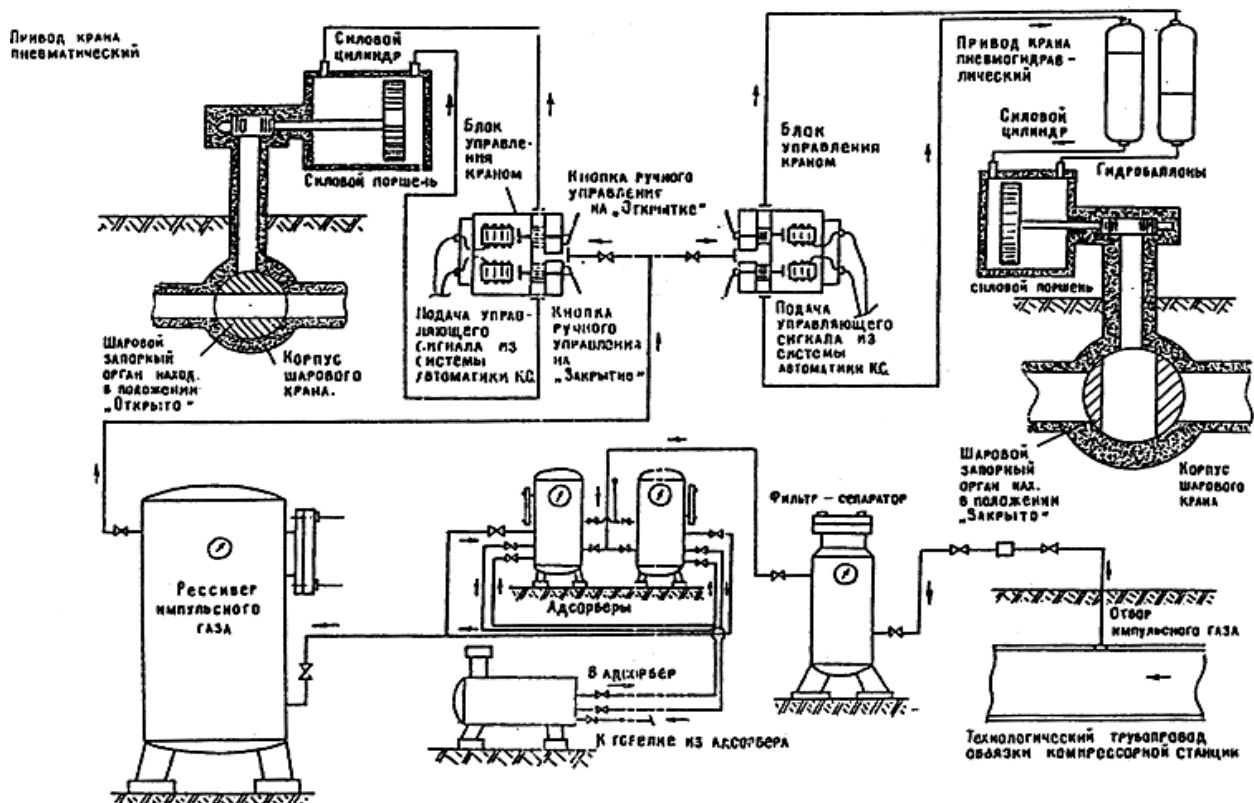
 o'qli kompressorgacha havo;
  rekuperatorgacha havo;
  rekuperatordan keyin havo;
 - chiqindi gazlar;
  ishga tushurish gazi;
  yonilg'i gazi;
  implusli gaz;
  texnologik gaz;
  moy

Bundan tashqari, har qaysi GHA agregatlarning asosiy parametrlarini rostlash sistemasi bilan, agregatli avtomatika, avtomatik yong'in o'chirish, xonaning gazlanganligini aniqlash va boshqa sistemalar bilan ta'minlangan.

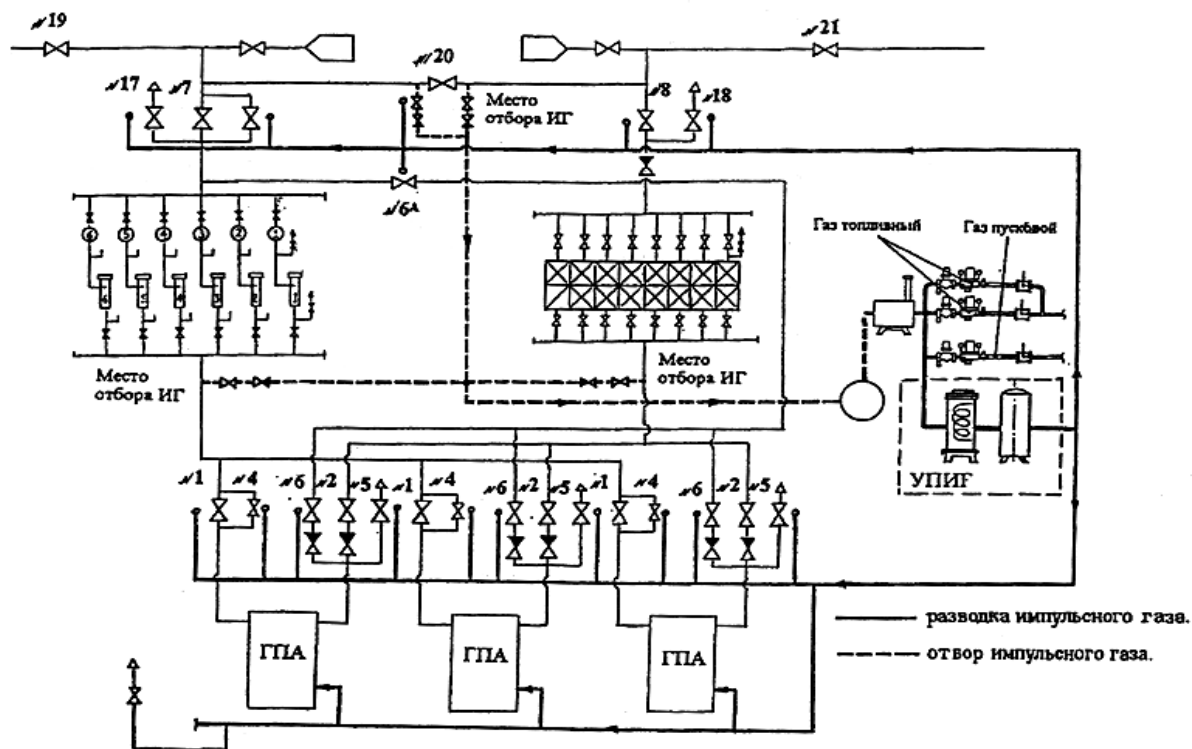
Implusli gaz sistemasi.

Implusli deb KC bog'lanishining texnologik nayliqivuryo'ldan olinadigan berkitish armaturasi yuritmalarining pnevmogidravlik sistemalarida: texnologik, yonilg'i va ishga tushuruvchi gazlarning pnevmoyuritmalı jo'mraklarida, gazni nazorat o'lchov va rostlovchi asboblarga etkazib berish uchun ishlatiladigan gazga aytiladi. Jo'mrak yuritmasining pnevmogidravlik sistemasida siqilgan gaz potentsial energiyasining berkitish soqqoli tugunini ko'chirish bo'yicha mexanik ishga aylanish sodir bo'ladi.

Implusli gazning prinsipial sxemasi 2-rasmda keltirilgan. Implusli gazni KC ning texnologik nayliqivuryo'ldan olishning uchta nutasi mavjud (3-rasm): №20 jo'mrakdan oldin va keyin olish; KC ning chiqish nayliqivuryo'ldan sovutish tugunigacha olish va KC ning kirish nayliqivuryo'ldan tozalash tugunidan keyin olish.



2-rasm. Implusli gazning prinsipial sxemasi.



3-рasm. Импульси газни оlish va tarqatishning prinsipial sxemasi.

So'ngra impulsli gazning nayliquryo'li umumiy kollektorga birlashadi va impulsli gazni tayyorlash tuguni (IGTT) ga kelib tushadi, u erda uning tozalanishi va quritilishi sodir bo'ladi.

IGTT tarkibiga quyidagi jihozlar kiradi: filtr-separatorlar, adsorberlar, olovli isitgich, gazli resiver, berkitish armaturasi, nazorat- o'lchov asboblari, nayliquryo'llar va egiluvchan rezina shlanglar.

Filtr-separatorlar impulsli gazni mexanik qo'shimchalar va namlikdan tozalashga mo'ljallangan. Adsorberlar impulsli gazni gazda bo'lgan suvni yutish yo'li bilan quritish uchun mo'ljallangan. Yutish adsorberlar ichida bo'lgan adsorbentlar bilan amalga oshiriladi. Adsorbent sifatida silikagel va steolit qo'llaniladi. Impulsli gazning tozalanish va quritish darajasi tashqaridagi havoning past haroratlarida vazifa bajaruvchi qismlarining qadalishi va muzlashdan mustasno qilish kerak.

Odatda, ikkita adsorberdan bittasi namlikni yutish ish rejimida bo'ladi. Ikkinchi adsorber adsorbentni tiklash (300°C atrofida) bir qism gazni namlangan adsorber orqali o'tkazish yo'li bilan amalga oshiriladi. Gap shundaki, chegaraviy namlikka etganda silikagel bundan keyin namlikni yutish qobiliyatini yo'qotadi va uning adsorbent xossalarini tiklash uchun u orqali issiq issiqlik tashuvchini o'tkazadilar. Silikagelni quritishni har 2-3 oyda bir marta o'tkazadilar. Gazni isitish uchun olovli isitgich qo'llaniladi. Silikagelning regenerastiyalanish davri 4-6 soat, sovush davri 2-4 soatni tashkil qiladi.

IGTT ni ishlatishda nazorat o'lchov asboblari yordamida gazning bosimi va harorati, uning sarfi va -25°C ni tashkil qilishi kerak bo'lgan shudring nutasi nazorat ilinadi.

IGTT dan keyin gaz ulash tugunining barcha umumstanstiyaviy jo'mraklarga, rejimli va agregatli jo'mraklarga hamda yonilg'i va ishga tushiruvchi jo'mraklarning past tomoniga kelib tushadi.

Мавзу: Компрессор станция и газни haydash agregatlarida yog'ni ta'minlash tizimi, yog'ni havo bilan sovutish apparatlari.

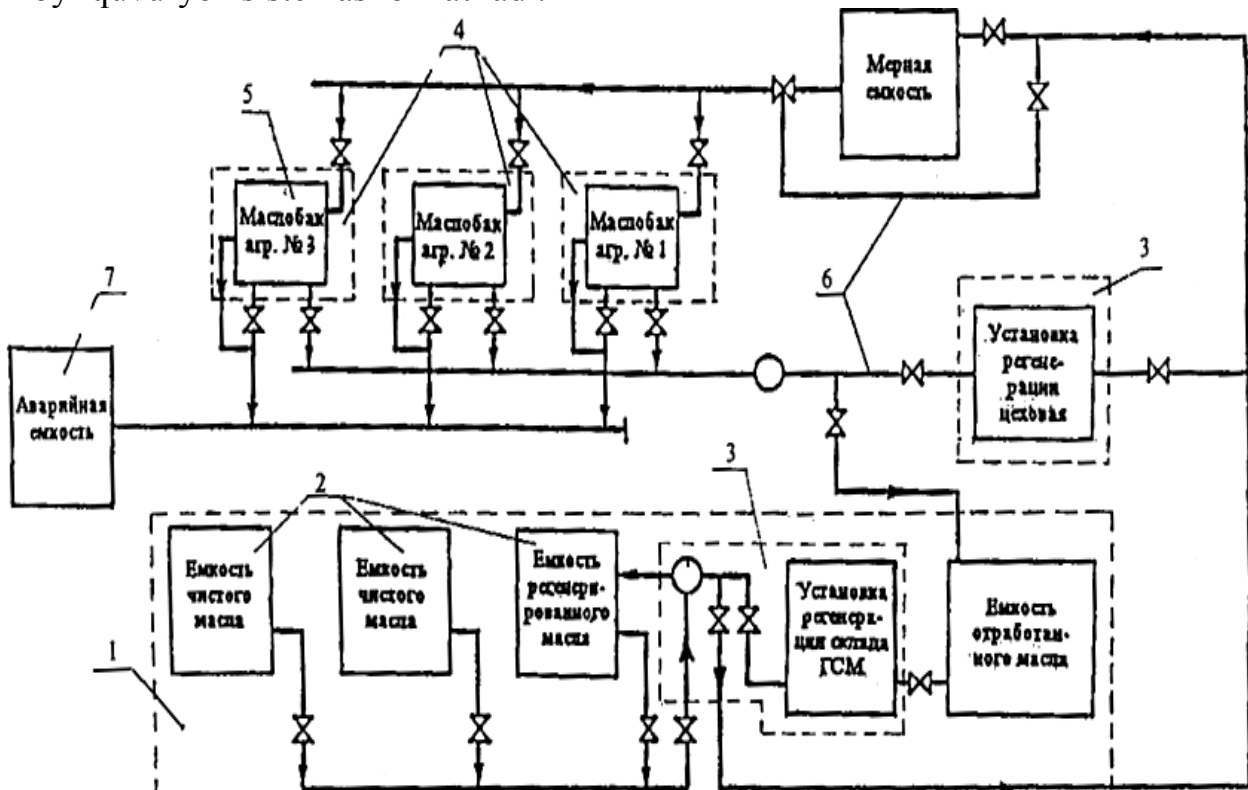
Reja:

1. Компрессор станция и газни haydash agregatlarida moyni ta'minlash tizimi.

2. Moyni havo bilan sovutish apparatlari.

Компрессор станциясини moy bilan ta'minlash sistemasi o'z ichiga ikkita moyli sistemani oladi: umumstexli va agregatli.

Umumstexli moyli sistema(1-rasm) moyni stexning sarflash idishiga berishidan oldin qabul qilish, saqlash va dastlabki tozalash uchun mo'ljallangan. Bu sistema YoSM (yonilg'i surkov materiallari) ombori 1 va moyni regenerastiyalash xonasi 3ni o'z ichiga oladi. Omborda toza va ishlatilgan moy uchun idish 2 lar mavjud. Toza moy uchun idishlar hajmi agregatlar ishlatishni 3 oydan kam bo'lmagan muddatga ta'minlanishidan kelib chiqib tanlanadi. YoSM ombori xonasida regenerastiyalangan moy idishi va ishlatilgan moy idishi, PSM-3000-1 turdagi moyni tozalash uchun qurilma, moyni iste'molchilarga etkazib berish uchun nasoslar hamda armaturali moyliquryo'l sistemasi o'rnatiladi.



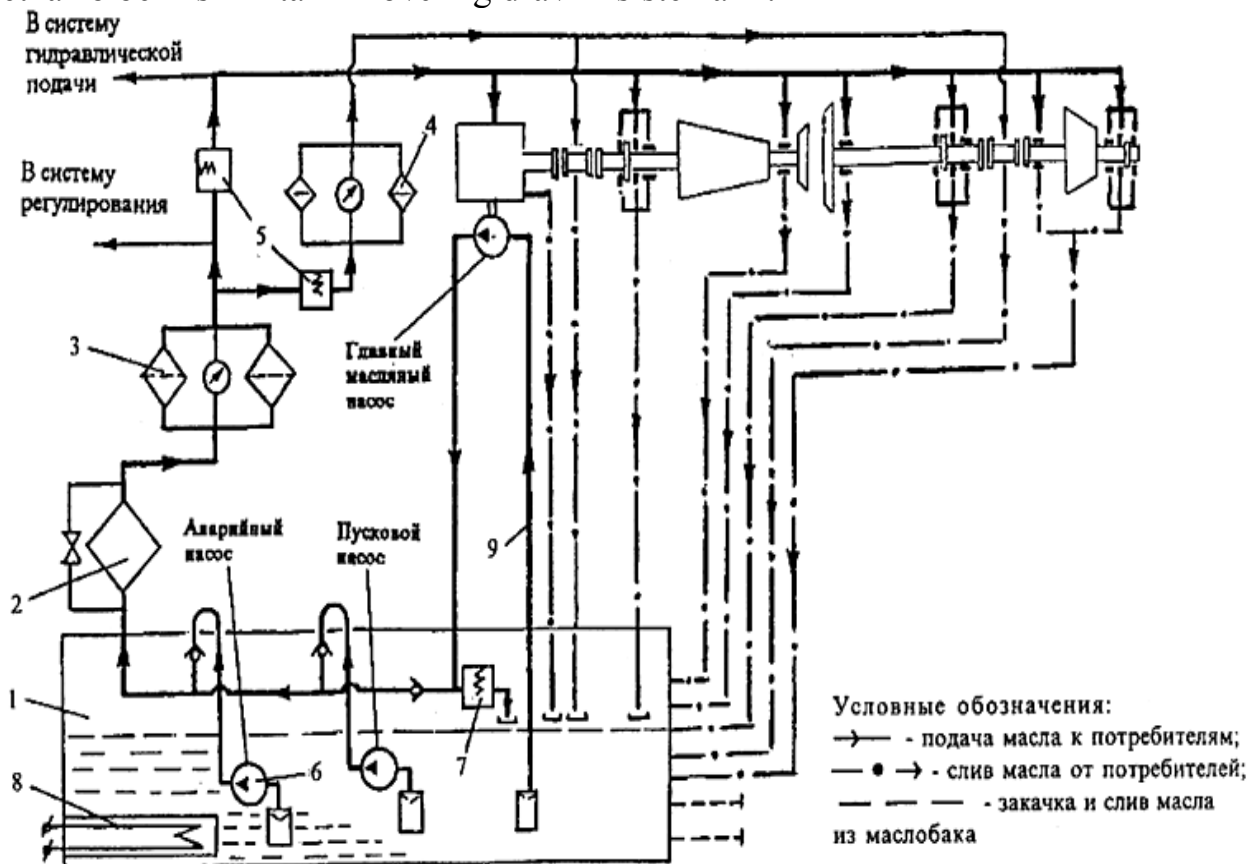
1-rasm. Umumstexli moy sistemasi.

1-YoSM (yonilg'i surkov materiallari) ombori; 2-moyli idishlar; 3-moyni regenerastiyalash xonasi; 4-gazni haydash agregatlari; 5-GHA moyli baki; 6-moyliquryo'l; 7-halokat idishi.

Moyni GHA omborida tayyorlash va uning sifatini tayyorlashdan keyin tayyorlangan moy sarflash idishiga kelib tushadi. Sarflash idishining hajmi GHA moyli sistemasining hajmiga teng qilib tanlanadi, yana 20% qo'shimcha ishlayotgan agregatlarni oziqlantirib turish uchun o'lchov chizg'ich bilan jihozlangan bu sarflash idishi agregatlarga moy quyish uchun qo'llaniladi. Gaz turbinali GHA uchun TP-22C yoki TP-22B navli moy qo'llaniladi. Moyni YoSM ombori va sarflash idishi orasida harakatlanishi hamda GHA ga toza moyni etkazib berish va undan ishlatilgan moyni so'rib chiqarishini tashkil qilish uchun ularni moyli quyuryo'l bilan bog'laydilar. Bu sistema moyni etkazib berishda quyidagi imkoniyatlarni ta'minlashi kerak:

- sarflash moyli bakidan toza moyni GHA moyli bakiga etkazib berishni, bunda toza moy yo'li ishlatilgan moy bilan aralashish imkoniga ega bo'lmasligi kerak ;
- GHA dan ishlatilgan moyni faqat ishlatilgan moy idishga yetkazib berishni ;
- moyni GHA moyli bakidan halokat idishiga halokatli to'kish va quyib olinishi halokatli quyish uchun avtomatik rejimga masalan, yong'in sodir bo'lganda ishga tushiriladigan elektr yuritmalni surilma qopqoqlarni ishlatish zarur.

2-rasmda "Nuovo-Pinone" firmasining GTK-25I agregati uchun moyli sistemasining sxemasi keltirilgan, u o'z ichiga quyidagilarni oladi: surkov sistemasini, boshqarish sistemasini va markazdan qochirma haydagichning zichlanish sistemasiga moyni hamda boshqarish tugunini aylanuvchi TND ning soploli kuraklari bilan yonilg'i gazini to'xtatish va rostlash klapanlari yuritmasiga yuqori bosimli moyni etkazib berilishini ta'minlovchi gidravlik sistemani .



Shartli belgilar:

- moyni iste'molchilarga etkazib berish;
- → iste'molchilardan moyni to'kish;

- - - haydab kiritish va moyli bakdan moyni to'kish;

2-rasm GTK 25I surkov sistemasi.

1-moyli bak; 2-moy sovutuvchisi; 3-moyli filtrlar; 4-muftalarning moyli filtrlari; 5-bosim rostlagichi; 6-moyli nasoslar; 7-himoya klapani; 8- isitgich; 9-moyli quvur yo'llari.

GHA ning surkov sistemasi uchta moyli nasos 6 (bosh,yordamchi va halokatli), bosimli va to'kish nayliqувuryo'l 9 li moyli bak 1, himoya klapani 7, moy sovutgichi 2, almashtiriladigan filtirlovchi element 3li ikkita asosiy filtr, elektr isitgich 8, moyning bosimi harorati va sathi ko'rsatkichlari datchiklarini o'z ichiga oladi.

Surkov sistemasining ishi quyidagicha amalga oshiriladi: yordamchi moyli nasosni ulagandan keyin moy bosim ostida moyli bak 1 dan haydagich yo'llarga kelib tusha boshlaydi. Moyning asosiy oqimi moy sovutuvchisi 2 larga kelib tushadi, u erdan sovutilgandan keyin asosiy moyli filtir 3 larga etkazib beriladi . Filtrlarga o'rnatilgan difmanometr filtrlargacha va ulardan keyingacha bosim tafovutini ko'rsatib turib ularning ifloslanish darajasini xarakterlaydi. Moy bosimlarining tafovuti taxminan 0,8 MPa darajasiga etganda ishning zahira filtriga o'tishi sodir bo'ladi; ishlayotgan filtrdagi filtrlovchi elementlar almashtiriladi.

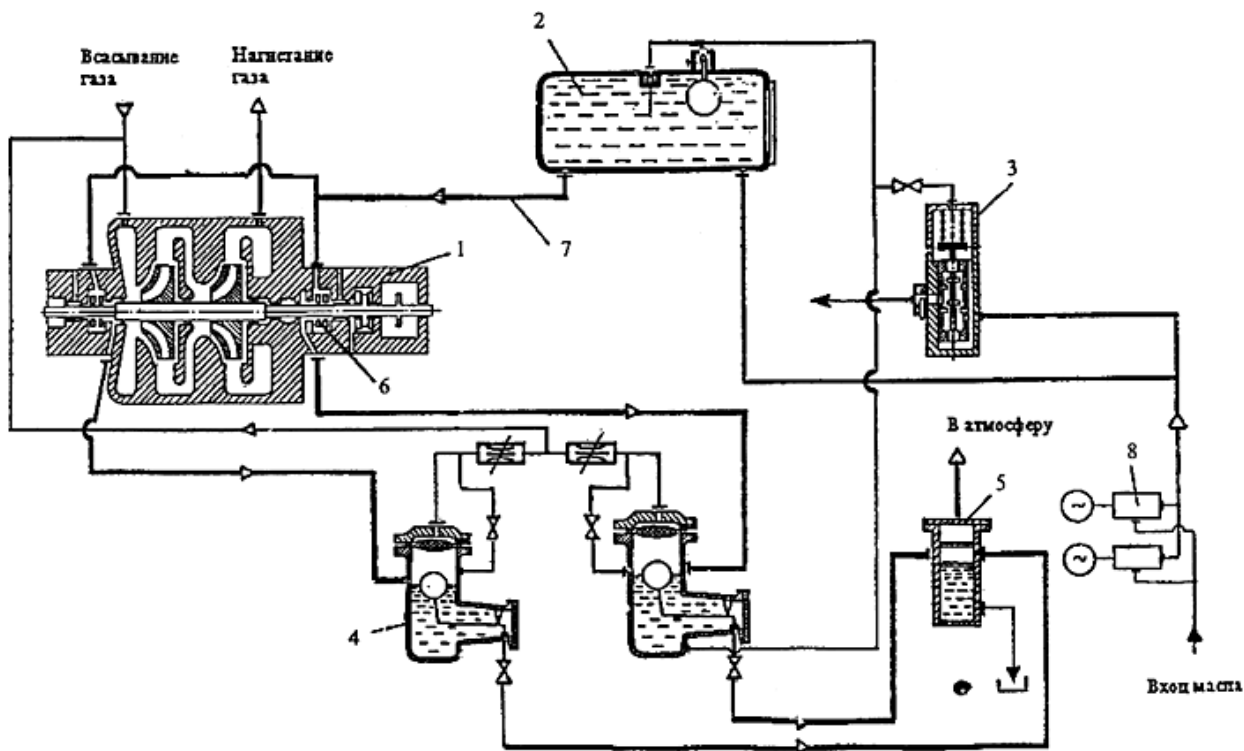
Tozalangan moy filtrlardan keyin bosim rostlagichlari 5 ga kelib tushadi, ular podshipniklar va birlashtiruvchi “turbina-reduktor” va “turbina-haydagich” muftalariga moylarni zarur bo'lgan bosim bilan etkazilishini ta'minlaydi.

Podshipniklardan moy to'kish nayliqувuryo'llar orqali yana qaytib moyli bak 1 ga kelib tushadi. To'kish nayliqувuryo'llarida o'rnatilgan termoqarshiliklar turboagregat va markazdan ko'chirma haydagich podshipniklarining haroratini nazorat qilishga imkon beradi.

Bakdagi moy miqdori minimal va maksimal sath datchigining mikro uzilishi bilan bog'langan maxsus o'lchagich yordamida nazorat qilinadi. Datchik signallari agregatli avtomatikaning ogohlantiruvchi signalizastiyasiga kiritilgan. Moyning bakdagi moy sathini nazorat qilish moyni bakda o'rnatilgan sath o'lchagichli chizg'ich yordamida ko'z bilan amalga oshiriladi.

Markazdan qochirma haydagich zichlanish sistemasining ishlashi haydalayotgan gaz bosimidan 0,1-0,3 MPa ga ko'p bo'lgan moyning doimiy bosimini saqlab turishni ta'minlaydigan gidravlik so'rilma qopqoq prinstipini qo'llashga asoslangan.

Vintli zichlanish nasoslariga moy GHA ning moy bilan ta'minlovchi sistemasidan kelib tushadi. Haydagich zichlanishiga (3-rasm) quyidagilar kiradi: haydalayotgan gaz bosimi ustidan moy bosimining doimiy tafovutini ta'minlaydigan bosim tafovutini rostlagichi 3, nasoslardan moyning etkazilishi to'xtagan holda (kuchlanish yo'qolganda) zichlanishlarga moyning etkazilishini ta'minlaydigan akkumulyator 2, qalqovichli kameralar 4, ular zichlanishlardan o'tgan moylarni yig'ish uchun xizmat qiladi va moyda erigan gazni olish uchun mo'ljallangan gaz ajratgich 5.



3-

rasm. Markazdan qochirma haydagich zichlanishining sistemasi.

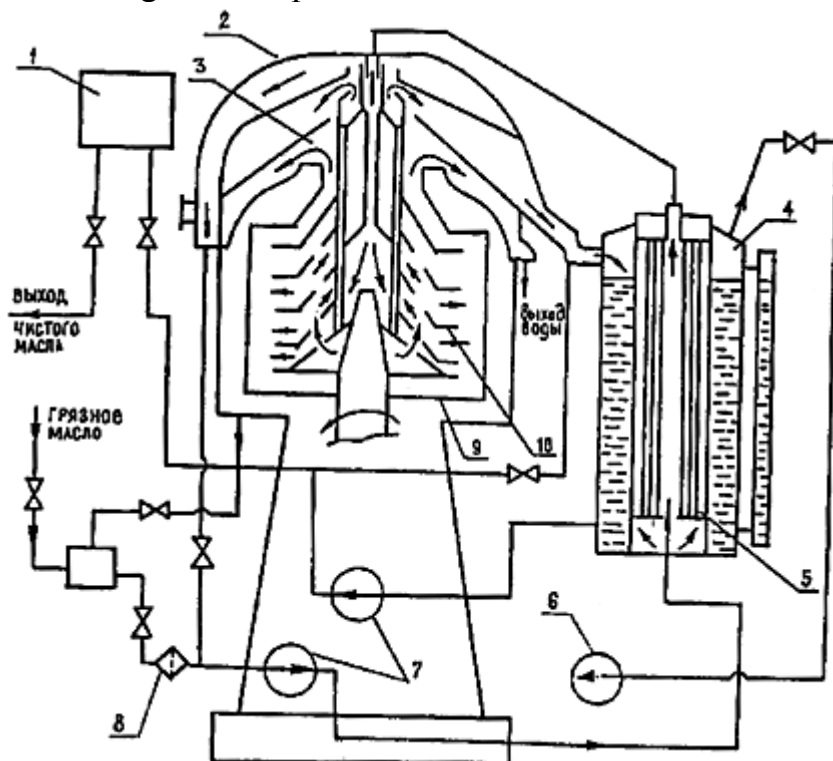
1-markazdan qochirma haydagich; 2-akkumulyator; 3- bosim tafovuti rostlagichi; 4-qalqovuchli kamera; 5-gaz ajratgich; 6-moyli zichlanish(yon yuzali); 7-yuqori bosimli moyquvuryo'li; 8-vintli nasoslar.

GHA ishlanganda yuqori bosimli moy nasos 8lardan keyin moyquvuryo'li bo'ylab bosim tafovutining rostlagichi 3 ning kirishiga kelib tushadi. Rostlagich 3 da keyin u akkumulyator 2 ga va undan keyin ikkita moyquvuryo'li 7dan markazdan qochirma haydagich 1ning zichlanishlari 6 ga kelib tushadi. Zichlanishlardan keyin moy qalqovuchli kameralarga to'kiladi, ular to'lgan sari moy gaz ajratgich 5ga oqib o'tadi, u erda moyda erigan gazning ajratib olinishi sodir bo'ladi. Gazdan tozalangan moy asosiy moyli bakka qaytib keladi, moydan ajratib olingan gaz sham orqali atmosferaga chiqarib yuboriladi.

Zichlanish sistemalarining asosiy elementlaridan biri bo'lib bevosita moyli zichlanishlar hisoblanadi. Zichlanishlarning asosan 2 ta turini farlaydilar: yoriqli va yon yuzali. Zichlanish sistemasi ishning sifati to'g'risida qalqovuchli kameralarga moy kelib tushish jadalligiga qarab baho beradilar. To'qish joyi yopiq bo'lganda uning moy bilan tez tushishi moyning zichlanishlar orqali ko'p sarflanishdan darak beradi.

Kompressor stanstiyalarida turbina moyni tozalash uchun PSM-1-3000, SM-1-3000, NSM-2, NSM-3, SM-1,5 turdagi moyni tozalash mashinalari qo'llaniladi, ular moyning ifloslanishiga qarab regenerastiyalanadigan moyni tozalash sxemasi bo'yicha ham, ravshanlashtirish sxemasi bo'yicha ham ishlashi mumkin. PSM-1-3000 turidagi moyli tozalash mashinasining prinstipial sxemasi 4-rasmda keltirilgan. Bu sxema bo'yicha ifloslangan moy qo'pol tozalash filtri 8dan o'tib shesternyali nasos 7 bilan elektr isitgich 5 orqali tozalovchi aylanib turadigan baraban 9 ga etkaziladi, u erda moydan mexanik qo'shimchalar va suvning ajratilishi sodir bo'ladi. Barabanning pastki qismida moy markazdan qochirma kuchlar ta'sirida ajratish

likopchalari 10 ga kelib tushadi. Zichligi moynikiga qaraganda katta bo'lgan suv markazdan qochirma kuch bilan chetga olib tashlanadi va barabanga uzluksiz ravishda kelib tushayotgan moy ta'sirida moy yig'gich 3 ning suvli bo'shlig'iga tushadi. Tozalangan moy halqali kanal bo'ylab vakum bak 4 ga quyiladi. Shesternyali nasos 7 bilan vakum bakdan filtr 1 ga etkaziladi, u erdan moy to'liq tozalangan bo'lib chiqadi. Moy tozalash mashinasi ishlaganda mexanik qo'shimchalar baraban 9 devorlariga o'tirib qoladi.



4-rasm. PSM-1-3000 moy tozalash mashinasi.

1-filtr-press; 2-moy yig'gich; 3- moy yig'gichning suvli bo'shlig'i; 4- vakumli bak; 7- shesternyali nasos; 8- qo'pol tozalash filtri; 9- baraban; 10- ajratish likopchalari.

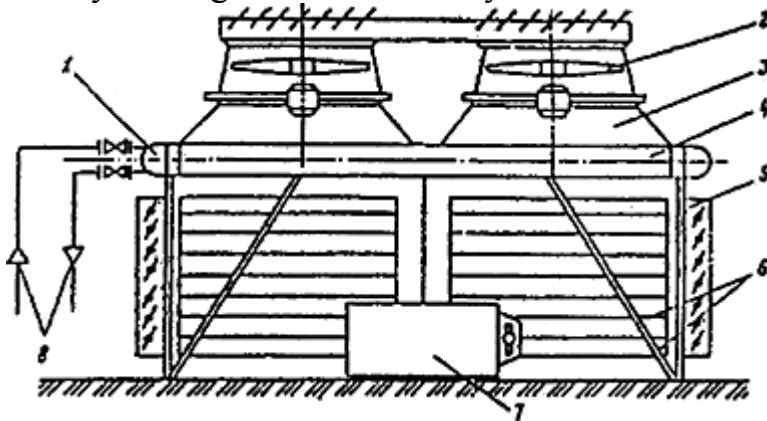
Kompressor stanstiyalarida moy sovutish sistemasining ikkita turi qo'llaniladi: sovutish minorasi(gradirnya) va havoli sovutish apparatlari (moyning HSA)

Gradirnyalar hozirgi vaqtda KC ga juda kam ishlatiladi, asosan ishlarni ish mavsumida ishlatish qiyin chunki bunda ularning jadal muz bilan qoplanishi boshlanib gradirnyaga havoning kelib tushishining kamayishiga va natijasi sifatida moy haroratining oshishiga olib keladi. Bundan tashqari, gradirnyalarni qo'llash yaxshi suv tayyorlash zarurligini, suvning yuqori sarfini hamda gradirnyalarni profilaktik (oldini olish) ta'mirlanishini o'tkazishga katta sarflarni talab qiladi.

Moyning HSA sistemasida moyni bevosita sovutishqlik sxemalarini va oraliq issiqlik tashuvchini qo'llash bilan sxemalar qo'llaniladi. Odatda, oraliq issiqlik tashuvchini qo'llash bilan sxemalar GTK-25I va GTK- 10I turdagi chet elda ishlab chiqarilgan qurilmalarda qo'llaniladi.

KC ga o'z mamlakatimizda va chet elda ishlab chiqarilgan AVT, LF, PX va TLF turdagi naylarining qovurg'alanishi yuqori bo'lgan apparatlar keng qo'llanilmoqda. Naylar ichida issiqlik berishini oshirish uchun oqim turbolizatorlari o'rnatilgan.

Bunday apparatlarning konstruktiviy bajarilishi 5-rasmda keltirilgan. Apparat 3 sekstiyalari gorizontal joylashgan sovutish elementlari 4 dan tarkib topgan bo'lib ular jalyuzali mexanizm 5 bilan birgalikda po'lat tayanch konstruktsiya 6 ga o'rnatilgan. Sovutish elementlari 4 nayli sohada moy bo'yicha ikkita yo'lga ega. Moyni sovutish elementlariga olib kelish va olib ketish naylar bo'yicha amalga oshiriladi. Sovutuvchi sekstiya 4 ning ustida havoni haydab o'tkazish uchun ikkita ventilyator 2 o'rnatilgan.



5-rasm. LF havoli sovutish apparati.

Odatda, moylarning HSA sistemalariga barcha GHA elektr isitgich 7 larga ega bo'lib, ular agregatni ishga tushirishdan oldin moyni dastlab $25-30^{\circ}\text{S}$ gacha qizdirish uchun qo'llaniladi. Moyni sovutish sekstiyasida isitilish nay taxtasining ishdan chiqish oldini olish uchun ham zarur, chunki u ortiqcha kuchlanish hisobiga deformastiyalanish mumkin va uning sekstiya bilan tutashish joyida moyning oqib chiqishi sodir bo'ladi.

GHA ning kirish va chiqishdagi moy xarajatlarining tafovuti odatda $15-20^{\circ}\text{S}$ ga etadi. Moyning podshipniklardan keyin to'kib olishdagi harorati $65-75^{\circ}\text{S}$ ni tashkil etishi mumkin. Moyning 45°S dan past bo'lgan haroratida moyli ponaning ochilib ketishi sodir bo'ladi va agregat beqaror ishlay boshlaydi. 85°S dan yuqori bo'lgan haroratda moyning yuqori harorati bo'yicha agregatning himoyasi ishga tushadi.

Модул V. Компрессор станцияларнинг ишлатиш ишончлигини таъминлаш

Мавзу: Tabiiy gazning siquv agregatlari, ularning tavsiflari.

Reja:

1. KC qo'llaniladigan gazni haydash agregatlarining turlari

Kompressor stanstiyalariga gazni siqib haydash uchun qo'llaniladigan gazni haydash agregatlari yuritmasining turiga qarab uchta asosiy guruhga bo'linadi: gazni turbinali qurilmalar (GTK), elektr yuritmalı agregatlar(EYuA) va gaz motokompressorli qurilmalar(GMK).

Birinchi guruhga gaz turbinasidan markazdan qochirma haydagichdan yuritmasi bo'lgan GHA kiradi; ikkinchi guruhga – elektr yuritgichdan yuritmasi bo'lgan agregatlar va uchinchi guruhga - yonilg'i sifatida tabiiy gazni ishlatadigan porshenli ichki yonish dvigatelidan yuritmasi bo'lgan agregatlar kiradi.

Kompressor stanstiyasi yuritmalarining asosiy turi bo'lgan birinchi guruh agregatlariga quyidagilar kiradi: stasionar, aviastion va kema gaz turbinali qurilmalar.

Mamlakat gazquvuryo'llarida qo'llash uchun maxsus loyihalashtirilgan stasionar gaz turbinali qurilmalarga quyidagi ishlab chiqaruvchi zavod qurilmalarining turlarini kiritish mumkin:

Ural turbomotor zavodi (UZTM) , Ekoterinburg sh.

GT-6-750	s	StBN	N-300-	KPD = 24%	$N_c = 6$	140 sht.
	1,23			MVt		
GTN-6	s	StBN	N-300-	KPD = 24%	$N_c = 6,3$	83 sht.
	1,23			MVt		
GTK-16	s	StBN	N-800-	KPD = 25%	$N_c = 16$	60 sht.
	1,25			MBt		
GTN-25-1	s	StBN 2	N-25-	KPD = 31%	$N_c = 25$	48 sht.
	76-1,35			MVt		

Lenin nomidagi Neva zavodi (nzi) ,Sankt-Peterburg sh.

GT-6-750	s	StBN	N-300-	KPD = 24%	$N_c = 6$	140 sht.
	1,23			MVt		
GTN-6	s	StBN	N-300-	KPD = 24%	$N_c = 6,3$	83 sht.
	1,23			MVt		
GTK-16	s	StBN	N-800-	KPD = 25%	$N_c = 16$	60 sht.
	1,25			MBt		
GTN-25-1	s	StBN 2	N-25-	KPD = 31%	$N_c = 25$	48 sht.
	76-1,35			MVt		

Djeneral Elektrik firmasi (AQSh)

Bu firmaning GTK dunyoning turli zavodlarida tayyorlanadi: AEG- kanis (Germaniya), Novo-Pinone (Italiya), Djon – Braun (Buyuk Britaniya), Mistubisi (Yaponiya). Bu firmaning qurilmalariga GTK-10I (MS-3000) quyidagi firmalarning: Kuper-Bessemer(AQSh), Novo-Penone (Italiya), Ingersol Rend (Buyuk Britaniya) haydagichlari bilan kiradi. Qurilma FIK i 27,5%,quvvati $N_c=25MVt$, 105 dona. Birinchi Brien zavodi (Chexiya), Brno sh. Avrora 370-14-1 StBNli, FIK = 28%, $N_c=6MVt$, 1989yilda ishlab chiqarilgan.

Aviayuritmal gaz turbinali qurilmalarga GHA kiradi, ularning yuritmasi bo'lib kompressor stanstiyalarida ishlatish uchun masus rekonstruktsiyalangan aviastion turdagi gaz turbinasi xizmat qiladi.

Hozirgi vaqtda gazquvuryo'llarida Frunze nomidagi Samara motor sozlik birlashmasi tomonidan ishlab chiqarilayotgan dvigatellar ishlatilmoqda. Agregatlarni yig'ishni Suma shahridagi mashinasozlik ilmiy-ishlab chiqarish birlashmasi amalga oshiradi(Suma sh., Ukraina)

Bu birlashmalar tomonidan ishlab chiqarilayotgan agregatlarga quyidagilar kiradi: NK-12 ST divigatelli va N-196-1.45 hamda NIIV-6,3/ 56-1.45; haydagichli GPA-II-

6,3/NK-12 ST dvigatelli NIIV-6,3/76-1.45 haydagichli GPA – St – 63/76 va NK-12 ST dvigatelli hamda NIIV-6,3-2,2 haydagichli GPA-II-6,3/125. Bu agregatlarning FIK 24% ni tashkil qiladi. Gaz quvur yo'llariga umuman olganda 440 ta shunday GHA lar ishlatilmoqda.

Summadagi mashinasozlik ilmiy ishlab chiqarish birlashmasi tomonidan Frunze nomidagi qozon motorsozlik birlashmasi ishlab chiqarayotgan dvigatellar asosida GHA ni yig'ish amalga oshirilmoqda. Bunday agregatlarga NK-16 ST dvigatelli va St-16/56-1.44 hamda St-16/76-1.45 haydagichlari bilan GHA-II-16 kiradi. Agregatlarning FIK I 27%, quvvati 16 MVt, haydagich bo'yicha siqilishi darajasi-1.45 ni tashkil qiladi. Bunday agregatlarning umumiy soni 536 donani tashkil qiladi.

KC da aviayuritmal agregatlarga chet elda ishlab chiqarilgan “Roll-Roys” (Buyuk Britaniya) firmasining Eyvon 1534-1016 dvigatelli va 2VV -30 haydagichli bo'lgan “Koberra-182” turdagi qurilmalar ham kiradi. Qurilmaning FIK I 27.3%, uvaqti 12.9MVt tashkil qiladi. “Gazprom” OAJ ning KCdagi bunday agregatlar soni – 42 dona.

“Solar” Amerika firmasi KC ga “Qentavr” dvigatelli va C-168N , C-304 va C-168 K haydagichli GHA ni etkazib berdi. Qurilmalar quvvati 3.3-3.5 MVt, FIK 26-28% ni tashkil qiladi. Bunday qurilmalarning gaz quvur yo'llaridagi umumiy soni – 30 ta.

Kema gaz turbinali agregatlarga modernizastiyalangan kema turidagi gaz turbinasi yuritma sifatida ishlatiladigan GHA kiradi. Bunday qurilmalarga Nikolaev kemasozlik zavodi Ukraina tomonidan ishlab chiqariladigan: “Volna” GPU -10 DP-59L dvigatelli va 370-18-1 haydagichli gaz turbinalari kiradi. qurilma FIK i -26.5%.

Oxirgi vaqtlarda Nikolayev shahridagi kemasozlik zavodi DG-90 dvigateli asosida yangi agregatlarni chiarishni yulga uyan. urulma FIK 34% ni tshkil qiladi. Gaz quvur yo'llarida 8 ta bunday agregat ishlatilmoqda.

KC da ishlatilayotgan elektr yuritmal agregat va gazmotor kompressorlarining ko'rsatgichlari 2.1 va 2.2 jadvallarning tegishli ravishdagi ma'lumotlari bilan xarakterlanadi.

2.1 jadval

Elektryuritmal agregatlar ko'rsatgichlari

GHA turi	Ayrim quvvati kVt	Agregatlar soni, dona
AZ-4500-1500	4500	16
STM-4000, STD	4000	360
STD-12,5	12500	336
SDG-12,5	12500	22
EGPA-25	25000	6

EGPA-II-6,3	6300	6
-------------	------	---

2.2 – jadval

Gazmotor kompressorlar ko'rsatgichlari

GHA turi	FIK %	Ayrim quvvati, dona	Agregatlar soni, kVt
Kuper	29	736	18
10 GK, 10GKM	32	736	38
10 GKN, 10GKNA	32	1100/1178	183/4
MK-8	36	2060	37
DR-12	36,5	5500	9
MK-8M	36	2200	4

1995-yilning oxiriga kelib “OAJ” ning “Gazprom” i konlari, magistral gazquvur yo'llari va gazning er osti omborlarining 245 ta kompressor stanstiyalarida 673 ta kompressor stexlar ishlatilgan bulib, ularda umumiy quvvati 40 mln. kVtga yaqin bo'lgan 4 mingdan ortiq gazni haydash agregatlar o'rnatilgan. (2.3- jadval).

2.3 – jadvalning ma'lumotlari dalolat berganday gazquvur yo'llarida yuritmaning asosoy turi bo'lib gaz turbinali yuritma hisoblanadi. Hozirgi vaqtda ishlab chiqaruvchi zavodlar quvvati 6-25 MVt FIK i 31-36% bo'lgan gaz turbinalarining yangi avlodini ishlab chiqarishni o'zlashtiryaptilar.

2.3- jadval

“Gazprom” OAJ sistemasida GHA parki strukturasi

Yurutma turi	Miqdori		quvvati	
	Dona	%	Mln. kVt	Dona
Gaz turbinali yuritma	2989	74,2	33,7	85,5
Elektr yuritma	746	18,5	5,3	13,5
Porshenli yuritma	293	7,3	0,4	1,0
hammasi	4028	100	39,4	100

Yangi avlod gaz turbinali qurilmalarining ko'rsatgichlari 2.4- jadval ma'lumotlari bilan xarakterlanadi.

2.4- jadval

Yangi avlod istiqbolli gaz turbinali qurilmalarining ko'rsatkichlari.

GHA markasi	Dvigatel markasi	Dvigatel turi	quvvati MVt	KPD	Turbina oldidagi harorati, C ⁰	Davrda siqilish darajasi
GPA-2,5	GTG-2,5	Sudovoy	2,5	0,27	939	13,0
GPU-6	DT-71	Sudovoy	6,3	0,305	1022	13,4
GPA-Ц-6,3A	D-336	Avia	6,3	0,30	1007	15,9
GTN-6U	GTN-6U	Промышл.	6,3	0,305	920	12,0
GPA-Ц-6,3B	NK-14ST	Avia	8,0	0,30	1047	10,5
GPU-10A	DN-70	Sudovoy	10,0	0,35	1120	17,0
GPA-12 "Ural"	PS-90	Avia	12,0	0,34	1080	15,8
GPA-Ц-16S	DG-90	Sudovoy	16,0	0,34	1065	18,8
GPA-Ц-16L	AL-31ST	Avia	16,0	0,337	1167	18,1
GPA-Ц-16A	NK-38ST	Avia	16,0	0,368	1183	25,9
GTNR-16	-	Промышл.	16,0	0,33	940	7,0
GTN-25-1	-	Промышл.	25,0	0,31	1090	13,0
GPA-Ц-25	NK-36ST	Avia	25,0	0,345	1147	23,1
GPU-25	DN-80	Sudovoy	25,0	0,35	1220	21,8

Yangi avlod GHA asosiy ishlatish ko'rsatkichlarining yuqori darajasini ta'minlashi zarur bularga yuqori tejamlilik (agregat quvvatiga qarab FIK ning 31-36%

darajasida), yuqori ishonchlilik: ishlamay qolishga ishlash muddati 3.5 mingdan kam emas, ta'mirlasharo resurslar 20-25ming soat darajasida, yaxshilangan ekologik ko'rsatgichlar va x.k kiradi.

Mab3y: Gaz haydash agregatlarining ishonchlilik ko'rsatgichlari.

Reja:

1. GHA larning ishonchlilik ko'rsatgichlari.

2. Agregatning keltirilgan vaqt holatlarini solishtirish asosida uning ishonchlilik ko'rsatgichlari aniqlash.

Gaz haydash agregatining muhim ekspluatation tavsiflaridan biri bo'lib uning ishonchliligi hisoblanadi. Agregatning ishonchliligi deganda uning berilgan funkstiyalarini bajarish xossasiga aytiladi, bunda agregat o'rnatilgan ekspluatation ko'rsatgichlari qiymatlarini qo'llash, texnik xizmat ko'rsatish, ta'mirlash, saqlash va tashishning tegishli rejimlari va sharoitlariga to'g'ri keladigan berilgan chegaralarda vaqt ichida saqlab qoladi.

Yuqoridagi ta'rifdan ko'rinib turibdiki agregat ishonchliligi kompleks xossa bo'lib, u agregatning vazifasi va ishlash sharoitiga qarab o'z ichiga ishlash qobiliyati, nosozlik, ishlash muddatida buzilish, ta'mirlashga yaroqlilikni oladi. Agregat ishonchliligi umumiy holda undagi elementlar unga xizmat qiluvchi sistemalarning ishonchliligi va ularning o'zaro ta'sirlashish xarakteri bilan aniqlanadi.

Agregatni ekspluatasiya qilish ish qobiliyati tushunchasi deganda me'yoriy - texnik hujjatlar va uni ekspluatasiya qilish yo'riqnomalari tomonidan ruxsat etilgan chegaralarda ekspluatasiya qilishning berilgan funkstiyalarini agregat tomonidan bajarish qobiliyati tushuniladi.

Agregatning nosozlik tushunchasi deganda shunday holat tushuniladiki, bu holatda agregat me'yoriy - texnik hujjat bilan belgilangan talablardan hech bo'lmasa bittasiga javob bermaydi, hatto bu nosozlik ishlamay qolishiga darrov olib kelmasa ham.

Ishlamay qolish deganda agregatning to'liq yoki qisman ishlash qobiliyatining yo'qolishini o'z ichiga olgan hodisa tushuniladi. Shuning uchun agregatning buzilmay ishlashi deganda uning ekspluatasiya qilishning berilgan vaqti davomida ishlash qobiliyatining uzluksiz saqlab turish xossasi tushuniladi.

KS dagi agregat ishida ishlamay qolishlar turli sabablarga ko'ra vujudga keladi, ular quyidagilar: tugun yoki agregat konstrukstiyasida kamchiliklar tufayli, konstrukstiyaviy ishlamay qolishlar deb ataluvchi; agregatni tayyorlash texnologiyasi yoki uni stanstiyada montaj qilish qoidalarini buzish tufayli, texnologik ishlamay qolishlar deb ataluvchi va ekspluatasiyaviy ishlamay qolishlar stanstiyada agregatlarni ekspluatasiya qilish qoidalarini buzish tufayli. Shu erni o'zidan ekspluatasiya qilish uchun juda muhim bo'lgan ishlash muddati da buzilish degan tushuncha vujudga keladi, bu tushuncha agregatlarni gazquvulyo'llarida ekspluatasiya qilishda ular ishonchliligining asosiy tushunchalaridan biri bo'lib hisoblanadi.

Jihozning ishlashidagi keltirilgan ishlamay qolishlarni aniqlashlaridan tashqari yana

sistematik, to'liq, qisman, to'satdan va asta - sekin ishlaymay qolishlarni farqlaydilar. Sistematik ishlaymay qolishlarga GHA elementlari, tugunlari va xizmat ko'rsatuvchi sistemalarning ishlaymay qolishlarini kiritish mumkin, ularning ko'pga chidamliligi agregatning ko'pga chidamliligiga qaraganda ko'p marta kam, masalan, turli turdagi zichlanishlar sistemasining ishi, davriy ta'mir va havoli filtrlarning eskirishi; odatda bu kamchiliklar stanstiyada xizmat ko'rsatuvchi xodimlar tomonidan bartaraf qilinadi. To'liq ishlaymay qolish tushunchasi deganda agregatning uzoq to'xtatilishini, almashtirilishini yoki murakkab ta'mirlanishini talab qiladigan agregatning ishlash qobiliyati holatining to'liq buzilishi tushuniladi.

Qisman ishlaymay qolish tushunchasi deganda shunday holat tushuniladiki, u vujudga kelgandan keyin agregatni o'z vazifasiga qarab qo'llash mumkin, ammo kamroq samaradorlik bilan, masalan, regeneratlarning germetikligi yo'qolganda, moy oqib ketganda va sh.o'.

To'satdan ishlaymay qolish GHA ishlashini belgilovchi bir yoki bir nechta parametrlarning sakrassimon o'zgarishlari bilan xarakterlanadi. To'satdan ishlaymay qolish shu zahotiyoq agregatning ishlab turish qobiliyati holatidan ishlaymay qolish holatiga o'tkazadi.

Asta sekinlik bilan ishlaymay qolish GHA ning bir yoki bir nechta berilgan parametrlarining monoton (bir xilda) o'zgarishi bilan xarakterlanadi, masalan, tugun va detallarning eskirishi tufayli agregat quvvatining pasayishi bilan xarakterlanadi.

Ko'pga chidamlilik tushunchasi deganda chegaraviy holatga kelguncha agregat qobiliyatining o'z ish qobiliyatini texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlashning bilgilangan sistemasida saqlab qolishi tushuniladi.

Agregatning chegaraviy holati deganda shunday holat tushuniladiki, bunda uning keyingi ekspluatatsiya qilinishi berilgan parametrlarning belgilangan chegaralardan bartaraf qilinmaydigan chekinishlari yoki ekspluatatsiya qilish samaradorligining mumkin bo'lganidan bartaraf qilinmaydigan pasayishi yoki xavfsizlik texnikasi talablarining bartaraf qilinmaydigan buzilishlari yoki kapital ta'mirlashni o'tkazish zarurligi natijasida to'xtatilishi kerak.

Agregatning ta'mirlashga yaroqliligi tushunchasi deganda uning ishlaymay qolish, shikastlanishini oldini olish va vujudga kelish sabablarini aniqlashga moslanuvchanligi va ularning oqibatlarini ta'mirlash va texnik xizmat ko'rsatish bilan bartaraf qilish tushuniladi.

Saqlanuvchanlik tushunchasi deganda agregatlarning saqlash paytida va uzatishdan keyin soz va ishlash qobiliyati holatini saqlab turish xossasi tushuniladi.

Hozirgi vaqtda gazquvuryo'llarida GHA ning ishonchlilik ko'rsatgichlarini baholash agregatni u yoki bu ekspluatatsion holatda bo'lish vaqtini aniqlashga asoslangan ko'rsatgichlar sistemasi bilan amalga oshiriladi: hisobot davri T_k da agregatning T_r ishda bo'lishining yig'indisi vaqti; agregatning rezerv $T_{rez.}$ da bo'lish vaqti; agregatning rejali ta'mir T_{tm} da bo'lish vaqti; hisobot davri T_k da agregatning majburiy turish vaqti;

Odatda hisobot davri deb kalendar yil olinadi.

$$T_k = T_p + T_{pe3} + T_{nmp} + T_b = 365 \text{ kun.}$$

Agregatning keltirilgan vaqt holatlarini solishtirish asosida uning ishonchlilik ko'rsatgichlari aniqlanadi:

1. agregatning texnik qo'llash ko'effitsienti GHA ning ishda bo'lish vaqtining agregatning ishlash qobiliyati holatida bo'lgan vaqtiga, ko'rib chiqilayotgan ekspluatatsiya davridagi uning majburiy to'xtash va ta'mirlashlar vaqtiga nisbati kabi aniqlanadi.

$$K_{\text{тн}} = \frac{T_p}{T_p + T_{\text{мпр}} + T_B}$$

2. Agregatning tayyorgarlik ko'effitsienti GHA ni ishlash qobiliyati holatida bo'lgan vaqtining ishchi holatida bo'lgan vaqtining ishchi holatida bo'lgan vaqti va majburiy to'xtash vaqti yig'indisiga nisbati kabi aniqlanadi:

$$K_r = \frac{T_p}{T_p + T_B}$$

3. Tezkor tayyorganlik ko'effitsienti GHA ishda yoki rezervda bo'lish vaqtining umumiy kalendar ichidagi vaqtga nisbati kabi aniqlanadi:

$$K_{\text{ор}} = \frac{T_p + T_{\text{рез}}}{T_k}$$

4. Hisobot beriladigan vaqt ichidagi ishlaymay qolishlar soni (r) ga agregatning o'rtacha ishlash muddatini xarakterlovchi ko'effitsient:

$$T_0 = \frac{T_p}{r}$$

5. Agregatning ishlash qobiliyatini tiklash vaqtini xarakterlovchi ko'effitsient, GHA ning majburiy to'xtab turish umumiy vaqtining ko'rib chiqilayotgan vaqt ichidagi ishlaymay qolishlar soniga nisbati kabi aniqlanadi:

$$K_B = \frac{T_B}{r}$$

Gaz turbinali agregatlarni gazquvuryo'llarida ekspluatatsiya qilish tajribasi ko'rsatayaptiki: texnik qo'llash ko'effitsientlarning raqamli qiymatlari turli turdagi GHA lari uchun 0,75 - 0,95 diapazonda o'zgaradi; tayyorgarlik ko'effitsienti 0,80 - 0,96 diapazonda; tezkor tayyorgarlik ko'effitsienti 0,84 - 0,88 diapazonda.

Gaz turbinali GHA ning ishlash muddati bitta ishlaymay qolishga agregatlar parki bo'yicha ekspluatatsiya qilishning oxirgi besh il ichida o'rtacha 2600 - 2900 soat darajasida saqlanib qolinayapti. Agregatlarning turlari bo'yicha ekspluatatsiya qilish sharoitida GHA ishonchliligining asosiy ko'rsatgichlaridan biri bo'lgan bu ko'rsatgich taxminana quyidagicha taqsimlanadi (1 - jadval)

Gaz turbinasi yuritmasi bo'lgan bir qator GHA ning ishlaymay qolishga ishlash muddati

GHA turlari	GHA soni, dona.	Ishlaymay qolishga ishlash muddati, s
GT-750-6	100	4500
GT-6-750	140	9800

GTN-6	80	11500
GTK-10	790	7900
GPU-10	270	6200

•

Gaz quvuryo'llarida agregatlarni ekspluatatsiya qilish tajribasi shuni ko'rsatadiki, hozirgi vaqtda gazquvuryo'llariga kelib tushayotgan yangi avlod agregatlariga quyidagi talablar qo'yilishi mumkin (dan kam emas): texnik ishlatish koeffitsienti 0,93 - 0,95 darajada; tayyorgarlik koeffitsienti 0,98 - 0,985 darajada; ishlamay qolishga ishlash muddati 3,5 - 4,5 ming soat; o'rtacha ta'mirlash orasidagi resurs 10 - 13 ming soat; kapital ta'mirlash orasidagi resurs 20 - 25 ming soat GHA ni yaroqsiz bo'lishiga qadar to'liq resurs 100 ming soat.

Mavzu: Defektlarнинг турлари ва газни ҳайдаш агрегатлари бузилмас усуллари билан текширишларни ўтказиш.

Режа:

1. Дефектларнинг пайдо бўлиш сабаблари.
2. Дефектоскопияни ўтказишда дефектларни аниқлаш усуллари

Умумий ҳолатда “дефект” тушунчаси остида маҳсулотнинг меъёрий ҳужжатлар (ГОСТ 17102-71) билан ўрнатилган талабларга исталган номувофиқлиги тушунилади.

Дефектлар яққол ва яширин турларга бўлинади. Яққол дефектлар одатда, визуал тарзда, яширин дефектлар эса махсус асбоблар ёрдамида аниқланади

Узел ва деталларнинг тўлиқ ва пухта дефектоскопиясини ўтказиш таъмирлаш ишларининг бирламчи вазифаси бўлиб ҳисобланади. Уни бажариш сифати ва тўлиқлигидан таъмирлараро муддат давомида ГХА самарали ишлаши боғлиқ бўлади. Дефектоскопия натижасида дефектларнинг характери ва ўлчами аниқланади, бу эса техник талаблар билан таққослаш ўтказилганидан сўнг деталь ёки узелнинг уни кейинчалик ҳам иўлатишга мувофиқлиги аниқлаш, таъмирлаш усулини белгилаш имконини беради.

Дефектларнинг пайдо бўлиши қўйидаги сабаблар билан боғлиқ

1. Табиий “ейилиш” – одатда деталлар ва узелларнинг ишлаб чиқарувчи завод белгилаган манбалари тугатилиши даврида содир бўлади.

2. Конструктив камчилик – лойиҳалаштириш ва ишлаб чиқаришда реал шароитларда мавжуд барча эксплуатацион факторларни тўлиқ ҳисобга олмаслик натижасида содир бўлади. Конструктив камчилик асосан эксплуатациянинг бошланғич даврида намоён бўлади, ва конструкция, материаллар ёки ишлаб чиқариш технологиясини ўзгартириш йўли билан бартараф этилади.

3. Таъмирлаш-тиклаш ишларининг бузилиши ёки номукаммаллиги.

4. Техник хизмат кўрсатиш ва эксплуатация қоидаларининг бузилиши: масалан, подшипникларнинг юқори вибрация ва ҳароратида ман қилинган айланишларда узоқ вақт давомида ишлаш, ифлосланган мой, газ ва цикл ҳавосида ишлаш, белгиланган муддатларда регламент ишларнинг бажаримаслиги.

5. Ташиш ва сақлаш қоидаларининг бузилиши

Дефектоскопия қўйидаги босқичлардан иборат бўлади: иш жойини, ўлчов воситалари ва материалларни тайёрлаш; дефектланадиган деталь сиртини тозалаш; дефектларни аниқлаш ва ўлчаш.

Дефектоскопия учун иш жойини ташкил этишда қўйидаги қоидаларга амал қилиш лозим:

- роторларни роликли таянчли чорпоярларга (**козлы**) ўрнатиш;
- кураклар, саноат қўшимчаларни (**промвставки**) ва бошқа кичик габаритли деталларни тоза матога қўйиш;
- барча деталлар ва узелларга барча томондан очиқ жойни таъминлаш;
- асбобларни яқин ва хавфсиз ёқилиши имкониятини таъминлаш;
- асбоблар ва ёзувларни қайд этиш учун стол ўрнатиш;
- ишни бошагунга қадар керосин, тоза латталар, бўр, жилвир қумқайроқ (**наждачную**) қоғозни, мойни тайёрлаб қўйиш.

КС ва таъмирлаш-техник устахона шароитларида деталларнинг дефектоскопияси бузмайдиган (**неразрушающего**) назорат, яъни уларни кейинчалик ишлатишда бузмайдиган усулида амалга оширилади. Дефектоскопияни ўтказишда дефект жойлашувини ва характерини, яроқли-яроқсизини ажратишга техник шартларни, деталь материалини, сиртнинг ҳолати ва тозалигини, деталнинг шакли ва ўлчамини ҳисобга олиш лозим.

Асосан қўйидаги усуллардан фойдаланилади:

Визуал-оптик усул турли материаллардан тайёрланган деталларнинг катта сиртларни ва қийин кўриб бўладиган жойларидаги ёриқларни, механик ва коррозия шикастланишларни аниқлаш, химоя қопламаларнинг бутунлиги

бузилишини, колдик деформациялар, ажраладиган ва ажралмайдиган бирикмаларнинг характери ўзгаришини, оқиб чиқишларни, шикастланиш ва урилишлар изларини аниқлаш мақсадида бир неча марта катталаштирадиган лупа ёрдамида кўриб чиқишдан иборат бўлади. Бу усулда кенглиги 0,005-0,01 мм дан катта ва узунлиги 0,1 мм дан катта ёриқларни аниқлаш имконияти мавжуд.

Рангли усул суюқликнинг ичкарига кириб бориши хоссаларига асосланади, ва магнит ва немагнит материаллардан тайёрланган, шакли ва ўлчами турли хил бўлган деталларнинг очик ёриқларини, ғовакларини, коррозия шикастланишларини аниқлаш учун ишлатилади. Бу усулда дефектларни аниқлашнинг технологик жараёни қўйидаги операциялардан иборат: сиртни тозалаш ва ёғсизлантириш; сиртни индикатор эритма билан тўйинтириш; индикатор эритманинг фақатгина ёриқларда қолиши учун сиртдан индикатор эритманинг ортиқча қисмини чиқариш; сиртга аниқлаштирувчи (**проявитель**) суртиш; детални кузатиш ва ҳолатини баҳолаш. Рангли усулда курак ва дискларда, корпус ва маҳкамлаш деталларидаги очилиш кенглиги 0,001-0,002 мм дан ортиқ, чуқурлиги 0,01-0,03 мм дан ортиқ ва узунлиги 0,1-0,3 мм дан ортиқ бўлган ёриқларни аниқлаш мумкин.

Ультратовуш усули металлларда таранг тебранишларнинг тарқалиши ва уларнинг иккита муҳит чегарасида қайтарилиши хоссасига асосланади. Бу усул магнит ва немагнит материаллардан тайёрланган деталларнинг қийин кўриб бўладиган жойларидаги очик ва ташқи дефектларни аниқлашда қўлланилади. Мазкур усул **галтель** ва тешикларнинг мавжудлигида қўллаб бўлмайди. Ультратовуш усулида тарқалиш кенглиги 0,001-0,003 мм дан ортиқ ва чуқурлиги 0,1-0,3 мм дан ортиқ бўлган ёриқларни аниқлаш мумкин.

Гирдобли ток усули деталь сиртида гирдобли ток датчиги ёрдамида пайдо бўладиган кўзғалишларга асосланган бўлиб, токнинг кучи металлнинг яхлитлиги ёки хоссалари ўзгариши жойларида турлича бўлади. Бу усулнинг энг кўп қўлланиладиган асбоби бўлиб дефектоскоплар ҳисобланади. Гирдобли ток усули электр ўтказувчан материаллардан тайёрланган деталларда очик ва ёпиқ сирт дефектларни аниқлаш учун қўлланилади. Мазкур усул ёрдамида очилиш кенглиги 0,001 мм дан ортиқ, чуқурлиги 0,15-0,2 мм дан ортиқ ва узунлиги 0,6-2 мм дан ортиқ бўлган ёриқларни аниқлаш мумкин.

Маълум сабабларга кўра юқорида кўрсатилган усулларнинг ишлатилиши қийин бўлса, кимёвий ишлов бериш (**травление**) усули қўлланилади. Кимёвий ишлов бериш (**травление**) усули шунга асосланадiki, кислота эритмалари таъсири остида шикастланиш жойлари жипс турган сиртга нисбатан осонроқ эрийди, ва ёриқлар ялтироқ фонда яққол намоён бўлади. Углеродли ва углеродсиз пўлатдан тайёрланган деталларга кимёвий ишлов бериш (**травление**) усули нитрат кислотасининг 10% суви эритмалари ишлатилади.

Махсус асбоб ва материалларни талаб қилмайдиган дағал дефектларни аниқлашнинг оддий усуллари бўлиб керосин намуналар усули ва тақиллатиш усули ҳисобланади. Ичкарига яхши кириб бориш хусусиятига эга бўлган керосин дефект мавжудлигида бўрли томонда чиқади. Тақиллатиш усули ёрдамида **посадканинг** зичлиги кучсизланиши, жипслашиб туриш кучсизланиши, металлнинг бирикишидаги бузилишлар ва ҳок. аниқланади. Металл яхлитлиги бузилишида тақиллатишда зириллаган ва бўғиқ товуш чиқади.

Ротор дефектоскопияси ўз ичига қўйидагиларни олади:

- индикатор ёрдамида радиал уришларни ўлчаш. Ўлчашни тезлаштириш учун ўлчовларни бир нечта индикаторларда олиб бориш мақсадга мувофиқ;
- ёриқларни аниқлаш ва ғадир-будурликни баҳолаш учун роторнинг бўйни ва таянч дискини кўриб чиқиш;
- ёриқларни аниқлаш учун ротор бочкасини кўриб чиқиш;
- бўйин эллипслиги ва конуслигини, шунингдек таянч тароқ қалинлигини микрометр ёрдамида ўлчаш;
- дискларнинг торецли уришини ўлчаш;
- мувозанатлаш стендида роторларнинг номувозанатланганлигини текшириш;
- ротор **ТНД** ва бостирувчи (**нагнетатель**) марказлашмаганлигини (**расцентровка**) аниқлаш;
- бузмайдиган назорат усулида дискнинг ўтириш ва тўғин (**обод**) жойини кўриб чиқиш;
- роторларнинг ичдан йўниш жойлариги нисбатан ҳолатини текшириш

Подшипниклар дефектоскопияси қўйидагилардан иборат:

- подшипниклар копқоқлари ва вкладиш орасида тортилишларни аниқлаш
- юқори мойли ораликларни (**зазор**) аниқлаш
- роторлар разбегларини ўлчаш;
- таянч подшипниклар колодкалари қалинлигини ўлчаш

- баббиттўлдириш (заливка) ҳолатини аниқлаш.

Лабиринт зичланишлар дефектоскопияси ўз ичига қўрғошин излар (оттиск) ёрдамида радиал оралиқларни аниқлашни ва ҳолатни визуал кўриб чиқишни олади.

Бостирувчи дефектоскопиясига қўйидагилар киради:

- бузмайдиган назорат усуллари ёрдамида ғилдирак элементларида, айниқса ёпиладиган дискли кураклар бирлашиши жойларида ёриқларни аниқлаш

- бостирувчи деталларини визуал кўриб чиқиш

Тишли бирикмалар дефектоскопиясига қўйидагилар киради:

- бузмайдиган назорат усуллари ёрдамида кўринадиган ва яширин дефектларни аниқлаш;

- ён томон оралиқларни шуп ёрдамида текшириш

- тишлар контакти майдончаларни ва жойини бўёқ бўйича аниқлаш

- ғилдирак ўқлари ва тишли ғилдирак бир-бирига нисбатан ҳолатларини текшириш

Корпус ва таянчлар дефектоскопиясига қўйидагилар киради:

- дистанцион болтларда оралиқларнинг ва таянч тирноқларнинг (лапа) жипслашиши зичлигини текшириш

- шпонкали бирикмаларда оралиқларни текшириш;

- горизонтал фланецларнинг қўрғошин излар (оттискама) бўйича қийшайганлигини текшириш

- бузмайдиган назорат усуллари ёрдамида корпуслардаги ёриқларни аниқлаш

- иссиқлик изоляцияси қўйилганлиги зичлигини ва бир маромлигини текшириш

- совитиш системасини текшириш.

Куракли аппарат дефектоскопиясида йўналтирувчи ва ишчи куракларнинг радиал ораликлари ўлчанади, яққол ифодаланган дефектларни: юқори ҳароратли коррозияни, кураклар деформациясини аниқлаш мақсадида дастлабки визуал кўриб чиқиш учун кураклар тозаланади. Ўқ компрессори ишчи куракларининг ўз тебранишлари частотаси аниқланади. Бузмайдиган назорат усуллари ёрдамида бевосита роторда ва статорда кураксизлантиришсиз (**разлопачивание**) ўқ компрессори куракларининг сирти дефектоскопияси ўтказилади. Айниқса кириш кирралари пухта назорат қилиниши лозим. Аниқланган дефектлар ўлчами ва характеридан қатъий назар таъмирлаш ишлари формулярларига киритилади.

Дефектларнинг пайдо бўлиши асосий эҳтимолли сабаблари бўлиб қўйидагилар ҳисобланади:

- ротор куракларининг статорга тегилиб кетиши;
- помпаж режимида ва ман этилган айланишларда узоқ вақт ишлаши
- сўриб олувчи йўл қаршилиги ошиши
- цикли ҳавода агрессив моддаларнинг ва механик аралашмаларнинг мавжудлиги
- **ТВД** дан олдин ёниш маҳсулотлари ҳарорати ошиши
- куракларнинг ўтириш жойларида тортилишларнинг бўшайиши ёки ошиши
- сиртга дағал ишлов бериш
- шлифовка ёки бошқа механик ишлов беришларда ҳаддан ортиқ куйдириш (**пережоғ**) сабабли металл қаттиқлиги ошиши.

Модул VI. Газни ҳайдаш агрегатларнинг узатмалари бўйича тавсифлари.
Мавзу: Узатмаларнинг тавсифлари, газни ҳайдаш агрегатлари асосий турлари ва уларнинг тузилиши.

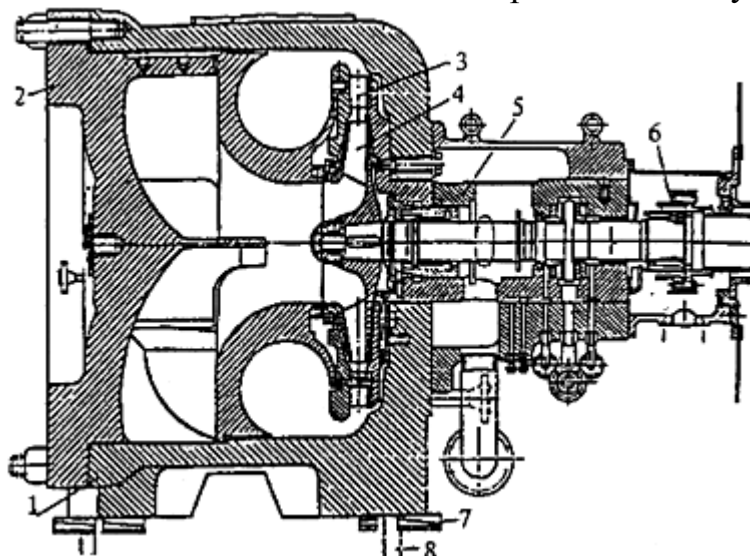
Режа:

1. Узатмаларнинг тавсифлари ва турлари.

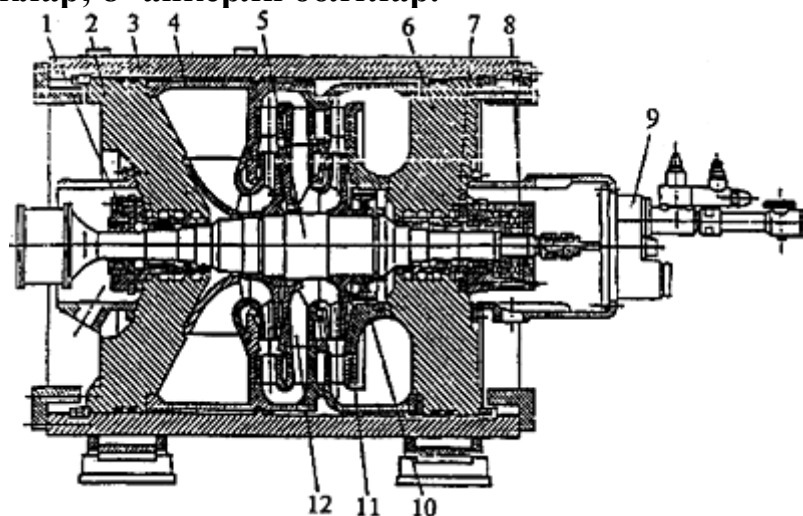
Табиий газ ҳайдагичлари деб сиқилиш босимининг ўзаро нисбати 1.1 дан юқори бўлган ва газни сиқиш жараёнида уни совутиш учун махсус қурилмалари бўлмаган парракли компрессор станцияларни аташ қабул қилинган.

Барча ҳайдагичларни шартли равишда 2 та синфга: босими тўлиқ бўлмаган (бир босқичли) (1-расмга қаранг) ва босими тўлиқ бўлган (2-расмга қаранг)

бўлинади. Биринчилари, битта ҳайдагичда сиқиш даражаси 1,25-1,27 ега бўлиб КС да газни сиқиб ҳайдашнинг кетма-кет схемасида қўлланилади, иккинчилари- босим тўлиқ бўлганлари 1,45-1,51 сиқилиш даражасига эга бўлиб компрессор станцияси болғанишининг коллектор схемасида қўлланилади.



1-расм **НЗЛ** да ишлаб чиқарилган ГТК-10-4 агрегатининг босими тўлиқ бўлмаган бир босқичли 370-18 ҳайдагичи: 1- корпус; 2- қопқоқ; 3- парракли диффузор; 4- ишчи ғилдирак; 5- ғилза; 6- тишли муфта; 7- понали тагликлар; 8- анкерли болтлар.



2-расм “Фрунзе номидаги СМПО” АЖ ишлаб чиқарган У16 ГХА агрегатининг босими тўлиқ бўлган икки босқичли НЦ-16176 ҳайдагичи.

1- таянч подшипниги; 2- қопқоқ; 3- корпус; 4- ички корпус; 5- ротор; 6- қопқоқ; 7- зичланиш; 8- таянч-таянчли подшипник; 9- мойли насослар блоки; 10- думмис; 11- чиғанок; 12- тескари йўналтирувчи аппарат.

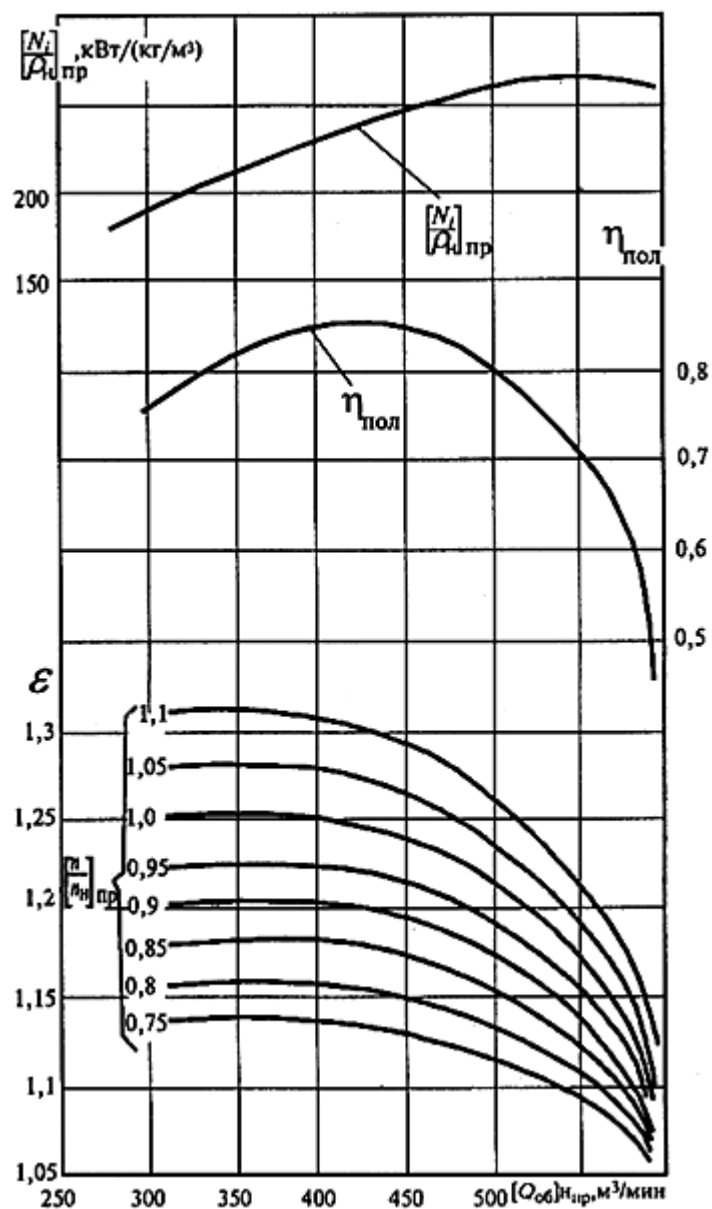
Ҳайдагичнинг муҳим тавсифи бу унинг унумдорлигидир. Газқувур йўлига ишлатилганда ҳажмининг Q м³/дан, массали G кг/с ва коммерциявий газ етказишни Q_k к, млн* нм³/сут фарқлайдилар. Бир катталикларни бошқаларга ўтказилиши Клайперон тенгламасига газнинг сиқилувчанлик тузатмаси z ни киритиб $z, Pv = zRT$ қўллаш билан амалга оширилади. Газнинг G кг ни қўллаганда газнинг сиқилувчанлигига тузатмаси z дан фойдаланиб Клайперон-

Менделеев тенгламаси $z, PQ = GzRT$ қўлланилади, бу ерда - газнинг Q - ҳажмий етказиб берилиши, G - сўриб олинadиган патрубок кесими орқали вaст бирлигида ўтаётган газ миқдорини тавсифловчи массали етказиб бериш. Коммерциявий етказиб бериш Q_k нормал физикавий шароитлар ($t=20^{\circ}\text{C}$, $P=0,101\text{МПа}$) га келтирилган сўриб олувчи патрубокдаги олат параметрлари бўйича аниқланади. Коммерциявий етказиб беришни аниқлаш учун “стандарт” шароитлар учун Клайперон тенгламаси $P_0 v_0 = RT_0$; $Q_k = G/\rho_0$, $\rho_0 = P_0/RT_0$ қўлланилади.

Газқувурйўлларида қўлланиладиган марказдан қочирма ҳайдагичлари бир қатор турларининг тавсифлари 1- жадвалда келтирилган.

Ҳар бир турдаги ҳайдагич унинг табиий синашларида тузиладиган ўзининг тавсифи билан тасвирланади. Ҳайдагичлар тавсифи деганда сиқилиш даражаси ε , политропик ФИК($\eta_{\text{пол.}}$) ва солиштирма келтирилган қувват($(N_i/\rho_n)_{\text{пр.}}$) кел.нинг газнинг келтирилган ҳажмий сарфи $Q_{\text{пр.}}$ кел.га боғлиқлигини тушуниш қабул қилинган. Бундай тавсифлар газ доимийси $R_{\text{пр.}}$ кел сиқилиш коеффисиенти $z_{\text{кел}}$ нинг берилган қиймати учун келтирилган айланиш нисбий частотаси(n/n_0)_{пр.} кел.нинг қабул қилинган ўзгариш диапазонида ҳайдагичга киришдаги газнинг ҳисоблаб чиқилган ҳарорати T_k ни қабул қилган адиабата кўрсаткичи учун тузилади.

370-18-1 туридаги ҳайдагичнинг намунавий тавсифи 3-расмда келтирилган. Бошқа турдагиларининг тавсифлари худди босими тўлиқ бўлмаган ҳамда босими тўлиқ бўлган ҳайдагичлар учун қандай кўринишда бўлса булар учун ҳам худди шундай бўлади.



3- расм. 370-18-1 хайдагичнинг $[T_k]_{кел}=288\text{K}$; $Z_{кел}=0,9$; $R_{кел}=490\text{ж}$ ($\text{кг}\times\text{K}$) да келтирган тавсифлари.

1-жадвал.

Таббий газларни узатиш учун марказдан қочирма хайдагичларнинг тавсифлари.

Ҳайдагич тури	20°С ва 1МПа даги номинал ишлаб чиқариш	Номинал айланиш частотаси айл/дақ	Ҳажмий унумдорлик м ³ /дақ	Сиқилиш даражаси	Чиқишдаги охирги босим, МПа
370-14-1	19,1	5300	289	1,25	5,66
Н-300-1,23	20,0	6150	260	1,24	5,50
Н-196-1,45	10,7	8200	196	1,45	5,60
520-12-1	29,3	4800	425	1,27	5,60
370-18-1	36,0	4800	370	1,23	7,60
Н-16-56	51,0	4600	800	1,24	5,60
Н-16-75	51,0	4600	600	1,24	7,50
Н-16-76	31,0	6500	380	1,44	7,50
650-21-1	53,0	3700	640	1,45	7,60
820-21-1	53,0	3700	820	1,45	5,60
Купер-Бессемер:					
280-30	16,5	6200	290	1,51	5,60
СДР-224	17,2	6200	219	1,51	7,50
2ВВ-30	21,8	5000	274	1,51	7,50
Нуово-Пиньони:					
РСL- 802/24	17,2	6500	219	1,49	7,52
РС-L1001-40	45,0	4600	520	1,51	7,52

Тавсифлардан куйидагича фойдаланадилар. Мазкур шароитлар учун $R, Z, T_{\text{кир}}, n$ катталикларнинг ҳақиқий қийматларини билиб туриб 2,3 ўзаро нисбатлар бўйича ҳайдагичнинг келтирилган нисбий айланиш частота $(n/n_0)_{\text{пр}}$ кел.ни аниқлайдилар. Маълум сиқилиш даражаси бўйича газнинг келтирилган ҳажмий сарфини, 2.4 ўзаро нисбатни топадилар, сўнгра эса тегишли эгри чизиклар(2.36-расм) бўйича политропик ФИК $\eta_{\text{пол.}}$ ва ҳайдагичнинг келтирилган ички қуввати $(N_i/\rho_{\text{п}})_{\text{пр}}$ кел.ни аниқлайдилар.

$$\left(\frac{n}{n_0}\right)_{\text{пр}} = \frac{n}{n_0} \sqrt{\frac{z_{\text{пр}} R_{\text{пр}} T_{\text{пр}}}{z_{\text{в}} R T_{\text{в}}}}$$

$$Q_{\text{пр}} = Q_{\text{в}} \cdot \frac{n_0}{n}$$

хайдагичлар томонидан фойдаланиладиган ички қувват қуйидаги ўзаро нисбат билан аниқланади:

$$N_i = \left(\frac{N_i}{\rho_n} \right)_{\text{пр}} \cdot \left(\frac{n}{n_0} \right)^3_{\text{пр}} \cdot \rho_n$$

2.3-2.5 ўзаро нисбатларда “О” индекси билан хайдагич ишнинг номинал режими “В”- индекси билан эса хайдагичга киришдаги параметрлар белгиланган. Газнинг сўриш пайтидаги зичлик, кг/м³, ρ қуйидаги нисбат билан аниланади:

$$\rho = P_{\text{вх}} \cdot 10^6 / zRT$$

Бу ерда Р, Т-сўриш пайтидаги абсолют босим(МПа) ва ҳарорат(К)

Юритма муфтасидаги қувват, кВт: $N = N_1 + N_{\text{мех}}$ бу ерда $N_{\text{мех}}$ – газ турбинали юритма учун $N_{\text{мех}} = 100 \text{ кВт}$, электр юритма учун $N_{\text{мех}} = 150 \text{ кВт}$ механик йўқотишлар.

Ҳайдагичлар учун газнинг ҳисоблаб чиқилган ишчи сарфлари $Q_{\text{пр}}$ хайдагич бўйича газ оқимининг отилиб чиқиш бошланиши шароитларга (помпаж зонасида) тўғри келадиган сарфнинг четдаги чап қийматларидан тахминан 10-12% кўп бўлиши керак. 3-расм бунга газ ўтказиб бериш 360 м³/дақ бўлган қиймат тўғри келади.

Газ турбинали юритмани ишлатиш пайтида ишончли келтирилган тавсифларнинг мавжудлиги хизмат кўрсатувчи ходимларга муайян шароитларга қараб энг яхши иш режимини танлашга имкон беради. Электр юритмали марказдан қочирма хайдагичлар учун келтирилган газ динамик тавсифлардан фойдаланиш мумкин, аммо фақат қандайдир аниқ қиймат $(n/n_0)_{\text{пр}}$ кел. учун, чунки электр юритма ростланадиган айланиш частотасига эга эмас.

(2.3—2.6) ўзаро нисбатларни қўллаш билан ишончли келтирилган тавсифларнинг мавжудлиги ишлатиш шароитида ГХА нинг қувватини анча енгил аниқлашга имкон беради.

Мавзу: Газотурбинали узатма цехларни ишлатишни ташкил қилиш.

Режа:

1. "ГХА техник ишлатиш" тушунчаси

"ГХА техник ишлатиш" тушунчаси деганда компрессор станцияларидаги газ ҳайдаш ва ёрдамчи жиҳозларнинг ҳолатини юқори техник даражада самарали қўллаш ва узоқ вақт давомида сақлаб туришни таъминловчи техник ва ташкиллаштирувчи тадбирлар комплексини бажариш тушинилади. Бу деганики, газ ҳайдашдаги жиҳозини ишлатишда газни узатиш режасини ёнилғи газ ва сурков мойнинг минимал сарфи, ГХА нинг мажбурий ва ҳалокатли тўхташларининг йўқлиги ва агрегатлар номинал юкланишининг таъминланиши билан бажариш зарур.

ГХА ни ишлатишнинг юқори даражасига биринчи навбатда қуйидаги асосий қоидаларни бажариш билан эришилади:

- КС ишлатиш ходимларнинг ишлаб чиқарувчи завод йўриқномасини, "Асосий қувур йўллари техника ишлатиш қоидалари" ва "Газпром" ОАЖ системасида ҳаракатда бўлган бошқа меъёрий ҳужжатларни аниқ ва сўзсиз билиши ва бажариши билан;

- асосий ва ёрдамчи жиҳозларнинг режали - огоҳлантирувчи таъмирлашни бажаришни белгиланган муддатларига риоя қилиш ва бажариш ҳамда компрессор цехларининг профилактик тўхташларини ўз вақтида бажариш билан;

- газни ҳайдаш ва ёрдамчи жиҳозлар ишининг ишончлилиги ва самарадорлигини ошириш бўйича ишларни ташкил қилиш, зарурат туғилганда эса компрессор станциясини реконструкция қилиш ва техника қайта жиҳозлаш бўйича ишларни бажариш билан;

- хизмат кўрсатувчи ходимларнинг хавфсиз ва ҳалокатсиз ишлаши учун шароит яратиш билан.

ГХА ни ишлатишнинг сифатли даражасини таъминлаш учун барча иш режимларида техника шароитларга биноан ГХА нинг яхлит ҳам айрим элементларининг ишлаш қобилиятини доимий ва ишончли назорат қилиб туриш керак.

Назорат ишлатувчи ходимлар томонидан кўрсаткичлар бўйича ўтказилади, кўрсаткичларнинг ҳажми ва ўлчашлар аниқлиги агрегат ҳақиқий кўрсаткичларининг меъёрий кўрсаткичларга тўғри келиши тўғрисидаги асосланган хулоса учун етарли бўлиши керак. Шунга биноан КС ни ишлатувчи ходимлари ГХА ишининг берилган оптимал иш режимини сақлаб туриши, ишлатиш параметрларининг назоратини ва даврий рўйхатга олинишини амалга ошириши, уларнинг меъёрий катталиклардан чекинишини таҳлил қилишга хавfli иш режимини олдини олиш бўйича чоралар кўришга мажбур.

Ишлатишни ташкил қилиш линиядаги бошқаришлар таркибига кирувчи бир қатор ишлатувчи хизматлар томонидан амалга оширилади. Улар орасида хизматларнинг асосийлари бўлиб қуйидагилар ҳисобланади:

- КС найли боғланиши ва асосий технологик жиҳознинг механик қисмини ҳамда газни узатишда қатнашадиган барча ёрдамчи жиҳозни ишлатилишини ташкил қилишни таъминловчи газ компрессори.

- КС электротехника жиҳозини ҳамда автоматлаштириш воситалари ва телемеханикани ишлатилишини таъминловчи назорат ўлчов асбоблари ва АБС (АСУ).

Бу хизматлар инженер - техника ходимларининг ишлаб чиқариш масалалари, ҳуқуқ ва мажбуриятлари қоидалари ва лавозим йўриқномалари билан аниқланади. КС нинг иш режимини бевосита бошқариш ва назорат қилиш бирлашманинг алмашма (смена) ходимлари ва марказий диспетчир хизмати (МДХ) томонидан амалга оширилади.

Нормал ишлатишни таъминлаш учун қуйидаги шартлар бажарилиши керак:

- ГХА ишлатишга фақатгина махсус ўқишни ўтаган, имтиҳон топширган ва мустақил ишлашга рухсат олган ходимга ижозат берилади;

- ишлатувчи ходимлар қуйидаги зарур техник ҳужжат билан таъминланган бўлиши керак: ишлаб чиқарувчи завод йўриқномалари, лойиҳа бажариш ҳужжатлари, КС нинг жиҳозларига хизмат кўрсатиш бўйича тегишли йўриқномалар билан таъминланган бўлиб, уларга ўз вақтида ўзгартиришлар ва қўшимчалар киритилиши лозим;
- ишлатувчи ходимлар жиҳозларни ишлаб чиқарувчи заводларнинг техник шароитлари (ТШ) га биноан сақлаб туриш учун зарур бўлган айланма маблағлар ва эҳтиёт қисм ва мосламалар билан таъминланган бўлиши керак.

Mavzu: Kompessor stanstiyalarning tuzulishi va qo'llanilishi

Reja:

1. Kompessorlar turlari.
2. Kompessor mashinalarning asosiy asosiy xarakteristikalar.
3. Kompessor stanstiyalarining qo'llanilishi.

Tayanch iboralar:

Bosimi, quvvati va F.I.K, kompressorlar, ventilyatorlar, vakuum nasoslar, bosh stanstiyalar, oraliq stanstiyalar.

Kompessorlar turlari.

Gazlarni haydash uchun mo'ljallangan mashinalarga ularning hosil qilgan bosimidan kelib chiqqan holda mos ravishda - ventilyatorlar yoki kompressorlar deb ataladi.

Mashinadan chiqishdagi bosimning, mashinaga kirishdagi bosim qiymatiga nisbati farqi 1,5 gacha bo'lgan gazlarni haydovchi mashinalarga - ventilyatorlar deb ataladi.

Bosimlar (kirish va chiqishdagi) farqi 1,5 dan katta bo'lgan gazlarni siqib haydaydigan va sun'iy sovutish sistemasiga ega bo'lgan mashinalarga - kompressorlar deb ataladi.

Kompessorlar gazlarni siqish va uni quvvur orqali uzatishga mo'ljallangan mashinalar hisoblanadi.

Idish (bak)lardagi vakuum bilan birgalikda gazlarni atmosfera bosimigacha yoki undan katta qiymatlarga sikuvchi mashinalarga - vakuum nasoslar deb ataladi.

Kompessorlarning ish rejimlarini harakgerlovchi asosiy parametrlari quyidagilar hisoblanadi:

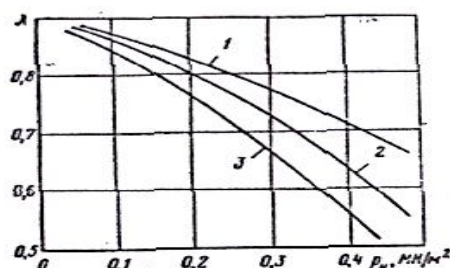
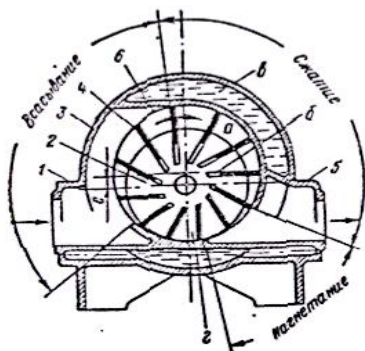
- Hajmiy sarf - Q
- Boshlangich bosim - P_1
- Oxirgi bosim - R_2
- Bosimning oshish darajasi - $\varepsilon - P_1/P_2$,
- Aylanishlar chastotasi - n ;
- Kompessor validagi quvvat - N ;

Ishlash rejimiga ko'ra kompressorlarni uch guruhga bo'lish mumkin:

- 1) Hajmiy.
- 2) Parrakli.
- 3) Oqimchali.

Konstruktiv tuzilishiga ko'ra - hajmiy kompressorlar: rotorli yoki porshenli kompressorlarga bo'linadi. Parrakli kompressorlar esa markazdan qochirma va buylama kompressorlarga bo'linadi.

Sanoatda qo'llaniladigan har xil turdagi kompressorlarning asosiy parametrlar jadvalda keltirilgan.



-rasm

Plastinkali rotorli kompressor rasmda keltirilgan. Massiv rotor(2) aylanish jarayonida po'lat plastinkalar(2) fazalarida erkin harakatlanishi mumkin. Plastinkalar oralig'ida gazning aylanish jarayonida so'ruvchi trubka(4) dan gazni olib bosimli trubka(5) orqali quvurga uzatadi.

Kompressor mashinalarning asosiy asosiy xarakteristikalar.

Rotorli kompressorning vali elektrodvigatel orqali reduktorsiz to'g'ridan-to'g'ri ulanishi mumkin.

– Jadval.

Kompressor mashinalarning asosiy asosiy xarakteristikalar.

Turi	Qo'llanilishi	Sarfi, m ³ /min	Bosim orttirish darajasi	Aylanishlar soni
Porshenli	Vakuum-nasoslar Kompressorlar	0-100	1-50	60-1500
		0-500	2,5-1000	100-3000
Rotorli	Vakuum-nasoslar	0-100	1-50	250-6000
	Xavo xaydagich	0-500	1,1-3	300-15000
	Kompressorlar	0-500	3-12	300-15000
Markazdan qochma	Ventilyatorlar	0-6000	1-1,15	300-3000
	Xavo xaydagich	0-5000	1,1-4	300-3000
	Kompressorlar	100-4000	3-20	1500-45000
Bo'ylama	Ventilyatorlar Kompressorlar	50-10000	1-1,40	750-10000
		100-15000	2-20	500-20000

Porshenning oldinma-keyin harakati davomida quyidagi jarayonlar amalga oshadi: kengayish, so'rish, siqilish va haydash (itarish).

Kompressor stanstiyalarining qo'llanilishi.

Gaz, neft va neft mahsulotlari qazib olinadigan joydan qayta ishlash joylariga va qayta ishlash joylaridan iste'molchilarga quvurlar orqali uzatiladi. Gaz uzatishga mo'ljallangan quvurlarni gaz quvurlarini neft va neft mahsulotlarini quvur orqali uzatish uchun quvur boshida va Oraliq masofalarida gaz, neft mahsulotlarining bosimini oshirish kerak bo'ladi.

Oshirilgan bosim energiyasi va gaz suyuqlik harakati davomida yuz beradigan qarshiliklarni engishga sarf bo'ladi. Natijada quvur uzunligida bosim qiymati kamayadi. Bu esa gaz va neft mahsulotlarining uzoq masofalarga quvurlar orqali uzluksiz uzatish maqsadida stanstiyalarda ularning qiymati ancha oshiriladi. Magistral gaz quvurlarida bunday stanstiyalar kompressor stanstiyalar, magistral neft va neft mahsulotlari quvurlarida esa nasos stanstiyalari deb ataladi.

Shunday qilib, nasos stanstiyalar va kompressor stanstiyalar gaz, neft va neft mahsulotlarini quvur orqali ma'lum yunalishda va muayyan masofalarga uzatishda harakatlantiruvchi hisoblanadi.

Bosh stanstiyalar: Quvur boshida qurilib, gaz va neft mahsulotlarini qabul qilish va uning bosimini oshirish magistral quvurlarga uzatish uchun xizmat qiladi.

Oraliq stanstiyalar: - Quvurlarning oxirida va boshida qurilib, magistral quvurlarda ikki stanstiya oralig'ida bosim qiymatini bir xil ushlab turish uchun xizmat qiladi.

Magistral quvurlarda shuningdek harakatdagi nasos stanstiyalar va kompressor stanstiyalar ham qo'llanilib ular haqiqiy stanstiyalarning bir yoki bir nechta agregati ta'mirlash paytida ishlatiladi.

Sinov savollari

1. Kompressorlar hakida asosiy tushunchalar.
2. Kompressor va nasos stanstiyalarining qo'llanilish sohalari.

Mavzu: Elektro uzatmali gazni haydash agregatlari ishlash rejimlarini boshqarish

1. Elektr yuritmali gaz haydash agregati (GHA) ga ega bo'lgan kompressor stanstiyasini avtomatlashtirish va boshqarish

Elektryuritmali GHA KSda avtomatlashtirishdagi asosiy masalalar

Magistral gaz quvurlarining kompressor stanstiyalarida markazdan qochma harakatlantirish quvvati 4; 4,5 va 12,5 ming kVt bo'lgan elektryuritmali gaz haydash agregatlari qo'llanib, ular normal holatda ishlaydigan STD-4000-2, STM-4000-2,

SDS3-4500-1500, STD-12500-2 va portlashdan himoyalash sharoitida ishlaydigan elektruritmal sinxron elektrodvigatellarga ega.

STD-4000-2 va STM-4000-2 agregatlarini avtomalashtirish «Era-1» tizimi orqali, «Elektra-2» tizimi orqali, STDP-4000-2 va STDP-12500-2 agregatlarini A-705-15 (majmuaning ishlash prinsipi P.1.2.5 da bayon qilingan) majmuaning bazasidagi tizimi orqali amalga oshiraladi.

Elektra-1 tizimi yuritmal elektrodvigatellarni odatdagi reaktor yordamida ishga tushirish uchun va sinxron elektrodvigatellarni har xil ko'rinishda g'alayonlantirishni qo'llashga mo'ljallangan, shuningdek stanstiyaning boshqarish pulti (SPB)dan yoki joylaridagi boshqarish shchiti (JBSh)dan GHA larini ishga tushirish va to'xtatish jarayonlarini avtomatik boshqarishni ta'minlaydi; sinxron elektrodvigatelni g'alayonlantirish bo'yicha tartibga keltirib turishni avtomatlashtirish, bunda u elektromagnit orqali g'alayonlashtiruvchi doimiy tokli generatorga ega bo'ladi; zahiradagi nasoslarni avtomatik kiritish; GHA alohida mexanizmlarini masofadan boshqarish; halokat yuz berishi rejimlari paydo bo'lganda GHA himoya qilish; GHA holatini va uning ish rejimini aniqlaydigan asosiy parametrlarini o'lchash; GHA alohida mexanizmlarining holatini, nosozliklari va himoyalashni signallashtirish; JBSh va SBP yordamida avtomatik boshqarish operastiyalarini sinab ko'rish; zahiradagi GHA uchun guruh tanlash shular jumlasidandir.

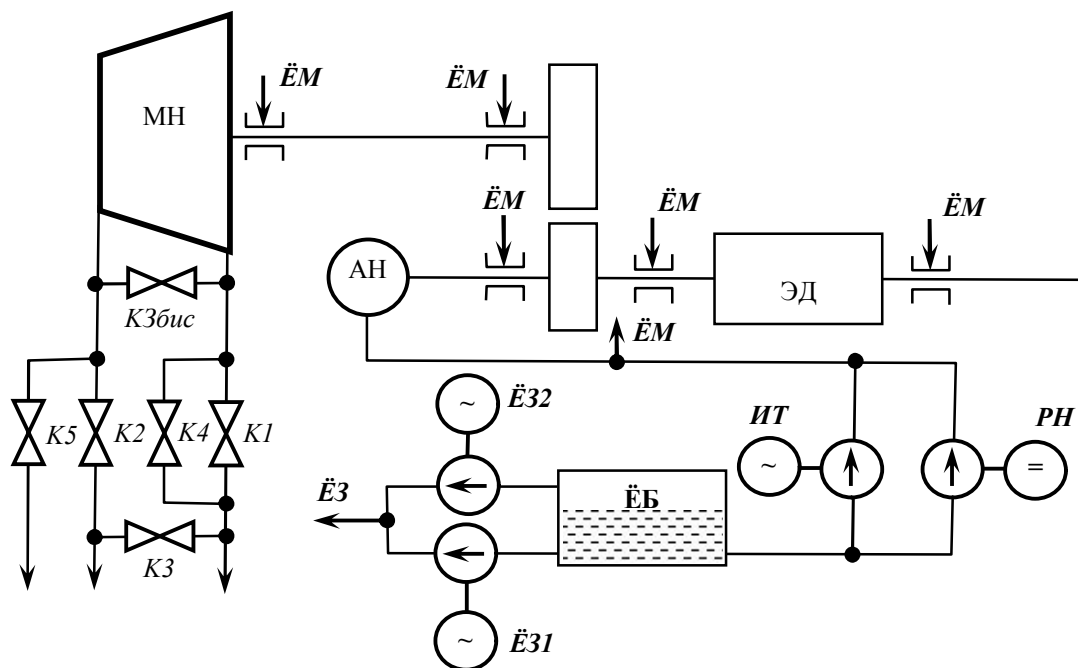
Tizim – 50 dan +50 °S gacha haroratda va +35 °S da nisbiy namlik 95±3% qiymatga ega bo'lganda foydalanish (ekspluatatsiya qilish) uchun mo'ljallangan.

2. EGXA funkstional sxemasi. EGXAni avtomatik ishga tushirish. EGXAni normal va avariya to'xtatish

GHA ishga tushirish. Boshqarish qurilmasi GHA ni ishga tushirish bo'yicha ikkita variantini amalga oshirish imkoniyatini ko'zda tutadi – yuklanmagan va yuklangan.

Yuklanmagan holatdagi ishga turishda bosim beruvchi moslama uning bo'shlig'idagi bosim atmosferaniqiga teng bo'lganda (*K5* jo'mrak ochiq) aylana boshlaydi, yuklanish esa g'alayonlashtiruvchi qurilmaning yuritmal elektrodvigateli (ED) (bunda elektrodvigatel sinxron aylanish chastotasiga erishadi) ulangandan va ishga tushirilgan yog'lash nasosi ITN to'xtatilgandan keyin boshlanadi (11-rasm).

Yuklangan holatda ishga tushirishda – bosim beruvchi moslama asosiga gaz bosimi ostida ishga tushirish – elektrodvigatel ulanishga qadar bosim beruvchi moslamaga yuklanadi: uning ulama joyiga jo'mraklarni ulanishi va bosim beruvchi moslama bo'shlig'i gaz bilan to'ldirilishi orqali. Boshqarish nuqtai nazaridan elektrodvigatellar ulanishga qadar jo'mraklarni ulanishi yuklangan holatda ishga tushirishning ijobiy onlaridan biri bo'lib hisoblanadi, chunki bu narsa barcha unchalik ishonchli bo'lmagan operastiyalarni



соддалаштирилган технологик схемаси.

bo'lgan paytda bajarishga imkon beradi.

Shuning uchun GHA ni ishga tushirish bekor qilinganda, masalan, jo'mraklardan birining ulanishiga imkon bo'lmasa, u holda yuritmalı elektrodvigatelni tarmoqqa ulash yoki undan uzish amalga oshirilmaydi. Natijada yuklamalı elektrodvigatelni ulash (ishga tushirish) umumiy soni kamayadi, bu esa juda muhim ahamiyatga ega, chunki har bir ishga tushirish jarayoni elektrodvigatelni yaroqsiz holga olib kelishini tezlashtiradigan mos holdagi dinamik va termik yuklamalar bilan bog'langan.

GHA ni ishga tushirishdan oldin hamma ishga tushirishgacha bo'lgan shartlar bajarilgan bo'lishi kerak, ya'ni ularni nazorat qilish GHA barcha mexanizmlarining

boshlang'ich holatini qamrab oladi: «nosozlik» signalining mavjud emasligi, boshqarishning barcha bo'g'inlaridagi tezkorlikning paydo bo'lishi bunga misol bo'ladi. GHA ni ishga tushirishga tayyor ekanligi SBP va JBSh lardagi yashil lampalar orqali signal beriladi. Ishga tushirishgacha bo'lgan shartlarga quyidagilar: sxemaning barcha qismlarida kuchlanish va jo'mraklarning boshlag'ich holatini mavjud ekanligi tegishli.

GHA ishga tushirish JBSh yoki SBP dan beriladigan buyruq bo'yicha amalga oshirilib, bunda bir vaqtning o'zida ishga tushiriluvchi yog'lash nasosi ITN va zichlashtiruvchi nasoslardan (ZN) biri tarmoqqa ulanadi va natijada ular yog' baki (YoB) dan yog'ni olib, uni yog' moylash (YoM) va yog' zichlashtirish (YoZ) tizimiga uzatadi.

Yog' moylash bakini 6,0 kPa gacha ko'tarilgandan keyin va gaz-yog' bosimining tushishi 1,0 kPa ga etgandan keyin GHA ishga tushirishni avtomatik tarzda amalga oshirish bo'yicha operastiyalarning bajarilishi uchun avtomatik tizimdan buyruq beriladi. Agar 240 sek vaqt davomida yog' moylash bosimi ko'tarilmasa va gaz-yog' bosimining tushishi o'rnatilmasa, u holda GHA barcha mexanizmlari va qurilmasining avvalgi holatiga qaytarish bilan to'xtatishga buyruq beriladi (tugallanmagan ishga tushirish deb ataladi).

Bosim beruvchi moslamani yuritmal portlashdan himoyalangan dam beruvchi elektrodvigateli bo'lganida ishga tushirishning birinchi bosqichidan oldin elektrodvigatelga dam berish bosqichi qo'llaniladi.

Yuritmal elektrodvigatelni ishga tushirish bosqichi uning tokni ulash-uzish kalitini tarmoqqa ulashdan boshlanadi. Asinxron rejimdagi ishga tushirgichning elektrodvigateli g'alayonlantiriladigan qurilmaga ulangandan keyin sixronlashishga intiladi. Asosiy yog'lash nasosi (AN) ishga tushirilishi natijasida yog'-moylash bosimi $R_s \geq 12,0$ kPa gacha ko'tariladi, undan keyin ishga tushiriluvchi moylash nasosi to'xtatiladi. Agar ulash-uzish kalitini ulashdagi vaqtdan ITN to'xtaguncha 25 sek dan ortsa, u holda GHA to'xtatiladi.

GHA ishga tushirish jarayoni *K3bis* (yuklanmagan holatda ishga tushirishda) jo'mragi berkitilgandan keyin yoki ITN to'xtatilgandan keyin (yuklangan holatda ishga tushirish) *K3* jo'mragini berkitish bilan tugallanadi. Agar *KZ* jo'mragi 120 sek vaqt davomida berkitilmasa, u holda «tugallanmagan ishga tushirish» signali beriladi.

Bu holda ishga tushirishni bekor qiluvchi buyruq berilmaydi, chunki GHA da ishga tushirish bo'yicha deyarli barcha operastiyalar bajarilgan bo'ladi. *K3* jo'mragi avtomatik tarzda qo'shilmagani uchun uni masofadan yoki qo'l bilan berkitish mumkin. GHA ishga tushirish *K3* jo'mragi bilan tugallanadi.

GHA to'xtatish. Avtomatik operastiyalarning ikkita algoritmi GHA to'xtatish paytida ko'zda tutiladi: normal va halokat yuz berganda to'xtatish. Normal holatda to'xtatishda operastiyalarning ketma-ket bajarilishi taxmin qilinadi, bunda bosim beruvchi moslamaning noto'g'ri ish rejimi bilan ishlashi istisno qilinadi, chunki buning oqibatida qismlarning echilishi va buzilishiga olib keladi. Shuning uchun *K3* jo'mragini ochish faqat *K6* jo'mragining bosim beruvchi moslamalarini shuntlovchi guruhi ochilgandan keyin ko'zda tutiladi, natijada qolganlari GHA guruhida ishlashga noqulay holatga tushib qolmaydi. *K1* va *K2* jo'mraklarini berkitilishi esa – faqat elektrodvigatelni o'chirgandan keyin va *K3bis* jo'mragini ochgandan keyin amalga oshiriladi, oqibatda GHA ni to'xtatish engillashadi.

Halokat yuz berganada to'xtatish GHA ishlash jarayonidan maksimal tezlikda chiqarishni maqsad qilib qo'yiladi: bosim beruvchi moslama aylanishini zudlik bilan to'xtatish va uning bo'shlig'ini gazlardan tozalash shular jumlasiga kiradi. Shuning uchun GHA halokat yuz berganda to'xtatishga buyruq berilganda elektrodvigatel darrov tarmoqdan uziladi va hamma jo'mraklar bosim beruvchi moslamaning ulama joyida qo'shiladi. Normal to'xtatish bilan taqqoslanganda gazning bosim beruvchi moslamaga kelish vaqtini 3–4 marta kamaytirishga imkon beradi, bu esa bosim beruvchi moslama buzilganda yong'in va portlashlar yuz berish ehtimolligini pasaytiradi. Elektrodvigatelni zudlik bilan o'chirish elektr nosozliklarni lokalizastiya (chegaralash) qilish va boshqa GHA ishlashini saqlash uchun uning releli himoyasi ishlab ketgan paytda hamda halokat yuz berganda to'xtatiladigan GHA mumkin bo'lgan mexanik buzilishlari ko'lamini kamaytirish uchun texnologik himoya vositasi ishlab ketganda zarur bo'ladi.

Normal va holokat yuz bergan holatdagi to'xtatishlar bo'yicha qolgan operastiyalar bir xil bajariladi. Elektrodvigatelni tarmoqdan uzganda keyin ITN ishga tushiriladi, *K5* jo'mragi ochilgandan keyin va bosim beruvchi moslama bo'shlig'idagi gaz bosimi pasayganidan keyin ZN (zichlashtiruvchi nasos) to'xtatiladi. GHA to'xtatish 480 sek o'tgandan keyin ITN (ishga tushirish nasosi) to'xtatishi bilan

tugallanadi, bunday vaqt davomida ishlab turish zarurati shu bilan izohlanadiki GHA hali ishlash maromini yo'qotmagan va uning podshipniklari ham sovushga ulgurmagan bo'ladi.

Agar bosim beruvchi moslamaning ulama joyida K3 jo'mragi o'rniga teskari klapan o'rnatilsa, sxemalarda K3 jo'mragi bilan mos keladigan operastiyalar bajarilishi o'tkazib yuboriladi. Masalan, GHA normal to'xtatish holatida elektrodvigatellar K6 jo'mragi ochilgandan keyin o'chiriladi.

Elektr yuritmal GHA avtomatlashtirish sxemasi. GHA ishga turishirish va to'xtatish jarayonlarini avtomatlashtirish 1 bo'limda bayon qilingan prinstiplar bo'yicha rele-kontaktli elementlar asosida qurilgan. Elektr yuritmal GHA avtomatlashtirish tizimining xususiyati – yuritmal elektrodvigatellarni boqarish va uni himoyalashdir.

Bosim beruvchi moslamaning yuritmal elektrodvigatelini boshqarish – bu eng avval uning yuqori voltli ulash-uzish kalitini boshqarish hisoblanadi (reaktorli ishga tushirishda ikkita ulab-ajratgichni boshqarish), sinxron elektrodvigatel uchun uning g'alayonlashtiruvchi qurilmasini boshqarish ko'zda tutiladi. Bu elementlarni birgalikda, o'zaro bog'lanishda boshqarish elektrodvigatelni yondirishni va har xil tashqi ta'sirlardan keyin uning ish rejimini avtomatik tarzda qayta tiklanishini, shuningdek texnologik himoya va elektrodvigatelning releli himoya vositasi ishlab ketganda GHA to'xtatilishini ta'minlaydi.

Elektrodvigatelni ishga tushirish uning ulab-ajratgichini ulash orqali va asinxron rejimdan sixron tezlikkacha erishishdan boshalanadi, undan keyin g'alayonlantirish avtomatik tarzda uzatilib, elektrodvigatelni sixron holda ishlashiga imkoniyat yaratiladi. Reaktorli ishga tushirishda elektrodvigatel sinxron tezlikkacha erishish uchun g'alayonlantirish uzatilishidan oldin reaktorni shuntlaydigan ikkinchi ulab-ajratish tizimiga ulanadi.

Ishlab turgan elektrodvigatelning chiqishiga berilgan kuchlanish 0,2-0,3 sek dan ortsa (masalan, tashqi qisqa tutashuvlar natijasida), u holda elektrodvigatel sinxron ishlash imkoniyatini yo'qotishi mumkin.

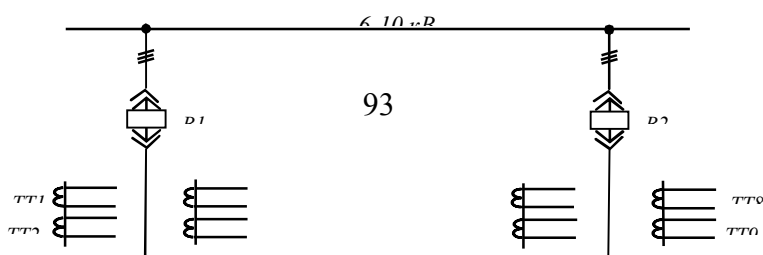
Bunday holatda elektrodvigatel maydonining susaytirilishini ta'minlaydigan mos keluvchi himoya va qurilmalar ishga tushadi, shuningdek uni keyingi o'z-o'zini asinxron rejimda ishga tushishini (sinxron tezlikkacha erishish) va g'alayonlantirish

berilgandan keyin uni sinxron holda ishlashini ta'minlash ko'zda tutiladi. Bu jarayon bosim beruvchi moslama yuklanmagan paytda yoki avtomatik yuklanishsiz amalga oshiriladi. Normal rejimda ishlashni tiklash bo'yicha bunday avtomatik operastiyalarni amalga oshirish imkoniyati bo'lmasa, u holda elektrodvigatel o'chiriladi va GHA esa to'xtatiladi. GHA normal ish rejimini avtomatik tiklash uchun bu holda avtomatik takroriy ishga tushirish (aniq imkoniyatlarga bog'liq ravishda yuklangan yoki yuklanmagan rejimlarda) amalga oshishi mumkin.

Elektrodvigatelda har xil elektr buzilishlar paydo bo'lganda va ish rejimidan chetlashganda, ya'ni elektrodvigatel uchun xavf yuzaga kelganda uning releli himoyasi ishga tushadi, natijada ulab-ajratgich uziladi va g'alayonlantirish maydoni so'ndiriladi.

Sinxron elektrodvigatellar avtotransformator yoki reaktor orqali past kuchlanish berilishi natijasida asinxron ishga tushirilishi mumkin. Avval dvigatel asinxron rejimda ishga tushiriladi, bunda rotor o'ramlari so'ndiruvchi qarshilikka (SQ) ulangan bo'ladi (12-rasm).

Ishga tushirish esa betonli reaktor BRA orqali yog'li chiziqli ulab-ajratgichni $V/2$ ulash yordamida amalga oshiriladi, unda nominal kuchlanish 35% gacha so'ndiriladi, natijada reaktiv shinalarda 65% chegarasida kuchlanish pasayishi sodir bo'ladi. Elektrodvigateldagi aylanishlar soni nominal qiymatining 95% ini tashkil etganda maydonni so'ndiruvchi kontaktor M ulanib, u bitta NZ va boshqa NO kontaktlarga ega bo'ladi. NZ kontakt orqali rotor zanjiriga V g'alayonlantirgichdan bevosita g'alayonlanish uzatiladi, kontaktorning M normal berkitilgan kontakti rotorning o'ramlarini so'ndiruvchi qarshilikdan (SQ) uzadi. Bir vaqtning o'zida yog'li ulab-ajratgich $V1$ (tezashtiruvchi) ulanadi, yog'li chizig'iy ulab-ajratgich $V2$ esa uziladi va dvigatel sinxron ishlash imkoniyatiga ega bo'ladi. Yog'li ulab-ajratgichlar $V1$ va $V2$ orasiga blokirovka joylashtirilgan bo'lib, u ulab-ajratgich $V2$ ulangan paytda ulab-ajratgich $V1$ ni tizimga ulanish uchun yo'l qo'ymaydi. Sinxron rejimga tushib olingandan keyin g'alayonlanish darajasi tartibga keltiriladi va minimal tok o'rnatiladi.



Sinxron dvigatel reaktiv quvvatli generator rejimida ishlaydi. G'alayonlanish toki qancha katta bo'lsa, tarmoqqa reaktiv quvvat shuncha ko'p (o'zining minimal quvvati chegarasida) beriladi. G'alayonlanish toki kamayganda tarmoqqa beriladigan reaktiv quvvat «0» gacha kamayishi mumkin, bu holda $\cos\varphi=1$ ga teng. G'alayonlanish toki yanada kamayishi natijasida elektrodvigatel reaktiv quvvat istemolchiga aylanadi. Shunday qilib, sinxron elektrodvigatel reaktiv quvvatning oson tartibga keltirib turiladigan manbai bo'lib hisoblanadi. Dvigatelni boshqarish sxemasida rele TMR (tok mavjudligi relesi) kiritilgan bo'lib, u g'alayonlanish tokini zanjirda uzilish hosil bo'lganda nazorat qiladi. Jadallashtirish kontaktori (JK) tarmoqdagi kuchlanish keskin pasayganda avtomatik ulanadi.

Fazali rotori bo'lgan asinxron elektrodvigatellar rotor zanjiridagi qarshiliklar yordamida ishga tushiriladi, bunda ular vaqt funkstiyasini bajaruvchi rele kontaktorli apparatlar orqali boshqariladi.

Releli himoyalash elektrodvigatelni ichki elektr shikastlanishlardan va normal ish rejimidan chetlanishlardan saqlaydi, chunki ular elektrodvigatelni buzilishiga olib kelishi mumkin. Bosim beruvchi moslamalarning quvvati 4–12,5 MVt bo'lgan yuritmalı elektrodvigatellari uchun quyidagi himoya choralari ko'zda tutilgan: fazalar

orasidagi tutashuvdan – ikki fazali, uch releli vositalar orqali bo'ylama differentsial tokli himoyalash; stator o'ramidagi er bilan bog'langan tutashuvdan va erga nisbatan ikkilamchi tutashuvdan – nolinchi ketma-ketlikdagi maksimal tokli himoyalash; katta qiymatli tok bilan yuklanganlik va asinxron rejimdan – bir releli vosita yordamida maksimal tokli himoyalash; manba yo'qolib qolishdan – kuchlanish va chastotani minimal himoyalash (elektrodvigatellar guruhi uchun umumiy). Qo'shimcha ravishda, shuningdek, g'alayonlanish zanjiri shikastlanishidan himoyalash va ishga tushirish jarayoni cho'zilib ketishidan himoyalash ko'zda tutilgan. Himoyalash ishlari uchun signallarni tok transformatorlari TT1-TT9 orqali elektr zanjirlaridan olinadi.

Odatda, differentsial himoyalashdagi tok qiymatini yuqori koeffitsientli mustahkamlikka ega bo'lgan elektrodvigatelning nominal tok qiymatidan katta qilib tanlab olinadi. Shu bilan bir vaqtda u tok zanjiridagi shikastlanishlardan himoya qiladi: $I_{d.h} = (1,3 - 1,4) I_{nom}$, I_{nom} – elektrodvigatelning nominal toki.

Elektrodvigatellarda differentsial himoyalashni bajarishda himoyalash zonasiga, shuningdek ishga tushirish reaktori ham ulanadi. Nominal ketma-ketlikdagi maksimal tokli himoyalash tok relesi va TZ, TZP, TZRL tipli nolinchi ketma-ketlikdagi tok transformatori yordamida amalga oshiriladi.

KRB (kabel-releli boshqarish) shinalari KS da sekstiyalangan va sekstiyalar alohida (galvaniq holda bog'lanmagan) ishlaydi, shuning har bir sekstiyasini erga sig'im tutashuv toki qoida bo'yicha 5A dan ortmaydi. Ular, asosan, barcha kabel va elektrodvigatellarning sig'im toklari yig'indisi sifatida aniqlanadi:

$$I_y = I_{y,k} + I_{y,d}n,$$

bunda: $I_{y,k}$ – barcha kabellarning yig'indi sig'im toki bo'lib, u shina sekstiyalariga ulangan; $I_{y,d}$ – bitta elektrodvigatelning sig'im toki; n – sekstiyaga ulangan elektrodvigatellar soni.

Kabellarning sig'im toki ma'lumotnoma bo'yicha yoki taqribiy formula yordamida aniqlanadi:

$$I_{y,k} = 0,11 U_{nom} I,$$

bunda: U_{nom} – nominal nohizig'iy kuchlanish, kV; l – kabellarning yig'indi uzunligi, km; $I_{y,d}=0,18U_{nom}S$, bu erda S – elektrodvigatel statori o'ramining uch fazali sig'imi erga nisbatan, mkF.

Tutashuv tok qiymati 5A dan kichik bo'lganda elektrodvigatel statori o'ramining erga nisbatan tutashuvdan himoyalash ko'zda tutilmasligi mumkin. Lekin differentsial himoyalash ikki fazali bo'lganligi uchun nolinchi ketma-ketlikdagi maksimal tokli himoyalashni barcha hollarda erga nisbatan ikkilamchi tutashuvdan himoya qilish lozim, bunda erga tutashuvning bitta joyi elektrodvigatel statori o'ramining fazasi V da bo'ladi, ikkinchi tutashuv joyi – elektrodvigateldan tashqaridagi A yoki S fazalarda bo'ladi. Erga bunday ikkilangan tutashuv tok oqimi bilan davom etishi mumkin, bunda uning qiymati ikki fazali qisqa tutashuv toklari qiymatiga yaqin bo'lishi kerak.

Erga ikkilangan tutashuvdan himoyalash vaqtni ushlab turmasdan tok relesi yordamida amalga oshiriladi, bunda tok relesi qo'shimcha ravishda nolinchi ketma-ketlikdagi tok transformatori zanjiriga ulanadi. Birinchi tok bo'yicha himoyalash tokining ishlab ketishi 100–150 A oralig'ida o'rnatilib, ishga tushirishdagi va tashqi qisqa tutashuvlardagi har xil o'tish jarayonlari tokidan sozlanishini ta'minlaydi. Ishga tushiriladigan tokdan himoya qilish vaqt bo'yicha to'g'rilanadi. Himoya tokining ishlab ketishi elektrodvigatel nominal tokidan to'g'rilanadi $I_{h,t} = (1,3 - 1,4) I_{nom}$.

Elektrodvigatelning asinxron rejimda uzoq muddat ishlashi stator o'ramlarining qizib ketishi va dempfer konturlarining ham haddan tashqari harorati ortib ketishi bilan birgalikda davom etadi, bunday bo'lishga sabab ularning shu sharotda ishlashga mo'ljallanganidir. Ayniqsa, g'alayonlantirilgan elektrodvigatelning asinxron rejimda ishlashi xavfli hisoblanadi.

Asinxron rejimdan himoyalash yuklanish ostida elektrodvigatelni sinxron holatga olib kelish imkoniyati mavjud bo'lganda resinxronlashtirishga o'tish orqali amalga oshirilishi mumkin; bosim beruvchi moslamadan avtomatik tarzda yuklanishni yo'qotish, buning natijasida elektrodvigatelni sinxron holatga o'tishi (resinxronlashtirish) ta'minlanadi va bu jarayon elektrodvigatelni o'chirish (GHA to'xtatish) keyinchalik avtomatik takroriy ishga tushirish bilan amalga oshiriladi.

Avtomatik takroriy ishga tushirish yoki resinxronlashtirish mo'ljallangan hollarda esa elektrodvigatel cho'zilib ishga tushirilishda himoyalaniadi, ya'ni u tarmoqda darhol uziladi.

Kuchlanish va chastotaning minimal himoyasi guruhli uslubda bajariladi – barcha elektrodvigatellar uchun umumiy bo'lib, ular 6–10 kV qiymatli shinalarning bitta sekstiyasiga ulanadi. Odatda, kuchlanishning minimal himoyasi vaqt bo'yicha ikkita o'rnatilgan intervalga ega bo'ladi. Agar GHA ning o'z-o'zini ishga tushirishi ko'zda tutilgan bo'lmasa, u holda tok manbai yo'qolganda elektrodvigatellar vaqtning 0,5–1,5 sek ushlab turiladiga oralig'ida tarmoqdan uziladi. O'z-o'zini ishga tushirish amalga oshirilsa, kuchlanishni minimal himoyasi vaqtning 8–10 sek ushlab turiladigan oralig'ida bajariladi. Birinchi holda minimal kuchlanish relesi ishlab ketishining o'rnatilgan intervali 70% tartibida tanlab olinadi, ikkinchi holda esa – 6–10 kV shinalarning nominal qiymatidan 50% ni tashkil etadi.

GHA o'z-o'zini ishga tushirishi mo'ljallangan bo'lmasa, elektrodvigatellar chastotasini minimal himoyasi blokirovka orqali ta'minlanadi (faol quvvat yo'nalishi bo'yicha, chastotalar farqi bo'yicha), ya'ni tizimdagi chastotalar pasayganda elektrodvigatellarni tarmoqdan uzib qo'yilishdan saqlaydi.

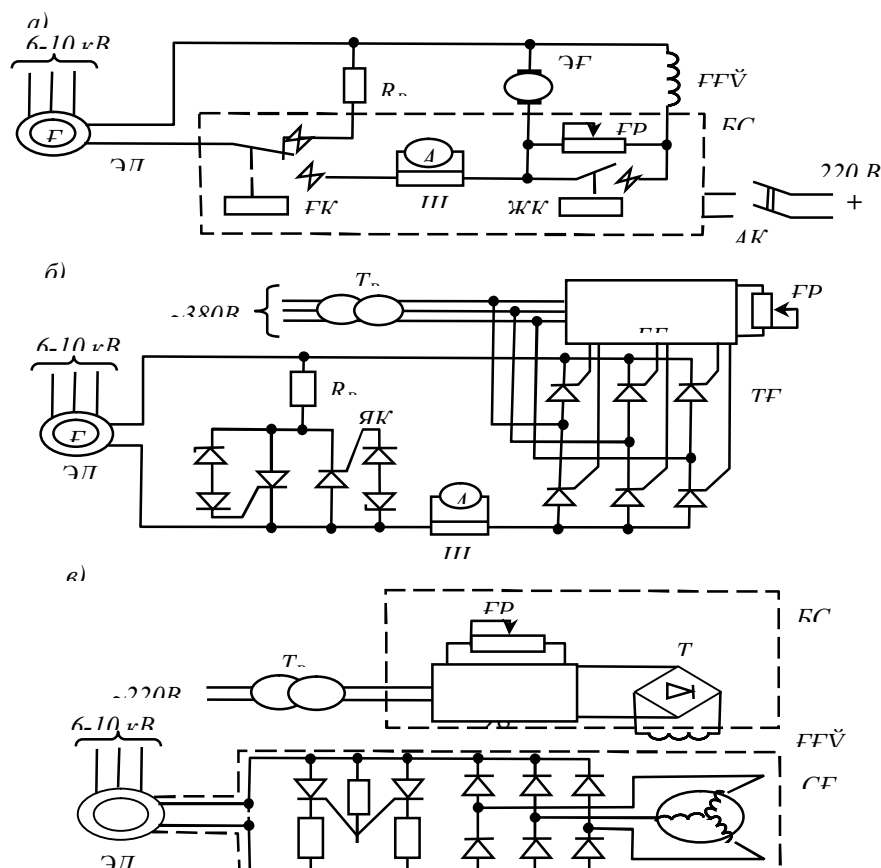
GHA elektrodvigatellarining o'z-o'zini ishga tushirishda bosim beruvchi moslama yuklanmagan yoki yuklangan holatda bo'lganida resinxronlashtiradigan maxsus qurilmalardan foydalanish mo'ljallangan bo'lsa, u holda chastotani minimal himoyasi mana shu resinxronlashtiradigan qurilmalarga ta'sir qiladi.

G'alayonlantiradigan qurilmalar. Yuritmal sinxron elektrodvigatel rotorining o'ramini (ya'ni GHA bosim beruvchi moslamasi tarkibiga kiradi) doimiy tok bilan ta'minlash uchun uch xildagi (13-rasm) g'alayonlantiradigan qurilmalardan ($G'Q$) foydalaniladi; elektr mashinali ($EG'Q$); tristorli ($TG'Q$); cho'tkasiz ($ChG'Q$).

$EG'Q$ elektr mashinali g'alayonlashtiruvchidan EG' (doimiy tok generatori) boshqarish stanstiyasidan BS va razryadli qarshilikdan R_p tashkil topgan (13-a rasm). Elektr mashinali g'alayonlashtiruvchi elektrodvigatel (ED) ni vali orqali (to'g'ri g'alayonlanish) yoki alohida asinxron elektrodvigatel yordamida (bilvosita g'alayonlanish) aylantiriladi.

G'alayonlanish konqatori ($G'K$) yordamida – boshqaruvchi stanstiyaga o'rnatilgan maydonni so'ndiruvchi avtomat (MSA) orqali elektrodvigatel (ED) ning

G'alayonlanish tok kuchini o'zgartirish uchun o'zgaruvchan qarshilikdan (shuntli rostlagich) foydalaniladi ($G'R$), u g'alayonlantiruvchining g'alayonlanish o'rami ($G'G'O'$) zanjiriga ketma-ket ulanadi. G'alayonlanishni jadallashtirish bevosita jadallashtiruvchi kontaktor (JK) yordamida amalga oshiriladi. Boshqarish stanstiyasida boshqarish apparatlari, shuningdek nazorat qilish va $EG'Q$ himoyalash apparatlari joylashtirilib, ular mustaqil tok manбайдan – akkumlyator batareyasidan 220 V ta'minlanadi. ishlab chiqarilayotgan g'alayonlanish rostlagichidan foydalaniladi. Rostlagich yordamida shinalardagi kuchlanish 6–10 kV avtomatik holda saqlab turiladi, shuningdek, sinxron elektrodvigatelning ishlashi mustahkamligini oshirish ta'minlanadi, bu esa uning g'alayonlanish tokini maksimal qiymatgacha ortishi hisobiga amalga oshadi. RVSD tipli g'alayonlanish rostlagichlari uchun datchiklar va tok manbai sifatida tok hamda kuchlanishni o'lchaydigan transformatorlar ishlatiladi.



G'alayonlanishni avtomatik roslash (G'AR) uchun RVSD seriyali i

TG'Q statistik tristorli o'zgartgich bo'lib, u elektrodvigatel (*ED*) o'ramidagi G'O' g'alayonlanish tokining uzatilishi va avtomatik tartibga keltirib turilishini ta'minlaydi, bu esa uch fazali ko'priks sxemasi bo'yicha ulangan boshqariladigan yarim o'tkazgich ventillar – tristorlar yordamida amalga oshiriladi (13-*b* rasm). Razryadli qarshilik R_r kontaksiz yarimo'tkazgich kommutator (*YaK*) bilan kommutastiyalanadi. TG'Q tok manbai bilan ta'minlash qoida bo'yicha 100–200 kV·A quvvatga ega bo'lgan moslovchi transformator orqali o'zgaruvchan tok 380 V zanjiri yordamida amalga oshiriladi. Tristorlarni boshqarish esa boshqarish blokiga (*BB*) joylashtirilgan faza impulsli qurilma yordamida amalga oshiriladi. G'alayonlanishni tartibga keltirib turish intervali o'zgaruvchan qarshilik $G'R$ yordamida o'rnatiladi.

TG'Q ning asosiy afzalligi shundaki, uning aylanuvchi qismlari yo'q. TG'K da g'alayonlanish tokini G'O' o'ramiga uzatish EG'Q kabi cho'tka va kontakt halqalari orqali amalga oshiriladi. Bu jihatdan TG'Q va EG'Q cho'tka qurilmasi bo'lmagan ChG'Q lardan ustun bo'la olmaydi.

ChG'Q asosiy elementlaridan biri sinxron g'alayonlashtiruvchi bo'lib SG', uning rotor elektrodvigatelning *ED* bitta valida o'rnatilgan. SG' yakorning uch fazali o'ramiga ega. Uning g'alayonlanish o'rami ($G'G'O'$) statorida joylashgan va doimiy tok manbasidan ta'minlab turiladi, ya'ni to'g'rilagich *T* yordamida. Yakorning uch fazali o'rami esa elektrodvigatelning (*ED*) uch fazali to'g'rilagich ko'prigini g'alayonlanish o'rami orqali tok bilan ta'minlanadi.

ChG'Q tarkibiga g'alayonlashtiruvchidan ChG' tashqari boshqarish stanstiyasi (*BS*), boshqarish bloki (*BB*) va ChG'Q nazorat qilish va boshqarish uchun boshqa apparatlar kiradi. ChG'Q boshqarish zanjiri 60 V·A quvvatga ega bo'lgan transformator T_R – 220/110 V orqali o'zgaruvchan tok zanjiri yordamida ta'minlab turiladi. ChG'Q g'alayonlanishni avtomatik tartibga keltirib turish G'RSD tipli seriyali g'alayonlanish rostlagichi orqali amalga oshiriladi.

3. Umumstanstiyali va rejimli jo'mraklarni boshqarish (Vega-2)

Yuklanish ostida elektryuritmalı agregatlarnı avtomatik ishga tushirishning berilgan ish rejimini saqlaydigan kompressor stanstiyalarning o'z-o'zini ishga tushirishi deb ataladi. Halokat bo'yicha statistik ma'lumotlar, asosan, yuqori voltli tarmoqlardan shuni ko'rsatadiki, tarmoq uzilishining katta qismi o'tuvchan va qisqa muddatli bo'ladi. Masalan, mamlakatning energetik tizimlarida keyingi yillarda zahiradagini avtomatik ulash (ZAU) o'rtacha 95% tashkil etadi, 110–220 kV ega bo'lgan tarmoqqa avtomatik takroriy ulanish (ATU) 76–78% tashkil etadi.

Elektr yuritmalı GHA o'z-o'zini ishga tushirish quyidagicha amalga oshadi: elektr energıyaning qisqa muddatli uzilishi natijasda aylanish chastotasini pasaytirgan elektrodvigatellar (asinxron va sinxron) o'zining kommutastiyali apparatlaridan uzilmaydi va stanstiya shinalariga beriladigan kuchlanish tiklanganda avtomatik o'z-o'zini ishga tushiradi hamda nominal aylanishlar soni avvalgi darajada bo'ladi.

Kuchlanish pasayganda yoki elektr toki bilan ta'minlash to'liq uzilganda elektrodvigatellarining aylanishlar soni kamayadi, ulardagi o'ramlar qarshiligi keskin tushadi, shuning uchun kuchlanish tiklanganda va dvigatellar o'z-o'zini ishga tushirganda uning ishga tushirish toki to'liq qiymatga erishadi (aylanishlar soniga bog'liq ravishda), bu esa tarmoqning energiya tizimi va elektrodvigatellar orasiga ulangan transformatorlar, kommutastiyali apparatlar, kabellar va boshqa qurilmalar qarshiliklarida kuchlanish tushishiga olib keladi.

Kuchlanish yo'qotilishi juda katta bo'lganda o'z-o'zini ishga tushirish amalga oshmaydi. O'z-o'zini ishga tushiruvchi elektrodvigatellar quvvati hisoblash orqali aniqlanadi. Elektrodvigatellarning o'z-o'zini ishga tushirish uchun quyidagi munosabat bajarilishi lozim $U_v \geq 0,7U_n$, bunda U_v – shinalardagi kuchlanish, ularga tiklanishdan keyin dvigatel ulangan (o'z-o'zini ishga tushirishda); U_n – tarmoqning nominal kuchlanishi. Bunda kompressorli agregat dvigatelining to'liq oldingi holatini tiklash vaqti $t_o = t_{it}$ agregatni to'liq ishga tushirish vaqtidan katta bo'lmaydi.

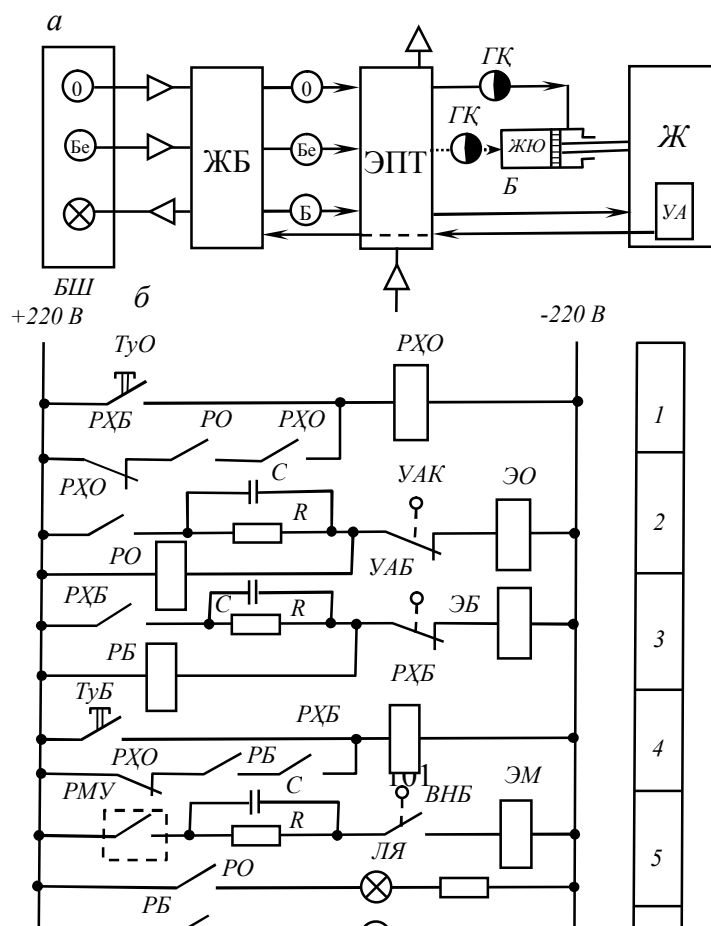
Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, $U_v \geq 0,55U_n$ munosabat o'rinli bo'lganda ham elektrodvigatellarni o'z-o'zini ishga tushirishda amalga oshirilishi mumkin, biroq bunda o'z-o'zini ishga tushirish vaqti $t_o = 30-35^0S$ dan ortishi mumkin ($t_o = t_{it} + 35^0S$).

Pnevma yuritmalı gaz jo'mraklarini boshqarish.

Pnevma yuritmalı gaz jo'mraklarini masofadan boshqarish jo'mraklarni boshqarish bloki (JB) va elektr pnevmatik tugun (EPT) yordamida amalga oshiriladi (-a rasm). Jo'mrakni ochishdagi «O» va berkitishdagi «B» boshqaruvchi buyruq impulsi shchitdan (BSh) blokka JB beriladi. JB blokda buyruq impulsini xotirada saqlash va kuchaytirish bajariladi, shuningdek uni tugunga EPT uzatish, bunda uni

BK blokda jo'mrakning zichlashtirilgan qurilmalarini boshqarish bo'yicha buyruq shakllanadi, bu esa jo'mrak berkitilgandan keyin zatvorning zarur bo'lgan germetikligini yaratishni ta'minlaydi. Shu buyruq bo'yicha EPT yordamida zichlashtirilgan qurilmalarni boshqarish uchun impulsli gazni uzatish amalga oshiriladi.

Bir vaqtda ikkita qarama-qarshi buyruqning berilishini oldini olish va releni ushlab turish RHO zanjiriga berilgan buyruqni bekor qilish uchun ajratuvchi buyruqlar RHB ulangan va aksincha. Rele RHO va RHB yordamida buyruq impulsi kuchaytiriladi.



Kontaktlar RHO va RHB jo'mrakni ochish hamda berkitish klapanlarining elektr magnitlari EO va EB kuch zanjirlarini ulaydi. Ulash parallel ulangan qarshilik R va kondensator S orqali bajariladi (ishga tushirish kondensatori). Ishga tushirish kondensatori S ning zaryadi hisobiga buyruq berilgandan keyingi dastlabki momentda elektromagnit g'altagining o'ramiga orttirilgan kuchlanish beriladi, kondensator S zaryadidan keyin qarshilik R orqali u 50–60 V ga teng qilib o'rnatiladi, bu esa klapani ishlab ketadigan holatda ushlab turish uchun etarli hisoblanadi. Shu bilan birga bunday kuchlanishda tok kuchi pasayadi, elektromagnit g'altagi qizib ketmaydi, natijadi klapan uzoq muddat davomida ishlab ketadigan holatda turadi. Elektromagnit zanjirida tok kuchining kamayishi, etarli quvvatga ega bo'lmagan kontaktlar RHO va RHB tomonidan buyruq bekor qilinganda, shu zanjirni uzish imkoniyatini ta'minlaydi.

Jo'mrak boshqa holatga o'tkazilgandan keyin ishlab turgan klapaning elektromagnit zanjiri, oxiridagi ulab-ajratgichlarning kontaktlari - mos ravishda UAO va UAB orqali uziladi. Bunda mos keladigan rele (vaziyatlari RO va RB) tushirib qo'yiladi, ular jo'mrakning oraliq holatlarida ishlab ketadigan holatda turadi. Bu rele yordamida (oxiridagi ulab-ajratgichlar vaziyatini takrorlaydi) qo'shimcha kontaktlar olinadi va jo'mrakni boshqarish bo'yicha navbatdagi operastiyaning elektr zanjiri butunligini nazorat qilishni amalga oshiradi. Boshqarish zanjirining normal holatida bitta yoki rele vaziyatining ikkovi ham ishlab ketadigan holatda turadi. Bir vaqtda RO va RB vaziyatlardagi ikkala releni tushirib qo'yish boshqarish zanjirining uzilib qolganligidan yoki shu zanjirdan kuchlanish manbaini olib qo'yilganidan dalolat beradi. Ketma-ket ulangan ajratuvchi kontraktlardan RO va RB esa «Boshqarish zanjiri ulangan» signalini berish uchun foydalaniladi. Odatda, bunday signal barcha nazorat qilinadigan zanjirlar uchun umumiy signal ko'rinishida beriladi, shuningdek signalizatsiya lampalari bo'yicha jo'mrakning vaziyati bayon qilinadi, masalan LYa (yashil lampa – «Berk») va LQ (qizil lampa – «Ochiq»). $L3$ va LQ lampalar oxiridagi kontaktlar RO va RB orqali ulanadi.

Ba'zi bir jo'mraklar uchun boshqarishning elektr sxemasi qo'shimcha ravishda multiplikatorni boshqarish zanjiriga ega bo'ladi. Jo'mrakni zichlashtirish uchun berilgan buyruq (konsistent moylash multiplikatori yordamida kiritiladi) jo'mrak berkitilgandan keyin rele RMB (rele multiplikatorli boshqarish) kontaktlari orqali uzatiladi va 10-35 sek davomida ushlab turiladi. Bu buyruq $BK-8$ tipdagi jo'mrakni boshqarish blokida issiq rele va oraliq rele RMB yordamida shakllanadi. B guruhi jo'mraklari uchun zatvorning harakati davomida moylashni to'xtatish maqsadida elektromagnit (EM) bilan ketma-ket ravishda oxiridagi ulab-ajratgichning BKK tugallanuvchi kontaktlari ulanadi.

Umumstanstiyali va rejimli jo'mraklarni boshqarish «Vega-2» tizimi yordamida amalga oshiriladi. 14-rasmda har bir jo'mrakni boshqarish sxemasi ko'rsatilgan prinstiplar bo'yicha bajariladi.

Kompressorli stexdan jo'mraklarni saylanma boshqarilishi esa boshqariladigan jo'mrakni *J2* tanlash qaytaulagichi va ikkita tugma TuO («Ochish») va TuB («Berkitish») yordamida amalga oshadi. Qaytaulagich kontaktlarini *J2* (KR2) boshqarish zanjiriga va jo'mraklardan birining signalizastiyasiga ulanadi, TuO va TuB tugmalari orqali jo'mrakni boshqa vaziyatga o'tkazish uchun mos buyruq beriladi.

Jo'mrakni ochish va berkitishdagi beriladigan buyruq qaytaulagich *J2* (KR2) vaziyatiga bog'liq bo'lmagan ravishda har xil tashqi avtomatik qurilmalarning kontaktlari tomonidan uzatiladi. Bunda kirish zanjirlarining diodli ochilishi qo'llaniladi, ular alohida jo'mraklarning boshqarish zanjirlarini bir-biriga o'zaro ta'sirini yo'qotish uchun xizmat qiladi va bevosita bir necha jo'mraklar uchun umumiy bo'lgan kommutastiyali qurilmalar yordamida berilgan buyruqlar orqali amalga oshiriladi.

Jo'mraklarni individual boshqarish SPB orqali ham amalga oshirilishi mumkin. Boshqarish joyi (KIQ va SPB) kalit *J1* (KR1) yordamida tanlanadi va bir vaqtning o'zida ikkita joydan boshqarishga yo'l qo'yilmaydi.

SPB dan jo'mrakni boshqa vaziyatga o'tkazish bo'yicha buyruqlar, buyruq-ajratuvchi kalit BK orqali va bir necha jo'mraklar uchun umumiy bo'lgan tugmalar TuO va TuB yordamida beriladi. Bu jarayonda ikkita operastiya bajariladi: avval kalit BK buraladi, keyin esa mos kelgan tugmalar TuO yoki TuB bosiladi. Jo'mrakni boshqarish operastiyasini ikkitaga ajratilishi (dastlabki va komandali) ko'p hollarda xizmat ko'rsatuvchi xodimlarning xato harakatlarining oldini olishga imkon beradi, bu ayniqsa rejimli jo'mraklarni boshqa vaziyatlarga o'tkazilishi talab qilinadi. Dispetcher shchitida KIQ ulanish joyidagi mnemosxemalarga o'rnatilgan buyruqda – ajratuvchi kalitlar yordamida shunday o'tkazishlar tezkor holda boshqa vaziyatlarga o'tkazishda maksimum yaqqollikni hosil qiladi va dastlabki operastiyalarni bajarishda xatolar aniqlangan bo'lsa, uni bekor qilishga imkon beradi.

DP dagi jo'mraklarning vaziyatini nazorat qilish jo'mraklarni boshqarish blokidagi mos kelgan kontaktlar guruhi yordamida va buyruq-ajratuvchi kalit orqali amalga oshiriladi. Dispetcher jo'mraklarni boshqarish KIQ ga, SPB ga o'tkazilganini bilishi uchun kalit *J1* (KR1) kontaktlari tomonidan ulanadigan signal beruvchi lampa «Boshqarish uzilgan» ko'zda tutilgan.

Kalitning *J1* (KR1) KIQ vaziyatida DP dan jo'mraklarni boshqarish, ular vaziyatlarining signalizastiyasi va zanjirlar uzilib qolgan signalizastisi tarmoqdan uziladi. Keyingisi esa jo'mraklarni boshqarish qurilmasini sinash paytida va har xil

ta'mirlash ishlarida KII dan yolg'on signalizatsiya berilishini istisno qilish uchun zarur bo'ladi.

KII ni halokat yuz berganda to'xtatish uchun SPB dan beriladigan buyruqlar «Vega-2» tizimi yordamida amalga oshiriladi, shuningdek barcha GHA halokat yuz berganda to'xtatish va umum stanstiyali jo'mraklarga o'tkazish bo'yicha beriladigan buyruqlar shakllanadi.

GHA guruhidagi ketma-ket ishlayotganlardan biri halokat yuz berganda to'xtatilganda «Vega-2» tizimi yordamida GHA qolganlarini ishlashi uchun kutilmagan holatlardan himoyalash ta'minlanadi. Himoyalash K6 va K3bis jo'mraklarini ochadi, GHA qolganlarining ishlashi ularning berkilishi bilan ta'minlanadi.

2.2. Kompessor stanstiyadagi yordamchi xo'jaliklarni avtomatlashtirish

Magistral quvurli kompressor stanstiyalarida elektr energiya, suv, moy, havoning to'rg'un sarfisiz hamda ishlab chiqarish va xo'jalik uzatish yo'llarining to'plovchi hamda yo'naltiruvchi tizimisiz texnologik uskunalarning ishlashi va texnologik jarayonlarning borishi mumkin emas. Ishlab chiqarish maydonlarida asosiy texnologik ob'ektlar bilan birgalikda turli maqsadga xizmat qiluvchi bir toifadagi yordamchi ob'ektlar ham quriladi. Yordamchi ob'ektlarni avtomatlashtirish, qoida bo'yicha ularning ishlashini doimiy ishlovchi kishisiz ta'minlay oladigan hajmda hosil qilinadi.

Avtomatlashtirish vositalari va apparatlari bevosita ob'ektga joylashtiriladi. Kompessor va nasos stanstiyalari yoki neft bazaning operator yoki markaziy boshqaruv punktiga umumiy avariyaaviy hamda qurilmaning ishdan chiqishi to'g'risidagi ogohlantiruvchi signallar chiqariladi. Yordamchi ob'ektlarni avtomatlashtirish tizimlari ob'ektlarning ko'rinishiga qarab bo'linadi.

Elektr ta'minotini avtomatlashtirish tizimi transformator oststanstiyalari, suyuq yoki gazsimon yoqilg'ida ishlovchi elektr stanstiyalari, o'zgaruvchan yoki o'zgarmas tokning zahira manbalari (akkumlyator batareyalari) ni qamrab oladi.

Suv ta'minotini avtomatlashtirish tizimi suv nasosi stanstiyasi, ishlab chiqarish, xo'jalik va yong'inga qarshi maqsadlarda suv to'plash hajmlar, texnologik agregatlar va apparaturalar orqali o'tuvchi suvni sovutish qurilmasiga kiradi.

Yong'inni o'chirishni avtomatlashtirish tizimi mashina zallaridagi va tortish stanstiyalari, rezervuar parklari maydonidagi yong'inning tarqalishi oldini olishga mo'ljallangan.

Issiqlik ta'minotini avtomatlashtirish tizimi asosiy ko'rinishda qozonxona qurilmalarida quriladi. Bu qurilmalar texnologik maqsadlarda qaynoq suv yoki bug' uzatish hamda ishlab chiqarish va maishiy xonalarni isitishga xizmat qiladi.

Moy ta'minotini avtomatlashtirish tizimi ko'p stexli kompressor stanstiyalari kabi yirik iste'molchilar uchun bo'lib, tortuvchi nasos qurilmasiga ega bo'lgan, moy saqlashga mo'ljallangan rezervuar parklari hamda qayta ishlangan moyni tozalash qurilmalarini nazorati va boshqarishni hosil qiladi. Bu tizimlar neftbaza rezervuar parklarni avtomatlashtirish tizimlaridan prinsipial farqlarga ega emas.

Kanalizatsiya inshootlarini avtomatlashtirish tizimlari sanoat maydonlaridan chuqurliklarda to'planganlarni ishlab chiqarish va xo'jalik yo'llari orqali davriy avtomatik tarzda chiqarib tashlashni ta'minlaydi.

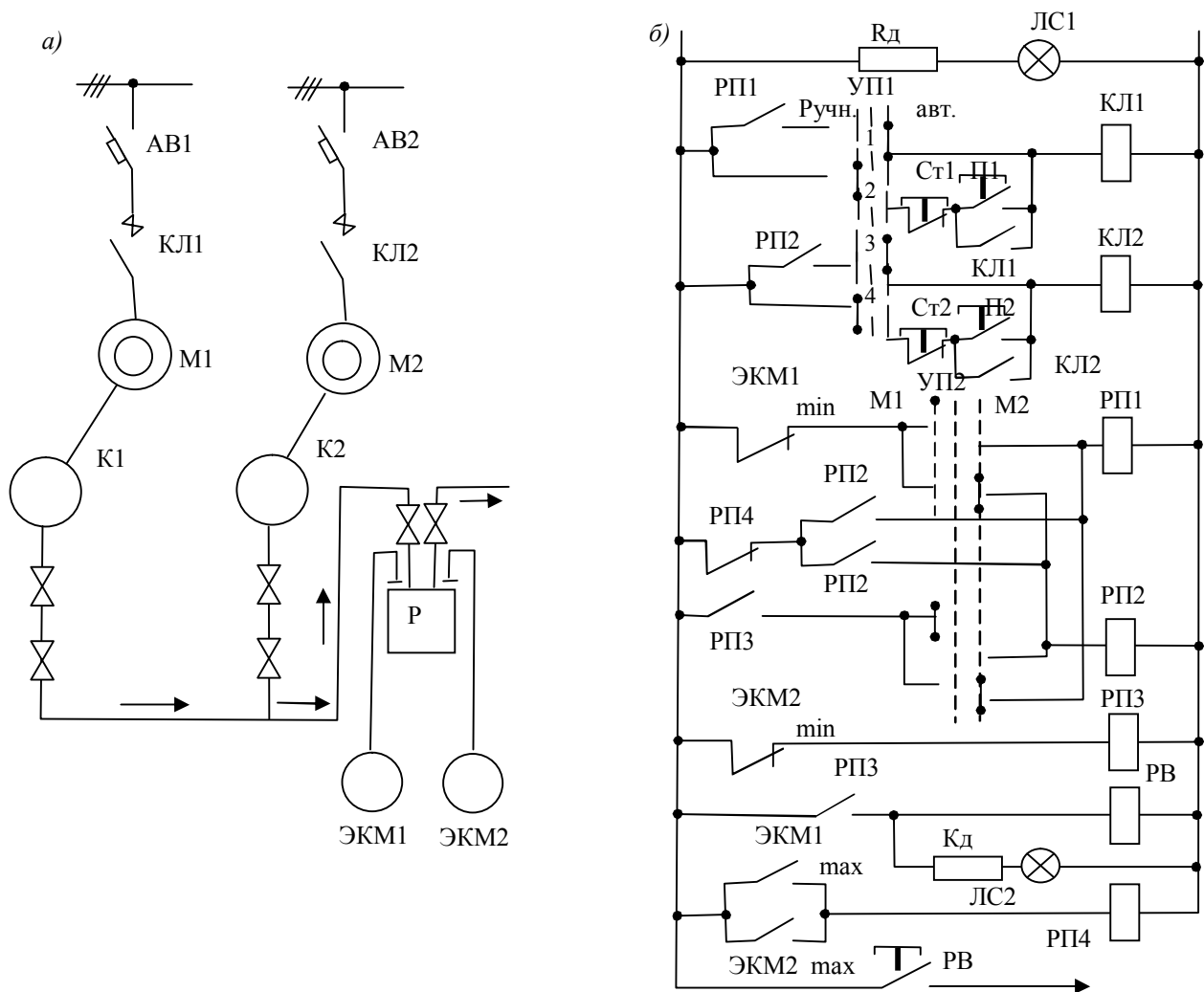
Havo kompressorli qurilmalarini avtomatlashtirish tizimlari gazomotorli kompressorlarga, pnevmoavtomatik tizim va nazorat o'lchov asboblari (NO'A) ning ishlashini ta'minlovchi, dizel yoki gazsimon yoqilg'ida ishlovchi motor-generatorga ishga tushiruvchi havo uzatkichga xizmat qiladi.

Ventilyatsiya qurilmalarini avtomatlashtirish tizimlari kompressor stexlari xonalarini portlovchi gaz konstantastiyalaridan tozalash va havo ventilyatorlarini yoqishga xizmat qiladi.

Gaz yoqilg'isini uzatishni avtomatlashtirish tizimi gazni tozalash, quritish va belgilangan o'zgarmas bosimda gaz turbinasiga, gazomotokompressorga va yordamchi qurilma KS ga uzatishni ta'minlaydi.

2.2.1. KSda havo ta'minotini avtomatlashtirish

Bu qurilmalarni avtomatlashtirish resiver R (sig'imlar) da havo bosimini berilgan holda ushlab turishni ko'zda tutadi (15-rasm). Odatda, iste'molchini havo bilan ishonchli ta'minlash uchun ikkita kompressor o'rnatiladi – biri ishchi, boshqasi zaxira kompressori.



расм. Ikki kompressorli havo kompressor qurilmalarining soddalashtirilgan funkstional (a) va prinstipial (b) elektr sxemasi.

Ikkitalik kompressor qurilmalarini boshqarish sxemasida elektrodvigatel M1 va M2 lar iste'molchiga uzatiladigan eridan resiver R ga siqilgan havo (gaz) beruvchi kompressor K1 va K2 ning yuritmalarini ta'minlaydi. Tizimdagi bosim ikki elektrokontaktli manometr EKM1 va EKM2 lar bilan nazorat qilinadi. $EKM1_{\max}$ va $EKM2_{\max}$ kontaktlar qisqa tutashuvi sodir bo'lganda bosimning yuqori chegarali bir xil bo'lishi mumkin. $EKM1_{\min}$ va $EKM2_{\min}$ kontaktlarda o'rnatilgan bosimlar xar hil bo'ladi.

Sxemada shunday ko'zda tutilganki, resiverda bosim pasayishi bilan boshida avtomatik tarzda bitta kompressor ishga tushadi, agar bosim pasayishda davom etsa, ikkinchisi ham ulanadi. Universal qayta ulagich UPI ning mos holatga o'rnatilishiga

qarab ish rejimi (qo'lda yoki avtomatik)ni aniqlaydi. Avtomatik boshqarishda ($UP1$ o'ngga burilgan) relelar $RP1$ va $RP3$ lar eyilishi bilan chiziqli kontaktlar $KL1$ va $KL2$ lar ulanadi. Bular elektrokontaktli manometrlar bilan bevosita ($EKM1_{\min}$) yoki oraliq relelari $RP3$ va $RP4$ lar bilan boshqariladi ($EKM2_{\min}$, $EKM1_{\max}$, $EKM2_{\min}$). Universal qayta ulagich $UP2$ kompressorlarning ish rejimini aniqlaydi (biri – ishchi, boshqasi – zahira).

Agar tizimdagi bosim yuqori chegaraga mos kelsa, ikkala kompressor ham ishlamaydi. $EKM_{\max}$ kontaktda $EKM1$ va $EKM2$ manometrlar yopiq bo'ladi, $EKM_{\min}$ kontaktda esa ochiq bo'ladi. Bosim tushishi bilan avvalo $EKM_{\max}$ kontaktlar ochiladi, bosim $EKM1$ da belgilangan birinchi quyi darajaga etib kelsa, uzuvchi kontakt $EKM1_{\min}$ yopiladi va kompressor $K1$ ishga tushadi. Bosim tushishida davom etaversa $EKM2_{\min}$ kontakt yopiladi va kompressor $K2$ ishga tushadi. Bosim yuqori chegaraga etib, EMK kontaktlarida qisqa tutashuv hosil bo'lsa, ikkala kompressor ham o'chiriladi. Bunda rele $RP4$ eyiladi, $RP1$ va $RP2$ kompressorlarni boshqarish relesidagi g'altak zanjirining ishchi kontakti ochiladi. Bu kontakt $KL1$ va $KL2$ larni uzish hamda elektrodvigatelni to'xtatishni ta'minlaydi. Kompressor $K1$ va $K2$ larni qo'lda boshqarish mos keluvchi boshqarish tugmalari yordamida bajariladi.

2.2.2. Issiqlik ta'minotini avtomatlashtirish

Isitish agregatlarining ishlashi davomida yuz beruvchi texnologik jarayonlar o'zaro bog'liq kattaliklar to'plami bilan tavsiflanadi. Bu kattaliklardan bittasi (misol uchun bug' sarfi) ning o'zgarishi qolgan barcha kattaliklarga ta'sir qiladi. Bularga bug' bosimi, chiqariluvchi tutun-gazlar, o'txonaga beriluvchi yoqilg'i va havoning miqdori, qozonga quyiluvchi suv sarfi kiradi.

Qozonxonalarni avtomatlashtirish ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatik rostlashda, avtomatik nazorat, masofadan boshqarish va me'yoriy ish rejimida chetlanishlar to'g'risida ma'lumot chiqarishda ko'riladi.

Qozonxona qurilmalarini avtomatlashtirishning asosiy vazifalari quyidagilar: bug' bosimi (yoki suv isitish qozonlaridagi suv harorati) ni o'zgarmas qilib ushlab

turgan holda qozonlarning yuklanishidan kelib chiqib, havo va yoqilg'i uzatishni rostlash, og'irlik kuchini rostlab turish, qozonlarni suv bilan ta'minlash va o'ta qizigan bug'lar haroratini rostlab turish. Qozonning yuklanishiga bog'liq tarzda havo va yoqilg'ini avtomatik rostlash, bug' bosimi (yoki suv harorati) ni berilgan me'yorda ushlab turish va og'irlikni rostlash (o'choqda siyraklab turish) ni yonish jarayonlarini avtomatlashtirish deb atash qabul qilingan. Qozonni ta'minlab turishni avtomatlashtirishga bog'liq tarzda qozonga suv etkazib turishni rostlash va qozonning charxidagi (baraban) suv miqdorini bir me'yorda ushlab turish kiradi.

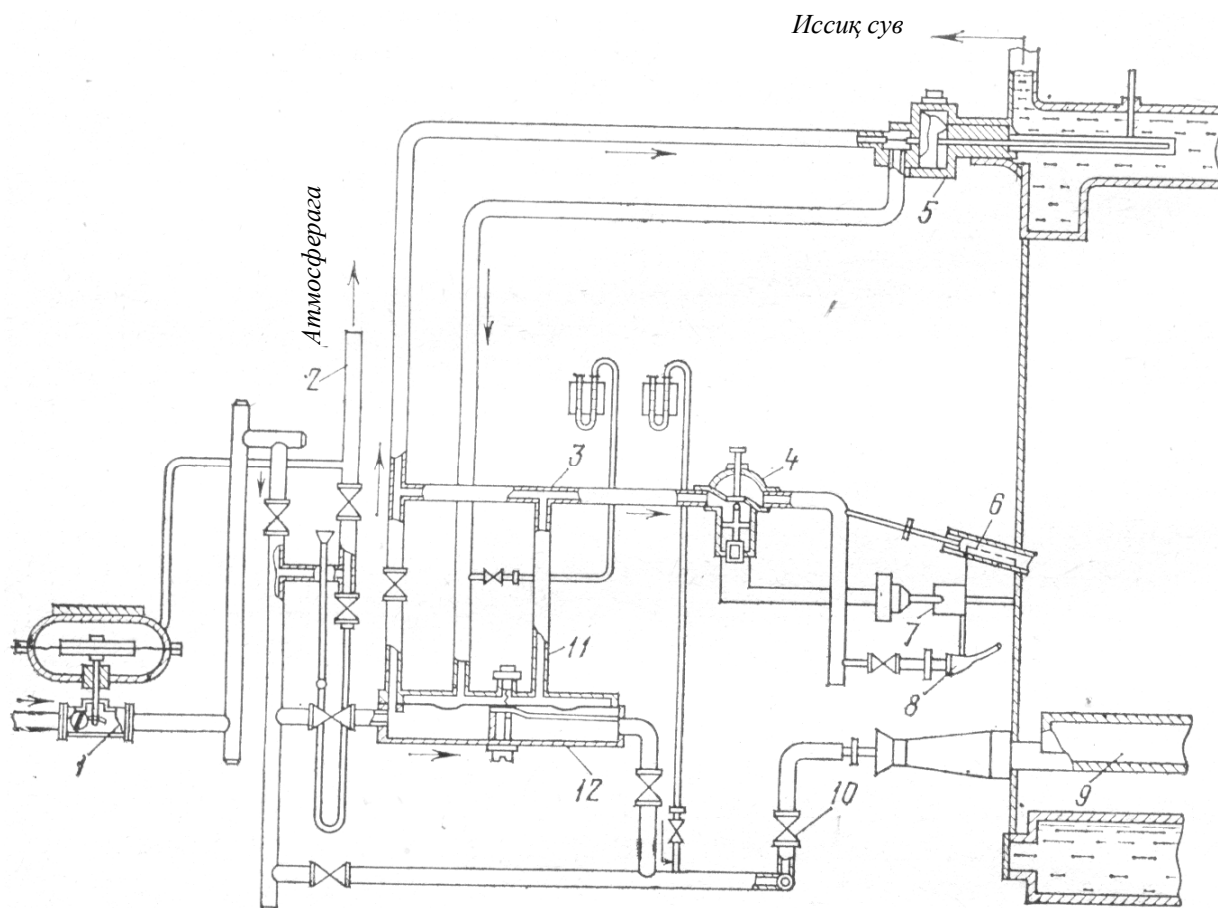
Qozonxona qurilmalaridagi ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatik rostlash quyidagi turli struktur sxemalar asosida bajarilishi mumkin: parallel, ketma-ket va parallel-ketma-ket bog'langan rostlagichlar.

Qozonxona qurilmalaridagi yonish jarayonlari gidravlik, elektrik va elektron tizimlardan foydalanib rostlanishi mumkin. Aralash tizimlar ham qo'llaniladi.

2.2.3. Isitish qozonxona qurilmalarini avtomatik rostlash

Qozonxonada quyidagi parametrlar rostlanadi: gaz bosimi, ba'zi hollarda gorelkaga tushuvchi, gaz va havo hajmining o'zaro nisbati; suv isitish qozonlaridagi suvning harorati yoki bug' qozonlaridagi bug'ning bosimi. Bundan tashqari, gaz bosimining chegaradan tashqari ortib yoki tushib ketishidan avtomatik himoya hamda o'tning o'chib qolishidan himoya ham e'tiborga olinishi lozim.

Ishlab chiqaruvchanligi kichik isitish qozonlaridagi yonishni avtomatik rostlash tizimi ko'rib chiqiladi (rasm).



-rasm. Isitish qozonlaridagi gazning yonish jarayonlarini avtomatik rostlash sxemasi

Gaz bosimni rostlagich 1 orqali o'tadi. Trubka 2 qozon ishlamayotganda sizish sodir bo'lsa, gazni atmosferaga chiqarib tashlashga mo'ljallangan, qozon ishlaganda bu trubka qayta berkitiladi. So'ngra gaz uzgich-klapan 12 ga tushadi. Uzgich klapan o'tishi bunda yopiq bo'lib, gaz faqat uzgich-klapan orqali haydovchi gorelka 9 ga hamda elektromagnit klapan 4 ga va dilatometrik termorele 5 ga o'tishi mumkin. Ishlamayotgan vaqtda elektromagnit klapan va issiqlik rostlagich klapanlari bo'ladi va uzgich-klapaning membranalar ustidagi bo'shliqni gaz to'ldiradi. Bunda membrana ustidagi va ostidagi bosim tenglashadi hamda prujina o'z og'irligining ta'siri ostida membrana yotadi va gaz o'tishini berkitadi. Tizimni ishga tushirish uchun elektromagnit klapan 4 ning tugmasini bosish lozim. Bunda gaz svechasi 8 ga gaz

o'tishi ochiladi. Termopara 7 ning ulangan joyi qiziganda klapan ochiq holda ushlab turiladi va gaz plitali gorelka 6 ga beriladi. So'ngra asosiy gorelkaning klapani 10 ni qo'lda ochish kerak. Gorelkadan chiquvchi gaz plitali gorelka cho'g'idan yonadi.

Elektromagnit relening ochiqqligida klapan-uzgich membrana usti sohasida pastki sohasiga nisbatan sezilarli kichik bosim o'rnatiladi (xuddi drossel shaybalari 3 va 11 da gaz bosimi keskin tushib ketgani kabi). So'ngra bu klapan-uzgich ochiladi va gorelkaga gazni o'tkazib yuboradi.

Qozondagi suv harorati berilgan chegargacha ko'tarilganda dilatometrik termorele klapani ochiladi va gaz membrana usti sohasiga o'tkaziladi. Membrana osti va ustidagi gazlar bosimi tenglashtiriladi (drossel o'zida katta qarshilik namoyon qilishi bilan) va klapan-uzgich yopiladi: qozon gorelkasiga gazning o'tishi to'xtatiladi.

Plitali gorelka yonishda davom etadi, chunki elektromagnit klapan ochiqqligicha qoladi. Suvning harorati tushishi bilan termorele klapani yopilib, membrana ostidagi bo'shliqni bo'lib qo'yadi. Gaz drossel orqali plitali gorelkaga chiqib ketishi bilan bosim tushib ketadi. Ajratkich-klapan ochiladi va qozonning gorelkasiga gaz o'ta boshlaydi.

Olovni o'chib qolishidan saqlash quyidagi ko'rinishda amalga oshiriladi. O't o'chib qolsa, elektromagnit klapani tok bilan ta'minlovchi termoparalarning elektr yurituvchi kuchi yo'qoladi va klapan yopiladi. Gaz oqimi to'xtaydi va ajratkich-klapaning xar ikki tarafidagi gazning bosimi tenglashadi. Klapan yopiladi va qozon gorelkasiga gaz uzatish to'xtaydi.

2.2.4. Bug' qozonxonasi qurilmalarini avtomatlashtirish

«Kristall» tizimini rostlagichlar yordamida bug' qozoni qurilmalarini avtomatlashtirishning funkstional sxemasi rasmda ko'rsatilga.

Tejagichdan so'ng chiqindi gazlar havo isitkich V ni yonlab o'tadi va tutun tortkich VII orqali atmosferaga chiqarib yuboriladi. «Kristall» tizimi bug' bosimi 3, 4 ni, qozon barabanidagi iste'mol suvining miqdori 6,7 ni va qozon o'chog'idagi siyraklashtirish 10, 16 ni ta'minlaydi.

Bug' bosimini rostlash uchun impuls indukstion uzatishli bosim datchigi 4b dan elektron kuchaytirgichga qabul qilinadi. Uning chiqishi elektrogidravlik o'zgartirgich 3b da gidravlik signalga aylantiriladi, bu signal qozon o'chog'iga gaz uzatish liniyasidagi rostlovchi qopqoq (shiber) holatini o'zgartiruvchi porshenli mexanizmlarni boshqaradi. Rostlagichda ijrochi mexanizm shtokining chiziqli ko'chishiga bog'liq ravishda harakatlanuvchi izodrom teskari aloqa mexanizm 4v ko'riladi.

Bosim rostlagichining harakati bug' sarfi va qozonning bug' ishlab chiqarishi orasidagi moslikni ta'minlaydi. Bu moslikning sharti qozon barabanidagi bug' bosimining doimiyligidir. O'choqqa yoqilg'i uzatish bug' ishlab chiqarishni aniqlaydi. U bug' bosimiga bog'liq tarzda quyidagicha o'zgarishi lozim, ya'ni qozon barabanidagi bosim o'zgarmasdan qolishi kerak. Izodrom teskari aloqaning bug' bosimi rostlagichida mavjud bo'lish zaruriyati rostlash konturidagi kechikishini hosil qiluvchi yondirish qurilmasining katta inerstitiyaga ega bo'lishini belgilaydi.

Bug' qozonining ta'minotini rostlash barabanda suv miqdorini berilgan chegarada ushlab turishni va muhimi qozonga suv etkazib berish hamda bug' ishlab chiqarish orasidagi muvofiqlikni saqlab turishni ta'minlash lozim. Qozondagi suv miqdori qozonga ajratuvchi idish 7a orqali ulangan indukstion uzatishli differentsial manometr 7b yordamida o'lchanadi. Impuls difmanometrda xuddi bug' bosimi rostlagichiga uzatilgandek, elektron kuchaytirgich 7v ga, so'ngra rostlovchi qism yordamida qozonga suv uzatish liniyasiga suvni boshqaruvchi elektrogidroo'zgartirgich 6b ga uzatiladi. Ijrochi mexanizm shtokining ko'chishi teskari bog'lanishdagi, kuchaytirgich kirishiga signal beruvchi qurilmaning emirilishiga olib keladi. O'choqdagi siyraklashtirishni rostlash o'choqdagi elektr chiqishli tyagomer 10b bilan o'lchanuvchi doimiy bosimni ushlab turishga qo'shiladi. Chiqish signali kuchaytirgich 10v da kuchaytiriladi, elektroo'zgartirgich 16b da gidravlik ko'rinishga o'tkaziladi. Gidravlik signal ijrochi mexanizm 16a yordamida tutun

so'ruvchi *VII* ning yo'naltiruvchi apparatining holatini o'zgartiradi. Siyraklatishning rostlagichida teskari bog'lanish qaralmaydi.

Qozonxonani avtomatlashtirishda yuqorida ko'rilgan rostlagichlardan tashqari asboblarni o'rnatish ham qaraladi. Bu asboblarning quyidagi shartlarda qozon uchun: qozondagi bosim ruxsat etilganda 9 ortib ketsa, qozondagi suv miqdori 8 kamayib ketsa; qozon gorelkasiga yoqilg'i uzatish liniyasi 5 da bosim ko'tarilib yoki tushib ketsa; gorelka 11 dagi havo bosimi tushib ketsa; gorelka yoki plita 14 da alanga o'chib qolsa yoki uzilish bo'lsa buyruq beradi.

Yoqilg'i uzatish liniyasi ko'rsatilgan kattaliklarni nazorat qiluvchi asboblarning emirilganda elektromagnit klapan 1,2 lar orqali berkitiladi.

Himoya asboblarning emirilishi chiroqli va ovozli signalizatsiya bilan kuzatiladi. Qozonxona qurilmalaridagi jarayonlarni yuritish uchun muhim bo'lgan kattaliklar bevosita qozon yoki boshqarish shchitiga o'rnatilgan ko'rsatuvchi asboblarning yordamida nazorat qilinadi. Ularga tutun gazlarning siyraklashishini va chiqindi gazlarning suv tejagichlari 13,15 largacha va ulardan keyingi haroratni o'lchash, chiqindi gazi 12 dagi SO₂ ning miqdorini o'lchash asboblari kiradi.

Amaliy mashg'ulotlar

GAZNEFT AJRATKICHLARINING MAHSULDORLIGINI HISOBLASH

Gravitastion (og'irlik) ajratkichlarini hisoblash

Neft konlarida neftni gazdan ajratish uchun vertikal (tik), qiya va gorizonttal (yotiq) ajratkichlardan foydalaniladi. Gazneft ajratkichlarining o'tkazuvchanlik qobiliyatlarini aniqlash etarlicha murakkab muhandislik masalalarini o'z ichiga oladi. Ayniqsa ajratkichning ishchi kattaliklariga sezilarli ta'sir "neft-gaz" sistemasining dispersligi ekan. Oxirgi navbatda esa noaniq kattaliklar hisoblanadi.

Shularga muvofiq xozirda gravitastion ajratkichlarning mahsuldorligini hisoblashning faqat taxminiy usullari mavjud.

Gravitastion gaz va neft ajratkichlarining o'tkazuvchanlik qobiliyati gaz uchun ham, suyuqlik uchun ham bir xil baholanadi.

Vertikal gravitastion ajratkichning diametri asosan gaz sarfiga bog'liq bo'lib, u quyidagi tenglama erdamida aniqlanadi:

$$F = \frac{Q_r v_r \rho_r}{3,77 \cdot m d^2 \rho_n}, \quad (38)$$

bu erda: F - ajratkich yuzasi, sm^2 ; $m=0,8:0,9$ - ajratkich yuzasidan foydalanish koeffistienti, tajribalarda aniqlanadi; Q_r - ajratkichdagi bosim va haroratda gaz sarfi, m^3/kun ; V_r - gazning ajratkich sharoitidagi kinematik qovushqoqligi, sm^2/s ; S_r va S_n - mos ravishda gaz va neftning ajratkich bosim va haroratidagi zichliklari; d - neft qismining diametri.

Gaz sarfi (Q_r) quyidagi tenglamadan foydalanib hisoblanadi:

$$Q_r = (Q'_r - \alpha Q_n P) \frac{P_o T Z}{P T_o} \frac{\text{m}^3}{\text{кун}}, \quad (39)$$

bu erda, Q_r - neft to'liq gazsizlangan sharoitdagi gaz miqdori, m^3/kun ; α - gazning neftda eruvchanlik koeffistienti, $1/\text{MPa}$; Q_n - neft miqdori, m^3/kun ; R - ajratkichdagi ishchi bosim, MPa ; R_o - atmosfera bosimi, MPa ; T - gazning ajratkichdagi mutlaq harorati, ^0K ; $T_o=293^0\text{K}$ - mutloq normal harorat; $Z=0,8:0,9$ - ajratkichdagi gazning 1,5 MPadagi siqiluvchan lik koeffistienti (ajratkichdagi quyi bosimda Z ko'rsatkichning qiymatiga yaqin bo'ladi).

Ajratkichdagi sharoitga keltirilgan gazning kinematik qovushqoqlik koeffistienti:

$$v_r = v_o Z \frac{P_o T_o + C}{P T + C} \left(\frac{T}{T_o} \right)^{0,5} \text{cm}^2 / \text{c}, \quad (40)$$

Bu erda: V_o - normal sharoitda (metan uchun $V_o=0,145 \text{ sm}^2/\text{s}$; gazning kinematik qovushqoqlik koeffistienti; $S=210$ - gaz uchun harorat doimiysi.

Ajratkich sharoitiga keltirilgan gaz zichligi quyidagi tenglamadan topiladi:

$$\rho_r = \rho_o \frac{PT_o}{P_oTZ} z / M^3 \quad (41)$$

Bu erda, ρ_o -gazning normal sharoitdagi zichligi (metan uchun $\rho_o=0,001 \text{ g/sm}^3$).

Ajratkich yuzasidan uning diametri topiladi:

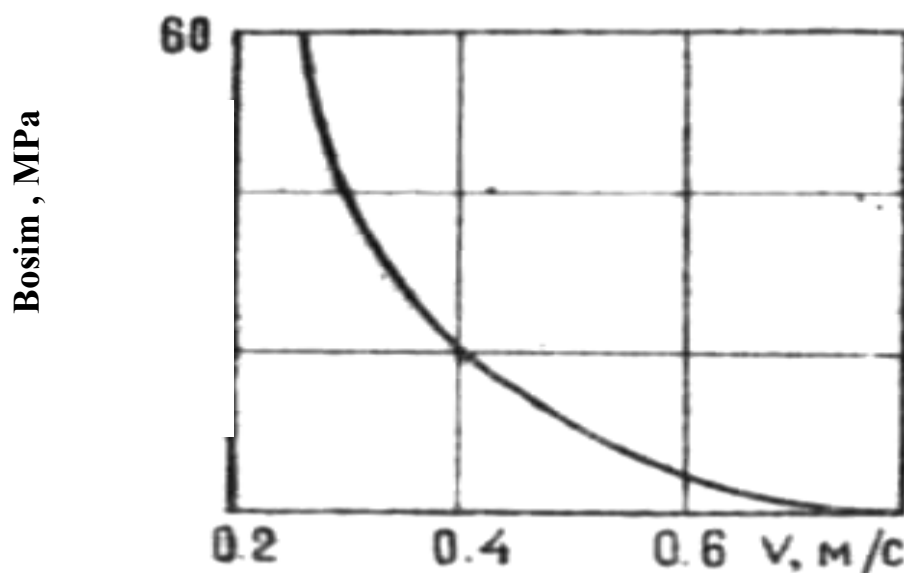
$$D = 0,01 \sqrt{\frac{F}{0,785}} \text{ m.}$$

Ajratkichning taxminiy diametrini gazning o'rtacha tezligini ajratkichdagi bosimga bog'liqligi orqali aniqlash mumkin

$$D = \sqrt{\frac{Q_r P_o T}{V_{yp} \cdot 0,785 \cdot 86400 P T.}} \quad (42)$$

bu erda: Q_r - normal sharoitda gazning kunlik miqdori (0,1MPa bosim va 20^0S haroratda), nm^3 ; V_{or} - ajratkichdagi gazning o'rtacha harakat tezligi, m/s; R_o , R , T_o , T yuqorida ko'rsatilgan kattaliklar.

Gazning ajratkichdagi ruxsat etilgan o'rtacha harakat tezligining bosimga bog'liqligi chizmadan aniqlanishi mumkin (rasm).



rasm. Gravitation va gidrostiklon ajratkichlarda gazning ruxsat etilgan harakat tezligi grafigi

11-topshiriq. jadvaldagi boshlang'ich ma'lumotlarga ko'ra gazneft ajratkichining diametrini hisoblang.

Ishchi ko'rsatgichlari	Variantlar					
	1	2	3	4	5	6
Gaz omili, nm^3/m^3	50	45	55	60	65	70
Quduq mahsuloti, m^3/kun	200	220	213	215	230	240
Ajratish bosimi, MPa	0,5	0,3	0,4	0,6	0,8	1,0
Ajratkichdagi harorat, $^{\circ}\text{S}$	25	26	27	23	24	28
Neftning zichligi, kg/m^3	867	885	859	887	887	888
Bo'lakning hisoblash diametri, sm	0,01	0,001	0,0125	0,007	0,005	0,003

Topshiriqni echish uchun uslubiy qo'llanma

Topshiriqni echishda normal sharoitdagi gazning qovushqoqligi $V_0=0,145 \text{ sm}^2/\text{s}$, zichligi $\rho_0=0,001 \text{ g}/\text{sm}^3$, gazning neftda eruvchanlik koeffitsienti $\alpha=20 \text{ MPa}^{-1}$ deb qabul qilinadi.

12-topshiriq. 11-topshiriq shartlariga binoan ajratkichdagi gazning ruxsat berilgan o'rtacha harakat tezligiga ko'ra ajratkich diametrini hisoblang.

Hisoblash natijalarini solishtirish.

Neft va gaz ajratkichlarini gaz uchun taxminiy hisoblash usullaridan biri quyidagi tenglamadan foydalanishga asoslangan.

$$Q_r = 67824 \frac{D^2}{Z} C \frac{T_o}{T} \left(\frac{\rho_n - \rho_r}{\rho_r} \right)^{0,5} \text{ мм}^3 / \text{кун} \quad (43)$$

Bu erda: S - mutanosiblik koeffitsienti bo'lib, gorizontajratkichlar uchun 0,119 ga, vertikal uchun 0,045 ga teng. Boshqa kattaliklar oldingiday.

13-topshiriq. jadvalda keltirilgan boshlang'ich ma'lumotlar asosida (vertikal va gorizontaj) gravitastion ajratkichning gaz uchun o'tkazuvchanlik qobiliyatini hisoblang.

Hisoblash ko'rsatkichlari	Topshiriq variantlari					
	1	2	3	4	5	6
Ajratkich diametri, m						
$\rho_n, \text{kg}/\text{m}^3$						
$\rho_g, \text{kg}/\text{m}^3$						
Bosim, MPa						
Harorat, $^{\circ}\text{S}$						

Gazneft ajratkichlarning mexanik hisobi

Gazneft ajratkichlarining mexanik hisobi ajratkichning ostki va stilindrik qismi devorlarining qalinligini aniqlashdan iborat.

Ajratkichni mexanik hisoblash namunasi

Diametri $D=1,4 \text{ m}^2$, ishchi bosimi $R=2,4 \text{ MPa}$, ishchi harorati 24^0S , elliptik taglikka ega bo'lgan, X18N10T korroziyabardosh po'latdan tayyorlangan ajratkichning ostki va stilindrik qismi devorlarining qalinligini hisoblang.

Topshiriqni bajarishda chidamlilikka sinash bosimi ishchi bosimidan 2 marta katta bo'lganligini hisobga olish kerak. Elliptik qopqoq balandligi N bilan ajratkich diametri D ning nisbati $0,25$ ga teng.

Ichki bosimga ega bo'lgan stilindrik yuza devorining qalinligi quyidagi tenglamadan hisoblanadi:

$$\delta = \frac{PD}{2\delta_{\text{don}}\varphi - p} + C, \quad (44)$$

Elliptik qopqoqning qalinligi esa:

$$\delta = \frac{PR}{2\delta_{\text{don}}\varphi - P} \quad (45)$$

Bu erda: R - ortiqcha ichki bosim; D - ajratkichning ichki diametri; δ_{rux} - ruxsat etilgan kuchlanish; φ - payvandlangan chiziq mustahkamligi; s - korroziyani kompensastiyalash uchun hisoblangan qalinlik ka qo'shimcha; R - taglik cho'qqisidagi qiyalik radiusi.

$$R = \frac{D^2}{2H} \quad (46)$$

bu erda, H -ajratkich ostining (tagligining) balandligi.

To'plash uchun ruxsat etilgan me'yoriy kuchlanish $\delta_{\text{rux}}=1460 \cdot 10^5 \text{ Pa}$.

Ishlash sharoiti koeffistienti odatdagidek $0,9 - 1,0$ chegarada qabul qilinadi.

Payvandlangan chiziqning mustahkamlik koeffistienti $\varphi=0,8$ ga teng deb qabul qilingan (payvandlash bir tomonlama avtomatik).

Ajratichning ishlash sharoitiga bog'liq holda korroziyani kompensastiyalash uchun qo'shimga qalinlikni bizning topshiriqda $s=2 \text{ mm}$ deb qabul qilamiz.

Ushbu miqdoriy qiymatlarni (44) tenglamaga qo'ysak:

$$\delta = \frac{PD}{2\delta_{\text{don}}\varphi - P} + C = \frac{48 \cdot 140}{2 \cdot 1460 \cdot 0,8 - 48} + 0,2 = 2,8 \text{ cm}$$

$\frac{H}{D} = 0,25$ da ajratkich ostki devorining qalinligi yuqoridagi tenglamadan aniqlanadi va u 2,8 sm ga teng.

14-topshiriq. jadvalda keltirilgan boshlang'ich ma'lumotlar asosida ajratkich osti va devorining qalinligini hisoblang.

jadval.

Ishchi ko'rsatkichlari	Topshiriq variantlari									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ishchi bosim MPa	0,6	1,0	1,6	2,4	0,8	1,2	1,4	1,5	0,9	1,8
Diametri, m	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	2,0	1,8	0,9	1,5

6. KONDAGI YIG'ISH QUVURI UZATKICHLARINI HISOBLASH

Umumiy ma'lumot

Neft konlarida quriladigan uzatkich quvurlari quyidagi asosiy guruhlariga bo'linadi:

- 1) bajaradigan ishiga qarab - neft o'tkazuvchi, gaz o'tkazuvchi, neftgaz o'tkazuvchi va suv o'tkazuvchi;
- 2) suyuqlikning harakatlanish tavsifiga ko'ra - neft, gaz va suv birgalikda va alohida harakatlanadigan;
- 3) tazyiq tavsifiga ko'ra-tazyiqli va tazyiqsiz;
- 4) ishchi bosim kattaligiga ko'ra-yuqori-6,4 MPa, o'rtacha - 1,6 MPa va past-0,6 MPa bosimli;
- 5) joylashish usuliga ko'ra-er osti, er usti, osilgan va suv osti;
- 6) vazifasiga ko'ra - tashlama quvurlar, neft, gaz va suv kollektorlari va neft mahsulotlari o'tkazkichi;
- 7) gidravlik hisoblash sxemasiga ko'ra.

Bulardan tashqari, barcha quvur o'tkazkichlari tazyiq tavsifiga ko'ra quyidagi guruhlariga bo'linadi:

- 1) quvurning kesimi suyuqlik bilan to'liq egallangan quvur o'tkazgichlar;
- 2) to'liq egallanmagan quvur o'tkazgichlar.

Kondagi uzatkich quvurlarining barcha turlarini, ulardan bir fazali suyuqliklar harakatlangandagi gidravlik hisobi quvur diametri, boshlang'ich bosimi va o'tqazuvchanlik qobiliyatini aniqlashdan iborat bo'lib, umumiy gidravlikadan ma'lum bo'lgan ifodalar orqali aniqlanadi.

Yumaloq kesimli quvur uzunligida ishqalanish tufayli yo'qotilgan tazyiq Darsi. Veysbax tenglamasiga ko'ra aniqlanadi:

$$h_{\text{uu}} = \lambda \frac{l}{d} \frac{w^2}{2q} \quad (47)$$

yoki

$$p = \lambda \frac{l}{d} \frac{\rho w^2}{2} \quad (48)$$

bu erda:

$h_{\text{ishqalanishga}}$ - tazyiq yo'qotishi, m; r - tazyiq yo'qotishi, N/m²; l - quvur o'tqazgichining uzunligi, m; d - quvur o'tqazgichining diametri, m; ρ - xaydalayotgan suyuqlik zichligi kg/m³; W - suyuqlikning o'rtacha xarakat tezligi, m/s; λ - gidravlik qarshilik koeffitsienti, bo'lib, ko'p hollarda Reynolds soni va quvur devorining nisbiy g'adir-budurlikiga bog'liq.

$$\lambda = f(\text{Re} \cdot E), \quad (49) \quad \text{Bu erda } E = \frac{2e}{d} \quad (50)$$

bu erda: e - quvurning mutlaq g'adirliqi, sm; d - quvur diametri, sm.

Oddiy tazyikli quvur o'tkazkichlarini hisoblashda quyidagi kattaliklarni aniqlash kerak bo'ladi:

- 1) quvurning o'tkazuvchanlik qobiliyati Q ni quvurning boshlanishi va tugallanishidagi geometrik balandliklarining farqi $Z=Z_1-Z_2$, bosimning yo'qotilishi $R=R_1-R_2$, quvurning uzunligi l , uning diametri d , haydalayotgan suyuqlikning zichligi ρ_s va qovushqoqligi μ_s ; t ;
- 2) oxirgi bosim R_2 , quvur o'tkazkichning uzunligi l , diametri d , geometrik balandlik farqi Z , hajmiy sarfi Q , suyuqlikning zichligi ρ_s va uning qovushqoqligi ν_s ma'lum bo'lgan holda kerakli boshlang'ich bosimi;
- 3) S, P, L, ρ_s, ν_s ma'lum bo'lganda suyuqlikning Q miqdorda mahsulot o'tkaza oluvchi quvur o'tkazgichning diametri.

Shuni ta'kidlash kerakki, hech qanday topshiriq faqatgina (48) va (49) tenglamalar hollarda chizma - hisobiy (grafo-analitik) yo'llardan foydalaniladi. Buning uchun biror kattalikka turli qiymatlar berib, shunga mos holda boshqalari hisoblanadi. Izlanayotgan kattalikning kerakli qiymati hisoblash natijalariga ko'ra chizilgan chizma-grafik orqali ko'ra topiladi.

Quvur o'tkazkichlarda neft va gaz, neft, gaz va suvning birgalikda harakatining gidravlik hisobi etarlicha murakkab bo'lib, bunda hisoblash usullari qisman taqribiy tusga ega. Bunday quvur o'tkazkichlarini hisoblash usullarini mos topshiriqlarda ko'rib chiqamiz.

Neft haydash uchun oddiy quvur o'tkazkichlarni hisoblash

Topshiriqni echish namunasi

100 t/soat neft xaydash uchun kerak bo'ladigan nasos tazyiqni va quvur o'tkazkichning diametrini aniqlang. Quvur o'tkazkichning uzunligi $l=20\text{km}$, $\rho_n=850\text{ kg/m}^3$, neftning kinematik qovushqoqligi $D=0,6\text{ sm}^2/\text{s}$, boshlanish va tugallanishdagi geometrik balandliklar $Z_1=135\text{m}$ va $Z_2=185\text{m}$

Topshiriqni echish uchun uslubiy ko'rsatma

Yuqorida ko'rsatilganidek, har qanday topshiriqni ham (48 va 49) tenglamalarga asosan echish engilashishi uchun neftning yig'uvchi quvur o'tkazkichlaridagi tezligining o'rtaga oqilona qiymatlarini topish uchun jadvaldan foydalanish tavsiya etiladi. Bu ko'rsatkichlar tajriba yo'li bilan aniqlangan.

jadval

Suyuqlikning kinematik qovushqoqligi, sm^2/s	Tavsiya etilgan tezlik, m/s	
	haydashda	So'rishda
0,01 dan 0,30 gacha	1,5	1,0
0,31 dan 0,75 gacha	1,3	1,0
0,76 dan 1,50 gacha	0,8	0,6
1,51 dan 4,40 gacha	0,6	0,4
4,40 dan yuqori	0,6	0,4

Topshiriqni echish

1. Neftning berilgan qovushqoqligi 21-jadvalga ko'ra uning quvurdagi harakati tavsiya etilgan tezligi $W=1,3\text{m/s}$ bo'lishi kerak.
2. Quvur o'tkazkichning diametrini hisoblash kerak:

$$d = \sqrt{\frac{Q}{3600 * 0,785 * \rho * w}} = 0,180\text{m}$$

3. GOST ga ko'ra quvurning eng yaqin katta diametrini tanlaymiz. GOST da quvurning tashqi diametri ko'rsatiladi, hisoblashlarda esa ichkisi olinadi. Shuning uchun $d = d_4 + 2b = 180 + 2 * 8 = 196\text{mm}$.
4. Neft harakatining amaliy tezligini aniqlaymiz:

$$W = \frac{Q}{F\rho} = \frac{100}{3600 * 0,850 * 0,785 * 0,203^2} = 1,01\text{m/c}$$

5. Harakat turini baholash uchun Reynolds sonini hisoblaymiz:

$$\text{Re} = \frac{Wd}{D} = \frac{101 * 20,3}{0,6} = 3430 * \text{Re} > 2320.$$

Demak, harakat turbulent rejimda.

6. Gidravlik qarshilik koeffitsientini hisoblash uchun tenglama tanlaymiz:

$$\lambda = \frac{0,3164}{\sqrt[4]{Re}} = \frac{0,3164}{\sqrt[4]{3430}} 0,0414.$$

7. Ishqalanishdagi tazyiq yo'qotishning hisoblaymiz.

$$h = \lambda \frac{lW^2}{2qd} = 0,0414 \frac{20000 * 1,01^2}{0,203 * 2 * 9,81} = 207 \text{ m.h.ycm.}$$

8. Nasosning kerakli tazyiqni aniqlaymiz

$$H=h+(Z_2-Z_1)= 207+(185-135)=257 \text{ m.n.ust.}$$

15-topshiriq. jadvalda keltirilgan sharoitda neft haydash uchun kerakli nasos tazyiqni va quvur o'tkazgichning diametrini aniqlang.

jadval.

Berilgan ma'lumotlar	Topshiriq variantlari					
	1	2	3	4	5	6
Quvur uzunligi, km	15	18	20	22	16	26
Mahsuldorlik, t/soat	80	85	90	110	75	70
Neft zichligi, kg/m ³	870	875	860	865	880	850
Kinematik qovushqoqlik sm ² /s	0,5	0,6	0,7	0,8	0,75	0,65
Quvur boshidagi geometrik balandligi, m	120	125	130	135	140	145
Quvurning oxiridagi geometrik balandligi, m	190	195	200	205	210	215

16-topshiriq. jadvalda keltirilgan sharoitda ishlovchi quvur o'tkazkichning o'tkazuvchanlik qobiliyatini aniqlang.

jadval

Quvur o'tkazkichning ishchi kattaliklari	Topshiriq variantlari					
	1	2	3	4	5	6
Uzunligi, km	10	12	15	16	17	18
Nasos tazyiqi, m.s.ust	250	270	300	290	320	340
Boshlang'ich balandligi, m	80	85	90	95	100	110
Oxirgi balandligi, m	170	175	180	185	195	210
Neftning kinematik qovushqoqligi, sm ² /s	0,6	0,7	0,8	0,9	0,65	0,75
Neft zichligi, kg/m ³	850	855	860	865	870	875

Kondagi yig'ish quvuri o'tkazkichlarining neftgaz aralashmasi harakatlangandagi gidravlik hisobi

Hozirda neftgaz aralashmasini tashishdagi quvur o'tkazkichlarini hisoblash uchun etarlicha ko'p tavsiyalar mavjud. Barcha hisoblash usullari avvalam bor kechayotgan jarayonning murakkabligi va beqarorligi bilan tushuntiriladi.

Hozir biz nisbatan soddaroq va osonroq hisoblash usulini ko'rib chiqamiz (P.B.Baksendell usuli).

Bu usulda doimiy diametrli yumaloq quvurdagi siqilgan suyuqlik uchun energiya muvozanati tenglamasidan foydalanamiz:

$$-dp = \rho dZ + \frac{16C^2 d\rho}{g\rho^2 \pi^2 d^4} + \frac{64fc^2 dl}{gQ\pi^2 d^5}, \quad (51)$$

bu erda: r - mutlaq bosim, MPa; ρ - zichlik, kg/m^3 ; Z - quvur o'tkazgichning boshlanishi va tugallanishidagi geometrik farqi, m; S - massa sarfi, kg/s ; g - erkin tushish tezlanishi, $1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$; d - quvurning ichki diametri, m; f - neftgaz aralashmasi harakatlangandagi gidravlik qarshilik koeffitsienti; l - quvur uzunligi, m.

(51) tenglamaning birinchi bo'lagi potentsial energiya o'zgarishini, ikkinchisi kinematik energiya o'zgarishini, uchinchisi esa ishqalanishdagi energiya yo'qotilishini ifodalaydi.

Konlardagi tajribalarga ko'ra potentsial va kinematik energiyani yo'qotilishini aniqlik chegarasiga ko'ra hisobga olmasa ham bo'ladi. bunga ko'ra (51) tenglama quyidagi ko'rinishga keladi:

$$-dp = \frac{64fc^2 dl}{g\rho\pi^2 d^5}, \quad (52)$$

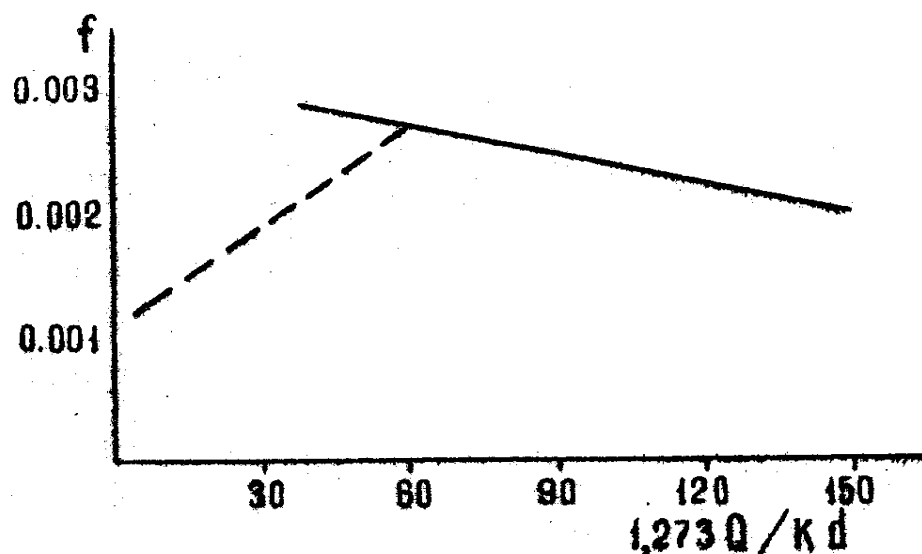
Integrallash va murakkab bo'lmagan qayta hisoblashlardan so'ng hisoblash tenglamasi quyidagi ko'rinishga keladi:

$$P_1^2 - P_2^2 = \frac{0,1323 \cdot 10^{-4} f Q^2 l}{m K^2 d^5} \quad (53)$$

bu erda: Q - suyuqlik sarfi, m^3/soat ; R_1 va R_2 - quvurning boshlanishi va oxiridagi mutloq bosim, MPa.

Gidravlik qarshilik koeffitsienti f kompleks ko'rsatkich $1,273Q/dK$ ga bog'liq holda tajriba yo'li bilan qurilgan chizma-grafikka ko'ra aniqlanadi (10 - rasm).

K va m koeffitsientlar gaz omiliga bog'liq holda, shuningdek " G_o - m " va " G_o - K " koordinatalarda qurilgan grafikka ko'ra aniqlanadi.



rasm. Hidravlik qarshilik koeffitsientining $d \zeta_v = 1,278Q/kd$ ga bog'liqligi

17-topshiriq. Neftgaz aralashmasi harakatlanayotgan 0,150 m diametrli quvur o'tkazkichining mahsuldorligi va undagi bosim yo'qotilishi orasidagi bog'liqlik grafigini jadvalda keltirilgan sharoit uchun quring.

jadval

Ishchi kattaliklar	Variantlar						
	1	2	3	4	5	6	7
$Q_{\min}, m^3/kun$	100	110	120	130	140	150	170
$Q_{\max}, m^3/kun$	300	310	320	330	340	350	360
$G_o, nm^3/m^3$	300	350	200	250	300	350	200
L, km	10	9,0	9,5	11,0	12,0	13,0	12,5
R, MPa	1,0	1,2	1,4	3,6	3,1	3,3	3,5

Yig'uvchi murakkab neft o'tkazkichlarini hisoblash

Hisoblash namunasi

Topshiriq uchun berilgan ma'lumotlar (5-rasm).

$Q_1=50$ t/soat; $Q_2=150$ t/soat; $Q_3=225$ t/soat; $Q_4=100$ t/soat;

$Q_5=75$ t/soat; $l_1=8$ km; $l_2=6$ km; $l_3=3$ km; $l_4=2$ km; $l_5=113$ km;

$Z_1=100$ m, $Z_2=180$ m, $Z_3=120$ m, $Z_4=171$ m; $Z_5=115$ m, $Z_6=75$ m. Neft zichligi $\rho=850$ kg/m³, kinematik qovushqoqligi $\nu=0,6$ sm²/s

Aniqlang: 1) har bir maydondagi murakkab neft quvurining diametrini; 2) "o", "o" va "j" guruh joylashishlaridagi nasos uchun kerakli tazyiqni; 3) Quvur o'tkazkichning siqilgan pezometrik profilini quring:

Echish: Quvur o'tkazkichning diametri, neftning harakatlanish tezligi, ishqalanishdagi tazyiq yo'qotilishi "a-b" bo'laklar bo'yicha aniqlanadi.

Neftning harakat tezligini uning qovushqoqligiga bog'liq holda $V=1,3$ m/s deb olamiz.

"a-b" bo'lakdagi quvur o'tkazkichning diametrini topamiz.

$$d_1 = \sqrt{\frac{Q_i}{3600 \cdot 0,785 V Q}} = \sqrt{\frac{50}{3600 \cdot 0,785 \cdot 1,3 \cdot 0,85}} = 0,135_m$$

Standart o'lchamlarga ko'ra 150x7 quvurni tanlaymiz. Bunda uning ichki diametri $159-(2 \times 7)=145$ mm

Oqimning amaldagi tezligi:

$$V = \frac{Q}{F \cdot \rho} = \frac{50}{3600 \cdot 0,785 \cdot 0,145^2 \cdot 0,85} = 0,99_m/c.$$

Reynoldsning o'lchamsiz kattaligini va gidravlik koeffitsientini aniqlaymiz:

$$Re = \frac{V d_1}{\nu} = \frac{99 \cdot 14,5}{0,6} = 2400$$

Harakat rejimi noaniq. Gidravlik qarshilik koeffitsientini quyidagi tenglamaga ko'ra aniqlaymiz:

$$\lambda_1 = (0,16 Re_1 - 13) \cdot 10^{-4} = \frac{(0,16 \cdot 2400 - 13)}{10000} = 0,0371$$

"a-b" bo'lakdagi tazyiq yo'qotilishini hisoblaymiz.

$$h_1 = \lambda_1 \frac{l_1 V_1^2}{d_1 \cdot 2 \cdot g} = 0,0371 \frac{8000 \cdot 0,99^2}{0,145 \cdot 2 \cdot 9,81} = 104_m \text{ neft ust.}$$

Ushbu keltirilgan usulda yig'uvchi quvur o'tkazkichlarining har bir bo'lagi uchun gidravlik hisoblashlar olib borildi. Bu erda hisoblash natijalarini keltiramiz:

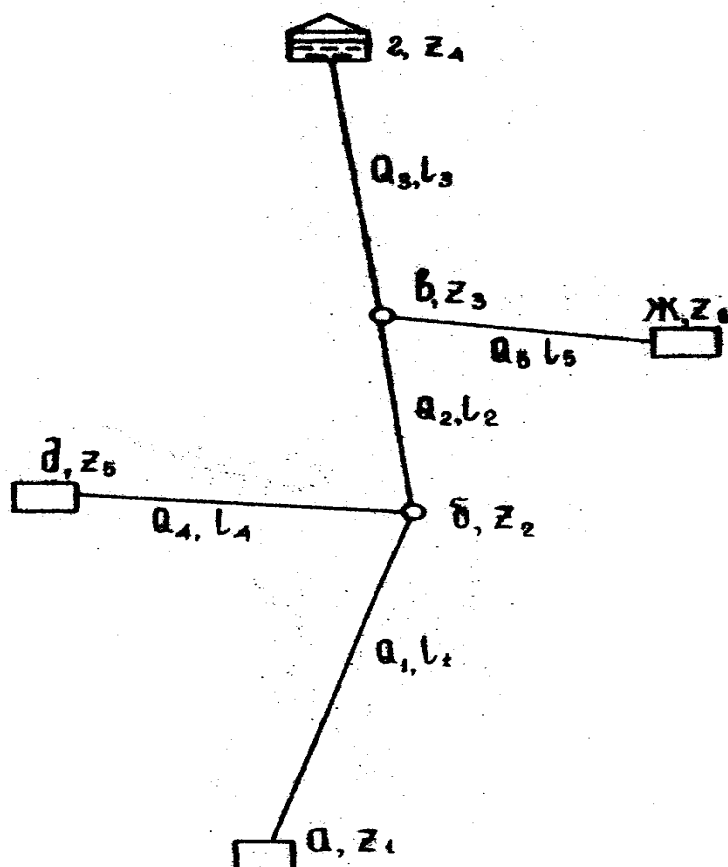
A) "b-v" bo'lak - $d_2=0,255$ m; $h_2=23,7$ m;

B) "v-g" bo'lak - $d_3=0,255$ m; $h_3=23,7$ m.

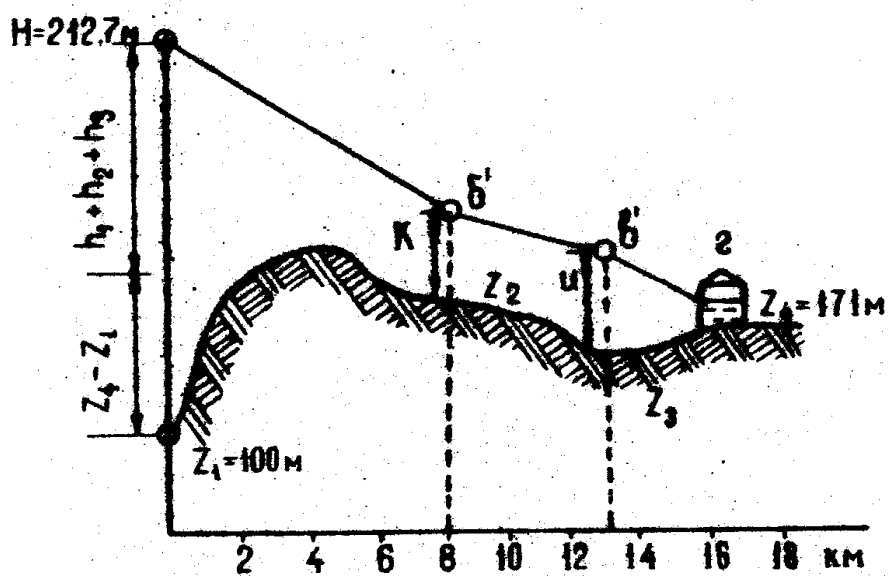
Releflar farqini hisobga olgan holda barcha ("a-g") bo'laklardagi umumiy tazyiq yo'qotilishi:

$$H=h_1 + h_2 + h_3 + (Z_4 - Z_1) = 104+23,7+14+(171-100)=212m$$

Bu "a" guruhlar shaxobchasidagi nasosning kerakli tazyiqdir. Hisoblash natijalariga ko'ra, quvur o'tkazkichining siqilgan pezometrik profili tuziladi:



rasm. Jamlanma quvur-o'tkazkichlarning gidravlik hisoblash sxemasi



rasm. Quvur-o'tkazkichlarning pezometrik kesimi

Keyingi "z-δ" va "j-v" ulanmalar uchun quvur-o'tkazkichining diametrni hisoblashda, ulardagi tazyiq yo'qotilishini aniqlashda oxirgi balandlik sifatida nafaqat "z" va "v" nuqtalar relifini, balki shu nuqtalarga tegishli bo'lgan "K" va "U"

bo'laklardagi tazyiqni ham qabul qilish kerak. Demak, " z-b" bo'lakdagi quvur-o'tkazkichi talab etgan bosimning umumiy yo'qotilishi $N=h_4+(Z_2-Z_5)+K$ ga teng bo'ladi.

17-topshiriq. jadvalda keltirilgan ma'lumotlarga ko'ra murakkab yig'uvchi neft quvurini hisoblang.

Yig'uvchi quvur-o'tkazkichi bo'lagidagi quvur diametrini, gurux nasosining kerakli tazyiqni, ishqalanishdagi gidravlik yo'qotilishni aniqlang va asosiy quvur-o'tkazkichining siqilgan pezometrik profilini quring. Neftning zichligini $\rho=850$ kg/m³, kinematik qovushqoqligini $\nu=1$ sm²/s qabul qiling.

jadval

Quvur o'tkazkichining parametri	Topshiriq variantlari						
	1	2	3	4	5	6	7
Q_1 , t/soat	100	120	110	90	80	75	95
Q_4 , t/soat	130	125	120	115	110	105	135
Q_5 , t/soat	60	65	70	75	80	85	90
l_1 , km	9,0	9,5	8,0	8,5	7,5	10	11
L_2 , km	6	6,5	7	7,5	5	5,5	8
L_3 , km	3,5	4	4,2	4,5	4,6	4,7	4,8
L_4 , km	2,5	2,7	2,9	3,0	3,1	3,2	2,8
L_5 , km	2	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6
Z_1 , m	105	110	108	112	115	118	120
Z_2 , m	185	187	190	195	198	200	210
Z_3 , m	125	130	135	140	145	150	155
Z_4 , m	180	185	190	195	200	205	210
Z_5 , m	120	125	130	135	140	145	150
Z_6 , m	80	85	90	95	100	105	110

7. YIG'UVCHI NEFT QUVURINING UZUNLIGI BO'YICHA NEFT HARORATI TAQSIMOTI HISOB

Hisoblash usuli (qisqacha mazmuni)

Ko'pincha quduq mahsulotlarini yig'ishni boshqarish kabi topshiriqni echishda yig'ish kollektordagi haroratning o'zgarishini e'tiborga olish kerak.

Agar neft uzatish tarmog'iga t_n haroratda kirayotgan bo'lsa, u holda quvur ustidan x masofada o'rtacha harorati qo'yidagicha hisoblanadi:

$$t = t_0 + (t_n - t_0)l - \frac{k\pi dx}{Q\rho C_p}, \quad (55)$$

bu erda: t_0 – quvur-o'tkazkichi joylashgan tuproq harorati; k - neftdan atrof-muhitga issiqlik o'tishining to'liq koeffitsienti; d - quvurning ichki diametri; Q , ρ , C_p - mos holda hajmiy sarf, zichlik va issiqlik sig'imi.

(55) tenglamaga ko'ra, hisoblashning ishlab chiqarishdagi noaniqligi va nisbatan murakkabligi issiqlik o'tishining to'liq koeffitsienti k ni aniqlash bilan bog'liq.

Umumiy holda quvur-o'tkazkichlarida oqimning 2 ta rejimini kuzatish mumkin: boshlang'ich bo'lakda - turbulent, oxirida esa - laminar. Shunga ko'ra turbulent bo'lakning uzunligi l_m quyidagi tenglamadan aniqlanadi.

$$l_T = \frac{Q\rho C_p}{K_T \pi d} \ln \frac{t_n - t_o}{t_{kp} - t_o}. \quad (56)$$

bu erda: t_{kr} - turbulent rejimdan laminarga o'tishdagi kritik harorat.

Kritik kattalik $Re_{kr}=2000$ orqali kritik qovushqoqlikni aniqlash mumkin:

$$v_{kp} = \frac{4Q}{\pi d Re_{kp}}. \quad (57)$$

So'ng grafikdan t_{kr} kattalik aniqlanadi. Uni analitik yo'l bilan ham aniqlash mumkin. (56) va (57) tenglamalar asosida quyidagi tenglamaga ega bo'lamiz:

$$t_{kp} = \frac{6}{\ln \frac{4Q}{\pi d Re_{kp} C}} \quad (58)$$

Agar qovushqoqlik Filinov tenglamasiga ko'ra hisoblansa

$$v = v_o l^{-4(t-t_o)}, \quad u = \frac{1}{t_2 - t_1} \ln \frac{v_1}{v_2} \quad (59)$$

bu erda v_o - t_o haroratdagi neft qovushqoqligi, u -neft qovushqoqligining harorat koeffitsienti, harorat ushbu tenglamadan hisoblanadi:

$$t_{kp} = t_o + \frac{1}{u} \ln \frac{v_o \pi d Re_{kp}}{4Q} \quad (60)$$

Ko'rinib turibdiki, $t_{kr} \geq t_n$ bo'lganda - faqat laminar rejim, $t_{kr} \leq t_k$ da esa - turbulent rejim, $t_{kr} \leq t_k$ da ham - turbulent rejim. $t > t_{kr} > t_k$ bo'lganda quvur-o'tkazkichda 2 ta rejim bo'ladi.

Shuningdek, issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti laminar (K_l) va turbulent (K_t) rejimlar uchun turlicha bo'lib, haroratning qiyalik o'zgarishi quvur-o'tkazgichining uzunligi bo'yicha $l_t(t_{kr})$ masofada

Issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti ichki (α_1) va tashqi (α_2) issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsientlariga, shuningdek quvur devorining termik qarshiligiga, izolyastiyasiga va shu kabilarga bog'liq:

$$\frac{1}{kd} = \frac{1}{\alpha_1 d} + \sum_1^m \frac{1}{2\lambda_i} \ln \frac{d_{ni}}{d_i} + \frac{1}{\lambda_2 dH} \quad (61)$$

bu erda: α_i, d_{hi} va d_i - mos holda issiqlik o'tkazish koeffitsienti, tashqi va ichki quvur diametri, izolyastiyasi va sh.k.

α_1 kattalikni aniqlash uchun turli tajribaviy bog'liqliklar mavjud. Masalan, Mixeevga ko'ra:

$$N_4 = 0,17 R_{en}^{0,33} P_{rn}^{0,43} G_r^{0,41} \left(\frac{P_{rn}}{P_{rcm}} \right)^{0,25} \quad (62)$$

$R_{en} \leq 2000$ uchun;

$$N_4 = 0,021 R_{en}^{0,8} P_{rn}^{0,43} \left(\frac{P_{rn}}{P_{rcm}} \right)^{0,25} \quad (63)$$

$R \geq 10^4$ uchun;

Bu erda, N_4 , Re , P_r , G_r - mos holda Nusselt, Reynolds, Prandtl va Gragoff kattaliklari:

$$N_4 = \frac{\alpha_1 d}{\lambda}; \quad Re = \frac{4Q}{\pi d v}; \quad P_r = \frac{v C_p \rho}{\lambda}; \quad G_r = \frac{d^3 q \beta (t_n - t_{cn})}{D^2} \quad (64)$$

bu erda: β - neftning hajmiy kengayish koeffitsienti; q - erkin tushish tezlanishi; t_p, t_{st} - mos holda neft va quvur ichki devorning harorati.

"P" indeksi barcha kattaliklar oqishning o'rtacha haroratiga hisoblanishini bildiradi.

$t_n = \frac{1}{2}(t_n + t_k)$, "st" indeks esa -quvur devorining o'rtacha haroratini bildiradi.

Yig'uvchi quvur o'tkazgichlar ishlaydigan harorat oralig'ida massaviy issiqlik o'tkazish koeffitsienti va zichlik kichik chegarada o'zgaradi:

$$(S_r = 1,68 + 2,09 \text{ kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K}); = 0,4 + 0,6 \text{ kJ}/(\text{m}^3 \cdot \text{K}))$$

shuning uchun hisoblashlarda ular o'zgarmas deb qabul qilinadi.

Nisbatan aniq hisoblashlarda esa qo'yidagi bog'liqliklardan foydalaniladi:

$$C_p = \frac{4,1868}{\sqrt{\rho_{15}}} (0,403 + 0,810 \cdot 10^{-3} t) K\mathcal{K} / (K\mathcal{Z} \cdot K) \quad (65)$$

$$\lambda = \frac{0,42}{\rho_{15}} (1 - 0,00054 t) K\mathcal{K} / (M.4.K) \quad (66)$$

bu erda: ρ_{15-10^0C} dagi mahsulot zichligi, t/m^3 ;

t - neft harorati, 0S da.

O'tish sohalarida $2 \cdot 10^3 < Re_n < 10^4$ ichki issiqlik o'tkazuvchanlik koef fistienti α ni taxminan interpolystation aniqlash mumkin.

Er osti quvurlarida tashqi issiqlik o'tkazish koef fistientini aniqlashda Forxgeymer-Vlasov nazariy formulasi ko'p qo'llaniladi:

$$\alpha_1 = \frac{2\lambda_{ep}}{d_n L_n \left[\frac{2H_0}{d_n} + \sqrt{\left(\frac{2H_0}{d_n} \right)^2 - 1} \right]} \quad (67)$$

bu erda: N_0 - quvurning tuproqda yotish chuqurligi (o'qgacha);

λ_{ep} - tuproqning issiqlik o'tkazish koef fistienti.

$\frac{2H_0}{d_n} > 2$ da 1% aniqlik gacha:

$$\alpha_2 \approx \frac{2\lambda_{ep}}{d_H \ln \frac{4H_0}{d_H}} \quad (68)$$

kichik chuqurliklarda ($\frac{H_0}{d_n} < 3:4$) tuproq-havo chegarasidagi issiqlik qarshiligiga

tuzatish kiritish kerak bo'ladi, qorda esa qorli qoplamning issiqlik qarshiligini aniqlovchi Arons-Kuttakeladze formulasi quyidagi ko'rinishga ega:

$$\alpha_2 \approx \frac{2\lambda_{ep}}{d_p \ln \left[4 \left(\frac{Hn}{d_n} + \frac{1}{Nu\epsilon} \right) \right]} \quad Nu\epsilon = \frac{\alpha_{edn}}{\lambda\epsilon}; \quad (69)$$

bu erda: α_v - tuproq (qor) sirtidan havoga issiqlik berish koef fistienti (birinchi hisoblashlarda $\alpha_v = 40:60 \text{ kJ/m}^3 \cdot \text{k.}$) qabul qilish mumkin; N_p - quvur o'tkazgichning keltirilgan joylashish chuqurligi bo'lib, u o'z ichiga haqiqiy chuqurlik N_0 va ekvivalent chuqurlik N_e ni oladi. Adriashevga ko'ra ekvivalent chuqurlik:

$$H_{\gamma} = H_{\text{ch}} \frac{\lambda_{\text{ep}}}{\lambda_{\text{CH}}} \quad (70)$$

bu erda: N_q - qor qoplamasi qalinligi;

λ_q - qorning issiqlik o'tkazish koeffitsienti.

Yangi yog'gan qorning issiqlik o'tkazish koeffitsienti 0,378 kJ/(m.ch.k.) ga teng, zichlashgani esa -1.6 kJ/(m³.k.).

Izolyastiyalangan er osti quvur o'tkazgichlari uchun turbulent rejimida $\alpha_1 > \alpha_2$.

Shuning uchun ham taxminiy hisoblashlarda $\frac{1}{d_1}$ kattalikni hisobga olmaslik mumkin,

bu holda $t_p = t_{st}$ qabul qilinadi.

Issiqlikdan maxsus izolyastiyalanmagan, namligi kam tuproq bilan o'ralgan quvur-o'tkazgichlari uchun turbulent oqimida taxminan $\alpha_2 \approx k$ deb qabul qilish kerak.

Taxminiy hisoblashlarda issiqlik o'tkazish koeffitsientini quruq qumlar uchun - 4,2 kJ/(m².ch.k), nam loylar uchun - 5,25 kJ/(m³.k.) va ho'l qumlar uchun - 12 kJ/(m².ch.k) qabul qilish mumkin.

Keltirilgan usullardan ko'rinib turibdiki, konlarda quvur-o'tkazgichlarning issiqlik hisobining asosiy qiyinchiligi neftdan atrofmuhitga to'liq issiqlik o'tkazish koeffitsientini aniqlash bilan bog'liq ekan. Shularga bog'liq holda konlardagi quvur-o'tkazgichlarning o'rtacha issiqlik o'tkazish koeffitsienti bevosita o'lchanadi, so'ngra bundan hisoblashlarda foydalaniladi.

jadvalda Uzen konidagi sharoit uchun issiqlik o'tkazish koeffitsientini aniqlash bo'yicha hisoblash natijalari keltirilgan (V.I.Timonin va T.T.Deshko).

jadval

Haydash tarmog'i			Neft massasi	Harorat, °S			Issiqlik O'tkazishni to'liq koef. kJ/(m ² .ch.k)
Quduq raqami	Uzunligi, m	Diametri, m		Gru tda	Quduq ustida	GZUda	
268	875	0,1	7330	4,5	46,5	33,0	4,86
13	1200	0,1	2020	4,5	62,5	20,5	3,48
261	300	0,1	7420	4,5	45,0	38,5	7,40
262	650	0,1	6650	4,5	44,0	34,5	4,80
26	875	0,1	9780	4,5	65,0	40,5	6,06
26	450	0,1	4600	4,5	42,0	32,5	4,96
269	1500	0,1	7080	4,5	45,0	29,0	3,80

jadvalda keltirilgan namuna uchun issiqlik o'tkazish to'liq koeffitsientining o'rtacha qiymati 20.5 kJ/(m².ch.k.) ni tashkil etadi.

19-topshiriq. jadvalda keltirilgan ma'lumotlarga ko'ra quduq haydash tarmog'ining uzunligi bo'yicha neft haroratining taqsimlanishini hisoblang va grafigini chizin.

jadval

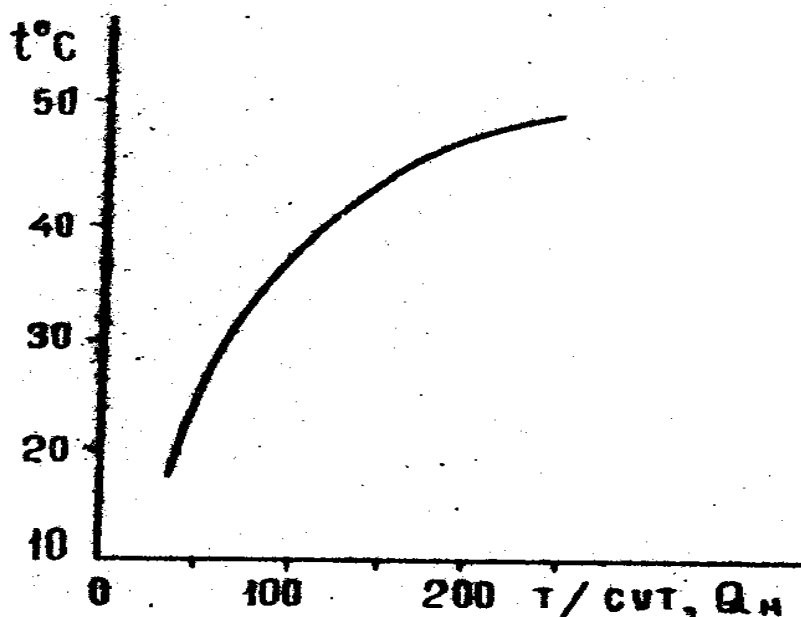
	Hisoblash variantlari						
	1	2	3	4	5	6	7
Qudug' debiti, m ³ /kun	60	70	80	90	100	110	120
Haydash tarmog'i uzunligi, km	1,5	1,3	1,9	2,0	2,10	2,2	2,2
Neftning zichligi, kg/m ³	100	120	125	130	120	125	130
Tuproq harorati, °S	850	870	875	880	885	870	875

19-topshiriqni echish uchun uslubiy ko'rsatma: neft qudug'i ustidagi harorat debitga bog'liq holda 7-rasmdagi grafikka ko'ra aniqlaniladi, issiqlik o'tkazishning to'liq koeffistienti (neftdan atrof-muhitga) 20.5kj/(m².ch.k.)ga teng. (7.1) tenglamadagi kattaliklarning birliklari: harorat - °S; issiqlik o'tkazish koeffistienti, kj/(m².ch.k.); quvur o'tkazgichning diametri, m; quvur o'tkazgichning uzunligi, m; neftning massaviy sarfi, kg/soat; neftning issiqlik sig'imi, kj/(kg.ch.k).

Neftning issiqlik sig'imi hisoblash tenglamasi:

$$C_p = \frac{1,674}{\sqrt{\rho_{20}}} (1+0,002t), \text{ kj/(m}^3\text{.k.)}$$

bu erda: t - harorat, °S; ρ_{20} - 20°S dagi neftning zichligi.



rasm. Qudug' mahsuloti miqdorining neft haroratiga bog'lig'i.

8. NEFTNING BUG'LANISHI TUFAYLI UGLEVODOROD YO'QOTILISHINI HISOBLASH

Umumiy tushuncha

Neft va gaz uglevodorodlarining uyumdan iste'molchigacha bo'lgan yo'ldagi barcha yo'qotishlarni ikki toifaga ajratish mumkin: er bag'ridagi yo'qotilish va er ustidagi yo'qotilish.

Har bir holatdagi yo'qotish alohida mustaqil hal qilinadi. Hozirda qayta ishlash va realizastiya qilishdagi yo'qotishlar to'liq o'rganilgan. Neft konlari va er bag'ri uchun bu masalalar quyi darajada hal etilgan.

Neft konlarida uglevodorodlarning yo'qotilishiga ularni qazib olishda quduqdan to neftgaz va suvni yig'ish hamda tayyorlash markaziy shaxobchalarigacha harakatlanishiga, shuningdek, qurilmalardagi yo'qotilishlar kiradi. Bu yo'qotilishlarni ikki guruhga ajratish mumkin: uglevodorodlarning quduqdan gazni yig'ish tarmog'igacha va uyumdan chiqishdagi yo'qotilishi.

Birinchi guruh yo'qotishlar manbaiga neft va gazokondensatning bug'lanishi, konda neftni qayta ishlashdagi texnologik chiqindilar kiradi.

Ikkinchi guruh yo'qotishlar manbaiga esa ishlatish quduqlarini sinov-qidiruv, o'zlashtirish va tadqiqotlash, quduqdagi baxtsizliklik va ular asoratlari, konstrukstiyalarning germetik emasligi kiradi.

Bu erda, biz, uglevodorodlarning faqat bug'lanishdagi yo'qotilishini ko'rib chiqamiz.

Neftning bug'lanishi deganda unda erigan engil uglevodorod molekulalarini gaz holatiga o'tishi natijasida ajralish jarayoni tushuniladi.

Kinematik nazariyaga muvofiq molekulalarning sirtki qatlamidan ajralishi va gaz fazasiga o'tishi uchun quyidagi shart bajarilishi kerak, ya'ni:

$$\frac{mV}{2} \geq E_k,$$

bu erda, E_k -molekulalarning sirtki qatlamidan ajralish energiyasi;

m - molekulyar massasi;

V - komponent molekulalarining neft sirtidagi normal tezligi.

Neft sirtidagi qatlamdan molekulalarning ajratilishi neftning qovushqoqligiga va neftgaz chegarasidagi sirt tarangligiga bog'liq.

Neft bug'lanishidagi barcha jarayonlar quyidagilardan iborat: a) neftdan uglevorod molekulalarining ajralishi; b) engil molekulalarning gaz fazasida tarqalishi (diffuziya, konvekstiya); v) bir qism engil molekulalarning neftda qayta harakati (sirtga urilish natijasidagi kondensastiya).

Neft harorati qancha yuqori bo'lsa, molekulalarning o'rtacha harakat tezligi shunchalik yuqori bo'ladi. Bundan, tabiiyki, haroratning oshirilishi neftning bug'lanishini oshirar ekan.

Kondagi rezervuarlarda neftning bug'lanish jarayoni bilan bir vaqtda gazning ajralishi (separatsiya) jarayoni ham boradi. Bug'lanish va ajralish jarayonining qo'shilishi kondagi rezervuarlarning ishidagi alohida ishlashini talab qiladi.

Neftning bug'lanishi tufayli uni yig'ish va qayta ishlashda neftning hammasi emas, balki unda kam miqdorda yig'ilgan dastlabki qismi (metan, etan, propan) bug'lanadi. Uning yig'ilishi qatlamdagi neftda 7 dan 22% gacha va ba'zan yuqori, atmosfera bosimiga yaqin bosimda gaz ajratib olingan neftlarda esa 5-9%ga teng.

Neftni rezervuarlarda saqlashda uglevodorodning yo'qotilishini hisoblash

Xomashyo rezervuarining ishchi stikli bir necha holatdan iborat: a) rezervuarga neftni ortish (quyish); b) neftning rezervuarda saqlanishi; v) rezervuarni bo'shatish (to'kish); g) yukni kutish.

Rezeruurga ortishda uglevodorodning yo'qotilishini aniqlash

Rezeruurga ortishda «nafas olish» klapanidan chiqadigan uglevodorodlar miqdori rezervuar hajmi V_r ga, ortish koeffitsienti K ga, neft bug'i sirtidagi harorat sharoitida to'yingan bosimi $\bar{P}_3$ ga, to'siqning mutlaq sozlash bosimi $\bar{P}_\pi$ ga, vakuum to'siqi bosimi $\bar{P}_e$ ga va boshqa omillarga bog'liq. Uni quyidagi tenglamadan aniqlash mumkin:

$$V_\pi = 0,0043 \bar{P}_s \frac{\bar{P}_B - \bar{P}_s}{\bar{P}_\pi - \bar{P}_s} \cdot K \cdot V_p \text{ m}^3 \text{ suyuqlik.} \quad (72)$$

Hisoblash namunasi. Rezervuardan chiquvchi uglevorod miqdorini aniqlang: rezervuar hajmi 2000 m³, unga neftni ortishdagi o'rtacha haroratda to'yingan bug'ning mutlaq bosimi $\bar{P}_s = 0,0595$ Mpa, rezervuarining yuklash koeffitsienti $K=0,8$, himoyalovchi to'siqning boshqarishi $24 \cdot 10^{-5}$ MPa bosimga va $20 \cdot 10^{-5}$ MPa vakuumga to'g'rilangan.

Echish.

To'siqning mutlaq bosimi $R_D = 0,1 + 0,00024 = 0,1002$ MPa; Vakuumda $R_v = 0,1 - 0,002 = 0,0998$ MPa.

To'siqdan chiquvchi uglevodorod miqdori:

$$V_n = 0,043 * 0,0595 \frac{0,098 - 0,0595}{0,1002 - 0,0595} * 0,8 * 2000 = 4,2 \text{ m}^3$$

Rezeruurga tushgan neftga nisbatan:

$$\frac{V_r * 100}{V_p * K} = \frac{4,20 * 100}{2000 * 0,8} = 0,26\%$$

Demak, rezervuarga yuklashdagi engil uglevodorodlarning umumiy yo'qotilishi uning hajmiga, himoya to'sig'ining ishchi bosimga va gaz muhitining hajmiga bog'liq.

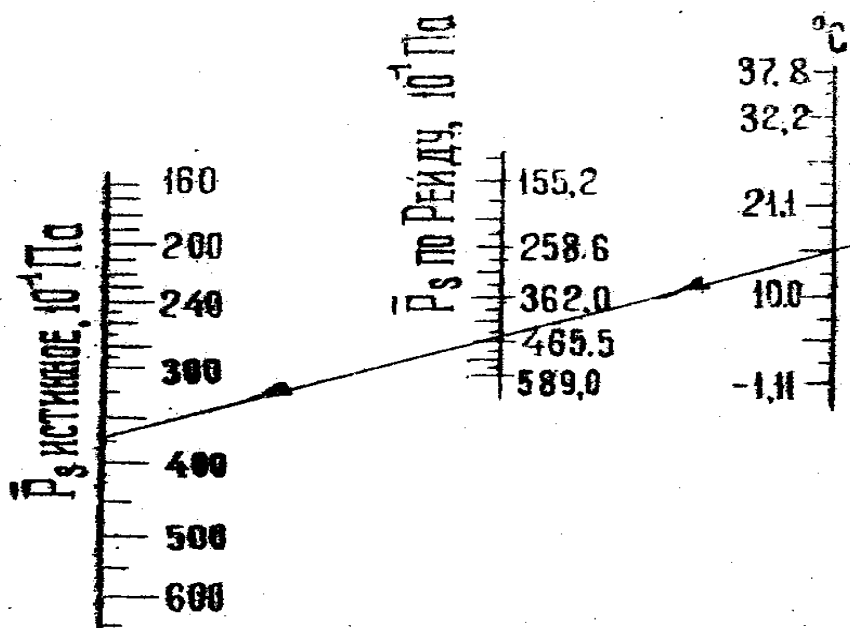
20-topshiriq. jadvalda keltirilgan sharoitda ishlovchi rezervuarga yuklashda uglevodorodning yo'qotilishini hisoblang. Rezervuarining to'sig'i $24 \cdot 10^{-3}$ MPa bosimga va $20 \cdot 10^{-5}$ MPa vakuumga mo'ljallangan.

jadval

Ma'lumotlar	Topshiriq variantlari						
	1	2	3	4	5	6	7
V_r, m^3 harorat, $^{\circ}S$	1000	2000	3000	5000	7500	700	400
Xarorat, $^{\circ}S$	15	20	22	24	25	28	29
K	0,8	0,82	0,84	0,85	0,78	0,85	0,83
To'yingan bug' bosimi, MPa	0,036	0,038	0,040	0,043	0,044	0,045	0,050

20-topshiriqni echish uchun uslubiy ko'rsatma

1. Neft bug'ining tuyinish bosimi o'zini uning sirtidagi haroratga (27-jadval) ko'ra nomagrammadan (14-rasm) aniqlanadi.
2. $1kG/sm^2 = 735,559mm$ sim. ust.=10m suv ust.=0,1MPa.



rasm. Ma'lum haroratda bo'yicha neftning to'yingan bug'lari zichligini haqiqiysiga qayta hisoblash uchun nomogramma

Rezervuarining kichik nafas olishidagi uglevodorod yo'qotilishini aniqlash

Kichik nafas olishda rezervuar to'sig'idan chiquvchi uglevodorodlar miqdori ko'rilyotgan vaqt oralig'ida maksimal va minimal haroratdagi neft bug'ining to'yinish bosimi (R_{S1} va R_{S2}) ga, to'siqlarning sozlangan mutlaq bosimiga, gaz muhitining

maksimal va minimal harorati (t_1 va t_2) ga, uning hajmi V_r ga va boshqalarga bog'liq. Uni ushbu tenglamaga ko'ra aniqlash mumkin (m^3):

$$V_{II} = 0,00215V_r(P_{S1} + P_{S2}) \left[\left(\frac{P_S - P_{S2}}{P_{II} - P_{S1}} \cdot \frac{T_o + t_1}{T_o + t_2} \right) - 1 \right] \quad (73)$$

Hisoblash namunasi. Rezervuarda Reyd bo'yicha bug'ning to'yinish bosimi $\bar{P}_S = 0,0595 MPa$ bo'lgan neft bor. Agar havoning minimal harorati tunda $t_2 = 15^\circ S$ va maksimal harorati (kunduzi) $t_1 = 40^\circ C$; nafas olish to'sig'i $24 \cdot 10^{-5} MPa$ bosim va $20 \cdot 10^{-5} MPa$ vakuumga sozlangan, gaz muhitining balandligi 4m; rezervuarning diametri $D = 15m$ bo'lsa, sutka davomida nafas olish to'sig'i orqali rezervuardan chiqqan uglevodorod miqdorini aniqlang.

Echish. Gaz muhitining hajmi (tugallanish qismisiz):

$$V_r = 0,785D^2 \cdot 15 = 0,7854 \cdot 15^2 = 706,5 m^3$$

Asosiy qiyinchilik t_1 va t_2 kattaliklarni topishdan iborat. Taxminiy hisoblashlarda quyidagi empirik ma'lumotlardan foydalanish mumkin.

1. Neft sirtidagi minimal harorat tashqaridagi havoning o'rtacha sutkalik haroratiga deyarli tengdir. U minimaldan $5,5^\circ S$ past, maksimal harorat esa umumiy holda rezervuardagi neft massasining maksimal xaroratidan $5,5^\circ S$ yuqori.

2. Gaz muhitining maksimal harorati neft sirtidagi maksimal haroratdan $12^\circ S$ yuqori, minimal esa neft sirtidagi maksimal haroratdan $8^\circ S$ past.

Tashqaridagi havoning o'rtacha harorati:

$$t_p = \frac{40 + 15}{2} = 27,5^\circ C$$

Neft sirtidagi minimal harorat

$$t'_2 = t_{or} - 5,5 = 27,5 - 5,5 = 22^\circ S$$

Neft sirtidagi maksimal harorat

$$t = t_{or} + 5,5 = 27,5 + 5,5 = 33^\circ S$$

Gaz muhitining minimal harorati

$$t_2 = t'_2 - 8 = 22 - 8 = 14^\circ S$$

Gaz muhitining maksimal harorati

$$t_1 = t + 12 = 33 + 12 = 45^\circ S$$

Neft bug'ining to'yinish bosimi neft sirtidagi minimal haroratda 0,0707 MPa (8-rasm), maksimal haroratda 0,0783MPa. To'siqning mutlaq bosimi $R_d=0,10024$ va $R_v=0,0998$ MPa.

Rezervuardan chiquvchi uglevodorodlar miqdori (73) tenglamaga muvofiq

$$V_p = 0,215 \cdot 0,0706(0,0707 + 0,0783) \left[\frac{0,0998 - 0,0707}{0,1002 - 0,0783} \cdot \frac{268,3}{287,5} - 1 \right] = 0,44 \text{ m}^3$$

21-topshiriq. Kichik nafas olishda rezervuar to'sqichidan chiquvchi uglevodorodlar miqdorini hisoblang. Neft Reyd bo'yicha to'yingan bug'ning bosimi 0,064MPa holda saqlanmoqda. Boshlang'ich ma'lumotlar jadvalda keltirilgan, $R_d=24 \cdot 10^{-5}$ va $R_v=20 \cdot 10^{-5}$ MPa.

jadval.

Ma'lumotlar	Topshiriq variantlari						
	1	2	3	4	5	6	7
Rezervuar diametri, m	8	11	12	14	19	23	28
Gaz muhiti balandligi, m	4	4,5	4,6	4,4	4,3	4,2	4,1
Havoning maksimal harorati, °S	33	34	35	36	37	38	20
Havoning minimal harorati R_{atm} , °S	10	12	14	16	15	13	14

Masala.

Agar kompressor stanstiyasining kirish kuvuridagi bosim 4 MPa va xarorati $+15^0\text{S}$ bulsa, uning zichligi (ρ) kanday buladi.

$R_{kr}=4,8$ MPa, $T_{kr}=198$ K, $\mu = 17,36$ kg/kmol.

Javob: $31,87 \text{ kg/m}^3$

Masala.

Markazdan kochma kompressorning kirish kuvuridagi bosim 3,5MPa va xarorati $+15^0\text{S}$,chikish kuvuridagi bosim 4,55MPa va xarorati $+31,5^0\text{S}$ ni tashkil kiladi. Agar shu kompressorning kirish kuvuridagi xarorat 5^0S ga ortsa , uning chikish kuvuridagi xarorat kanchaga ortadi.

Javob: $5,3^0\text{S}$

Masala.

Tabiiy gazning ($R_{kr}=4,7$ MPa, $T_{kr}=170$ K, $\mu = 17\text{kg/kmol}$) 370-18-1 ($n=4800$ ayl/min) markazdan kochma kompressoriga kirish kuvuridagi bosimi 3,5 MPa, xarorati esa $+10^0$ S. Bu kompressorning sarfi $400\text{ m}^3/\text{min}$ va rotorning aylanishlar soni 4300 ayl/min bulganda uning sikish darajasini aniklang.

Javob: 1,19

Masala.

Tabiiy gazni ($R_{kr}=4,7$ MPa, $T_{kr}=194$ K, $\Delta = 0,62$) 370-18-1 ($n=4800$ ayl/min) markazdan kochma kompressori sikish darajasi 1,25 va sarfi 22mln m^3 /sutka bilan uzatayapti. Kompressorning kirish kuvuridagi bosimi 3,8 MPa, xarorati esa $+15^0$ S. ni tashkil kilsa uning validagi aylanishlar sonini toping.

Javob: 4714 ayl/min

Masala.

Tabiiy gazni ($R_{kr}=4,7$ MPa, $T_{kr}=200$ K, $\Delta = 0,62$) 125 km li gaz kuvuri ($D=1220 \times 12$ mm) orkali uzatilayapti. Gaz ikkita paralel ulangan bir yillik sarfi 10 mlrd m^3 /yil ni tashkil kiladigan N-300-1,23 ($n=6150$ ayl/min) markazdan kochma kompressorlari bilan uzatilayapti. Agar gaz kuvurining oxirgi nuktasidagi bosimi 3,5 MPa va xarorati $+12^0$ S ligi anik bulsa (gaz xarorati butun gaz kuvuri uzunligi buyicha uzgarmas deb karalsin) kompressor rotorlarining aylanishlar sonini va kompressorlarning umumiy kuvvatini toping.

Javob: 5360 ayl/min, 5,4 MVt

Mustaqil ta'lim mashg'ulotlari

Mustaqil o'zlashtirilishi lozim bo'lgan mavzular va ularga ajratilgan soatlar miqdori

№	Mustaqil ta'lim mavzulari
1	Tabbiy gazlar va ularni komponentlarning texnologik tavsiflari
2	Tabbiy gazlarni uzokga uzatish xususiyatlari
3	Kompressor stanstiyalarning klassifikatsiyasi, vazifasi va tavsifi
4	Kompressor stanstiyalarning texnologik sxemalari
5	Texnologik gazning KS tozalash tizimi
6	Kompressor stanstiyalarda uzatuvchi gazning sovutish tizimi
7	Tozalash qurilmaning kabul qilishda va uzotishda kompressor stanstiyaaning ishlashi
8	Yordamchi jixozlarni va kompressor stexning tizimlarini ishlatilishi
9	KS ko'llanaydigan gazni haydash agregatlarning turlari
10	Kompressor stanstiyasida gazni haydash agregatlarning joylashtirilishi
11	KS va GXA yog'ni ta'minlash tizimi, yog'ning havo bilan sovutish apparatlari
12	Tabbiy gazning nagnetatellari, ularning tavsiflari
13	GXA ishonchlik ko'rsatkichlari
14	GXA vibratsiyasi, vibroximoyasi va vibromonitoringi
15	Defektlarning turlari va GXA buzilmas usullari bilan tekshirishlarni o'tqazish
16	Uzatmalarning tavsiflari, GXA asosiy turlari va ularning tuzilishi
17	Gazoturbinli uzatma stexlarning ishlatishni tashkil qilish
18	Elektro uzatma GXA ishlash rejimini boshqarish
19	Ishlash jarayonida agregatlarga va KS tizimiga xizmat ko'rsatish
20	Gazni haydash agregatlarning avtomatik boshqarish sxemasi

TALABA MUSTAQIL ISHINING MAQSAD VA VAZIFALARI

Talaba mustaqil ishining asosiy maqsadi: o'qituvchining rahbarligi va nazorat ostiga talabada muayyan o'quv ishlarini mustaqil ravishda bajarish uchun zarur bo'lgan bilim va ko'nikmalarni shakllantirish va rivojlantirishdir;

Talaba mustaqil ishining vazifalari: quyidagilardan iborat:

- yangi bilimlarni mustaqil tarzda puxta o'zlashtirish ko'nikmalariga ega bo'lish;
- kerakli ma'lumotlarni izlab topish qulay usullari va vositalarini aniqlash;
- axborot manbalari va manzillardan samarali foydalanish;
- an'anaviy o'quv va ilmiy adabiyotlar, me'yoriy xujjatlar bilan ishlash;
- elektron uquv adabiyotlar va ma'lumotlar banki bilan ishlash;
- Internet tarmog'idan ratsional yechimini belgilash;
- ma'lumotlar bazasini taxlil etish;
- ish natijalarini ekspertizaga tayyorlash va ekspert xulosasi asosida qayta ishlash;

Topshiriqlarni bajarishda tizimli va ijodiy yondoshish:

Ishlab chiqilgan yechim, loyiha yoki g'oyani asoslash va mutaxassislar jamoasida himoya qilish.

TALABA MUSTAQIL ISHINING TASHKILIIY SHAKLLARI

“Mutaxassislikka kirish” fani bo'yicha talaba mustaqil ishini tashkil etishda ushbu fanning xususiyatlarini, shuningdek har bir talabaning akademik o'zlashtirish darajasi va qobiliyatini hisobga olgan holda quyilgan shakllardan foydalaniladi;

- ayrim nazariy mavzularni o'quv adabiyotlari yordamida mustaqil o'zlashtirish;
- berilgan mavzu bo'yicha axborot (referat) tayorlash;
- seminarlar va amaliy mashg'ulotlarga tayorgarlik ko'rish;
- laboratoriya ishlarini bajarishga tayorgarlik ko'rish;
- hisob-grafik ishlarini bajarish;
- malakaviy bitiruv ishi va magistrlik dissertatsiyasini tayyorlash;
- nazariy bilimlarni amaliyotda qo'llash;
- amaliyotdagi mavjud muammolarni yechimlarini topish;
- maket, model va namunalar yaratish;
- ilmiy maqola, anjumanga ma'ruza tezislarini yaratish.

MUSTAQIL ISHLARNI BAHOLASH MEZONLARI

“Mutaxassislikka kirish” fanini o'zlashtirish bo'yicha umumiy kriteriyalar quyidagicha:

O'zlashtirish ko'rsatkichi 86-100% quyidagi hollarda qo'yiladi:

- fanni o'quv dasturiga kiritilgan mavzular bo'yicha mustaqil ish materiallarini to'liq o'zlashtirganda, o'z xatoliklarini talaba o'zi tuzata bilgan holda.
- fanga qiziqishi, yaratuvchanligi, yangi texnika-texnologiyalarga intilishi, murakkab topshiriqlarni bajarishga harakatlanganligi internet orqali olingan yangiliklarni tahlil etib bilganligi.

O'zlashtirish ko'rsatkichi 71-85% fanni o'quv dasturiga kiritilgan mavzular bo'yicha mustaqil ish materiallarini to'liq izohlab bergan, ba'zi ahamiyatga ega bo'lmagan xatoliklarga yo'l qo'ygan va bu xatoliklarni o'qituvchi ko'rsatmasi asosida tuzata olgan holda.

- fanga qiziqish, yangi texnika-texnologiyalarga qiziqishni namoyon etishi, murakkab topshiriqlarni bajarishga intilishi.

O'zlashtirish ko'rsatkichi 55-70% fanni o'quv dasturiga kiritilgan mavzular bo'yicha mustaqil ish materiallarini to'liq izohlamagan, fanni boshqa qismlarini o'rganishga xalaqit bermaydigan ayrim ahamiyatga ega bo'lmagan xatoliklarga yo'l qo'ygan, bu xatoliklarni o'qituvchi yordamida tuzatilgan hollarda.

- fanni o'rganishda yangi texnika-texnologiyalarga qiziqishi passivligi, murakkab topshiriqlarni bajarishga intilishi yo'qligi.

- o'zlashtirish ko'rsatkichi 55% dan past o'quv dasturiga kirgan mavzular bo'yicha mustaqil ish materiallarini to'liq bilmagan sistemalashtirmagan va tuzatib bo'lmaydigan xatoliklarga yo'l qo'ygan holda.

Mustaqil ishlarni inobatga olganda reyting nazorati ballari quyidagicha taqsimlanadi:

MUSTAQIL ISHLARNI INOBATGA OLGANDA REYTING NAZORATI BALLARI TAQSIMOTI:

1 - jadval

№	Fan bo'yicha soatlar tartibi	Ajratilgan reyting – ballar				
		Umumiy ball	Joriy baho	Oraliq baho	Mustaqil ish	Yakuniy bahol.
1.	90=M36+AM18+MI36	100	40	30	36	30

«MUTAXASSISLIKKA KIRISH» FANI BO'YICHA 100 BALLI BAHOLASH TIZIMIDA BALLARNING NAZORATLAR BO'YICHA TAQSIMOTI

2 - jadval

№	Fanning nomi	Nazorat turlari					izoh
		JB-1	JB-2	OB-1	OB-2	Ya.B.	
1.	«Kompessor stanstiyalarini ishlatish»	20	20	15	15	30	

«KOMPRESSOR STANSIYALARINI ISHLATISH» FANI BO'YICHA YAKUNIY BAHOLASH SHAKLI HAQIDA MA'LUMOT

3 – jadval

№	Fanning nomi	O'quv semestri	Ajratilgan o'quv soatlari				MI	Nazorat shakli	Izoh
			Jami auditoriya soati	M	T	A			
1.	«Kompessor stanstiyalarini ishlatish»	II	100	36	-	18	46	yozma	

MUSTAQIL TA'LIM MAVZULARI

«Kompessor stanstiyalarini ishlatish» fanidan mustaqil ta'lim bo'yicha quyidagi namunaviy mavzular tavsiya etilishi mumkin:

1. Institut kutubxonasi, “Neft va gaz sanoati” kasb hunar kolleji, Viloyat kutubxonasiga a’zo bo’lib, adabiyotlar bilan ishlashni o’rganish.
2. Reyting nazorat tizimi va ushbu tizimda nazirat turlari mazmuni, ularni bir-biridan farqi.
3. Neftni birlamchi qayta ishlab, undan benzin, dizel yoqilg’isi va mazut olish texnologik sxemalari tavsifi.
4. Neftni fraksiyalarga ajratuvchi rektifikasion kollonna tuzilishi va uni ihslash prinsipi.
5. Fakultet kompyuter sinfida internetga chiqish va internetdan kerakli ma’lumotlarni olish.

O’qishdan bo’sh vaqtlarda kafedra ilmiy yo’nalishi bo’yicha ilmiy ishlar bajarilishini o’rganish.

Glossariy

GLOSSARIY	GLOSSARY	GLOSSARIY
Bug'lanish- moddalarning sovuq holatdan gaz holatiga o'tishi.	Evaporation —to change from a liquid into a gas.	Isparenie -peredacha veshchestva ot holodnogo sostoyaniya k gazu.
Emulgatorlar - emulsiyalarni barqaror qila oladigan sirt - aktiv moddalar bo'lib, ular qatoriga organikaviy kislotalar, sovun, aminlar va boshqa birikmalar kiradi.	Emulsifiers -surfactants that can support emulsions are active substances, including organic acids, soaps, amines and other combinations.	Emulgatorы -poverxnostno-aktivnye veshchestva, kotorye mogut podderjivat emulsii, yavlyayutsya aktivnymi veshchestvami, vklyuchaya organicheskie kisloty, mylo, aminy i drugie kombinastii.
Emulsiyalar - (lot. Emulgeo - sog'aman, sog'ib olaman, dastlab emulsiya sutda o'rganilgan) bir-biri bilan aralashmaydigan ikki suyuqlikdan iborat suyuq mikrogeterogen dispers sistemadir.	Emulsions - is a liquid microherogenic dispersing system consisting of two non-mixing liquids.	Emulsii - predstavlyaet soboy jidkuyu mikrogerogennuyu dispergiruyushuyu sistemu, sostoyashuyu iz dvux ne smeshivayushix jidkostey.
Vakuumli haydash - past bosimdagi haydash.	Vacuum distillation -low pressure distillation.	Vakuumnaya peregonka -pergonka nizkogo davleniya
Oddiy haydash , - bir bosqichli haydash.	Simple distillation - (distillation) - a method for separating a mixture of liquid substances, based on the different boiling points of the components of the mixture.	Prostaya peregonka (distillyastiya) – sposob razdeleniya smesi jidkix veshchestv, osnovanny na razlichnoy temperature kipeniya komponentov smesi.
Kondensatsiya - moddalarning gaz holatidan suyuq va qattiq holatga o'tishidir.	Condensate - is a liquid formed by the condensation of steam or gas.	Preobrazovanie - izmenenie.
Neft - to'yingan uglevodorodlarning yig'indisidan iborat tabiiy	Oil -mineral liquid oily fuel, as well as raw materials for obtaining	Neft -mineralnoe jidkoe maslyanistoe goryuchee veshchestvo, a takje сыро для

modda bo'lib, u to'q jigarrang, yoqimsiz hidli.	various products (kerosene, gasoline, etc.)	polucheniya razlichnykh produktov (kerosina, benzina i t. p.).
Korroziya (lot.) qattiq jismlarning o'z-o'zidan emirilishi.	Corrosion -corroding, chemical destruction.	Korroziya -raz'edanie, ximicheskoe razrushenie.

Absolyut harorat	Absolyutnaya temperatura	Absolute temperature	Absolyut nolga nisbatan hisoblanadigan harorat. Kelvinda o'lchanadi. ($0K = -273.16^{\circ}S$). Masalan, suvning absolyut qaynash harorati $100^{\circ}S + 273.16^{\circ}S = 373.16K$
Absorbsiya	Absorbstiya	absorption	Gaz aralashmalari tarkibidan moddalarni qattiq yoki suyuqliklar orqali yutilishi fizik-kimyoviy jarayoni
Gazni absorbsion tozalash	Absorbstionn aya ochistka gaza	absorption gas sweetening (treating)	Tabiiy gaz va gaz aralashmalari tarkibidan vodorodsulfid, karbonat anhidrid, oltingugurtning organik birikmalari va boshqalarni suyuq absorbentlar bilan ajratish
Agregat holat	Agregatnoe sostoyanie (vremestva)	Aggregat ivestate	Moddalarning fizik holati: qattiq, suyuq, gazsimon
Adsorbsiya	Adsorbstiya	adsorption	Adsorbent yuza qatlamiga gazlar, suyuqliklar va ularda erigan moddalarning yutilishi
Gazni adsorbsion tozalash	Adsorbstionn aya ochistka gaza	Adsorption gas sweetening (treating)	Adsorbentlar bilan gaz tarkibidan nordon komponentlarni ajratib olish
Quvur uzatkichlar ni ankerli mustahkamlash	Ankernoe zakreplenie truboprovoda v	anchoring (tie) securing of pipeline	Ankerli tayanchlarga quvur uzatkichlarni mustahkamlash usuli
Anomal qovushqoq neft	Anomalno vyazkie nefti	quasi-viscousoil (petroleum)	Nyutonning taranglik oqim qonuniga bo'ysunmaydigan neftlar
Aromatik uglevodorodlar	Aromaticheskie uglevodorody	Aromatic hydrocarbons	Halqada 6 ta uglerod atomi bo'lgan siklik uglevodorodlar

Asfalt	Asfalt	asphalt	Organik erituvchilarda to'raligicha eruvchi yuqori qovushqoqli, yarim qattiq yoki qattiq yengil eruvchi bitum
Asfaltenlar	Asfalteny	asphaltens	Petroem efirida erimaydigan, vodorod sulfid va xloroformda eruvchi, bitumlarning asfalsmolali qismiga kiruvchi moddalar.
Barrel	Barrel	barrel	Suyuq, kukunsimon va ba'zi qattiq materiallarning hajm o'lchovi. Amerika va Angliyada qo'llaniladi. Amerika neft barrelli 158.76 l (31.5 gallon). Angliya barrelli 163.65 l
Benzin	Benzin	petrol, gasoline, gas	Rangsiz, yengil bug'lanuvchi suyuqlik, 200°Sdan ko'p bo'lmagan qaynash haroratidagi uglevodorodlar aralashmasi
Viskozimetr	Viskozimetr	fluidimeter, viscosity gage, fluidity meter, viscosimeter	Suyuqliklar qovushqoqligini aniqlash asbobi
Suvni tayyorlash	Vodopodgotovka	Water preparation	Suv tozalash stansiyalari va boshqa ob'ektlarda yuza va qoldiq suvlarni mexanik aralashmalar, temir birikmalari, neftdan tozalash va barqarorlashtirish
Qovushqoqlik	Vyazkost (vnutrennee trenie)	viscosity, tenacity, malleability, ductility	Ishlatilgan kuch ta'sirida qismlar ko'chishiga bo'lgan qarshilik
Neftgazi	Gazneftyanoy	oil (oil-well, petroleum) gas	Neft bilan chiqadigan va tarkibida metandan tashqari og'ir gazsimon uglevodorodlar bo'lgan tabiiy gaz
Gaz omili	Gazovyy faktor	gas-input factor, gas-oil ratio, output gas-oil ratio	Neft quduqlari mahsulotidagi gaz miqdori. m^3/m^3 , m^3/t da o'lchanadi.
Gazni qayta ishlash zavodi	Gazopererabavayumny zavod (GPZ)	gasrefinery	Tabiiy va yo'ldosh neft gazidan alohida texnik toza uglevodorodlar va ularning aralashmasi, suyultirilgan gaz, geliy, oltingugurt hamda texnik uglerod ishlab chiqaruvchi sanoat korxonasi

Magistral gaz quvuri	Gazoprovod magistralnyy	main gas pipeline	Tabiiy gazni qazib olish hududi yoki kondan iste'molchigacha uzatuvchi quvuruzatkich
Neftda gaz miqdori	Gazosoderjan ienefti	gas concentration	Qatlam neftida erigan tabiiy gaz miqdorini tavsiflaydi.
Neftni gaz sizlantirish	Degazastiya nefti	oil degassing, oil stripping	Qazib olinayotgan neftdan unda erigan quyi molekulali uglevodorodlar, metan, etan, ba'zan propan, vodorod sulfid, azot va nordon gazni ajratish
Desorbsiya	Desorbstiya	desorption	Adsorbsiyaga teskari jarayon bo'lib, adsorbent yuzasidan unga yutilgan moddalarni ajratish
Distillya-tsiya	Distillyastiya (peregonka)	distillation (sublimation)	Uch bosqichdan (bug'lanish, bug'larni uzatilishi va suyuqlikka kondensatsiyalanishi) iborat jarayon
Suvning qattiqligi	Jestkost vody	Water hardness	Sa va Mg ionlari erigan miqdori bilan aniqlanuvchi suvning sifati. Umumiy, muvaqqat va doimiy qattiqlikka bo'linadi.
Ingibitor	Ingibitor	catalyst	Kimyoviy reaksiya tezligi va yo'nalishiga ta'sir etuvchi, ammo reaksiya so'nggi mahsuloti tarkibiga kirmaydigan modda
Kerosin	Kerosin	kerosene	Neftning 200-315°S harorat oralig'ida qaynovchi mahsuloti
Gaz kondensati	Kondensat gazovyy	condensed fluid	Tabiiy gazdan ajratilgan suyuq uglevodorodlar aralashmasi
Yengil fraksiya	Legkaya frakstiya	skim, light end	Neftni haydashdan olingan past haroratda qaynovchi fraksiyalari
Mazut	Mazut	blackoil, mazut	Yengil fraksiyalar haydab olingandan keying neft qoldig'i
Nasos stansiyasi	Nasosnaya stanstiya	pumping facility (plant, station)	Nasos va yordamchi jihozlarni o'z ichiga oluvchi majmua
Neftbaza	Neftebaza	petroleum storage depot, tank farm	Neft va neft mahsulotlarini qabul qilish, saqlash va bir transport turidan boshqasiga qayta yuklashni bajaruvchi qurilma va inshootlar majmuasi
Neftni qayta	Neftepereraba tyvayumiy	refinery	Neft xomashyosidan suyuq yoqilg'i, moy, bitum, koks,

ishlash zavodi	zavod (NPZ)		paraffin, serezin, aromatic uglevodorodlar, organic kislotalar, oltingugurt, erituvchilar, suyultirilgan gazlar ishlab chiqaruvchi korxona
Magistral neft quvuri	Nefteprovod magistral-nyy	oil-trunk pipeline	Kompleks soorujeniy dlya transportirovaniya nefti ot punkta dobychi k potrebitelyam (neftepererabatyvayushemu zavodu ili perevalochnym neftebazam).
Neft saqlagich	Neftexrani-litse	oilstorage	Neft va uni qayta ishlash mahsulotlarini saqlash inshooti
Neft	Neft	(mineral) oil, petroleum	Jigarrangdan to'q qo'ng'ir ranggacha bo'lgan maxsus hidli moysimon suyuqlik
Neft emulsiyasi	Neftyanaya emulsiya	Oil emulsion	Biri ikkinchisida mayda tomchilar holida disperslangan neft-suv tizimi
Yo'ldosh gaz	Neftyanoy gaz, neftyanoy poputnyy gaz	oil gas, oil-well gas	Qatlam sharoitida neftda erigan gaz
Neft yig'ish punkti	Neftyanoy sbornyy punkt	Oil accumulation place (point)	Neft quduqlari mahsulotini konda yig'ish va tayyorlashga mo'ljallangan.
Neft suvlari	Neftyanые воды	oil water	Neftli gorizontlar suvlari
Neftni tuzsizlantirish	Obessolivanie nefti	Oil desalting	Neftdan qatlam suvlari emulsiyasi ko'rinishida bo'lgan tuzlarni ajratish jarayoni
Gazlarni quritish	Osushka gazov	gas dewatering	Gaz va gaz aralashmalaridan namlikni ajratish
Gazlarni benzinsizlantirish	Ot benzinivanie gaza	gas-gasoline processing	Uglevodorod gazlaridan etan, propan, butan va gaz benzini komponentlarini ajratib olish
Gazlarni tozalash	Ochistka gaza	Gas sweetening, gastreating	Gazlarni yoqilg'i sifatida foydalanishda qiyinchilik tug'diruvchi va atrof muhitni ifloslantiradigan komponentlardan tozalash
Parafin	Parafin	wax	Xona haroratida qattiq bo'lgan metan qatori yuqori uglevodorodlar aralashmasi

Zichlik	Plotnost	density, gravity, tightness, toughness	Hajm birligidagi massa miqdori, kg/m ³ da o'lchanadi.
Nordon gaz	Uglekisliy gaz (uglekislota)	carbon-dioxide gas (carbonic acid)	Uglerod (II) oksidi (SO ₂)
Ekstraksiya	Ekstrakstiya	extraction	Tanlovchi erituvchilar yordamida suyuq va qattiq moddalarni bo'lish jarayoni
Elektrodegi drator	Elektrodegidr ator	electricaldehyd rator	Elektr maydonida neft xomashyosidan suvni ajratuvchi jihoz

Ilovalar

Fan dasturi

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI
BUXORO MUHANDISLIK-TEKNOLOGIYA INSTITUTI**

«Ro'yxatga olindi»

№ _____
2017 yil «_____» _____

“TASDIQLAYMAN”

O'quv ishlari bo'yicha prorektor
_____ prof. Olimov K.T.
«_____» _____ 2017 yil

**«Kompressor stanstiyalarini ishlatish»
FAN DASTURI**

Bilim sohasi: 300000 – Ishlab chiqarish texnik soha
Ta'lim sohasi: 320000 – Ishlab chiqarishlar texnologiyalari
Ta'lim yo'nalishi: 5321400 – Neft-gazkimyo sanoati texnologiyasi

Buxoro-2017

Fan dasturi Buxoro muxandislik-texnologiya institutida ishlab chiqildi.

Tuzuvchi:

Sharipov Q.Q. - Buxoro muxandislik-texnologiya instituti, «Neft-gazkim sanoati texnologiyasi» kafedrasida katta o'qituvchisi, k.f.n.

Taqrizchilar:

Bozorov G'R. - Buxoro muxandislik-texnologiya instituti, «Neft-gazkim sanoati texnologiyasi» kafedrasida mudiri, dost. t.f.n.;

Raxmonov M.N. - Kogon magistrat gaz quvurlari boshqarmasi boshlig'i.

Fan dasturi Buxoro muxandislik-texnologiya instituti Kengashida ko'rib chiqilgan va tavsiya qilingan (2017 yil “__” _____ dagi __ - sonli bayonnoma).

I. O'quv fanning dolzarbligi va oliy kasbiy ta'limdagi o'rni

Oliy ta'limning Davlat ta'lim standartiga ko'ra 5321400 – "Neft-gazkimyo sanoati texnologiyasi" ta'lim yo'nalishi bakalavrlariga o'qitiladigan «Kompresor stanstiyalarini ishlatish» fanni haqidagi tushunchalar va ta'riflar bo'yicha nazariy va amaliy bilimlarga ega bo'ladilar.

Kompresor stanstiyalarini ishlatish ilmiy asoslarini bilish bo'yicha, koidalarni, talablarni, me'yoriy xujjatlarni bilish, uni o'z mutaxassislik doirasida tushunish va amaliy ko'llash texnika va texnologiya soxalarda magistratura yo'nalishlari bitiruvchilari uchun muxim omillardan biri bo'lib xisoblanadi.

II. O'quv fanning maqsad va vazifalari

Kadrlar tayyorlash milliy dasturi bo'yicha o'quv jarayonini yangi pedagogik va axborot texnologiyalari, tayyorgarlikning modul tizimidan foydalangan holda tashkil etish lozimdir. Yangi pedagogik texnologiya o'quv dasturi va o'quv materiallari asosida

modullarni o'rnatish, tayanch iboralarni ajratish, pedagogik taksanomiyasi yordamida ularning o'quv maqsadlarining toifalarini belgilash va aniqlashtirilgan o'quv maqsadlarga tayanadi. Bunda sakkiz pag'onali zamonaviy o'quv maqsadlar taksanomiyadan foydalanish maqsadga muvofiqdir: tasavvur, bilish, tushunish, qo'llash, tahlil, sintez, baholash, munosabat.

Tayanch iboralarning o'quv maqsadlarning toifalarini turli darajalardagi kasb-hunar ta'limi dasturlarning izchilligini inobatga olgan holda, fan bo'yicha o'qitish uzviyiligi texnologiyasi yordamida belgilanishi tavsiya etiladi.

O'quv jarayoni pedagogik texnologiya va modulli o'qitish texnologiyasi tamoyillari asosida amalga oshiriladi. O'qitish jarayonida interfaol usullardan va zamonaviy axborot texnologiyalardan foydalanadi.

«Kompessor stanstiyalarini ishlatish» fanini o'qitishning **maksadi va vazifasi** - kompressor stanstiyalarning klassifikatsiyasi va texnologik sxemalarini hisoblash, kompressor stanstiyalarda jixozlarning ishlash vazifalarini bilib olib va hisoblash, kompressor stanstiyasida gazni haydash agregatlarning texnologik ishlatish vazifalari o'rganish va hisoblash, gazni haydash agregatlarning uzatmalari bo'yicha tavsiflariga ega bo'lish, gazni haydash agregatlarning avtomatik boshqarish sxemalari bo'yicha hisoblash qo'nikmalarga ega bo'lish, namunaviy metodikalar bo'yicha eksperimental tadqiqotlarni o'tkazish va ularni taxlil qilish bo'yicha bilim, ko'nikma va malakalarni shakillantirishdir.

III. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari)

I-Modul. Kompessor stanstiyalar haqida ma'lumot.

1-mavzu. Kompessor stanstiyalar haqida umumiy ma'lumot. Magistral gaz quvur uzatgichlari inshootlarining tarkibi.

II-Modul. Kompessor stanstiyalarida tabiiy gazlarni uzoqqa uzatish va tozalash tizimlari.

2-mavzu. Tabiiy gazlar va ularning komponentlari texnologik tavsiflari.

3-mavzu. Tabiiy gazlarni uzoqqa uzatish xususiyatlari.

4-mavzu. Kompessor stanstiyalarining tuzilishi va qo'llanilishi.

5-mavzu. Kompessor stanstiyalarning texnologik sxemalari.

III-Modul. Kompessor stanstiyalarda jihozlarning vazifalari

6-mavzu. Texnologik gazning kompressor stanstiyasida tozalash tizimi.

7-mavzu. Kompessor stanstiyalarda uzatuvchi gazning sovutish tizimi.

8-mavzu. Tozalash qurilmaning qabul qilishda va uzatishda kompressor stanstiyaaning ishlatilishi.

9-mavzu. Yordamchi jihozlarning va kompressor stexi tizimlarining ishlatilishi.

IV-Modul. Kompessor stanstiyasida gazni haydash agregatlarini texnologik ishlatish vazifalari.

- 10-mavzu. Kompessor stanstiyada qo'llaniladigan gazni haydash agregatlarining turlari.
- 11-mavzu. Kompessor stanstiyasida gazni haydash agregatlarining joylashtirilishi.
- 12-mavzu. Kompessor stanstiyasi va gazni haydash agregatlarida yog'ni ta'minlash tizimi, yog'ni havo bilan sovutish apparatlari.
- 13-mavzu. Tabiiy gazning siquv agregatlari, ularning tavsiflari.

V-Modul. Kompessor stanstiyalarning ishlatish jarayonida ishonchligini ta'minlash

- 14-mavzu. Gazni haydash agregatlari ishonchlilik ko'rsatkichlari.
- 15-mavzu. Defektlarning turlari va gazni haydash agregatlari buzilmas usullari bilan tekshirishlarni o'tkazish.

VI-Modul. Gazni haydash agregatlarining uzatmalari bo'yicha tavsiflari

- 16-mavzu. Uzatmalarning tavsiflari, gazni haydash agregatlari asosiy turlari va ularning tuzilishi.
- 17-mavzu. Gazoturbinali uzatma stexlarni ishlatishni tashkil qilish.
- 18-mavzu. Elektro uzatmali gazni haydash agregatlari ishlash rejimini boshqarish.

IV. Amaliyot mashg'ulotlar bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar

I-Modul. Tabiiy gazlar va ularni uzoqqa uzatish xususiyatlari

- 1-mavzu. Tabiiy gazlar va ular komponentlarining texnologik tavsiflari.
- 2-mavzu. Tabiiy gazlarni uzoqqa uzatish xususiyatlari.

II-Modul. Kompessor stanstiyalarning klassifikatsiyasi va texnologik sxemalari

- 3-mavzu. Kompessor stanstiyalarning klassifikatsiyasi, vazifasi va tavsifi.
- 4-mavzu. Kompessor stanstiyalarning texnologik sxemalari.

III-Modul. Kompessor stanstiyalarda jixozlarning vazifalari

- 5-mavzu. Texnologik gazning kompressor stanstiyalarda tozalash tizimi.

IV-Modul. Kompessor stanstiyasida gazni haydash agregatlarning texnologik ishlatish vazifalari

- 6-mavzu. Kompessor stanstiyasida ko'llaniladigan gazni haydash agregatlarning turlari.
- 7-mavzu. Tabiiy gazning siqish agregatlari, ularning tavsiflari.

V-Modul. Kompessor stanstiyalarning ishlatish jarayonida ishonchligini ta'minlash

- 8-mavzu. Gazni haydash agregatlari ishonchlilik ko'rsatkichlari.
- 9-mavzu. Defektlarning turlari va gazni haydash agregatlari buzilmas usullari bilan tekshirishlarni o'tkazish.

V. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar

Mustaqil ta'limning maqsadi olingan nazariy mashg'ulotlarda bilimlarni mustahkamlash va kengaytirishdan iborat, amaliy va laboratoriya mashg'ulotlarga tayyor bo'lish.

Modul bo'yicha mustaqil ta'limning tarkibi quyidagi o'quv materiallarni o'zlashtirishdan iborat: Tabiiy gazlar va ularni komponentlarning texnologik tavsiflari; Tabiiy gazlarni uzokga uzatish xususiyatlari; kompressor stanstiyalarning klassifikatsiyasi, vazifasi va tavsifi; kompressor stanstiyalarning texnologik sxemalari; texnologik gazning KS tozalash tizimi; kompressor stanstiyalarda uzatuvchi gazning sovutish tizimi; Tabiiy gazning magnetatellari, ularning tavsiflari; GXA ishonchlik ko'rsatkichlari; uzatmalarning tavsiflari, GXA asosiy turlari va ularning tuzilishi; ishlash jarayonida agregatlarga va KS tizimiga xizmat ko'rsatish; gazni haydash agregatlarning avtomatik boshqarish sxemasi.

Mustaqil ta'lim quyidagi shakllarda tashkil etiladi:

- mavzularni me'yoriy hujjatlar va o'quv adabiyotlari yordamida mustaqil o'zlashtirish va amaliy mashg'ulotlarga tayyorgarlik ko'rish;
- mavzular bo'yicha darslik va o'quv ko'llanmalar, maxsus jurnallar, internet ma'lumotlardan foydalanish;
- ilmiy izlanishlar olib borish va ilmiy makolalar tayyorlash;
- fanning dolzarb muammolarini qamrab oluvchi loyihalar tayyorlash;
- nazariy bilimlardan foydalanib amaliyotdagi mavjud muammolarning echimi bo'yicha tavsiyalar tayyorlash.

Mustaqil o'zlashtiriladigan mavzular bo'yicha talabalar tomonidan referatlar tayyorlash va uni taqdimot qilish tavsiya etiladi.

Talabalarning mustaqil ta'limini tashkil etish tizimli tarzda, ya'ni uzluksiz va uzviy ravishda amalga oshiriladi. Talaba olgan nazariy bilimni mustahkamlash, shu bilan birga navbatdagi yangi mavzuni puxta o'zlashtirishi uchun mustaqil ravishda tayyorgarlik ko'rish kerak.

Modul bo'yicha mustaqil ta'limning natijalari yuqori baholanilishi, ishlab chiqarishdan keltirilgan misollar, aniq masalalarni echilishi amaliy faoliyatida bajarishiga tayyor bo'lganligidan darak beradi.

VI. Asosiy va qo'shimcha o'quv adabiyotlar hamda axborot manbalari

Asosiy adabiyotlar:

1. A.A. Korshak. Компрессорные станции магистральных газопроводов. Учебное пособие. Ростов на дону. Феникс, 2016. 157 s.
2. Эксплуатация компрессорных станций магистральных газопроводов. Справочник. М.: Нефть и газ, 1999. 337 s.

Qo'shimcha adabiyotlar:

1. Mirziyoev Sh.M. Erkin va farovon, demokratik O'zbekiston davlatini birgalikda barpo etamiz. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining lavozimiga kirishish tantanali marosimiga bag'ishlangan Oliy Majlis palatalarining qo'shma majlisidagi nutqi. –T.: “O'zbekiston” NMIU, 2016. – 56 b.

2. Mirziyoev Sh.M. Qonun ustuvorligi va inson manfaatlarini ta'minlash – yurt taraqqiyoti va xalq farovonligining garovi. O'zbekiston Respublikasi Konstitutsiyasi qabul qilinganining 24 yilligiga bag'ishlangan tantanali marosimdagi ma'ruza 2016 yil 7 dekabr. – T.: “O'zbekiston” NMIU, 2016. – 48 b.
3. Mirziyoev Sh.M. Buyuk kelajagimizni mard va olijanob xalqimiz bilan birga quramiz. - T.: “O'zbekiston” NMIU, 2017. – 488 b.
4. O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha Harakatlar strategiyasi to'g'risida. - T.:2017 yil 7 fevral, PF-4947-sonli Farmoni.
5. Perevozzikov S.I. Proektirovanie i ekspluataciya kompressornyx stanstiy. Uch. posobie. Tyumen, TyumGNGU, 1996.
6. L.I. Быков и др. Типовые расчёты при сооружении и ремонте газонефтепроводов. 2006г.
7. Basniev K.S., Dmitriev N.M., Chilingar G.V. MECHANICS OF FLUID (GAS-OIL-WATER) FLOW. 2010. 568 sheets.
8. Katalog silfonnyx metallicheskie kompensatorov OOO «Kronshtadt»: 2008g.

Internet saytlari

1. www.gov.uz – O'zbekiston Respublikasi xukumat portali.
2. www.lex.uz – O'zbekiston Respublikasi Qonun hujjatlari ma'lumotlari milliy bazasi.
3. [www. ziynet.uz](http://www.ziynet.uz).

Ishchi fan dasturi

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI
BUXORO MUHANDISLIK-TEKNOLOGIYA INSTITUTI

«Ro'yxatga olindi»

“TASDIQLAYMAN”

№ _____

O'quv ishlari bo'yicha prorektor
 _____ prof. Olimov K.T.

2017 yil «_____» _____

«_____» _____ 2017 yil

«Kompresor stanstiyalarini ishlatish»
FANI IShChI
O'QUV DASTURI

Bilim sohasi: 300000 – Ishlab chiqarish texnik soha

Ta'lim sohasi: 320000 – Ishlab chiqarishlar texnologiyalari

Ta'lim yo'nalishi: 5321400 – Neft-gazkimyo sanoati texnologiyasi

Ta'lim yo'nalishi (mutaxassislik) kodi va nomi	Talabaning o'quv yuklamasi, soat							Semestrlar, soat	
	Umumiy yuklama xajmi	Auditoriya mashg'ulotlari						IV	
		Jami	Ma'ruza	Amaliy mashg'ulot	Labor. ishi	Seminar	Kurs loyihasi		
5321400 – Neft-gazkimyo sanoati texnologiyasi	100	54	36	18				46	100

Buxoro-2017

Dastur “Neft-gazkimyo sanoati texnologiyasi” fakultetining o'quv-uslubiy kengashida ko'rib chiqildi (2017 yil “29” avgustdagi 1-son bayonnoma) va institutning Uslubiy kengashiga tasdiqlashga topshirildi.

Tuzuvchilar:

Sharipov Q.Q. «Neft-gazkimyo sanoati texnologiyasi» kafedrasida katta o'qituvchisi,
k.f.n.

Ishchi o'quv dastur “Neft-gazkimyo sanoati texnologiyasi” fakultetining “Neft-gazkimyo sanoati texnologiyasi” kafedrasida majlisida (2017 yil “28” avgustdagi 1-son bayonnoma) muhokama etildi va fakultet kengashiga tavsiya etildi.

Kafedra mudiri	dost. Bozorov G'.R.
Kotiba	Umarova N.G.
Fakultet kengashi raisi	dost. Ataullov Sh.N.
Kotib	Mirzaqulov O.I.

Ishchi o'quv dastur institutning Uslubiy kengashida ko'rib chiqildi va tasdiqlandi (2017 yil “30” avgustdagi 1-son majlis bayonnomasi).

Uslubiy kengash kotibi:

Sharipova Sh.S.

**1. Fanning oliy ta'limdagi o'rni hamda
maqsadi va vazifalari**

Oliy ta'limning Davlat ta'lim standartiga ko'ra 5321400 – "Neft-gazkimyo sanoati texnologiyasi" ta'lim yo'nalishlariga o'qitiladigan «Kompessor stanstiyalarini ishlatish» fanni haqidagi tushunchalar va ta'riflar bo'yicha nazariy va amaliy bilimlarga ega bo'ladilar.

Kompessor stanstiyalarini ishlatish ilmiy asoslarini bilish bo'yicha, koidalarni, talablarni, me'yoriy xujjatlarni bilish, uni o'z mutaxassislik doirasida tushunish va amaliy ko'llash texnika va texnologiya sohalarida bakalavr ta'lim yo'nalishlari bitiruvchilari uchun muhim omillardan biri bo'lib hisoblanadi.

«Kompessor stanstiyalarini ishlatish» fanini o'qitishning **maqsadi va vazifasi** - kompressor stanstiyalarning klassifikatsiyasi va texnologik sxemalarini hisoblash, kompressor stanstiyalarda jihozlarning ishlash vazifalarini bilib olib va hisoblash, kompressor stanstiyasida gazni haydash agregatlarning texnologik ishlatish vazifalari o'rganish va hisoblash, gazni haydash agregatlarning uzatmalari bo'yicha tavsiflariga ega bo'lish, gazni haydash agregatlarning avtomatik boshqarish sxemalari bo'yicha hisoblash qo'nikmalarga ega bo'lish, namunaviy metodikalar bo'yicha eksperimental tadqiqotlarni o'tkazish va ularni tahlil qilish bo'yicha bilim, ko'nikma va malakalarni shakillantirishdir.

Fan bo'yicha talabalarning malakasiga qo'yiladigan talablar

Bakalavrlar «Kompessor stanstiyalarini ishlatish» fanini o'rganish jarayonida quyidagilarni bilib olishi lozim: kompressor stanstiyalarning klassifikatsiyasi va texnologik sxemalari; kompressor stanstiyalarda jihozlarning vazifalari; kompressor stanstiyasida gazni haydash agregatlarning texnologik ishlatish vazifalari; kompressor stanstiyalarning ishlatish jarayonida ishonchligini ta'minlash; gazni haydash agregatlarning uzatmalari bo'yicha tavsiflari; gazni haydash agregatlarning avtomatik boshqarish sxemasi; namunaviy metodikalar bo'yicha eksperimental tadqiqotlarni o'tkazish; tadqiqotlarning natijalariga ishlov berish.

Fanni o'qitishda zamonaviy axborot va pedagogik texnologiyalar

Bakalavrlar «Kompessor stanstiyalarini ishlatish» fanini o'zlashtirishlari uchun o'qitishning ilg'or va zamonaviy usullaridan foydalanish, yangi informatsion – pedagogik texnologiyalarni tadbik qilish muhim ahamiyatga egadir. Fanni o'zlashtirishda darslik, o'quv va uslubiy qo'llanmalar, ma'ruza matnlari, tarqatma materiallar, elektron materiallar, virtual stendlar hamda ishchi holatidagi mashinalarning ishlab chikarishdagi namunalari va maketlaridan foydalaniladi. Ma'ruza, amaliy va laboratoriya darslarida mos ravishdagi ilg'or pedagogik texnologiyalardan, jumladan, interfaol usullar (aklii hujum, yalpiaklii hujum, klaster va h.k.) dan foydalaniladi.

«Kompessor stanstiyalarini ishlatish» kursini o'zlashtirishda quyidagi asosiy konseptual yondoshuvlardan foydalaniladi:

Shaxsga yo'naltirilgan ta'lim. Bu ta'lim o'z mohiyatiga ko'ra ta'lim jarayonining barcha ishtirokchilarini to'laqonli rivojlanishlarini ko'zda tutadi. Bu esa ta'limni loyihalashtirilayotganda, albatta, ma'lum bir ta'lim oluvchining shaxsini emas, avvalo, kelgusidagi mutaxassislik faoliyati bilan bog'liq o'qish maqsadlaridan kelib chiqqan holda yondoshilishni nazarda tutadi.

Tizimli yondoshuv. Ta'lim texnologiyasi tizimning barcha belgilarini o'zida mujassam etmog'i lozim: jarayonning mantiqiyliigi, uning barcha bo'g'inlarini o'zaro bog'langanligi, yaxlitligi.

Faoliyatga yo'naltirilgan yondoshuv. Shaxsning jarayonli sifatlarini shakllantirishga, ta'lim oluvchining faoliyatni aktivlashtirish va intensivlashtirish, o'quv jarayonida uning barcha qobiliyati va imkoniyatlari, tashabbuskorligini ochishga yo'naltirilgan ta'limni ifodalaydi.

Dialogik yondoshuv. Bu yondoshuv o'quv munosabatlarini yaratish zaruriyatini bildiradi. Uning natijasida shaxsning o'z-o'zini faollashtirishi va o'z-o'zini ko'rsata olishi kabi ijodiy faoliyati kuchayadi.

Hamkorlikdagi ta'limni tashkil etish. Demokratik, tenglik, ta'lim beruvchi va ta'lim oluvchi faoliyat mazmunini shakllantirishda va erishilgan natijalarni baholashda birgalikda ishlashni joriy etishga e'tiborni qaratish zarurligini bildiradi.

Muammoli ta'lim. Ta'lim mazmunini muammoli tarzda taqdim qilish orqali ta'lim oluvchi faoliyatini aktivlashtirish usullaridan biri. Bunda ilmiy bilimni ob'ektiv qarama-qarshiligi va uni hal etish usullarini, dialektik mushohadani shakllantirish va rivojlantirishni, amaliy faoliyatga ularni ijodiy tarzda qo'llashni mustaqil ijodiy faoliyati ta'minlanadi.

Axborotni taqdim qilishning zamonaviy vositalari va usullarini qo'llash - yangi kompyuter va axborot texnologiyalarini o'quv jarayoniga qo'llash.

O'qitishning usullari va texnikasi. Ma'ruza (kirish, mavzuga oid, vizuallash), muammoli ta'lim, keys-stadi, pinbord, paradoks va loyihalash usullari, amaliy ishlar.

O'qitishni tashkil etish shakllari: dialog, polilog, muloqot hamkorlik va o'zaro o'rganishga asoslangan frontal, kollektiv va guruh.

O'qitish vositalari: o'qitishning an'anaviy shakllari (darslik, ma'ruza matni) bilan bir qatorda – kompyuter va axborot texnologiyalari.

Kommunikastiya usullari: tinglovchilar bilan operativ teskari aloqaga asoslangan bevosita o'zaro munosabatlar.

Teskari aloqa usullari va vositalari: kuzatish, blist-so'rov, oraliq va joriy va yakunlovchi nazorat natijalarini tahlili asosida o'qitish diagnostikasi.

Boshqarish usullari va vositalari: o'quv mashg'uloti bosqichlarini belgilab beruvchi texnologik karta ko'rinishidagi o'quv mashg'ulotlarini rejalashtirish, qo'yilgan maqsadga erishishda o'qituvchi va tinglovchining birgalikdagi harakati, nafaqat auditoriya mashg'ulotlari, balki auditoriyadan tashqari mustaqil ishlarning nazorati.

Monitoring va baholash: o'quv mashg'ulotida ham butun kurs davomida ham o'qitishning natijalarini rejali tarzda kuzatib borish. Kurs oxirida test topshiriqlari yoki yozma ish variantlari yordamida tinglovchilarning bilimlari baholanadi.

«Kompessor stanstiyalarini ishlatish» fanini o'qitish jarayonida kompyuter texnologiyasidan foydalaniladi. Ayrim mavzular bo'yicha talabalar bilimini baholash test asosida va kompyuter yordamida bajariladi. "Internet" tarmog'idagi rasmiy iqtisodiy ko'rsatkichlaridan foydalaniladi, tarqatma materiallar tayyorlanadi, test tizimi hamda tayanch so'z va iboralar asosida oraliq va yakuniy nazoratlar o'tkaziladi.

2. Asosiy qism

«Kompessor stanstiyalarini ishlatish» o'quv fani bo'yicha modulyar bo'yicha o'quv soatlarning taqsimoti

T/r	Modulning nomi	O'qitish shakllari bo'yicha ajratilgan soat				
		Umumiy yuklama	Auditoriya soatlari			Mustaqil ta'lim
			Jami	Ma'ruza	Amaliyot	
1.	Kompessor stanstiyalar haqida umumiy ma'lumot. Magistral gaz quvur uzatgichlarning inshootlarining tarkibi.	6	2	2		4
2.	Tabiiy gazlar va ularning komponentlari texnologik tavsiflari.	6	4	2	2	2
3.	Tabiiy gazlarni uzoqqa uzatish xususiyatlari.	6	4	2	2	2
4.	Kompessor stanstiyalarining tuzilishi va qo'llanilishi.	8	4	2	2	4
5.	Kompessor stanstiyalarning texnologik sxemalari.	6	2	2		4
6.	Texnologik gazning kompressor stanstiyasida tozalash tizimi.	6	4	2	2	2
7.	Kompessor stanstiyalarda uzatuvchi gazning sovutish tizimi.	4	2	2		2
8.	Tozalash qurilmaning qabul qilishda va uzatishda kompressor stanstiyaning ishlatilishi.	8	4	2	2	4

9.	Yordamchi jihozlarni va kompressor stexi tizimlarining ishlatilishi.	6	4	2		4
10.	Kompressor stanstiyada qo'llaniladigan gazni haydash agregatlarining turlari.	6	4	2	2	2
11.	Kompressor stanstiyasida gazni haydash agregatlarining joylashtirilishi.	6	2	2		4
12.	Kompressor stanstiyasi va gazni haydash agregatlarida yog'ni ta'minlash tizimi, yog'ni havo bilan sovutish apparatlari.	6	2	2		4
13.	Tabiiy gazning siquv agregatlari, ularning tavsiflari.	6	4	2	2	2
14.	Gazni haydash agregatlari ishonchlilik ko'rsatkichlari.	4	2	2		2
15.	Defektlarning turlari va gazni haydash agregatlari buzilmas usullari bilan tekshirishlarni o'tkazish.	4	2	2		2
16.	Uzatmalarning tavsiflari, gazni haydash agregatlari asosiy turlari va ularning tuzilishi.	6	4	2	2	2
17.	Gazoturbinali uzatma stexlarni ishlatishni tashkil qilish.	4	4	2	2	
18.	Elektro uzatmali gazni haydash agregatlari ishlash rejimini boshqarish.	4	2	2		2
	Jami	100	54	36	18	46

2.1. Ma'ruza mashg'ulotlari

№	Ma'ruza mashg'ulotlarning modullari		Soat
1	Modul I. Tabiiy gazlar va ularni uzoqqa uzatish xususiyatlari	Kompressor stanstiyalar haqida umumiy ma'lumot. Magistral gaz quvur uzatgichlarning inshootlarining tarkibi.	2

		Tabiiy gazlar va ularning komponentlari texnologik tavsiflari.	2
2	Modul II. Kompessor stanstiyalarning klassifikatsiyasi va texnologik sxemalari	Tabiiy gazlarni uzoqqa uzatish xususiyatlari.	2
		Kompessor stanstiyalarining tuzilishi va qo'llanilishi.	2
3	Modul III. Kompessor stanstiyalarda jixozlarning vazifalari	Kompessor stanstiyalarning texnologik sxemalari.	2
		Texnologik gazning kompressor stanstiyasida tozalash tizimi.	2
		Kompessor stanstiyalarda uzatuvchi gazning sovutish tizimi.	2
		Tozalash qurilmaning qabul qilishda va uzatishda kompressor stanstiyaning ishlatilishi.	2
4	Modul IV. Kompessor stanstiyasida gazni haydash agregatlarning texnologik ishlatish vazifalari	Yordamchi jihozlarni va kompressor stexi tizimlarining ishlatilishi.	2
		Kompessor stanstiyada qo'llaniladigan gazni haydash agregatlarining turlari.	2
		Kompessor stanstiyasida gazni haydash agregatlarining joylashtirilishi.	2
		Kompessor stanstiyasi va gazni haydash agregatlarida yog'ni ta'minlash tizimi, yog'ni havo bilan sovutish apparatlari.	2
5	Modul V. Kompessor stanstiyalarning ishlatish ishonchligini ta'minlash	Tabiiy gazning siquv agregatlari, ularning tavsiflari.	2
		Gazni haydash agregatlari ishonchlik ko'rsatkichlari.	2
		Defektlarning turlari va gazni haydash agregatlari buzilmas usullari bilan tekshirishlarni o'tkazish.	2
6	Modul VI. Gazni haydash agregatlarning uzatmalari bo'yicha tavsiflari	Uzatmalarning tavsiflari, gazni haydash agregatlari asosiy turlari va ularning tuzilishi.	2
		Gazoturbinali uzatma stexlarni ishlatishni	2

	tashkil qilish.	
	Elektro uzatmali gazni haydash agregatlari ishlash rejimini boshqarish.	2
	Jami	36

2.2. Amaliy mashg'ulotlar bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar

№	Amaliyot mashg'ulotlarning modullari		Soat
1	Modul I. Tabiiy gazlar va ularni uzoqqa uzatish xususiyatlari	Tabiiy gazlar va ularni komponentlarning texnologik tavsiflari	2
		Tabiiy gazlarni uzoqqa uzatish xususiyatlari	2
2	Modul II. Kompessor stanstiyalarning klassifikatsiyasi va texnologik sxemalari	Kompessor stanstiyalarning klassifikatsiyasi, vazifasi va tavsifi	2
		Kompessor stanstiyalarning texnologik sxemalari	2
3	Modul III. Kompessor stanstiyalarda jihozlarning vazifalari	Texnologik gazning KS tozalash tizimi	2
4	Modul IV. Kompessor stanstiyasida gazni haydash agregatlarning texnologik ishlatish vazifalari	KS ko'llanaydigan gazni haydash agregatlarning turlari	2
		Tabiiy gazning nagnetatellari, ularning tavsiflari	2
5	Modul V. Kompessor stanstiyalarning ishlatish ishonchligini ta'minlash	GXA ishonchlik ko'rsatkichlari	2
		Defektlarning turlari va GXA buzilmas usullari bilan tekshirishlarni o'tqazish	2
	Jami		18

2.3 . Mustaqil ishlar bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar

«Kompessor stanstiyalarini ishlatish» bo'yicha bakalavrlarning mustaqil ta'limi shu fanni o'rganish jarayonining tarkibiy qismi bo'lib, uslubiy va axborot resurslari bilan to'la ta'minlangan.

Bakalavrlar auditoriya mashg'ulotlarida professor-o'qituvchilarning ma'ruzasini tinglaydilar, amaliy mashg'ulotlarini bajaradilar, nazariy bilim egallaydilar va amaliy ko'nikma hosil qiladilar. Auditoriyadan tashqarida magistrant darslarga tayyorlanadi, adabiyotlarni konspekt qiladi, uy vazifa sifatida berilgan mustaqil topshiriqlarni bajaradi. Bundan tashqari ayrim mavzularni kengroq o'rganish maqsadida qo'shimcha adabiyotlarni o'qib referatlar tayyorlaydi hamda mavzu bo'yicha testlar echadi. Mustaqil ta'lim natijalari reyting tizimi asosida baholanadi.

Uyga vazifalarni bajarish, qo'shimcha darslik va adabiyotlardan yangi bilimlarni mustaqil o'rganish, kerakli ma'lumotlarni izlash va ularni topish yo'llarini aniqlash, internet tarmoqlaridan foydalanib ma'lumotlar to'plash va ilmiy izlanishlar olib borish, ilmiy to'garak doirasida yoki mustaqil ravishda ilmiy manbalardan

foydalanib ilmiy maqola va ma'ruzalar tayyorlash kabilar magistrantning darsda olgan bilimlarini chuqurlashtiradi, ularning mustaqil fikrlash va ijodiy qobiliyatini rivojlantiradi. Shuning uchun ham mustaqil ta'limsiz o'quv faoliyati samarali bo'lishi mumkin emas.

Uy vazifalarini tekshirish va baholash amaliy mashg'ulot olib boruvchi o'qituvchi tomonidan, konspektlarni va mavzuni o'zlashtirish darajasini tekshirish va baholash esa ma'ruza darslarini olib boruvchi o'qituvchi tomonidan har darsda amalga oshiriladi.

«Kompessor stanstiyalarini ishlatish» fanidan mustaqil ish majmuasi fanning barcha mavzularini qamrab olgan va quyidagi 20 ta mavzu ko'rinishida shakllantirilgan.

Talabalar mustaqil tishlarning mazmuni

№	Mustaqil ta'lim mavzulari
1	Tabbiy gazlar va ularni komponentlarning texnologik tavsiflari
2	Tabbiy gazlarni uzokga uzatish xususiyatlari
3	Kompessor stanstiyalarning klassifikatsiyasi, vazifasi va tavsifi
4	Kompessor stanstiyalarning texnologik sxemalari
5	Texnologik gazning KS tozalash tizimi
6	Kompessor stanstiyalarda uzatuvchi gazning sovutish tizimi
7	Tozalash qurilmaning kabul qilishda va uzotishda kompressor stanstiyaning ishlashi
8	Yordamchi jixozlarni va kompressor stexning tizimlarini ishlatilishi
9	KS ko'llanaydigan gazni haydash agregatlarning turlari
10	Kompessor stanstiyasida gazni haydash agregatlarning joylashtirilishi
11	KS va GXA yog'ni ta'minlash tizimi, yog'ning havo bilan sovutish apparatlari
12	Tabbiy gazning nagnetatellari, ularning tavsiflari
13	GXA ishonchlik ko'rsatkichlari
14	GXA vibratsiyasi, vibroximoyasi va vibromonitoringi
15	Defektlarning turlari va GXA buzilmas usullari bilan tekshirishlarni o'tqazish
16	Uzatmalarning tavsiflari, GXA asosiy turlari va ularning tuzilishi
17	Gazoturbinli uzatma stexlarning ishlatishni tashkil qilish
18	Elektro uzatmali GXA ishlash rejimini boshqarish
19	Ishlash jarayonida agregatlarga va KS tizimiga xizmat ko'rsatish
20	Gazni haydash agregatlarning avtomatik boshqarish sxemasi

3. O'quv-uslubiy va axborot ta'minoti

3.1 Asosiy adabiyotlar

3. A.A. Korshak. Компрессорные станции магистральных газопроводов. Учебное пособие. Ростов на дону. Феникс, 2016. 157 с.
4. Эксплуатация компрессорных станций магистральных газопроводов. Справочник. М.: Нефть и газ, 1999. 337 с.

3.2 Qo'shimcha adabiyotlar

9. Mirziyoev Sh.M. Erkin va farovon, demokratik O'zbekiston davlatini birgalikda barpo etamiz. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining lavozimiga kirishish tantanali marosimiga bag'ishlangan Oliy Majlis palatalarining qo'shma majlisidagi nutqi. –T.: “O'zbekiston” NMIU, 2016. – 56 b.
10. Mirziyoev Sh.M. Qonun ustuvorligi va inson manfaatlarini ta'minlash – yurt taraqqiyoti va xalq farovonligining garovi. O'zbekiston Respublikasi Konstitutsiyasi qabul qilinganining 24 yilligiga bag'ishlangan tantanali marosimdagi ma'ruza 2016 yil 7 dekabr. – T.: “O'zbekiston” NMIU, 2016. – 48 b.
11. Mirziyoev Sh.M. Buyuk kelajagimizni mard va olijanob xalqimiz bilan birga quramiz. - T.: “O'zbekiston” NMIU, 2017. – 488 b.
12. O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha Harakatlar strategiyasi to'g'risida. - T.: 2017 yil 7 fevral, PF-4947-sonli Farmoni.
13. Perevozhikov S.I. Proektirovanie i ekspluatatsiya kompressornyx stanstiy. Uch. posobie. Tyumen, TyumGNGU, 1996.
14. L.I. Быков и др. Типовые расчёты при сооружении и ремонте газонепроводов. 2006г.
15. Basniev K.S., Dmitriev N.M., Chilingar G.V. MECHANICS OF FLUID (GAS-OIL-WATER) FLOW. 2010. 568 sheets.
16. Katalog silfonnykh metallicheskie kompensatorov OOO «Kronshtadt»: 2008g.

3.3 Elektron resurslar

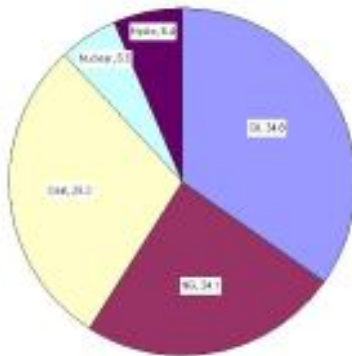
4. www.gov.uz – O'zbekiston Respublikasi xukumat portalı.
5. www.lex.uz – O'zbekiston Respublikasi Qonun hujjatlari ma'lumotlari milliy bazasi.
6. www.ziynet.uz.

Tarqatma materiallar

Tarqatma materiallar

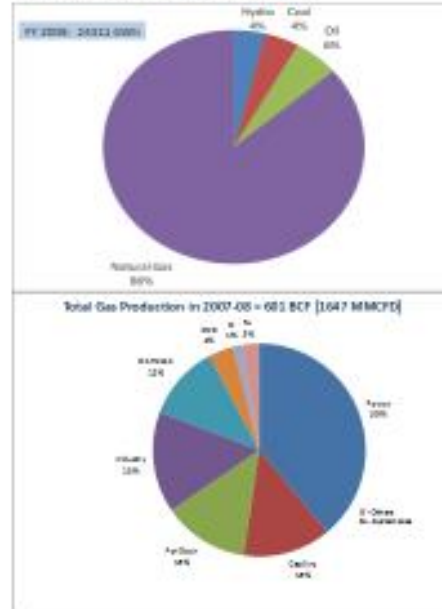
Role of Oil and Gas

Global Energy Mix

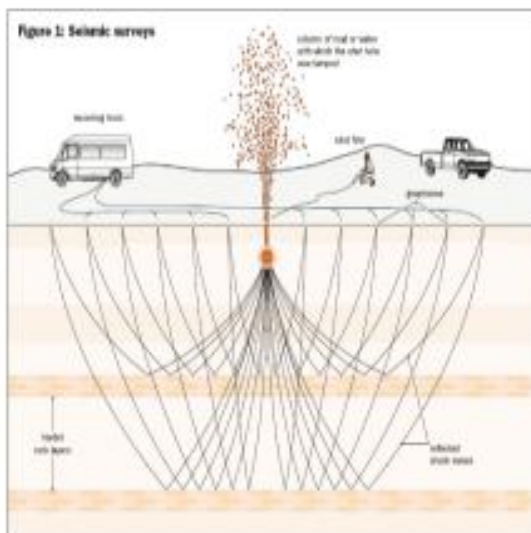


Oil & Gas are VITAL for both Global & Bangladesh Scenario

Bangladesh Scenario

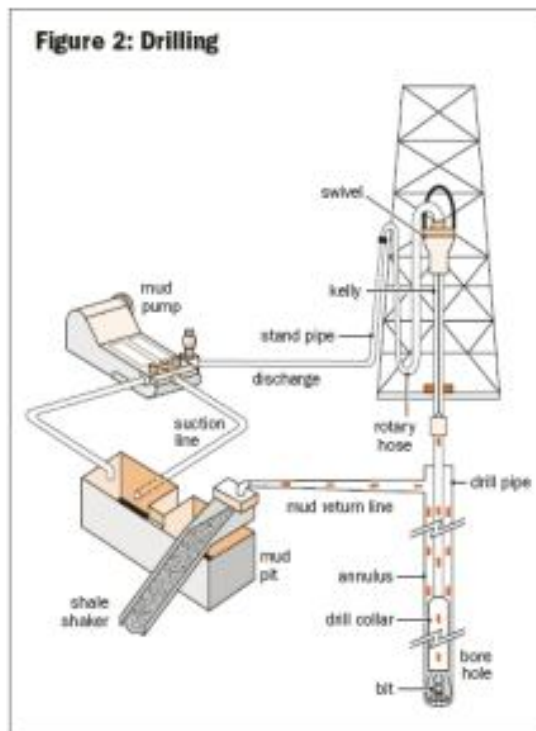


Exploration



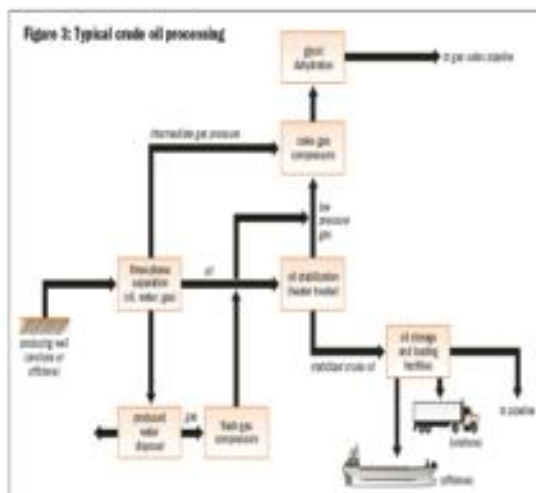
- Noise/Vibration
 - Dynamite
 - Vibration Truck
 - Air Gun
 - Marine Vessels
- Disturbance to human/wildlife/marine life
- Low Impact/Transient

Drilling (wildcats, appraisal, development)



- Drilling Fluid (Mud)
 - Water/Oil/Synthetic based
 - Recycle, treatment, disposal by injection
- Drill Cuttings
 - Land farming, burial, bio-remediation, injection
- Site preparing
- Roads
- Camps-waste generation
- Long lasting Impact

Production



- Produced water
 - Salinity
 - Chemicals
 - Oil content
 - Treatment
 - Re-injection
- Camp waste
- Leakage/spillage
- Flare
- Noise/vibration
- Engine exhaust

Transportation

Oil tanker

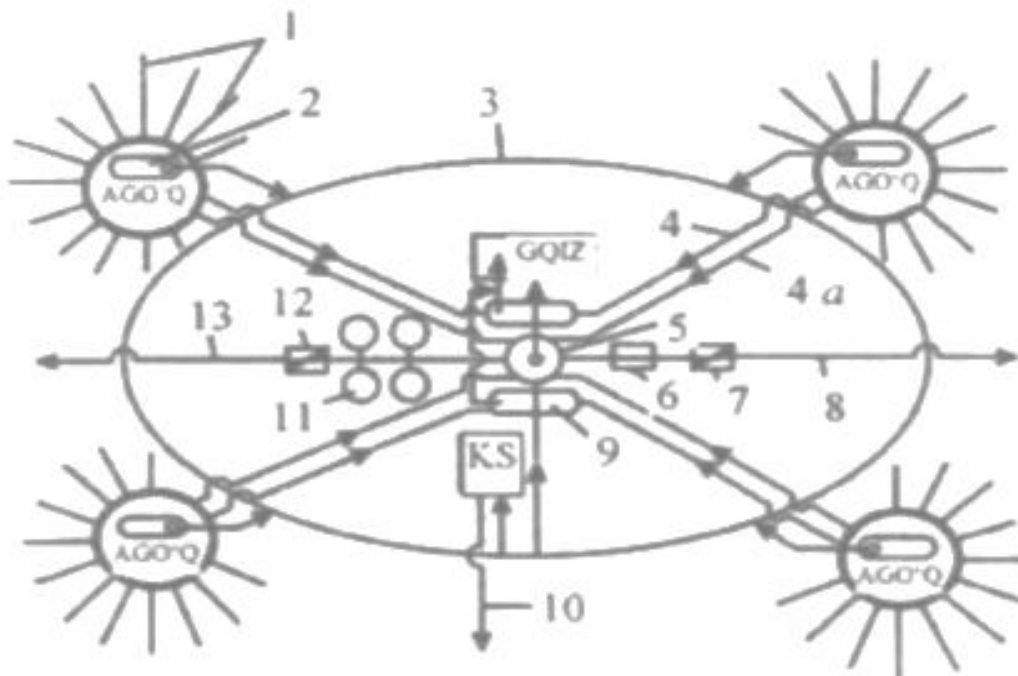


Pipeline under construction

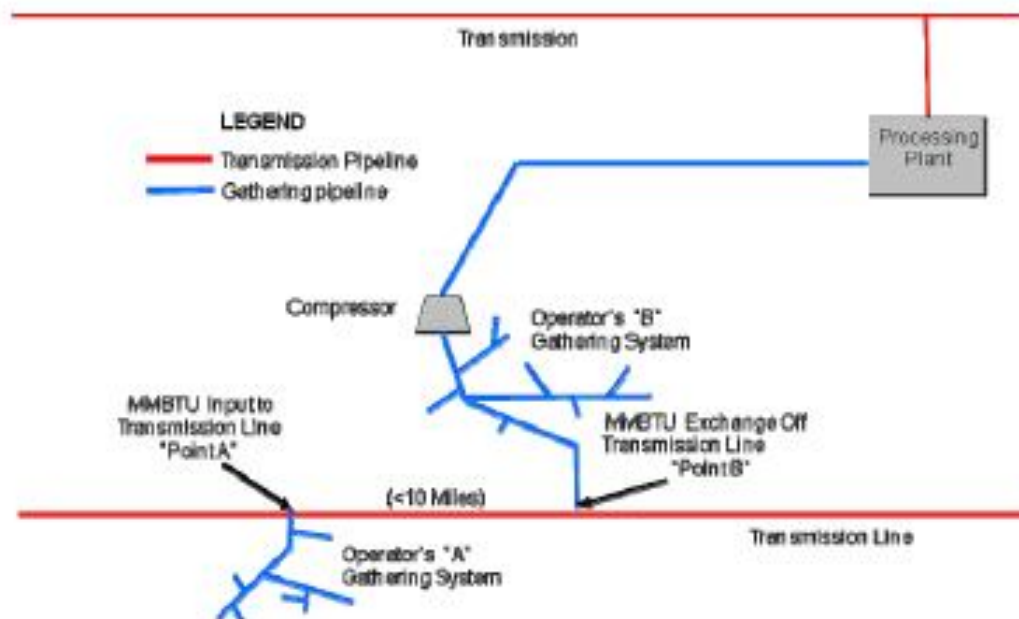
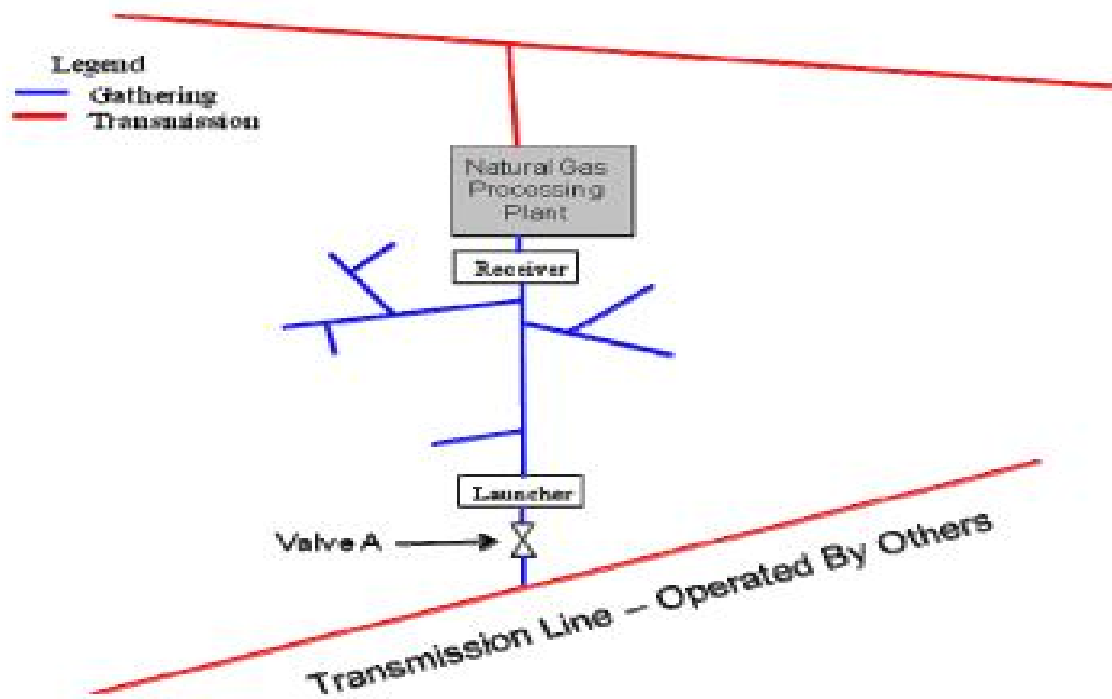
LNG tanker

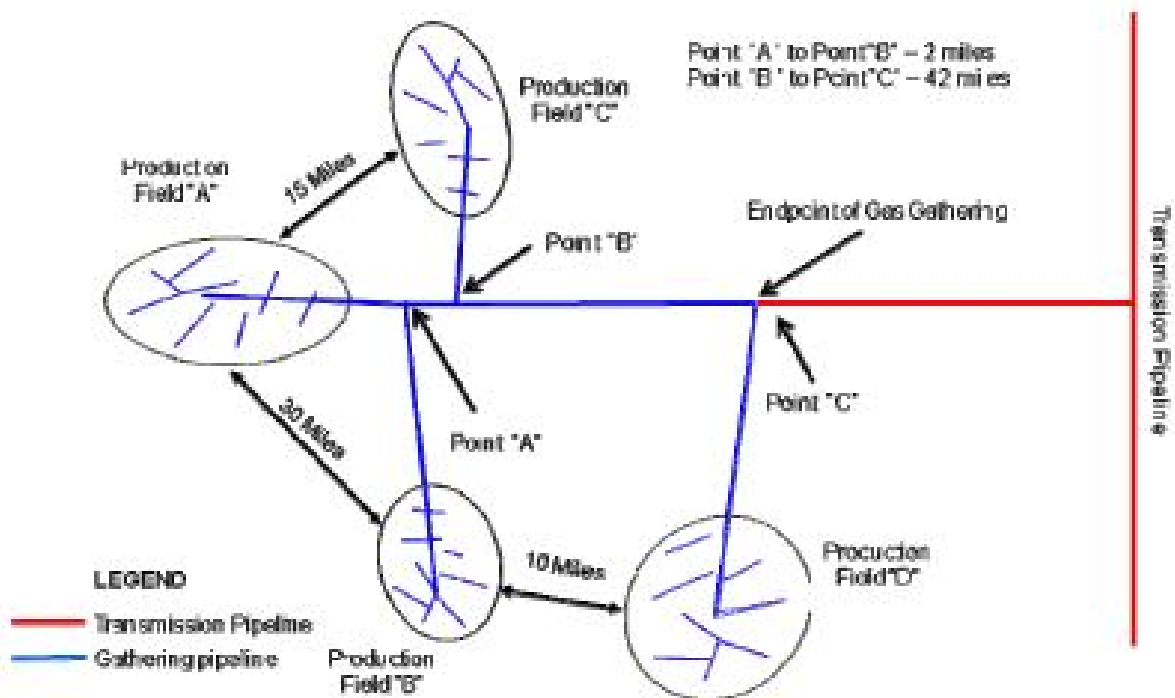


- land affected by construction
- leakage/spillage
- accidents – pipeline explosion, oil spill from tankers, etc.



1-otma chiziq; 2-birinchi pog'ona ajratgich; 3- halqali gaz yig'ish kollektori; 4-toza neftni yig'ish kollektori; 4a-suvlangan neftni yig'ish kollektori; 5-ajratgich -deemulsator; 6-suvni tayyorlash qurilmasi; 7-suv haydovchi nasos stansiyasi; 8- blokli (kustovoy) nasos stansiyalariga (BNS-KNS) suv uzatma; 9-ikkinchi pog'ona ajratgichi; 10-magistral gaz uzatmasi; 11-tovar rezervuari parki; 12-tovar neftni haydovchi nasos; 13-magistral neft uzatmasi.





Neftni tayyorlash qurilmasi



Separatsiyalash bloki



Testlar

5321400 – “Neft – gazkimyo sanoati texnologiyasi”. «Nasos va kompressor stanstiyalarini ishlatish»

I – V A R I A N T

1. Xozirgi davrda mavjud neft kuduklarining necha % ni chukurlik nasosi usulida ishlatiladi?
A) 50 %
V) 60 %
S) 75 %
*D) 80 %
E) 90 %
2. Chukurlik nasos necha metr chukurlikda ishlatiladi?
A) 1000
V) 2500
S) 1500
D) 2700
*E) 3000 va undan chukurrok
3. Chukurlik nasosi uskunalari kaysi kursatkichlariga karab tasniflanadi?
A) Kuduklardan bir necha kilogramdan yuzlab tonnagacha maxsulot olishi bilan
V) Chukurlik nasosisni ishga tushirish uchun yukoridagi energiya berish usuliga karab
S) Chukurlik nasosi va butun uskunaning ishlash prinstipi va konstruktiv xususiyatiga karab
D) Bir necha chukurlik shtangali nasos uskunalarni ishga tushirish uchun bir dvigatelli guruxli yuritgichlar bilan
*E) Chukurlik nasosisni ishga tushirish uchun yukoridagi energiya berish usuliga karab, chukurlik nasosi va butun uskunaning ishlash prinstipi va konstruktiv xususiyatiga karab
4. Chukurlik nasosi uskunalari necha xil kursatkichlariga karab tasniflanadi?
*A) 2 xil
V) 4 xil
S) 5 xil
D) 3 xil
E) Kursatkichlariga karab tasniflanmaydi
5. Amaliyotda kandy turdagi chukurlik nasoslari uskunalari uchraydi?
A) Balansirli va balansirsiz
V) Metall va manjetli
*S) Shtangali, shtangasiz chukurli nasoslari
D) Mexanik va gidravlik
E) Amaliyotda chukurlik nasoslaridan foydalanilmaydi
6. Shtangali chukurlik nasoslari konstrukstiyasiga muvofik kandy turlarga bulinadi?
A) Balansirli va balansirsiz
*V) Tashki va sukma
S) Metall va manjetli
D) Mexanik va gidravlik
E) Maxsus, vibrastion, membranali va elektromagnitli
7. Plunjer (porshen) turiga kura nasoslar necha xil kurinishga ega?

- A) 5
- V) 6
- S) 3
- D) 4
- *E) 2

8. Plunjer (porshen) turiga kura nasoslarning kaday kurinishlari mavjud?

- A) Balansirli va balansirsiz
- V) Tashki sukma
- *S) Metalli va manjetli
- D) Mexanik va gidravlik
- E) Maxsus vibrastion, membranali va elektromagnitli

9. Nasos shtangalari nimadan tayyorlanadi?

- A) Bronzadan
- V) Nikeldan
- S) Chuyandan
- D) Temirdan
- *E) Eng yukori markali pulatdan

10. Sanoatda mavjud standart shtangalarning diametri

- *A) 16, 19, 22, 25 mm
- V) 17, 19, 20, 21 mm
- S) 10, 15, 22, 25 mm
- D) 19, 20, 21, 24 mm
- E) 16, 18, 19, 20, 26 mm

11. Sanoatda mavjud shtangalarning uzunligi standartga muvofik necha metr buladi?

- A) 2,5; 3; 4; 5
- V) 1,8; 1,9; 2,4; 2,8; 3; 5
- S) 1,0; 2,5; 3; 2 ; 4,5 va 7
- *D) 1; 1,2; 1,5; 2; 3 va 8
- E) 1; 2,5; 3; 4; 5; 6; 8

12. Shtangali chukurlik nasoslarining nazariy maxsuldorligi kaysi ifoda bilan xisoblanadi?

- A) $Q = 1440 \cdot F \cdot S_0 \cdot n \cdot \eta_{uz}$
- *V) $Q = 1440 \cdot F \cdot S_0 \cdot n$
- S) $P = (F - f_{sht}) \cdot \rho \cdot q \cdot L$
- D) $Q = a/v (R_{sht} + R_{suyuk}/2)$
- E) $P = L \cdot \rho \cdot q$

13. Shtangali chukurlik nasoslarining amaliy maxsuldorligi kaysi formula bilan xisoblanadi?

- *A) $Q = 1440 \cdot F \cdot S_0 \cdot n \cdot \eta$
- V) $Q = 1440 \cdot F \cdot S_0 \cdot n$
- S) $P = (F - f_{sht}) \cdot \rho \cdot q \cdot L$
- D) $Q = a/v (R_{sht} + R_{suyuk}/2)$
- E) $P = L \cdot \rho \cdot q$

14. Chuktirma markazdan kochma elektronasoslar bilan jixozlangan neft kuduklaridagi asbob-uskunalar kaerda joylashtiriladi?

- A) Xavoda

- V) Suvda
- S) Kuduk tubiga
- *D) Er ustiga va er ostiga
- E) Kuduk oldiga

15. Chuktirma markazdan kochma elektronasos er osti jixozlariga nimalar kiradi?

- A) Rotor, stator
- V) Stanina, galtak
- S) Elektoreli, magnit yuritgich
- D) Osmo chigir, galtak
- *E) Kompensator, elektrodvigatel, protektor, nasos suzgichi, markazdan kochma nasos, elektr uzatuvchi kabel, nasos kompressor kuvurida iborat

16. Chuktirma markazdan kochma elektrnasosning er usti jixozlariga nimalar kiradi?

- *A) Osmo chigir, kabel galtagi, transformator, boshkarish stanstiyasi
- V) Markazdan kochma nasos, kabel galtagi
- S) Elektrodvigatel, transformator
- D) Kompensator, protektor, osmo chigirik
- E) Chuktirma markazdan kochma elektrnasosning er usti jixozlari bulmaydi

17. Chuktirma markazdan kochma elektrnasoslar diametri buyicha necha guruxga bulinadi?

- A) 10
- V) 3
- *S) 4
- D) 8
- E) 7

18. Chuktirma markazdan kochma elektrnasos diametri buyicha guruxlari

- A) 2A, 4V, 4
- V) 3, 3N, 5, 5A
- S) 2A, 6, 6A
- *D) 5, 5A, 6, 6A
- E) 6, 6A, 7, 7A

19. Chuktirma markazdan kochma elektrnasoslar necha metrgacha bulgan chukurlikda ishlashi mumkin?

- A) 1280
- *V) 1920
- S) 2000
- D) 2560
- E) 3240

20. Nasos stanstiyalar tarkibiga -

- A) Suv ta'minoti stisternasi, avariya xizmati kiradi
- V) Moy ajratgich, elektr transformatorlar kiradi
- S) Ut uchirish burchagi, issikxona
- D) Ta'mirlash xonasi, radiouzel kiradi
- *E) Nasoslar, saklagich ombori, mexanik ustaxona, elektr energiya podstanstiyasi, kozonxona, suv ta'minoti tizimi, kanalizastiya tizimi, xar xil turdagi binolar kiradi

21. Neft va neft maxsulotlarini kuvurlardan xaydash uchun kanaka nasoslar ishlatiladi?

- *A) Porshenli va markazdan kochma
- V) Chuktirma, elektrnasos, tishli nasos
- S) Shtangali nasoslar
- D) Shtangasiz nasoslar
- E) Tebratma nasoslar

22. Porshenli nasoslarning foydali ish koeffitsienti kanday?

- A) Past
- V) Urta
- S) Me'yorda
- D) Juda past
- *E) Yukori

23. Porshenli nasoslarning asosiy kamchiliklarini kursating

- A) Yukori kovushkok suyuqliklarni xayday olmaydi
- *V) Yukori bosimli, katta sarfga ega bulsa porshenli nasoslarning gabarit ulchamlari juda katta, buning natijasida nasosning massasi juda oshib ketadi, kuriladigan nasos stanstiya binosi xam juda katta bulishi kerak
- S) Nasos suyuqliklarga tulmaguncha ishga tushmaydi
- D) Tez ishdan chikadi
- E) Xaydalayotgan suyuqlik bir maromida bulmaydi

24. Porshenli kompressorlar, markazdan kochma kompressorga nisbatan kanday afzalliklarga ega?

- A) Massasi katta
- V) Juda katta bosimlargacha (100 MPa dan yukori) sikib, katta FIKi bilan xaydaydi
- S) Ta'mirlash ishlari orasi uzok bulishi
- D) Atrof muxiti sharoiti uzgarishi (xarorat, bosim) kompressor kuvvatiga ta'sir kursatmasligi
- *E) Kuchirish kulay

25. Kompensatorning asosiy vazifasi nimadan iborat?

- A) Burgilash eritmasini katlamga xaydash
- V) Kislotani katlamga xaydash
- S) Burgini tutib turish
- *D) Elektrodvigatelga kuduk suyuqligini utkazmaslik va elektrdvigatelni moylab turish
- E) Mayda mexanik zarrachalar utkazmaydi

26. Elektrodvigatelning asosiy vazifasi nimadan iborat?

- A) Mayda meaxnik zarrachalar usmasligi
- V) Burgini tutib turish
- *S) Uzi bilan bir umumiy ukka ega bulgan markazdan kochma chukurlik naossini xarakatga keltirish
- D) Katlam ichra yonishni vujudga keltirish
- E) Kudukka keluvchi okimni xosil kilish

27. Protektorning asosiy vazifasini tushuntiring

- *A) Elektrodvigatelga yukori tomondan suyuqlik kirmasligini ta'minlab turish
- V) Markazdan kochma nasosga mayda mexanik zarrachalarni utmaslik
- S) Elektr uzatuvchi kabel tutib turish
- D) Burgini tutib turish
- E) Nasos-kompressor kuvurini tutib turish

28. Nasos suzgichi kanaka vazifani bajaradi?
- A) Elektrodvigatelga yukori tomondan suyuklik kirmasligini ta'minlab turadi
 - *V) Markazdan kochma nasosga mayda mexanik zarrachalarni utmaydi
 - S) Elektr uzatuvchi kabelni tutib turadi
 - D) Burgini tutib turadi
 - E) Nasos-kompressor kuvurini tutib turadi
29. Markazdan kochma chukur nasos ishlash shart-sharoitlariga karab necha xil turda tayyorlanadi?
- A) 5
 - V) 3
 - S) 4
 - *D) 2
 - E) 7
30. Markazdan kochma chukur nasos ishlash shart-sharoitlariga karab tayyorlanish turlarini kursating
- *A) Oddiy va chidamli
 - V) Shtangali
 - S) Shtangasiz
 - D) Balansirli
 - E) Balansirsiz
31. Oddiy turdagi nasoslar kanaka vazifani bajaradi?
- A) Uta suvlangan, mexanik (1% bulgan) neftlar uchun muljallangan bulib, ba'zi bir xil turlari tarkibida tajovuzkor gazlar (N_2S , SO_2) bulgan muxitda xam ishlaydigan kilib tayyorlanadi
 - *V) Yukori suvlangan, mexanik zarrachalari uncha kup bulmagan (ogirligi buyicha 0,01% gacha bulgan) neftni olish uchun ishlatiladi
 - S) Neft bilan birga kum chikadigan kuduklarda samaralirok ishlatiladi
 - D) Suyuklik tarkibidagi chukib kolgan kumlarni yuldosh gazni kuvur ortki kismida yunaltirish uchun ishlatiladi
 - E) Yukori parafinli va mumli neftlarni olish uchun muljallangan
32. Kompressor stanstiyalari kanday inshootlardan tashkil topgan?
- A) Mashina zali – bu erda kompressorlar maxsus poydevorlarga urnatilgan bulib, kerakli ulchov asboblari kutarish kranlari va boshka kushimcha mexanizmlar bilan buglangan buladi
 - V) Sovutish uchun suv xaydaydigan nasos stanstiyasi, issik suvni sovutadigan kurilma, issik suv tuplanishi uchun maxsus saklagich va sovuk suv yigib kuyiladigan xovuz
 - S) Gaz tozalagich moy ajratgich va boshka maxsus asbob-uskunalar urnatilgan aloxida maydoncha, elektro-transformator va elektro-taksimlagich urnatilgan maxsus maydoncha
 - D) Mexanik ustaxona, omborxona, ishchi xodimlar dam olish, kiyinish va yuvinish xonalari va kushimcha binolar
 - *E) A, V, S, D javoblar tugri
33. Chuktirma markazdan kochma elektronasoslar maxsuldorligi buyicha necha m^3/s ga bulgan oralikdagi kuduklarga tushirilishi mumkin?
- A) 10 – 20
 - V) 20 – 25
 - *S) 40 – 100

- D) 100 – 140
- E) 140 va undan ortik

34. Chidamli nasoslar kanaka vazifani bajaradi?

- *A) Uta suvlangan, mexanik (1% bulgan) neftlar uchun muljallangan bulib, ba'zi bir xil turlari tarkibida tajovuzkor gazlar (N_2S , SO_2) bulgan muxitda xam ishlaydigan kilib tayyorlanadi
- V) Yukori suvlangan, mexanik zarrachalari uncha kup bulmagan (ogirligi buyicha 0,01% gacha bulgan) neftni olish uchun ishlatiladi
- S) Neft bilan birga kum chikadigan kuduklarda samaralirok ishlatiladi
- D) Suyuklik tarkibidagi chukib kolgan kumlarni yuldosh gazni kuvur ortki kismida yunaltirish uchun ishlatiladi
- E) Yukori parafinli va mumli neftlarni olish uchun muljallangan

35. Vintli nasoslarni kaysi konlarda ishlatish yaxshi samara beradi?

- *A) Yukori kovushkokli, gaz omili katta bulgan neft konlarida
- V) Yukori parafinli va mumli neft konlarida
- S) Past kovushkokli, gaz omili bulmagan neft konlarida
- D) Tarkibida N_2S , SO_2 yukori bulgan konlarda
- E) Yukori suvlangan neft konlarida

36. Shtangasiz chukurlik nasoslarining uskunalari bu -

- A) Metalli va manjetli
- V) Chuktirma markazdan kochma elektr nasoslar
- S) Gidravlik va elektr yuritkichli chuktirma porshenli nasoslar
- D) Maxsus vibrastion, membranali va elektromagnitli nasoslar
- *E) V, S, D javoblar tugri

II – V A R I A N T

1. Nasosning tuldirish koeffistienti ... ifoda bilan aniklanadi.

- A) $Q = 1440 \cdot F \cdot S_0 \cdot \eta$
- V) $Q = 1440 \cdot F \cdot S_0 \cdot n \cdot \eta$
- *S) $Q = 1440 \cdot F \cdot n [S_0 - P_{suyuk} \cdot L/E(1/f_{sht} + 1/f_{kuv})] \cdot \eta$
- D) $P = (F - f_{sht}) \cdot \rho \cdot q \cdot L \cdot \eta$
- E) $Q = a/v (R_{sht} + R_{suyuk}/2)$

2. Tuzilishiga karab kanday nasoslar passiv va faol buladi?

- A) Plunjerli
- V) Markazdan kochma
- *S) Diafragmali
- D) Shtangali
- E) Shtangasiz

3. Markazdan kochma nasoslarning asosiy tenglamasini kim tuzgan?

- *A) Eyler
- V) Bernulli
- S) Leybnist
- D) Mendeleev

E) Klayperon

4. Markazdan kochma nasoslarda kuraklarning kirish kismidagi burchagi kanday?

A) $20-25^0$

V) $25-40^0$

S) $40-50^0$

*D) $15-20^0$

E) $10-15^0$

5. Kanday nasoslarda suyuqlik uzatish notekis?

A) Uk va markazdan kochma

V) Okimchali nasoslarda

S) Balansirli va balansirsiz

D) Xajmiy nasoslarda

*E) Porshenli va plunjerli

6. Kuyidagi nasoslarning kaysi biri xajmiy nasoslar guruxiga kiradi?

A) Markazdan kochma

V) Okimchali

S) Balansirli

D) Balansirsiz

*E) Porshenli

7. Odatda kovushkokligi va obrazivligi yukori suyuqliklarni xaydashda kanday nasoslardan foydalaniladi

*A) Porshenli, plunjerli

V) Okimchali

S) Tulkinli

D) Markazdan kochma

E) Balansirli va balansirsiz

8. Suyuklikning bosimini va energiyasini oshirish evaziga uni xaydaydigan gidravlik mashinalarga ... deb ataladi.

A) Ichki yonuv dvigatellari

V) Porshenlar

S) Mashinalar

*D) Nasoslar

E) Avtokranlar

9. Nasoslar elektr dvigatellar yordamida xarakatga keltirilsa, ... energiyani ... energiyaga aylantirib beradi.

A) Potensial, kinetik

V) Issiklik, potensial

S) Suyuklik, kinetik

D) Ichki, issiklik

*E) Elektr, mexanik

10. Suyukliklarni bosim ostida xaydaydigan mashina va agregatlarga ... deb ataladi.

A) Porshenlar

V) Ichki yonuv dvigatellari

*S) Nasoslar

D) Kompressorlar

E) Avtokranlar

11. Ishlash prinsipi va konstruktiv tuzilishi buyicha nasoslarni kanday guruxlarga bulish mumkin?

- *A) Parrakli, xajmiy, okimchali
- V) Tishli, porshenli, uzatmali
- S) Forsunkali, porshenli, injektorli
- D) Valli, tasmali, zanjirli
- E) Uyumli, shtokli, stilindrli

12. Parrakli nasos 10-20 m balandlikka soatiga necha m^3 suyuqlik uzatadi?

- A) 1-7 m^3
- *V) 2-12 m^3
- S) 2-8 m^3
- D) 3-6 m^3
- E) 4-20 m^3

13. Okimchali nasoslar okim turiga kura kanaka turlarga bulinadi?

- A) Gazli, suvli, neftli
- V) Porshenli, zanjirli, uzatmali
- *S) Suv okimi, gaz, bugli
- D) Valli, tasmali, zanjirli
- E) Uyumli, shtokli, stilindrli

14. Gaz yoki suyuqlikni idish (rezervuar)larga xaydaydigan okimchali nasos ba'zan ... deb ataladi.

- A) Shtok
- V) Parrak
- S) Stilindr
- *D) Injektor
- E) Rotor

15. Gaz yoki suyuqlikni idish (rezervuar)lardan ya'ni idishdan surib oladigan nasos ... deb ataladi.

- A) Injektor
- V) Parrak
- S) Rotor
- *D) Ejektor
- E) Forsunka

16. Gaz yoki suyuqlikni idish (rezervuar)larga ba'zi bir gidroaralashmalar kurinishda xaydaydigan nasos ... deb ataladi

- A) Injektor
- V) Ballon

S) Rotor

D) Porshen

*E) Gidroelevator

17. Okimchali nasoslarning FIK i necha foizgacha buladi?

- A) 10 % gacha
- V) 20 % gacha
- S) 80 % gacha

- *D) 40 % gacha
- E) 30 % gacha

18. Nasoslarda solishtirma energiya balansini xisoblashda kuvurdagi bosim yukolishi kaysi belgi yordamida belgilanadi?

- *A) h_r
- V) R_c
- S) F_k
- D) P_b
- E) H_y

19. $\frac{g_1^2}{2g}$ - formula nimani bildiradi?

- A) Solishtirma karshilik
- *V) Solishtirma kinetik energiya
- S) Issiklik almashinuvi
- D) Tortishish kuchi
- E) Suyuklikning balandlikdagi bosimi

20. Rotorli kompressorning vali elektrodvigatelga ... tugridan-tugri ulanishi mumkin.

A) Tasmali

- V) Zanjirsiz
- S) Shatunsiz
- *D) Reduktorsiz
- E) Tasmalesiz

21. Porshenning oldinma-ketin xarakati davomida ... jarayonlari amalga oshadi.

- A) Olish, berish, itarish, surish
- V) Kuyish, sikilish, xaydash, xaydash
- *S) Kengayish, surish, sikilish, xaydash
- D) Xaydash, tuldish, junatish, olish
- E) Tinish, tuldish, sarf qilish, kengayish

22. Kuvur boshida kurilib, gaz va neft maxsulotlarini kabul kilish va uning bosimini oshirib magistral kuvurlarga uzatish uchun xizmat kiladigan stanstiyalar ... stanstiya deyiladi.

- A) Oralik
- V) Bosim
- *S) Bosh
- D) Uzluksiz
- E) Kichik

23. Kuvurning oxirida va boshida kurilib, magistral kuvurlarda ikki stanstiya oraligida bosim kiymatini bir xil ushlab turish uchun xizmat kiladigan stanstiyalar ... stanstiya deyiladi.

- *A) Oralik
- V) Bosim
- S) Bosh
- D) Uzluksiz
- E) Kichik

24. Nasos markasi oxiridagi son nimani anglatadi?
 A) Nasosning FIK ini bildiradi
 V) Nasosning necha m balandlikka suyuqlik kutarishini bildiradi
 S) Nasosning ishlab chikarilgan yili
 *D) Nasos valining 1 minutda aylanishlar sonini
 E) Nasosning tula vaznini bildiradi
25. Kompessor stexlarida xaydash kurilmalari sifatida kanaka kompressorlar
 kulaniladi?
 A) Parrakli, xajmiy
V) Tishli, shtokli
 S) Valli, zanjirli
 D) Uzatmali, tasmali
 *E) Markazdan kochma, porshenli
26. Kompessorlarda sikilgan xavo atmosferasida moy kancha xaroratda portlaydi?
 A) 50 °S
 V) 100 °S
 S) 150 °S
 *D) 200 °S
 E) 75 °S
27. Kompessorlardan chikishdagi va unga kirishdagi suv xarorati necha °S atrofida
 bulishi kerak?
 *A) 25 °S – 35 °S
 V) 45 °S – 65 °S
 S) 50 °S – 70 °S
 D) 100 °S – 125 °S
 E) 85 °S – 115 °S
28. $H = H_e + BQ^2$ kuyidagi formuladagi V nimani bildiradi?
 A) Uzgarma kattalik
 *V) Nasosning ishchi nuktasi
 S) Okuvchanlik koeffitsienti
 D) Sikiluvchanlik
 E) Nasosning FIK
29. Chukurlik nasosi uskunalari kursatkichlariga karab necha xil tasniflanadi?
 *A) 2 xil
 V) 4 xil
 S) 5 xil
 D) 3 xil
 E) Kursatkichlariga karab tasniflanmaydi
30. Nasoslar magistral suv sistemalarda suv sarfini oshirish maksadida asosan kandy xolda va nechta
 sistemaga ulanadi.
 A) Ketma-ket xolda va 2 ta sistemaga
 V) Ketma-ket xolda va 1 ta sistemaga
 *S) Parallel xolda va 1 ta sistemaga
 D) Parallel xolda 2 ta sistemaga
 E) Parallel xolda 3 ta sistemaga

31. Kompressor stanstiyalari nima maksadda ishlatiladi?
A) Suyuklikni xaydash
*V) Gazni bosimini oshirib berish
S) Suyuklik va gazni xaydash
D) Gazni saklash
E) Gazni surish
32. Nasos stanstiyalari nima maksadida ishlatiladi?
A) Suyuklik va gazni xaydash
*V) Suyuklikni bosimini oshirib berish
S) Neftni saklash
D) Gani xaydash
E) Gazni surish
33. Kuvur boshida kurilib, gaz va neft maxsulotlarini kabul kilish va uning bosimini oshirib magistral kuvurlarga uzatish uchun xizmat kiladigan stanstilar ... deyiladi.
A) Oralik stanstiyalar
V) Kompressor stanstiyalar
S) Nasos stanstiyalar
*D) Bosh stanstiyalar
E) Maxsus stanstiyalar
34. Kuvurlarniing oxirida va boshida kurilib, magistral kuvurlarda 2 stanstiya oraligida bosim kiymatini bir xil ushlab turish uchun xizmat kiladigan stanstiyalarga ... deyiladi.
*A) Oralik stanstiyalar
V) Kompressor stanstiyalar
S) Nasos stanstiyalar
D) Bosh stanstiyalar
E) Maxsus stanstiyalar
35. Porshenli vakumli nasosning sarfi kanchagacha buladi? (m^3/min)
*A) 1-100
V) 100-120
S) 120-140
D) 100-140
E) 150-200
36. Rotorli kompressorning vali elektrodvigatelga kanday ulanadi?
A) Reduktorli tugridan-tugri
V) Reduktorli zanjir orkali
*S) Reduktorsiz tugridan-tugri
D) Reduktorsiz zanjir orkali
E) Reduktorli va reduktorsiz

III – V A R I A N T

1. Porshenni oldinma-ketin xarakati davomida kaday jaraenlar amalga oshadi?
A) Kengayish
V) Surish
S) Sikilish
D) Xaydash
*E) Kengayish, surish, sikilish,xaydash
2. Porshenli kompressorning sarfi kancha? (m^3/min)
A) 450
*V) 500
S) 400
D) 480
E) 420
3. Gaz trubinasi urnitiladigan bino ichida nechta zal kurulishi kuzda tutiladi?
A) 1 ta
V) 3 ta
*S) 2 ta
D) 4 ta
E) 5 ta
4. Xaydash kurulmalari sifatida kaday turdagi agregatlar kulaniladi?
A) Buylama kompressor va buylama ventilyator
*V) Markazdan kochma va porshenli kompressor
S) Rotorli va porshenli kompressor
D) Buylama va markazdan kochma kompressor
E) Trubinali va parrakli kompressorlar
5. Kaday stanstiyalarda yurituvchi kurulma sifatida GTK (gaz turbina kurulmalari) va elektr dvigatellar kulaniladi?
A) Nasos stanstiyalarda
*V) Kompressor stanstiyalarda
S) Bosh stanstiyalarda
D) Oralik stanstiyalarda
E) Maxsus stanstiyalarda
6. Kurilma turlariga karab nimaning rejasi tanlab olinadi?
A) Joy rejasi
*V) Inshoot rejasi
S) Saklash rejasi
D) Nasos rejasi
E) Kompressor rejasi
7. Kompressor stexining uzunligi urnatilgan agregatning kaday kursatgichiga boglik buladi?
*A) Soniga
V) Kattaligiga
S) Ishlashiga
D) Burchagiga
E) Ogiriligiga

8. Xaydash kurilmalari zali GTK (gaz turbina kurilmalari) zaliga nisbatan necha barobar kichik buladi?

- A) 7 barobar
- V) 4 barobar
- S) 8 barobar
- D) 5 barobar
- *E) 2-3 barobar

9. Zalning ulchami xaydash kurilmalari va GTK larning ... karab tanlab olinadi.

- A) Soniga
- V) Ishlashiga
- *S) Ulchamlariga
- D) Joylashishiga

E) Ogiriligiga

10. Vintli nasos-kompressorlar ... kulaniladi

- A) Suvni xaydash uchun
- V) Kovushkok neftni xaydash uchun
- S) Parafinli xaydash uchun
- *D) Suyuklik va gazlangan suyukliklarni xaydash uchun
- E) Ximreagentlarni xaydash uchun

11. Sanoatda keng tarkalgan nasos turlari kaday?

- A) Markazdan kochma, diferenstialli va vintli
- V) Vintli, gidroporshenli va vakuumli
- *S) Porshenli, markazdan kochma va vintli
- D) Vintli, tebratma va porshenli
- E) Kurakli, porshenli va diferenstialli

12. Neft konlarida kaysi kompressorlar kulaniladi?

- A) Porshenli va vakuumli
- *V) Trubokompressor (GTK) va ratastion (RSK)
- S) Ukli va vintli
- D) Ukli va gazotrubina
- E) Vakuumli va ukli

13. Agar xaydaladigan maxsulot nasosdan-nasosga utkazilsa, bu sxema kaday nom bilan ataladi?

- A) Chorraxali
- V) Parallel
- S) Kichik bekatli
- *D) Ketma-ket
- E) Tranzit

14. Nasos bekatlarining asosiy neft utkazish jixozlarini kursating.

- A) Nasos agregatlari
- V) Saklagichlar
- *S) Estakadalar
- D) Suvli nasoslar
- E) Yonilgi nasoslar

15. Neft va neft maxsulotlarini kuvur utkazgichlar yordamida tashishda kaysi usuldan foydalaniladi?

- A) Nasosli
- V) Kompressorli

S) Nasos-kompressorli

*D) Stanstiyali va tranzitli

E) Tranzitli

16. Oralik bekatlarining tayinlanishi nima uchun kerak?

A) Suyuklik bosimini kamaytirish uchun

V) Neft va neft maxsulotlarini uzok vakt saklash uchun

S) Suyuklik balandligini kushimcha kutarish uchun

*D) Suyuklikni saklagichlardan bir-biriga utkazish uchun

E) Suyuklik xaroratini kutarish uchun

17. Asosiy kuvur utkazgich kaysi kursatgichlari bilan xarakterlanadi?

A) Xajmi, utkazish vakti

V) Tannarxi va kuyish ob'ekti soni bilan

S) Utkazish tezligi

*D) Uzunlik, diametr, utkazuvchanlik kobiliyati va utkazish bekatlari soni bilan

E) Kanday energiyadan foydalanish

18. Oralik kompressor stanstiyalarining asosiy vazifalari

***A) Gidravlik karshiliklar natijasida kamaygan gaz bosimini yana boshlangich bosim darajasiga kutarib, uni yana magistral gaz kuvuriga xaydash uchun xizmat kiladi**

V) Yukolgan gazni tuldirish

S) Gazni aralashmalardan tozalash

D) Gazni sikish

E) Kuvurlar orkali okib kelayotgan gazlarni er osti va er usti omborlarga junatish

19. Oralik kompressor stanstiyalarda nechta texnologik jarayon bajariladi?

A) 5 ta

V) 6 ta

S) 7 ta

D) 4 ta

*E) 3 ta

20. Oralik kompressor stagnstiyalarda texnologik jarayonlarning bajarilish ketma-ketligi kaysi javobda tugri berilgan?

A) Gazning bosimini oshirish, gazlarni mexanik iflosliklardan tozalash bosimi oshirilgan gazlarni 50-60 °S gacha sovutish, yana magistral kuvurga xaydash

*V) Gazlarni mexanik iflosliklardan tozalash, gazlarning bosimini oshirish, bosimi oshirilgan gazlarni 50-60 °S gacha sovutib, yana magistral kuvurga xaydash

S) Gazlarni 50-60 °S gacha sovutib, gazlarni mexanik iflosliklardan tozalash, gazning bosimini oshirib, yana magistral kuvurga xaydash

D) Gazlarni mexanik iflosliklardan tozalash, gazlarni 50-60 °S gacha sovutish

E) Gazlarning bosimini oshirish, gazlarni sovutish va yana magistral kuvurga xaydash

21. Bosh nasos stanstiyasining vazifasi nimadan iborat?

*A) Junatishga tayyorlangan neftlarni kuvurga xaydash

V) Rezervuarlarda yigilgan neftlarni kerakli bosimda kuvurga xaydash

S) Neftni frakstiyalash

D) Neft maxsulotlarini ajratib olish

E) Neftni frakstiyalab iste'molchiga junatish

22. Nasoslarning asosiy parametrlariga nimalar kiradi?

- A) Tezlik, suyuqlik miqdori va temperaturasi.
- V) Tezlik, massasi, temperatura.
- *S) Ish unumdorlik, bosim va nasos quvvati.
- D) Nasos hajmi va ogirligi
- E) Suyuqlik og'irligi va qovushqoqligi.

23. Stiklonda markazdan qochma kuch qanday hosil qilinadi?

- A) Kirish teshigini radial joylashtirish yuli bilan.
- V) Gazlar aralashmasini katta tezlikda berilishi natijasida.
- S) Aralashtirgichning aylanish natijasida.
- *D) Kirish kanalini tangenstial joylashishi natijasida.
- E) Apparatda vakuum hosil qilinishi natijasida

24. Nasosning umumiy bosimi ... sarf buladi.

- *A) Suyuqlikni geometrik balandlikka ko'tarish, bosimlar farqini engish, gidravlik qarshiliklarni engish uchun.
- V) Faqat gidravlik qarshilikni engish uchun.
- S) Faqat suyuqlikni geometrik balandlikka ko'tarish uchun.
- D) Faqat bosimlar farqini engish uchun.
- E) Truboprovoddagi maxalliy qarshiliklarni engish uchun.

25. Nasosning so'rish balandligini oshirish uchun –

- A) Suyuqlikning tezligini oshirish kerak.
- *V) Suyuqlikning tezligini kamaytirish va suyuqlik so'riladigan idishidagi bosimni oshirish kerak.
- S) So'rish trubasidagi gidravlik qarshiliklarni oshirish kerak.
- D) Markazdan kochma nasoslardan foydalanish lozim.
- E) Porshenli nasoslardan foydalanish lozim.

26. Quyidagi mulohazalarning qaysi biri to'g'ri?

- A) Trubadan oqadigan neft tezligini oshirsak, uni uzatish uchun sarflanadigan energiya sarfi ortadi.
- *V) Neft tezligini oshirsak, gidravlik qarshilik ham ortadi.
- S) Suyuqlik tezligini oshirsak, uni uzatish uchun zarur bo'lgan trubani tayyorlash xarajatlari ortadi.
- D) Gidravlik qarshiliklarni kamaytirish uchun rostlovchi organlarni ko'proq o'rnatish kerak.
- E) Trubalar diametri ortsa ularni tayyorlash xarajatlari kamayadi.

27. Neftni atmosferali xaydash tizimida neft yoki neft aralashmasi asosan nechta frakstiyaga ajraladi?

- *A) 5 ta
- V) 4 ta
- S) 3 ta
- D) 2 ta
- E) 6 ta

28. Neftni dastlabki haydash tizimida vakuum qanday hosil qilinadi:

- A) Kolonna pastki qismiga suv bug'i kiritish yo'li bilan;

- B) Kolonnaga qo'shimcha isitkich ulash yo'li bilan;
- C) Kolonnadan chiqadigan bug'larni sovutish yo'li bilan;
- D) Kolonna pastki qismidan qoldiqni chiqarish yo'li bilan;
- *E) Suv bug'i, gazlar va havoni paroejekstion nasos yordamida so'rish yo'li bilan.

29. Kuvur buylab ikki xaydovchi stanstiyalar orasidagi xaydalayotgan va kabul kilinayotgan maxsulot mikdorining fark kilishi nimadan dalolat beradi?

- A) Xech nimadan
- *V) Bu orada avariya bulganidan
- S) Bosim ortishidan
- D) Kimyoviy reakstiya ketishidan
- E) Kondensastiya jarayoni borishidan

30. Kovushkokligi katta va kotuvchan neft va uning maxsulotlarini tashuvchi vagon stisternalarga urnatilgan tashki isituvchi kuylak yoki ichki isituvchi moslamalar nega kerak?

- *A) Maxsulot kovushkokligini kamaytirish
- V) Vagonni deformastiyadan saklash
- S) Ximoyalovchi kobik
- D) Vagon xajmini kengaytiruvchi
- E) Yashindan ximoya kiladi

31. Kompresorlarda sikilgan xavo atmosferasida moy necha $^{\circ}\text{S}$ da portlaydi?

- A) 50°S
- V) 100°S
- S) 150°S
- *D) 200°S
- E) 75°S

32. Markazdan kochma chukur nasoslar ishlash shart-sharoitlariga karab kanday turlarga bulinadi?

- *A) Oddiy va chidamli
- V) Shtangali
- S) Shtangasiz
- D) Balansirli
- E) Balansirsiz

33. Nasos-kompressor kuvurlari uzilsa, kanday xodisa ruy beradi?

- A) Xech kanday xodisa ruy bermaydi
- V) Kudukning maxsuldor katlamini tusib kuyadi
- *S) Kuduk tubiga urilib egiladi va bir necha joyidan sinishi mumkin. Shuningdek bu kuvurlar kudukdagi mavjud kum tikiniga tikilib kolishi mumkin
- D) Yongin sodir buladi
- E) Fontan sodir buladi

34. Katlam bosimini nima bilan ulchash mumkin?

- A) Piknometr bilan
- *V) Chukurlik manometri bila
- S) Areometr bilan
- D) Termometr bilan
- E) Barometr bilan

35. Neftning kovushkokligi xarorat ortishi bilan kanday uzgaradi?

- A) Ortadi
- *V) Kamayadi
- S) Uzgarmaydi
- D) Boglik emas
- E) Xozirgacha urganilmagan

36. Katlam bosimini saklab turish uchun kanday tadbir ko'llaniladi?

- A) Issiklik usullarini ko'llash
- V) Katlamni gidravlik yorish
- *S) Katlamga suv xaydash
- D) Kudukni perforastiya kilish
- E) Kum tikinini yuvish

Baholash mezoni

«TASDIQLAYMAN»

Kafedra mudiri

dots. G'.R.Bozorov

«___» _____ 2017yil.

BAHOLASH MEZONI (kuzgi mavsum)

5321400 – Neft-gazkimyo sanoati texnologiyasi

«Mutaxassislikka kirish» fani bo'yicha amaliy va tajriba mashg'ulotlarinibaholash mezon
2-kurs 3- mavsum

№	Dars turi	Mavzuning nomi	Ajratilgan soat	Juftliklar	JB-1	JB-2	Jami
1	Amaliy	Tabiiy gazlar va ularni komponentlarning texnologik tavsiflari	2	1	5		5
2	Amaliy	Tabiiy gazlarni uzokga uzatish xususiyatlari	2	2	5		5
3	Amaliy	Kompressor stanstiyalarning klassifikatsiyasi, vazifasi va tavsifi	2	3	5		5
4	Amaliy	Kompressor stanstiyalarning texnologik sxemalari	2	4	5		5
5	Amaliy	Texnologik gazning KS tozalash tizimi	2	5		4	4
6	Amaliy	KS ko'llanaydigan gazni haydash agregatlarning turlari	2	6		4	4
7	Amaliy	Tabiiy gazning magnetatellari, ularning tavsiflari	2	7		4	4
8	Amaliy	GXA ishonchlik ko'rsatkichlari	2	8		4	4
9	Amaliy	Defektlarning turlari va GXA buzilmas usullari bilan tekshirishlarni o'tqazish	2	9		4	4
Jami			18		20	20	40

IZOX: * Ushbu juftlikda mavzu bo'yicha tushuntirish olib boriladi va guruh jurnaliga darsda qatnashgan talabaga "+", qatnashmagan talabaga "y" belgisi qo'yiladi.

Ball	Baho	Talabalarning bilim darajasini baholash
86-100	A'lo	Xulosa va qaror qabul qilish. Ijodiy fikrlay olish. Mustaqil mushohada yurita olish. Olgan bilimlarini amalda qo'llay olish. Mohiyatini tushuntirish. Bilish, aytib berish. Tasavvurga ega bo'lish.
71-85	Yaxshi	Mustaqil mushohada qilish. Olgan bilimlarini amalda qo'llay olish. Mohiyatini tushuntirish. Bilish, aytib berish. Tasavvurga ega bo'lish.
55-70	Qoniqarli	Mohiyatini tushuntirish. Bilish, aytib berish. Tasavvurga ega bo'lish.
0-54	Qoniqarsiz	Aniq tasavvurga ega bo'lmaslik. Bilmaslik.

Qo'shimcha materiallar

Tenglama uchun koeffisient qiymatlari, kJ/(kg · K)

Gazlar	F · 10²	-G · 10³	H · 10⁵	N · 10
Vodorod	329,83	294,05	940,12	200,3
Kislorod	21,62	16,42	45,44	12,05
Azot	21,74	16,13	45,18	15,
Uglerod (II)oksidi	22,07	16,19	44,18	15,43
Uglerod (IV) oksidi	25,75	19,43	53,59	6,92
Oltingugurt(IV) oksidi	19,10	15,48	43,24	5,11
Vodorod sul`fid	24,41	16,68	45,82	11,68
Suv bug`i	40,15	27,80	79,22	26,41
Metan	58,43	15,19	-2,94	18,55
Etilen	58,31	31,71	68,49	2,36
Etan	62,46	25,62	35,94	3,34
Propilen	57,38	28,87	56,17	1,54
Propan	66,22	32,71	62,19	-0,78
Butilen	61,06	33,12	70,58	-0,50
Butan	65,71	33,13	64,19	0
Pentan	65,66	33,76	66,84	-6,11

Ayrim gazlarning asentrik faktorlari qiymatlari:

Gaz	ω	Gaz	ω
Vodorod	0,0	Metan	0,0104
Uglerod(IV) oksidi	0,2310	Etan	0,0986
Vodorod sul`fid	0,1000	Propan	0,1524
Oltingugurt(IV) oksid	0,2460	Butan	0,2010
Cuv bug`i	0,3480	Pentan	0,2539

Tenglamalar uchun koeffisientlar qiymatlari

GAZLAR	A	V	C	D
Vodorod	82,27	2,54	0,013	25,12
Kislorod	82,72	1,87	0,32	24,37
Uglerod (IV) oksid	58,62	5,05	0,012	-11,08
Vodorod sul`fid	1429,21	-1,32	0,316	-167,44
Metan	154,15	15,12	0,051	59,62
Etilen	66,94	18,77	0,352	49,12
Etan	58,65	23,63	0,414	56,15
Propilen	40,57	21,94	0,450	52,30
Propan	33,65	26,31	0,538	35,58
Butilen	35,38	23,15	0,491	25,63
Izo –butan	27,32	27,08	0,583	12,74
n – butan	34,72	26,08	0,545	39,22

Izo –pentan	26,69	26,84	0,574	11,61
n –pentan	33,59	25,99	0,550	28,21

Uglevodorod saqllovchi gazlar tavsifi.

Gazlar	Qaynash temperaturasi	Bug`lanish solishtirma issiqligi, kJ/kg	Normal sharoitdagi solishtirma hajm, m <sup>3</sup> /kg	Normal sharoitdagi molyar hajm, m <sup>3</sup> /kmol`
Metan	111,6	518,1	1,39	22,38
Etilen	169,4	418,6	0,79	22,25
Etan	184,6	481,6	0,74	22,18
Propilen	225,5	440,2	0,52	21,97
Propan	231,1	425,9	0,49	21,64
Izo– Butilen	266,2	397,0	0,40	22,42
Izo – Butan	261,5	366,0	0,37	21,64
n – Butan	272,7	387,8	0,37	21,46
Izo – Pentan	301,1	342,6	0,29	21,03
n – Pentan	309,3	257,7	0,29	20,87

Ko`p yo`lli qobiq turbali isitgich



Zadushka



Quvur



Konlar va qazib olish jarayonlar ko'rinishi

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

3.1 Asosiy adabiyotlar

5. A.A. Korshak. Компрессорные станции магистральных газопроводов. Учебное пособие. Ростов на дону. Феникс, 2016. 157 с.
6. Эксплуатация компрессорных станций магистральных газопроводов. Справочник. М.: Нефть и газ, 1999. 337 с.

3.2 Qo'shimcha adabiyotlar

17. Mirziyoev Sh.M. Erkin va farovon, demokratik O'zbekiston davlatini birgalikda barpo etamiz. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining lavozimiga kirishish tantanali marosimiga bag'ishlangan Oliy Majlis palatalarining qo'shma majlisidagi nutqi. – T.: “O'zbekiston” NMIU, 2016. – 56 b.
18. Mirziyoev Sh.M. Qonun ustuvorligi va inson manfaatlarini ta'minlash – yurt taraqqiyoti va xalq farovonligining garovi. O'zbekiston Respublikasi Konstitutsiyasi qabul qilinganining 24 yilligiga bag'ishlangan tantanali marosimdagi ma'ruza 2016 yil 7 dekabr. – T.: “O'zbekiston” NMIU, 2016. – 48 b.
19. Mirziyoev Sh.M. Buyuk kelajagimizni mard va olijanob xalqimiz bilan birga quramiz. - T.: “O'zbekiston” NMIU, 2017. – 488 b.
20. O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha Harakatlar strategiyasi to'g'risida. - T.: 2017 yil 7 fevral, PF-4947-sonli Farmoni.
21. Perevozhnikov S.I. Projektirovanie i ekspluatatsiya kompressorных станций. Uch. posobie. Tyumen, TyumGNGU, 1996.
22. L.I. Быков и др. Типовые расчеты при сооружении и ремонте газонефтепроводов. 2006g.
23. Basniev K.S., Dmitriev N.M., Chilingar G.V. MECHANICS OF FLUID (GAS-OIL-WATER) FLOW. 2010. 568 sheets.
24. Каталог силфонных металлических компенсаторов ООО «Kronshtadt»: 2008g.

3.3 Elektron resurslar

7. www.gov.uz – O'zbekiston Respublikasi xukumat portali.
8. www.lex.uz – O'zbekiston Respublikasi Qonun hujjatlari ma'lumotlari milliy bazasi.
9. [www. ziynet.uz](http://www.ziynet.uz).