

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA  
MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI  
O'RTA MAXSUS, KASB-HUNAR TA'LIMI MARKAZI

S.SH. XABIBULLAYEV, M.D. BURONOV

---

---

**NEFT MAHSULOTLARINING  
TEXNOLOGIYASI, YIG'ISH,  
TAYYORLASH, SAQLANISHI  
VA JO'NATILISHI**

---

---

*Kasb-hunar kollejlari uchun o'quv qo'llanma*

Toshkent — «ILM ZIYO» — 2016

UO'K: 665.7(075.32)

KBK 35.514

H 12

*Oliy va o'rta maxsus, kasb-hunar ta'limi ilmiy-metodik  
birlashmalari faoliyatini muvofiqlashtiruvchi Kengash  
tomonidan nashrga tavsiya etilgan.*

Ushbu o'quv qo'llanmada neft omborlarining vazifasi, tasnifi, neft va uning mahsulotlarini saqlash va tarqatish qurilmalari hamda usullari bo'yicha ma'lumotlar bayon etilgan. Bundan tashqari, neft omborlarining inshootlari haqida ham ma'lumotlar berilgan.

Taqdim etilayotgan o'quv qo'llanma kasb-hunar kollejlarning 3810300 — «Servis» ta'limiy yo'nalishida, 3810307 — «Yonilg'i quyish shoxobchalariga xizmat ko'rsatish» kasbi bo'yicha kasb-hunar kollejlarda tahsil olayotgan talabalar va oliy o'quv yurtlarining «Neft va gaz obyektlarini loyihalash va ishlatish» bakalavr yo'nalishida o'qiyotgan talabalar hamda neft va gaz sanoatida ishlayotgan kichik mutaxassislar uchun mo'ljallangan.

*Taqrizchilar:* **R.U. SHAFIYEV** — «O'zLITINeftgaz» OAJ direktor muovini, texnika fanlari nomzodi, dotsent;  
**N.S. AMIRQULOV** — Toshkent davlat texnika universiteti «Neft va gaz obyektlarini loyihalash» kafedrasini mudiri, texnika fanlari nomzodi, dotsent.

ISBN 978-9943-16-316-4

© S.Sh. Xabibullayev va boshq., 2016-y.

© «ILM ZIYO» nashriyot uyi, 2016-y.

---

## KIRISH

Ma'lumotlarga ko'ra, hozirgi kunga kelib neftning tasdiqlangan zaxirasi 146 mlrd. tonnaga teng. Yurtimiz mustaqillikka erishganidan so'ng neft va gaz mustaqilligiga ham erishildi. Respublikamizda yangi neft va gaz konlari topiladi. Hisob-kitoblarga qaraganda, O'zbekistonning tasdiqlangan neft zaxira boyligi (resursi) 5,3 mlrd. tonna; gaz kondensati esa 480 mln. tonnani tashkil qiladi.

Eramizdan 6—4 ming yil oldin neft va gaz odamlar tomonidan ma'lum maqsadlar uchun ishlatilganligi adabiyotlarda keltirilgan. O'sha davrlarda neft va gazlar yer yuzasiga sizilib chiqib turgan. Yer yuzasidagi yonib turuvchi gaz mash'alalari «ilohiy» hisoblanib, gaz chiqib turgan joylarga monastirlar qurilgan. Monastirlarga uzoq mamlakatlardan odamlar kelishib, ibodat qilganlar. Yonib turuvchi gaz mash'alalari Xitoyda, Yava orolida, Buxoroda va Ozarbayjon hududida kuzatilgan. Katta ko'rinishdagi gaz mash'alalaridan okean va suzib yurgan suv transportlari uchun, mayoq yoki mo'ljal sifatida foydalanilgan. Asrlar o'tishi bilan neftning ishlatilish joylari kengayib bordi. Bu ehtiyojni qoplash uchun, dastlab chuqurligi 2—3 metrli o'ralar, keyinchalik esa, quduqlar (chuqurligi 10—20 m) qazilgan. O'ra va quduqlarga yig'ilgan neftlar kerakli maqsadlar uchun ishlatilgan. Neft tarkibining o'ziga xos xossalari va ishlatish joylarining aniqlanishi, ko'p miqdordagi neftni qazib olish va uni qayta ishlash kabi muammolarni yuzaga keltirgan. Bunday muammolar XVIII—XIX asrlarga kelib o'z yechimini topa boshladi, ya'ni neftni sanoat miqyosida olish va qayta ishlash qurilmalarini qurish boshlandi. XIX asr oxirlariga kelib, dunyo bo'yicha qazib olinayotgan neftning o'rtacha yillik miqdori 20 mln. tonnani tashkil qildi. 1950-yillarda uning yillik ishlab chiqarish miqdori 500 mln. tonnaga yetdi.

O'zbekiston mintaqasida neftni qazib olish XIX asrning 80-yillaridan boshlandi. 1885-yilda rus tadbirkori D.P. Petrov

birinchi bor Farg'ona vodiysidagi 2 ta quduqdan neft qazib oladi va uni Farg'ona shahriga olib keladi. Sobiq sho'ralar davrida O'zbekiston hududida neft qazib olish sust bo'lgan, uni ishlab chiqarish miqdori yiliga taxminan 1 mln. tonna atrofida edi. Hozirgi kunda neft va gaz kondensatlarini ishlab chiqarish tez sur'atlar bilan olib borilmoqda. 1991—1999-yillarda suyuq uglevodorodlarni, ya'ni neft va gaz kondensatini qazib olish 3 marta oshdi. Yillik ishlab chiqarish miqdori 8 mln. tonnani tashkil qildi. Masalan, 1992-yili neftning, gaz kondensati bilan birgalikda qazib olingan miqdori 2 mln. 925 ming 500 tonna bo'lgan bo'lsa, 1997-yilga kelib, uning miqdori 7 mln. 891 ming tonnani tashkil etdi.

Neft mahsulotlari ishlatilishining tez sur'atlar bilan ortib borishi, xalq xo'jaligi tarmoqlarining rivojlanishi bilan uzviy bog'liq. Sanoat, transport va qishloq xo'jaligida 200 dan ortiq turli neft mahsulotlari — yonuvchi va surkovchi yog'lar ko'rinishida ishlatilmoqda.

Xalq xo'jaligi tarmoqlarining to'xtovsiz ishlab turishi neft, neft mahsulotlarining o'z vaqtida sifatli yetkazib berilishiga bog'liq. Mahsulotlarni yetkazib berish va tarqatish jarayonlari, tashish va saqlash tizimi orqali amalga oshiriladi. Bu tizim temiryo'l va suv yo'li, quvur, avtomobil transportlarini hamda mamlakat hududida ratsional tarzda joylashgan neft omborlari tarmoqlarini, benzin tarqatuvchi stansiyalarni o'z ichiga oladi.

Respublikamizda, ayniqsa, mustaqillik yillarida mahsulotlarni tashish va saqlash tizimi isloh qilinib, hozirgi zamon talablari asosida rivojlantirilmoqda. Iste'molchilarni neft va neft mahsulotlari bilan ta'minlash ishlatilayotgan rezervuarlar saroyining umumiy hajmi 1,1 mln. m<sup>3</sup> dan ortiq bo'lgan 60 ta (shoxobchalari bilan birga) taqsimlovchi neft omborlari va umumiy hajmi 380 ming m<sup>3</sup> bo'lgan 2 ta uzatuvchi neft omborlari (Angren va Pop) orqali amalga oshirilmoqda. Bulardan tashqari, respublikamizda barcha xalqaro andozalarga javob beruvchi 6 ta «Kompleks avtoservis punkt»lar tashkil etilgan. Ular transport vositalariga yoqilg'i quyish, texnik xizmat ko'rsatish bilan birga turli ko'rinishdagi madaniy-maishiy xizmatlarni ham amalga oshiriladilar.

Mahsulotlar iste'molchilarga katta va kichik partiyalarda (miqdorda) tarqatiladi. Katta partiyalarda tarqatish avtosisternalar yordamida amalga oshiriladi. Mahsulotlarni avtosisternalarga quyish jarayoni avtoestakadada bajariladi. Avtoestakada sarflanayotgan mahsulot miqdorini nazorat qiluvchi qurilmalar bilan jihozlangan.

Neft va gaz tashuvchi transport vositalarining rivojlanishi, neft va gaz ishlab chiqarishning rivojlanishi bilan uzviy bog'liq. XX asrning boshlarida Rossiyada diametri 203 mm ga teng bo'lgan 1127 km uzunlikdagi neft quvuri qurilgan. 1947-yilga kelib uning umumiy uzunligi 4100 km ni tashkil qildi. 1940-yildan boshlab tabiiy gaz qazib olinishi bilan, uni tashuvchi magistral gaz quvurlarini qurish ham tez sur'atlar bilan rivojlandi. Masalan, 1940—1941-yillar davomida diametri 300 mm ga teng 69 km gaz quvuri qurilgan. 1960-yilga kelib, uning umumiy uzunligi 21 ming km, 1980-yilda 128 ming km, 1986-yilga kelib esa 174 ming km ga yetkazilgan. Shu davrga kelib, magistral neft va gaz qurilmalarining umumiy uzunligi 265 ming km ga teng bo'lgan. Qurilgan magistral gaz quvurlarining diametrlari, asosan, 700, 800, 1000, 1200, 1400 mm bo'lib, ular 5,5 MPa gacha bosim ostida ishlashga mo'ljallangan. Quvur transporti bilan bir qatorda, neft va suyultirilgan gazlarni tashuvchi boshqa transport vositalari ham rivojlandi. Neft va gazni suv transportida tashishda yuk ko'taruvchanlik qobiliyati 5000 tonnadan 45000 tonnagacha bo'lgan dengiz va daryo tanker va barjalaridan, shuningdek, yuk ko'taruvchanlik qobiliyati 450 ming tonnadan 1 mln tonnagacha bo'lgan dengiz tankeri va supertankerlardan foydalanilmoqda.

Temiryo'l orqali neft, neft mahsulotlarini va suyultirilgan gazlarni tashishda yuk ko'taruvchanlik qobiliyati 60 va 90 tonnaga teng bo'lgan oddiy va maxsus konstruksiyaga ega bo'lgan vagon-sisternalardan foydalanilmoqda. Neft, neft mahsulotlari va suyultirilgan gazlarni tashishda yuk ko'taruvchanlik qobiliyati 4 m<sup>3</sup> dan 30 m<sup>3</sup> gacha bo'lgan avtosisternalardan foydalaniladi.

Neft va neft mahsulotlarini tashuvchi asosiy transport vositalarining yutuq va kamchiliklariga quyidagilar misol bo'ladi.

Temiryo‘l trnasporti hamda uning asosiy texnik-iqtisodiy afzalliklari quyidagilar:

Universal transport; hamma turdagi neft va neft mahsulotlarini istalgan hajmda tashishi mumkin. Aholi zich bo‘lgan sanoat va qishloq xo‘jaligi tumanlarida temiryo‘l tarmoqlarining mavjudligi mahsulotlarni to‘g‘ridan to‘g‘ri iste‘molchilarga olib borishni ta‘minlaydi. Temiryo‘l transporti suv transportiga qaraganda mahsulotlarni yil davomida bir xilda va tez yetkazib berishi bilan ahamiyatlidir.

Kamchiliklari: yangi temir yo‘llarini qurishga, eskilarini ta‘mirlash va rekonstruksiya qilishga katta mablag‘ sarflanishi; boshqa neft yuklarini tashuvchi transportlarga nisbatan foydalanish xarajatlari yuqoriligi; harakatdagi tarkib quvvatidan foydalanish samaradorligining pastligi (sisternalar orqa yo‘nalishga bo‘sh qaytadi); neft va neft mahsulotlarini quyish-to‘kishda mahsulot isrofgarchiligi sodir bo‘lishi; maxsus to‘kish-quyish punktlari va vagon sisternalarini tozalash punktlarini tashkil etish kerakligi va h.k.

Avtotransport — bu transport turining texnik-iqtisodiy afzalligiga quyidagilar kiradi:

— kichik partiyadagi neft va neft mahsulotlarini har xil masofaga tez olib boradi;

— rejali tashishni va ish bajarilishining tezligini tashkil etish mumkin.

Kamchiligi: foydalanish xarajatlari yuqori; avtotransportda yukni olib kelish qiymati temiryo‘lga nisbatan 10—20 marta katta; avtosisternalarning yuk ko‘taruvchanligi kichik; yo‘lning mavjudligi va uning texnik holatiga bog‘liqligi; tashish quvvatidan to‘liq foydalanilmaslik (sisternalar bir tomonga bo‘sh qaytadi) va h.k.

---

## 1. NEFT VA NEFT MAHSULOTLARINING FIZIK VA TEXNIK XOSSALARI

Neft va neft mahsulotlarining asosiy fizik-texnik xossalari: zichlik, qovushqoqlik, o'z-o'zidan alanga olish, elektrlanish, mahsulotlarning zararli xususiyatlari, kritik harorat va kritik bosim, to'yingan bug'ning bosimi, portlash, yong'indan xavflilik va boshqalar kiradi. Bu xossalarni bilish neft va neft mahsulotlarini tashish va saqlashdagi texnologik jarayonlarni to'g'ri tashkil qilishni taqozo etadi. Quyida ularning mazmuni bilan tanishib chiqamiz.

Neft qo'ng'ir rangli yonuvchan suyuqlik bo'lib, uning tarkibi turli sinf uglevodorod birikmalari hamda kislorod, azot, oltingugurt birikmalari aralashmasidan tashkil topgan. Neftning kimyoviy tarkibi qazib olinayotgan konlarga bog'liq bo'lib, tarkibidagi moddalarning o'rtacha qiymatlari quyidagicha: uglerod 84—85%; vodorod 12—14%; kislorod 0,1—1,3%; azot 0,02—1,7%; oltingugurt 0,01—5,5%.

**Zichlik.** Zichlik deganda hajm birligidagi moddaning (neft, neft mahsuloti, gaz) massasi tushuniladi:

$$\rho = \frac{m}{V},$$

bu yerda:  $m$  — massa, kg;  $V$  — hajm;  $m^3$ .

Mahsulotlarni tashish va saqlash jarayonida neft va neft mahsulotlarining zichligi absolut hamda nisbiy birikmalarda ifodalanadi. Nisbiy zichlik quyidagicha belgilanadi: bu 20°C dagi neft yoki neft mahsuloti zichligining 4°C dagi suv zichligiga bo'lgan nisbati. Neft va neft mahsulotlarining 20°C dagi nisbiy zichlik ko'rsatkichlari 0,7 dan 1,07 gacha o'zgaradi.

Istalgan harorat ( $t$ ) absolut zichlik bilan belgilanib, uning qiymatini quyidagi ifoda bo'yicha aniqlash mumkin:

$$\rho_t = \rho_{20} - \xi(t - 20).$$

**Qovushqoqlik** mahsulotlarning oquvchanligi, surkaluvchanligini ifodalaydi. Bu ko'rsatkichlar mahsulotlarning oqishida, ularning bir bo'lagini ikkinchi bo'lagiga (bir molekulasining ikkinchi molekulasiga) nisbatan siljishida hosil bo'ladigan ichki qarshiliklar, mahsulotlarning molekula massasiga va haroratiga bog'liq bo'ladi. Qovushqoqlik ichki ishqalanish koeffitsiyenti ( $H$ ) yoki dinamik qovushqoqlik koeffitsiyenti bilan ifodalanadi. Bu dinamik qovushqoqlik deb ham yuritiladi. Uning birligi SI tizimida Paskal-sekund (Pa)da ifodalanadi.

Kinematik qovushqoqlik ( $\nu$ ) — bu dinamik qovushqoqlikning tegishli haroratlardagi suyuqlik va gazning zichligiga bo'lgan nisbati. Kinematik qovushqoqlikning SI tizimidagi o'lchov birligi:

$$\frac{\mu}{\rho} = 1 \text{ m}^2/\text{C}.$$

**Portlovchanlik.** Neft mahsulotlarining bug'lari va gazlari havo bilan qo'shilib, aralashma hosil qiladi. Aralashma tarkibidagi mahsulot bug'i yoki gazning miqdori (hajm birligida yoki foizda) ma'lum qiymatga yetganda, aralashma olov yoki uchqun ta'sirida portlaydi.

Aralashmadagi 1,1 foiz benzin bug'ini, pastki 6 foizi esa yuqori portlash chegarasini bildiradi. Benzin bug'ining miqdori 6 foizdan oshganda, aralashma portlamay yonadi.

Metan gazining havo bilan aralashmasi tarkibi 5—15 foiz oralig'ida bo'lganda, aralashma ochiq olov ta'sirida portlaydi. Bu yerda ham 5 foiz pastki, 15 foiz yuqori portlash chegarasini ko'rsatadi. Aralashmada metanning ulushi 5 foizdan kam bo'lganda aralashma yonmaydi va portlamaydi ham. Umuman olganda, har bir modda havo bilan portlovchan aralashma hosil qiladi. Aralashmadagi modda bug'ining portlash miqdori (chegarasi) uning tabiatiga bog'liq.

**O'z-o'zidan alanga olish harorati.** Neft mahsulotlari ochiq olovsiz qizdirilganda, ularning harorati ma'lum bir nuqtaga

yetganda mahsulotlar o'z-o'zidan alanga oladi. Alanga olishga to'g'ri kelgan harorat tegishli mahsulot bug'ining o'z-o'zidan alanga olish harorati deyiladi.

Atmosfera bosimida ayrim neft mahsulotlarining o'z-o'zidan alanga olish haroratlari quyidagicha (K da):

*1.1-jadval*

| Neft mahsuloti   | O'z-o'zidan alanga olish harorati, K | Neft mahsuloti | O'z-o'zidan alanga olish harorati, K |
|------------------|--------------------------------------|----------------|--------------------------------------|
| Benzin           | 663 ÷ 863                            | Tomdol         | 853 ÷ 903                            |
| Kerosin          | 563 ÷ 703                            | Neft           | 653 ÷ 804                            |
| Dizel yoqilg'isi | 573 ÷ 603                            | Avtol          | 573 ÷ 653                            |
| Benzol           | 583 ÷ 933                            |                |                                      |

Umuman olganda, har bir modda o'z-o'zidan alanga olish haroratiga ega.

**Elektrlanish.** Har qanday modda ishqalanishi natijasida elektrlanadi, ya'ni statik zaryad hosil qiladi. Neft va neft mahsulotlari quvurlar orqali oqishi jarayonida, quvur devori bilan ishqalanib statik zaryadlar hosil qiladi. Ularning yuqori dielektrik xossaga ega bo'lishi, hosil bo'lgan zaryadlarning to'planib borishini sodir etadi va statik zaryadlar uzoq vaqt davomida mahsulotlar tarkibida saqlanib turadi. Natijada, mahsulot bilan yer o'rtasida yuqori potentsiallar farqi hosil bo'ladi. Bunday mahsulotlarni yerga ulangan idishlarga (rezervuarlarga) quyishda to'plangan statik zaryadlar, havo orqali uchqun ko'rinishidagi idishlarga oqib o'tadi. Bunday salbiy oqibatlarining oldini olish uchun, mahsulot oqayotgan quvur va to'kuvchi-quyuvchi metall qurilmalarining yerga ulanishini ta'minlash kerak. Bunday oqish jarayonida hosil bo'layotgan statik zaryadlar yerga o'tib ketadi.

**Mahsulotlarning zararli xususiyatlari.** Har qanday moddalar singari neft va neft mahsulotlari ham zararli xususiyatlarga ega. Ayniqsa, oltingugurt neft bug'lari inson hayoti uchun xavfli hisoblanadi. Odamlarning neft bug'lari bilan zaharlanishi

gazsizlantirilmagan rezervuar va sisternalarni hamda nasos va boshqa mahsulotlarni saqllovchi xonalarda sodir bo'ladi. Mahsulotlarning zararli ko'rsatkichlari hisobga olinib, ularning havo va suvdagi ruxsat etilgan konsentratsiyalari belgilangan. Ayrim mahsulotlarning ish joylari, xonalar va rezervuarlar havosidagi ruxsat etilgan konsentratsiyalari (K) quyida keltirilgan:

1.2-jadval

| Mahsulot turi       | K (mg/l) | Mahsulot turi          | K (mg/l)  |
|---------------------|----------|------------------------|-----------|
| Erituvchi benzin    | 0,3      | Oltingugurt gazi       | 0,01      |
| Yoqilg'i benzinlari | 0,1      | Vodorod sulfid         | 0,01      |
| Kerosin             | 0,3      | To'rt etil qo'rg'oshin | 573 ÷ 653 |

**Bug'lanuvchanlik.** Neft va uning mahsulotlari oddiy sharoitda ochiq yuzasidan bug' holatiga o'tish qobiliyatiga ega. Hosil bo'lgan bug'lar atrof-muhitga tarqalib (isrof bo'lib), mahsulot miqdorining kamayishiga va sifatining yomonlashishiga olib keladi. Neft mahsulotlarining bug'lanuvchanligi ma'lum darajada ularning to'yingan bug'lari bosimi orqali xarakterlanadi. Mahsulotlar to'yingan bug'ining bosimi qanchalik katta bo'lsa, u shunchalik bug'lanishga moyil bo'ladi. To'yingan bug' bosimi bug'lanayotgan mahsulot yuzasining haroratiga bog'liq.

**Yong'indan xavfiligi.** Neft va uning mahsulotlari yengil alanga oluvchi va yonuvchi materiallar hisoblanadi. Ularning yong'indan xavfiligi bo'yicha bo'linish mezonini uchun, ochiq olov ta'sirida o't oladigan (lov etib yonadigan) mahsulot bug'ining havo aralashmasini hosil qiluvchi harorat (eng past yonadigan) ko'rsatkichi qabul qilingan. Harorat ko'rsatkichlari mahsulotlarning turiga ko'ra har xil bo'ladi.

Neft mahsulotlarining yong'indan xavfiligi ko'rsatkichlari bo'yicha 4 ta sinfga bo'linadi (1.3-jadvalga qarang).

**Neft mahsulotlarining yong'indan xavfliligi  
bo'yicha klassifikatsiyasi**

| Mahsulot turi | K (mg/l)          | Mahsulot turi                                                               | K (mg/l)                                      |
|---------------|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| I             | 28 gacha          | Benzinlar,<br>ligroinlar<br>va shunga<br>o'xshashlar                        | Yengil alanga<br>oluvchi neft<br>mahsulotlari |
| II            | 28÷45             | Traktor kerosini<br>va yorituvchi<br>kerosinlar hamda<br>shunga o'xshashlar | Yonuvchan<br>neft<br>mahsulotlari             |
| III           | 45÷120            | Mazutlar, motor<br>va dizel yoqilg'isi<br>va boshqalar                      | Yonuvchan<br>neft<br>mahsulotlari             |
| IV            | 120 dan<br>yuqori | Yog'lar, bitumlar,<br>asfaltlar, parafin-<br>lar va shunga<br>o'xshashlar   | Yonuvchan<br>neft<br>mahsulotlari             |

---

## **2. KONLARDA QUDUQ MAHSULOTLARINI YIG'ISH**

### **2.1. Quduq mahsulotlarini yig'ish va uzatish tizimlari**

Yaqin kunlarga ko'p neft konlari germetizatsiyalanmagan o'zi oquvchan ikki quvurli quduq mahsulotini yig'ish va tashish tizimlari bilan jihozlanar edi va bu tizimlardan hozirgi kunda ham eski konlarda foydalanilmoqda. Hozirgi paytda yangi ishga tushirilayotgan barcha neft konlari yuqori bosimli (1—1,5 MPa) germetizatsiyalangan va avtomatizatsiyalangan neft, gaz va suvni yig'ish tizimlari bilan jihozlangan.

Konlarda neft-gaz aralashmalarini germetizatsiyalangan yig'ishning bir qancha tizimlari mavjud:

- 1) neft koni kattaligi va shakliga bog'liq yig'ish tizimlari;
- 2) neft koni hududi relyefiga bog'liq yig'ish tizimi (tekislik, tepaliklar);
- 3) neft, neft emulsiyalari fizik-kimyoviy xususiyatlari va kon klimatik sharoitlariga bog'liq yig'ish tizimi;
- 4) dengiz konlarida qo'llaniluvchi neft, gaz va suvni yig'ish tizimlari.

### **2.2. Ikki quvurli o'zi oquvchan neft, gaz va suvni yig'ish tizimlari**

O'zi oquvchan tizimda neftni yig'ish, quduq ustidan chiqazish quvurlari orqali yig'ish shoxobchasigacha geodezik nuqtalar farqi ta'sirida hosil bo'lgan bosim hisobiga amalga oshiriladi. O'zi oquvchan neftni yig'ish tizimida quduq mahsulotini o'lchashni alohida yoki guruhliy o'lchash-ajratish uskunalarida amalga oshirish mumkin.

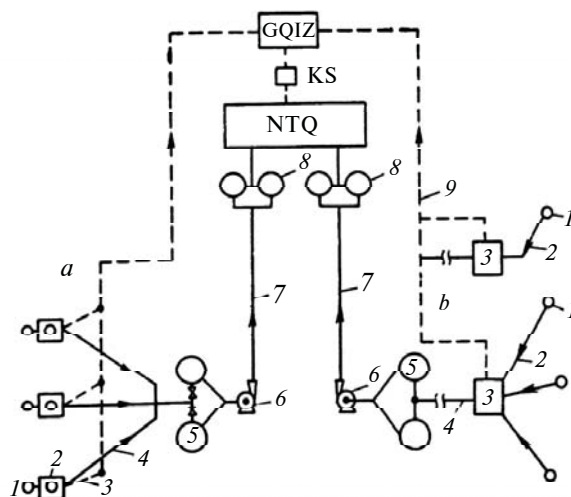
2.1-rasmda o'zi oquvchan tizim alohida o'lchash-ajratish qurilmasi, 2.1-rasm, *b* da guruhliy o'lchash-ajratish, 2.2-rasm, *a*, *b* larda neft, gaz va suvni yig'ish tizimlari alohida va guruhliy

o'lchash-ajratish qurilmalari uskuna va jihozlari mos ravishda ko'rsatilgan.

O'zi oquvchan yig'ish tizimi alohida o'lchash-ajratish qurilmasi (2.1-rasm, *a*) quyidagi uslubda ishlaydi. Neft va gaz quduqdan 1, quduq usti yaqinida joylashgan AO'Q 2 ga tushadi. AO'Qda gazdan ajralgan neft va suv o'zi oquvchan chiqazish quvuri 4 ga va undan keyin germetizatsiyalanmagan o'zi oquvchan yig'ish tizimi rezervuarlari 5 ga tushadi. Rezervuar 5 dan neft nasos 6 yordamida neft yig'ish kollektori 7 orqali neftni tayyorlash qurilmasi (NTQ) xomashyo rezervuarlari 8 ga uzatiladi. Kon hududi relyefi taqozo qilsa, ba'zi hollarda yig'ish kollektori 7 ni ham o'zi oquvchan qilish mumkin. Rezervuar 5 da neftdan tindirilgan suv kanalizatsiyaga tashlanadi yoki neft bilan birga (emulsiya holatida) NTQ xomashyo rezervuarlari 8 ga uzatiladi. Alohida o'lchash qurilmasi (AO'Q) 2 traplarida neftdan ajratilgan gaz o'z bosimi ostida gaz yig'ish quvuri 3 orqali gazni qayta ishlash zavodiga (agarda GQIZ mavjud bo'lsa), kon katta bo'lsa kompressor stansiyasi orqali GQIZga yoki kon ehtiyoji uchun uzatiladi.

O'zi oquvchan tizim guruhiiy o'lchash qurilmasi (GO'Q) 3, alohida o'lchash qurilmasidan farqli ravishda (AO'Q), quduq 1 dan uzoqda joylashtiriladi (2.1-rasm, *b*) va quyidagicha ishlaydi. Quduq 1 dan olinayotgan neft, gaz va suv, uzunligi 1 km. dan 2 km. gacha bo'lgan o'zi oquvchan chiziqli 2 orqali quduq usti bosimi ta'sirida GO'Q 3 ga yo'naltiriladi, bu yerda ular ajratiladi va hajmi o'lchanadi. GO'Q 3 dan so'ng neft va suv o'zi oquvchan yig'ish quvuro'tkazgichi 4 orqali yig'ish shoxobchasi hududiy germetizatsiyalanmagan rezervuarlari 5 ga tushadi, ulardan nasos 6 yordamida yig'ish kollektori 7 orqali NTQning xomashyo rezervuarlari 8 ga uzatiladi. GO'Q 3 traplarida ajratilgan gaz o'z bosimi ostida gaz yig'ish quvuri 9 orqali gazni qayta ishlash zavodiga yoki kompressor stansiyasi (KS)ga uzatiladi. Yig'ish gaz quvuri 9 ga bir nechta GO'K 3 ulanishi mumkin.

2.1-rasm, *a* da alohida o'lchash-ajratish qurilmasi o'zi oquvchan tizimi, 2.2-rasm, *b* da guruhiiy o'lchash-ajratish qurilmasi o'zi oquvchan tizimi tasvirlangan. Alohida o'lchash-ajratish qurilmasida to'g'ridan to'g'ri quduq yaqinida quduqdan kelayotgan neft va suvni o'lchagich trap 1 va asos 7 ustida o'lchagich 2 o'rnatiladi. Neft va suv harakatini o'zi oquvchan

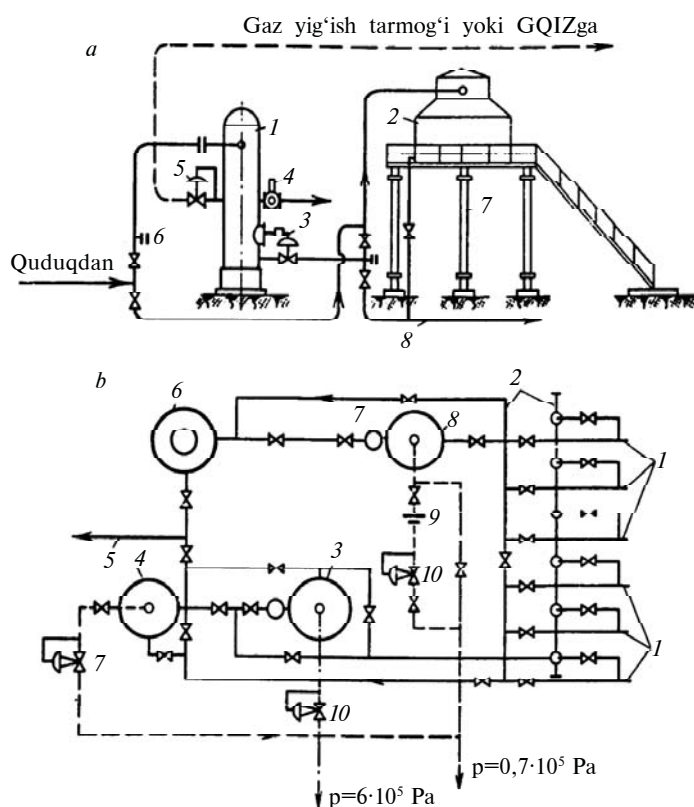


2.1-rasm. O'zi oquvchan ikki quvurli neftni yig'ish tizimi:  
*a*—alohida o'lchash-ajratish qurilmasi (AO'AQ): 1—quduqlar; 2—alohida o'lchash qurilmasi (AO'Q); 3—gaz quvur o'tkazgichlar; 4—o'zi oquvchan chiqazish chiziqlari; 5—hududiy germetizatsiyalanmagan rezervuarlari; 6—nasos; 7—yig'ish kollektori; 8—xomashyo rezervuarlari; *b*—guruhiy o'lchash-ajratish qurilmasi (GO'AQ): 1—quduqlar; 2—o'zi oquvchan chiqazish chiziqlari; 3—guruhiy o'lchash qurilmasi; 4—o'zi oquvchan yig'ish kollektori; 5—hududiy germetizatsiyalanmagan rezervuarlar; 6—nasos; 7—yig'ish kollektori; 8—xomashyo rezervuarlari; 9—gazni yig'ish quvuri.

chiqazish quvurlari 8 da kon yig'ish shoxobchasigacha ta'minlash maqsadida tepalik hududlarda o'lchagich 2 ni yerusti tekisligida, tekislik hududlarda esa baland asos 7 ustida o'rnatiladi.

Alohida o'lchash-ajratish qurilmasidan farqli ravishda guruhiy o'lchash qurilmasi 3 (2.2-rasm, *b*) ga bir nechta quduq mahsuloti tushadi va ular tarqatish batareyasi 2 orqali birinchi bosqich trapi 3 ga, u orqali ikkinchi bosqich trapi 4 ga o'tkaziladi. Trap 3 da bosim 0,6 MPa da ushlab turiladi, neftdan ajralgan gaz bosim boshqargich 10 ga o'tadi va umumiy gaz yig'ish tarmog'i 9 ga yo'naltiriladi. Odatda, ikkinchi bosqich trapi 4 dan chiqayotgan gaz isitish ehtiyoji uchun ishlatiladi yoki mash'alada yoqib yuboriladi. Alohida quduqlardan

GO'Qga kelayotgan neft va suv hajmi tarqatuvchi batareya 2 da berkituvchilar yordamida quduqlar almashlab ulanishi orqali, o'lchagich trapi 8 da yoki o'lchagich 6 da o'lchanadi, gaz esa diafragmalar 9 va o'zi yozuvchi moslama yordamida o'lchanadi.



2.2-rasm. O'zi oquvchan neftni yig'ish tizimi o'lchash-ajratish uskunasi tarhi: a—alohida o'lchash-ajratish qurilmasi: 1—trap (ajratgich); 2—o'lchagich; 3—sath boshqaruvchi; 4—asragich klapan; 5—bosim boshqargich «o'zigacha»; 6—chiqazish quvuri va trapni parafindan bug' yordamida tozalash uchun tiqin; 7—o'lchagich uchun asos; 8—o'zi oquvchan chiqazish chizig'i (quvuri); b—guruhiy o'lchash-ajratish qurilmasi: 1—chiqazish quvuri; 2—tarqatish batareyasi; 3—birinchi bosqich trapi; 4—ikkinchi bosqich trapi; 5—o'zi oquvchan kollektor; 6—o'lchagich; 7—sath boshqargich; 8—o'lchash trapi; 9—o'lchash diafragmasi; 10—bosim boshqargich «o'zigacha».

Alohida va guruhiy o'lchash-ajratish qurilmali neftni o'zi oquvchan yig'ish tizimlari ish tahlillari natijalari bo'yicha quyidagi xulosaga kelish mumkin.

1. O'zi oquvchan neft quvur o'tkazgichi (2.2-rasm, 2, 4) neft quvuri boshlang'ich va oxirgi nuqtalari geodezik belgilari farqi hisobiga hosil bo'lgan bosim hisobiga ishlaydi, shu sababga ko'ra o'lchagich 2 (2.2-rasm, a) yer sathidan balandlikda o'rnatiladi, tepalik hududlarda neft quvuri trassasida yetarli ta'sir va mos ravishda o'tkazuvchanlik qobiliyatini ta'minlash uchun neft quvuri trassasini kovlash talab qilinadi.

2. O'zi oquvchan tizimda neft quvuro'tkazgichlarida neft oqimiga sezilarli qarshilik ko'rsatuvchi gaz «xaltasi» (tiqini) hosil bo'lmasligi uchun neftni gazdan chuqur ajratish talab qilinadi.

3. O'zi oquvchan chiqazish quvurlari va yig'ish kollektorlari o'tkazuvchanlik qobiliyati chegaralanganligi sababli quduqlar mahsulдорligini oshirish, neftning qovushqoqligini mavsumiy o'zgartirish sharoiti yo'q.

4. O'zi oquvchan tizimda suyuqlik oqim tezligi past, shu sababli neft quvuro'tkazgichi ichki yuzasida mexanik chiqindilar, tuz va parafin cho'kindilari hosil bo'ladi, natijada neft quvur-o'tkazgichi tirik kesim yuzasi qisqaradi va o'tkazuvchanlik qobiliyati kamayadi.

5. O'zi oquvchan yig'ish tizimida neft umumiy hajmidan bug'lanishi ta'sirida yengil fraksiyalar va gazlarni yo'qotish 3% gacha yetadi. O'zi oquvchan tizimda neft yo'qotilishining asosiy manbasi quduq ustida, yig'ish shoxobchasida va tovar parklarida o'rnatilgan germetizatsiyalanmagan o'lchagich va rezervuarlardir.

6. O'zi oquvchan yig'ish tizimini avtomatlashtirish qiyin.

7. O'zi oquvchan yig'ish tizimi ko'p sonli xizmat ko'rsatuvchi ishchi kuchini talab qiladi (operatorlar, laborantlar).

O'zi oquvchan neft, gaz, suvni yig'ish tizimining afzalliklariga o'lchagich va ajratgich (traplar) yordamida har qaysi quduq mahsuloti hajmini nisbatan aniq o'lchashi, gazni sarfo'lchagich yordamida aniq o'lchash sharoitlari mavjudligi kiradi.

O'zi oquvchan neft, gaz, suvni yig'ish tizimining yuqorida keltirib o'tilgan sezilarli kamchiliklari sababli yangi konlarda qo'llash tavsiya etilmaydi, eski konlarda esa qayta tuzish tadbirlari o'tkazilmoqda.

**Konlarda neft, gaz va suvni yuqori bosimli germetizatsiyalangan yig'ish, tayyorlash tizimlari.**

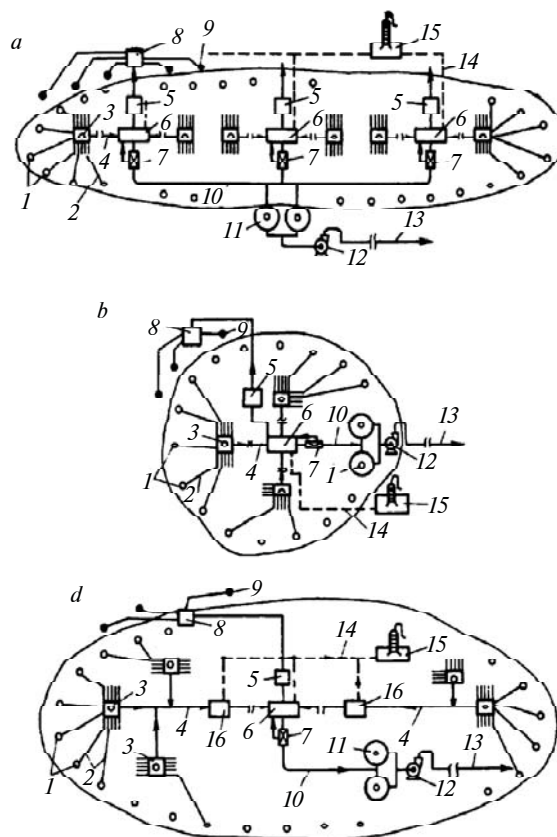
Konlarda neft, gaz va suvni yuqori bosimli germetizatsiyalangan yig'ish, tayyorlash tizimlarining bir qancha turlari mavjud. Konlarda neft, gaz va suvni yuqori bosimli germetizatsiyalangan yig'ish tizimlarini ishlatish va loyihalashda quyidagilarni hisobga olish zarur: 1) neft koni kattaligi joylashishi; 2) neft koni hududi relyefi; 3) neft, gaz va qatlam suvlari fizik-kimyoviy xususiyati; 4) konning joylashish o'рни (quruqlik, botqoqlik, cho'l, dengiz). Shu omillarga bog'liq holda konlarda neft, gaz va suvni yuqori bosimli germetizatsiyalangan yig'ish tizim turlaridan biri ushbu kon uchun tatbiq etiladi.

**2.3. Neft koni kattaligi, shakliga, joylashishiga bog'liq germetizatsiyalangan yig'ish tizimi**

Neft konining maydoni bo'yicha quyidagicha ajratiladi: katta ( $30 \times 60$  km), o'rta ( $10 \times 20$  km) va kichik ( $10 \text{ km}^2$  gacha). Kon cho'ziq (2.3-rasm, *a*), doira (2.3-rasm, *b*) yoki elliptik (2.3-rasm, *d*) shaklda bo'lishi mumkin. Neft koni maydoni va shakliga bog'liq holda neft, gaz va suvni yig'ish tizimi ham o'zgaradi.

2.3-rasmda katta maydonga va juda cho'ziq shaklga ega konda neft, gaz va suvni yig'ish quvur o'tkazgichlari, tayyorlash jihoz va uskunalari tarhi ko'rsatilgan; 2.3-rasm, *b* da uncha katta bo'lmagan maydonga aylana shakliga yaqin kon uchun quduq mahsulotlarini yig'ish-tayyorlash tizimi tarhi keltirilgan. 2.3-rasm, *d* da katta maydon va elliptik shakldagi kon keltirilgan. Tarhlar tahlili shuni ko'rsatadiki, quvuro'tkazgichlari, qurilma va uskunalar majmuasi bir xilda, ammo o'rnashishi turlicha. Shu sababli quduqlardan iste'molchigacha neft, gaz va suv harakat tarhini faqat 2.3-rasm, *d* dan ko'rib chiqamiz.

Ishchi quduq *1* mahsuloti o'z bosimi ostida chiqazish quvuri *2* ga yo'naltiriladi, ulardan Sputnikka avtomatlash-tirilgan o'lchash uskunasini *3* yo'naltiriladi. Sputnik *3* da ulangan har qaysi ishchi quduqlar mahsuloti neft, gaz va suvi navbatma-navbat o'lchanadi, keyinchalik yig'ish kollektori *4* dan, neft, gaz va suv o'z bosimi ostida siquvchi nasos stansiyasi maydonida o'rnatilgan birinchi bosqich separatori (ajratgichi) *16* ga tushadi. Gaz SNS separatorlaridan gaz quvuro'tkazgichi

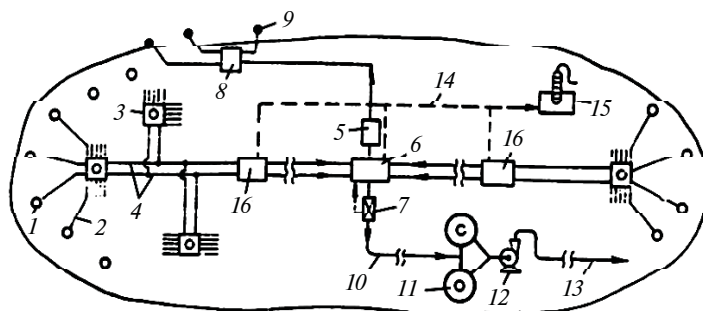


2.3-rasm. Germetizatsiyalangan bir quvurli, yuqori bosimli neft, gaz va suvni yig'ish tizimi tarhi. Kon: *a*—maydon bo'yicha katta, juda cho'ziq shaklda; *b*—maydon bo'yicha kichik va aylanaga yaqin shaklda; *d*—maydon bo'yicha katta va shakli ellipsga yaqin shaklda; 1—ishchi quduqlar; 2—chiqazish quvurlari; 3—Sputnik avtomatik guruhiy o'lchash uskunasi (AGO'U); 4—yig'ish kollektori; 5—suvni tayyorlash qurilmasi (STQ); 6—neftni tayyorlash qurilmasi (NTQ); 7—tovar neftini avtomatlashtirilgan o'lchash uskunasi; 8—shoxsimon nasos stansiyasi (SHNS); 9—haydovchi quduqlar; 10—tovar nefti kollektori; 11—tovar nefti rezervuarlar parki; 12—bosh nasos stansiyasi (BNS); 13—magistral neft quvuro'tkazgichi; 14—gazni yig'ish quvuro'tkazgichi; 16—siquvchi nasos stansiyasi (SNS).

14 orqali gazni qayta ishlash zavodi 15 ga uzatiladi, neft va suv nasoslar yordamida yig'ish kollektori 4 orqali SNSdan 10—20 km. masofada joylashgan neftni tayyorlash qurilmasi 6 ga yo'naltiriladi. NTQ 6 da neft, gaz va suv to'liq ajratiladi. Suv NTQdan STQ 5 ga tushadi, undan tayyor suv nasoslar yordamida SHNS 8 ga uzatiladi. SHNS yuqori bosimli nasoslari 8 neftdan ajratilgan suvni haydovchi quduqlar 9 ga haydaydi. Gaz NTQ 6 dan gaz yig'ish quvuro'tkazgichi 14 orqali GQIZ 15 ga uzatiladi, tovar nefti avtomatlashtirilgan o'lchash uskunasi 7 orqali dastlab tovar nefti quvuro'tkazgichi 10 ga va tovar nefti rezervuarlari 11 ga uzatiladi. Товар rezervuarlaridan neft bosh nasos stansiyasi 12 ga, undan magistral neft quvuro'tkazgichi 13 ga uzatiladi. O'lchash uskunasi o'tayotgan neft sifati belgilangan tovar nefti talablariga javob bermasa (tuz, suv miqdori yuqori), qayta ishlov berish uchun NTQsiga qayta jo'natiladi.

#### 2.4. Hudud relyefiga bog'liq germetizatsiyalangan neftni yig'ish tizimlari

Kon hududi relyefi tekislik bo'lsa, quduq mahsulotini yig'ish tizimi 2.3-rasmda keltirilgandagi kabi qabul qilinadi. Kon hududi tepalik, tog'liklardan iborat bo'lsa, quduqlardan olinayotgan mahsulotni yig'ish quvuro'tkazgichlariga sezilarli o'zgartirishlar kiritiladi (2.3-rasm a, b, d).



2.4-rasm. Baland tepalik, tog'li hududli neft konlarida qo'llaniluvchi germetizatsiyalangan, ikki quvurli, yuqori bosimli neft, gaz va suvni yig'ish tizimi.

Ko'p hollarda bitta katta diametrli quvuro'tkazgichi o'rniga diametrlari yig'indisi shu katta quvuro'tkazgichi diametriga teng ikkita kichik diametrli quvuro'tkazgichlari o'rnatish tavsiya qilinadi. Bundan maqsad yig'ish tizimi quvuro'tkazgichi yuqorilashgan hududlarida NTQ, STQ ish tartibiga salbiy ta'sir ko'rsatuvchi quvur tebranishini (pulsatsiyasini) sodir qiluvchi «gaz xaltasi» hosil bo'lmashiga uchun oqim tezligiga (1,5—2,5 m/s) erishishdan iboratdir (2.4-rasm).

Katta diametrli quvuro'tkazgichlarida oqim tezligi pastligi (0,2—0,3 m/s) sababli, tepaliklarda yuqorilashgan joylarda suyuqlikdan gaz ajraladi, kichik diametrli quvurlarda esa oqim tezligi sababli suyuqlikdan gaz ajralishi sodir bo'lmaydi.



2.5-rasm. Katta va kichik diametrli yig'ish kollektorlarida gaz-suyuqlik aralashmalari oqimi.

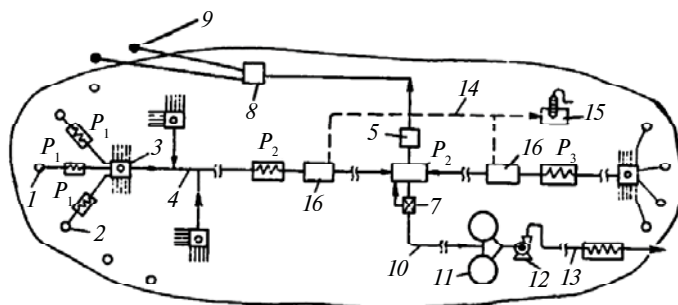
## 2.5. Parafinli neftni germetizatsiyalangan yig'ish tizimi

Tarkibidagi parafin massa miqdori bo'yicha neftlar toifasi:

- kam parafinli — 1,5 % dan kam bo'lmagan;
- parafinli — 1,5 dan 6 % gacha;
- yuqori parafinli — 6 % dan yuqori bo'ladi.

Yuqori parafinli neftlar tarkibidagi parafin miqdori 25 % va undan yuqori, ularni qazib olish jarayonida sezilarsiz harorat yo'qotilishi bilan tezlikda o'z harakatlanuvchanlik xususiyatini yo'qotadi. Masalan, ba'zi konlarda parafin miqdori 25 % qatron va parafindan iborat, harorat 30°C da o'zoquvchanlik xususiyatini yo'qotadi. Bunday neftni yig'ish va tashishga tayyorlash uchun tizim neft quvuro'tkazgichlari turli tuzilishdagi qizdirgichlar o'rnatish talab qilinadi.

Rasmda yuqori parafinli neftlarni germetizatsiyalangan yig'ish tizimi keltirilgan. Farqi raqamli belgilardan tashqari quvuro'tkazgichi yo'nalishida *P* harfi bilan yuqori parafinli neftlarni qizdirish uchun mo'ljallangan pechlari keltirilgan.



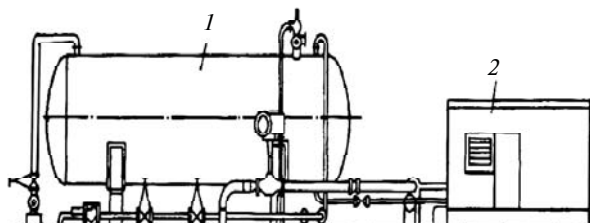
2.6-rasm. Parafinli neftni germetizatsiyalangan yig'ish tizimi:  
 $P_1, P_2, P_3$ —mos ravishda chiqazish quvurlari, yig'ish kollektori  
va magistral neft quvuro'tkazgichlaridagi neftni qizdiruvchi pechlar.  
Qizdiruvchi pechlar odatda, chiqazish quvurlari 2 da ( $P_1$ ), yig'ish  
kollektorlari 4 da ( $P_2$ ) va magistral quvur o'tkazgichlari 13 da ( $P_3$ )  
o'rnatiladi. Magistral quvuro'tkazgichlari 13 da qizdigrich  $P_3$  lar, odatda,  
trassaning har 100—150 km. da o'rnatiladi. Issiqlik quvvati bo'yicha  
qizdigrichlar  $P_1 < P_2 < P_3$ .

## 2.6. Siquvchi nasos stansiyalari

Siquvchi nasos stansiyalari (SNS) neftni gazdan ajratish, gazni suyuqlik tomchilaridan tozalash, ajratilgan neftni markazdan qochma nasos yordamida, gazni esa ajratish bosimi ostida tashish uchun mo'ljallangan. Uzatish qobiliyati bo'yicha farq qiluvchi SNSlarining uch turi va o'lchami ishlab chiqilgan: SNS-7000, SNS-14000 va SNS-20000. Qurilma belgilari quyidagilarni anglatadi: SNS—siquvchi nasos stansiyasi, suyuqlik bo'yicha ishchi nasos agregatining uzatish miqdori ( $\text{m}^3/\text{s}$ ).

SNS — siquvchi nasos stansiyasi (2.7-rasm) quyidagi qismlardan tarkib topgan:

- bufer idishi;
- chiqqan neftni yig'ish va uzatish;
- elektr yuritgichli nasos;
- past voltli apparatlar va nazorat-o'lchash asboblari NO'P va A;
- tarqatuvchi moslama KRUN-6;
- avariya holatida gazni chiqazish svechasi.



2.7-rasm. SNS — siquvchi nasos stansiyasining umumiy ko‘rinishi:  
1—bufer idishi bloki; 2—nasos bloki.

SNS — siquvchi nasos stansiyasi barcha bloklari takomillashgan. Barcha SNSda bufer idishi sifatida hajmi  $100 \text{ m}^3$  gorizontal ajratgich va 8ND-9X3 rusumli nasos agregati, A-114-2M rusumli elektr yuritgich bilan birgalikda o‘rnatish ko‘zda tutilgan. SNS-7000 da ishchi bloklar sifatida bitta bufer idishi va bitta nasos uskunasi, SNS-14000 da esa sanab o‘tilgan bloklardan yana bittadan qo‘shiladi, SNS-20000 — mos ravishda yana bittadan ishchi bufer idishi va bitta nasos bloki qo‘shimcha o‘rnatiladi. Bundan tashqari, har qaysi SNSda zaxira sifatida bittadan bufer idishi bloki va bittadan nasos bloki o‘rnatiladi. SNS tarkibiga kiruvchi boshqa bloklar bittadan o‘rnatiladi.

Siqish nasos stansiyasi texnologik tarhi bo‘yicha bufer idishlarini o‘rnatishdan maqsad:

- neft haydovchi nasoslarni bir me‘yorda neft bilan ta‘minlash uchun neftni qabul qilish;
- neftni gazdan ajratish;
- nasos qabuliga neftni doimiy  $0,6 \text{ MPa}$  bosim ostida tirkab turish.

Bufer idishi sifatida ishchi bosimi  $0,7 \text{ MPa}$ , hajmi  $100 \text{ m}^3$  gorizontal separatorlar (ajratgichlar) qo‘llaniladi. Bufer idishi ichida suyuqlikning tinch, oyna yuzasini ta‘minlash maqsadida panjarali to‘siqlar bilan jihozlanadi. Gaz bufer idishidan gaz yig‘ish kollektoriga jo‘natiladi.

Nasos va elektr yuritgich bitta ramkaga joylashtiriladi. Tashqi muhit ta‘siridan umumiy himoyalangan bitta nasos va elektr yuritgich zavod sharoitida bitta blok sifatida tayyorlangan bo‘lib, ular o‘zaro germetik to‘siq yordamida ajratilgan alohida nasos bo‘limi va elektr yuritgich bo‘limlaridan iborat. Nasos bo‘limi

isitilmaydi, elektr yuritgich bo'limi esa elektr qizdirgichi yordamida isitiladi. Sizib chiqqan suyuqlikni yig'ish va haydash bo'limi mavjud bo'lib, u RZ-3 rusumli nasos, elektr yuritgich bilan jihozlangan 4 m<sup>3</sup> hajmli idishdan iborat. Bu blok bufer idishi, zichlovchi salniklardan va asragich klapanlardan sizib chiqqan neftni yig'ish uchun xizmat qiladi. Yig'ilgan neft asosiy texnologik nasos qabuliga haydaladi.

Guruhiy o'lchash qurilmasidan neft bufer idishiga tushadi va u yerda ajratiladi. Ajralgan neft ishchi nasoslar qabuliga va u yerdan neft quvuro'tkazgichiga haydaladi. Ajratilgan gaz 0,6 MPa bosim ostida bosim boshqargich orqali kon gaz yig'ish kollektoriga tushadi. Gaz sarfi umumiy gaz quvuri yo'nalishida o'rnatilgan diafragmali o'lchash kamerasida o'lchanadi. Bufer idishlarida neft sathi bosimli neft quvurida o'rnatilgan elektr uzatgichli berkitgich (zadvijka) orqali bir me'yorda ushlab turiladi. Haydalayotgan neft miqdori kamerali diafragma o'lchanadi. Bufer idishlariga neft va bosim bir me'yorda taqsimlanishi uchun ular o'zaro teng tarqatuvchi quvuro'tkazgich bilan tutashtirilgan.

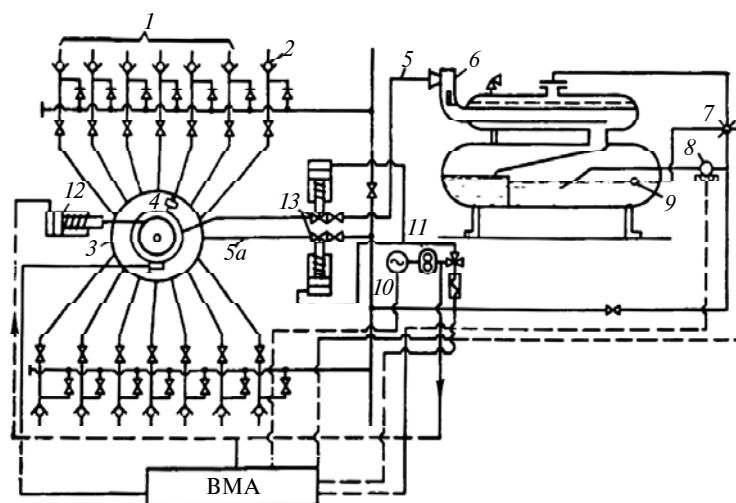
## **2.7. Quduqlar mahsulotini Sputnik-A o'lchash uskunasini yordamida o'lchash**

Hozirgi paytda avtomatik ravishda quduq mahsulotini o'lchovchi bir necha turdagi Sputnik rusumli o'lchash uskunalarini ishlab chiqarilmoqda va ishlab chiqarishda qo'llanilmoqda. Ulardan bir nechta turini ko'rib chiqamiz. Rasmda Sputnik-A ning texnologik tarhi keltirilgan. Sputnik-A avtomatik ravishda alohida quduqlarning mahsuldorligini o'lchashga ulash va ulangan quduq mahsuldorligini avtomatik o'lchashga, quduqning suyuqlik berishini nazorat qilish va favqulodda (avariya) holatida quduqning ishini to'xtatishga mo'ljallangan.

Sputnik-A ikkita asosiy bo'lim (blok)dan: o'lchash-almashtirish va hududiy avtomatika, avtomatik ravishda o'lchangan quduq mahsuldorligini hisobga olish va navbatdagi quduq ulashga ulovchi bo'limlardan iborat. Sputnik-A qat'iy belgilangan dastur (programma) asosida guruhli o'lchash uskunasiga birlashtirilgan quduqlar mahsulotini ketma-ket o'lchashga aniq vaqtda almashlab ulaydi va o'lchaydi. Bitta quduq mahsuldorligini

o'lchash muddati NQCHBs, konni ishlatish bo'limi talabi bo'yicha hududiy avtomatika bo'limida o'rnatilgan vaqt relsi vositasida amalga oshiriladi. Quduqlarni ketma-ket o'lchashga ulash ko'p yo'lakli almashlab ulagich 3 yordamida amalga oshiriladi, almashlab ulagichga quduq mahsuloti chiqazish quvuri 1 orqali kelib tushadi. Almashlab ulagich 4 ning rotor g'altakchasi har qaysi bo'limdagi burilishi ulangan quduqlardan birining mahsulotini o'lchash patrulkasi 5 orqali gidrosiklon ajratgich 6 ga tushishini ta'minlaydi. Shu paytda boshqa quduqlar mahsuloti yig'ish kollektori 5a ga o'tkaziladi. Gidrosiklon ajratgich 6 da suyuqlik ozod gazdan ajratiladi.

O'lchashga ulangan quduq suyuqligi hajmini o'lchash ajratgichda yig'ilgan suyuqlikni qisqa muddat oralig'ida, gidrosiklon ajratgichi texnologik idishi suyuqlik sathidan yuqorida o'rnatilgan quvurli o'lchagich 8 dan o'tkazish orqali o'lchanadi.



2.8-rasm. Sputnik-A uskunası asosiy tarhi: 1—quduqlardan chiqazish chizig'i; 2—teskari klapanlari; 3—ko'p yo'lakli quduqni almashlab ulagich (KYQA); 4—quduqni almashlab ulagich g'altagi; 5—alohida quduq o'lchash patrulkasi (quvuri); 5a—yig'ish kollektori; 6—gidrosiklon ajratgichi (separatori); 7—to'sqich (zaslonka); 8—quvur-o'lchagich; 9—suzgichli sath boshqargich; 10—elektryuritgich; 11—gidrouzatgich; 12—kuchlanish silindri; 13—to'sqichlar (uzgichlar).

Ajratgichning pastki idishida belgilangan yuqori sathgacha suyuqlik yig'ilishi va uning pastki sathgacha chiqazilishi suzgichli boshqargich 9 va gaz yo'lagi to'sqichi 7 yordamida amalga oshiriladi. Boshqargich suzgichning belgilangan yuqori sathgacha suzib chiqishi gaz yo'lagining berkilishiga olib keladi, oqibatda ajratgichda bosim ortadi, ajratgichda bosimning ortishi ta'sirida suyuqlik quvurli o'lchagich 8 orqali siqib chiqariladi.

Sath boshqaruvchining suzgichi belgilangan quyi sathga yetishi bilan to'sqich 7 ochiladi, ajratgich va kollektordagi bosim tenglashadi, suyuqlik siqib chiqazilishi to'xtaydi. Ajratgichda suyuqlik yig'ilishi va o'lchash paytidagi suyuqlikning o'lchagich 8 orqali o'tish soni va vaqti o'lchanayotgan quduq mahsulot berish qobiliyatiga bog'liq.

Har qaysi quduq mahsuldorligi hajmini  $m^3$  quvurli o'lchagich orqali o'tgan suyuqlik hajmlari yig'indisini hisobga oluvchi hududiy avtomatlashgan bloki (HAB)da o'rnatilgan alohida impulslarni hisobga oluvchi o'lchagichda qayd qilish orqali amalga oshiriladi. Navbatdagi quduq mahsuldorligini o'lchash HAB buyrug'iga asosan, elektr yuritgich 10, gidrouzatgich 11 va kuchlanish silindri 12 yordamida almashlab ulagich g'altagi 4 ni keyingi holatga burish orqali amalga oshiriladi. Quvurli o'lchagich 8 bir vaqtning o'zida quduq mahsulot beruvchanligini vaqt-vaqti bilan nazorat qiluvchi ogohlantiruvchi signal beruvchi sifatida ham xizmat qiladi. Nazorat ostidagi quduq mahsulot berishdan to'xtasa, HAB telemexanika tizimiga ogohlantiruvchi signal beradi.

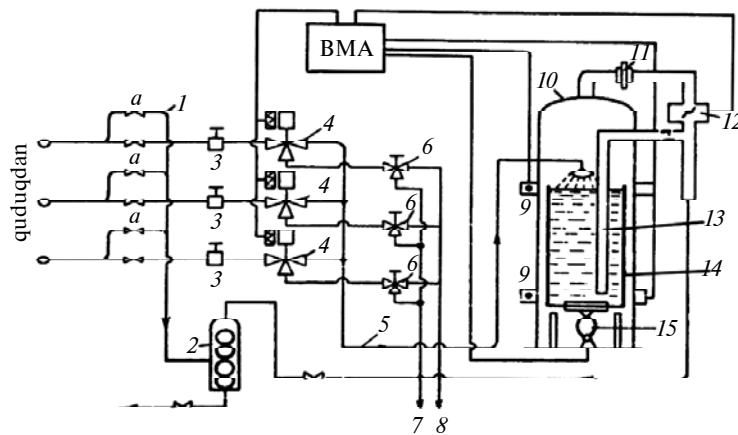
Kollektorda bosim favqulodda oshishi yoki buzilishi oqibatida barcha quduqlarni o'chirish (to'xtash) avtomatik ravishda uzgich 13 yordamida amalga oshiriladi.

Quduqlarning suyuqlik bo'yicha maksimal ishlab chiqarish qobiliyati  $400 m^3/sut.$  Shu ko'rsatkichlardagi Sputnik-A ning suyuqlik mahsuldorligini o'lchashdagi pasport bo'yicha xatoligi  $\pm 2,5\%$  ni tashkil qiladi. Sputnik-A isitilishi mumkin, shu sababli sovuq iqlim sharoitida ham qo'llaniladi.

Sputnika-A ning kamchiliklari — quvurli neft sarfo'lchagichning gidrosiklon ajratgichida neftdan gazni to'liq ajratmasligi oqibatida o'lchagich 8 ga gaz pufakchalari o'tishi ta'sirida yuqori aniqlikda o'lchamasligidir.

## 2.8. Quduqlar mahsulotini Sputnik-B o'lchash usullari yordamida o'lchash

2.9-rasmda Sputnik-B tarhi keltirilgan. Sputnik-B, Sputnik-A kabi belgilangan dasturda quduqlarni avtomatik ravishda o'lchashga ulashga va avtomatik ravishda ozod gaz mahsulдорligini o'lchashga mo'ljallangan.



2.9-rasm. Sputnik-B ning asosiy tarhi: 1—tarqatuvchi batareya; 2—chiqazish yo'laklari devoridan parafinni tozalovchi sharlar uchun idish; 3—shtutserlar (berkituvchi); 4—uch yo'lakli klapanlar; 5—yakka quduq uchun o'lchash yo'li; 6—uch yo'lakli kranlar; 7—suvlangan neft kollektori; 8—suvsiz neft kollektori; 9—sath gamma-datchik (gamma-sezdirgichi); 10—separator (ajratgich); 11—diafragma; 12—zaslonka (to'sqich); 13—sifon (oqizgich quvur); 14—o'lchangan idish; 15—o'lchangan prujina.

Sputnik-B yordamida quduq mahsuloti quyidagicha o'lchanadi. Neft gaz aralashmasi quduqdan tarqatish batareyasi 1 ga uzatiladi, undan shtutser 3 orqali o'tib uch yo'lakli klapan 4 ga tushadi. Uch yo'lakli klapan orqali neft-gaz aralashmasi neft va gaz hajmini ajratgich 10 da o'lchash uchun quvur 5 ga yoki barcha quduqlar suvsiz nefti umumiy quvuri 8 ga yo'naltirilishi mumkin. Mahsuloti suvlangan va suvsiz quduq mahsulotlari ma'lum vaqtda hududiy avtomatik blok va uch yo'lakli almashlab ulagich 4 yordamida o'lchashga ulanadi. Ajratgich 10 ga tushgan

suyuqlik miqdori o'lchamli idish 14 da va tekis, suyuqlik sathlari bo'yicha hududiy avtomatik blokka signal beruvchi gamma-datchik (bildirgich) 9, tekis o'lchamli (tarirovkali) prujina 15 yordamida o'lchanadi. Suyuqlik (neft + suv) gamma-datchik 9 yuqori va pastki sathlari 9 oraliq'ida yig'ilgan suyuqlik massasi va shu suyuqlik hajmi yig'ilishi uchun ketgan vaqt qayd qilinishi orqali aniqlanadi. Toza neft bo'yicha mahsuldorlikni aniqlash berilgan hajmdagi suyuqlik massasini shu hajmdagi toza suv egallagan massasiga taqqoslash orqali aniqlanadi.

Misol orqali quyidagicha yoritish mumkin.

Umumiy aralashma vaznini  $G_{sm}$ , neft vaznini  $G_H$ , suv vaznini —  $G_B$ , N. Unda  $G_{sm} = G_H + G_B$ . U holda  $G_B = G_{sm} - G_H$ .

Bu formulalarni o'lchamli (taralangan) idish 14 orqali yoritilsa:

$$V = V_H + V_B = G_H / \rho_H g + G_B / \rho_B g.$$

bu yerda:  $V_H$  va  $V_B$  — ma'lum idishda neft va suv egallagan hajm  $V$ ,  $m^3$ ;  $\rho_H$  va  $\rho_B$  — neft va suv zichliklari,  $kg/m^3$ ;  $g$  — erkin tushish tezlanishi,  $m/s^2$ .

$G_B$  o'rniga yuqori formuladan o'z qiymatini qo'yish orqali quyidagini olamiz:

$$V = G_H / \rho_H g + (G_{sm} - G_H) / \rho_B g.$$

Yoki

$$g \rho_H \rho_B V = g \rho_B G_H + g \rho_H (G_{sm} - G_H) = g \rho_B G_H + \rho_H G_{sm} g - \rho_H G_H g.$$

$\rho_B V g$  ni  $G_B$  deb belgilansa, u holda quyidagicha yozish mumkin:

$$G_H = \frac{\rho_H G_B - \rho_H G_{sm}}{\rho_B - \rho_H} = K(G_B - G_{sm}),$$

bu yerda:  $K = \rho_H / (\rho_B - \rho_H)$ .

Sputnik-B yordamida suyuqlik bo'yicha mahsuldorlik o'lchanganida neft va suv zichliklari doimiy deb olinadi. Formuladan  $K$  — ma'lum kattalik bo'lganligi sababli neft vaznini topish oson,  $G_H$  — ham shu kabi,  $V$  idishni to'ldirgan

aralashma vazni  $G_{sm}$  ni o'lchamli (tarirovkali) prujina 15 da aniqlanadi. O'lchashlar natijasi aniq birlik (t/sut.)da qayta hisoblanadi va natijalar hududiy avtomatika bloki hisoblagichida begilab qo'yiladi. Hajmi o'lchamli idish 14 suyuqlikdan to'lganidan va vazni o'lchanganidan so'ng hududiy avtomatik blok gaz yo'ldagi elektrgidravlik uzatgichi va berkitgich (zaslonka) 12 ni ishga tushiradi. Natijada ajratgich 10 da bosim oshadi va o'lchamli idish 14 da yig'ilgan suyuqlik sifon (quvur) 13 orqali suvlangan neft kollektori 7 ga siqib chiqaziladi. Uncha katta bo'lmagan hajmli (300 l) o'lchamli idish 14 sababli toza va suvlangan neft kollektor 7 ga yo'naltiriladi. Gaz hajmi diafragma 11 yordamida belgilangan vaqti oralig'ida o'lchanadi. Mahsuloti suvlangan quduq suv-neft aralashmasi kollektori 7 ga uch yo'lakli kran 6 orqali ulanadi va uning mahsuldorligini uch yo'lakli avtomatik almashlab ulagich klapan 4 yordamida o'lchashga ulanadi. Chiqazish quvurlari parafinlashib qolganida quduq ustidan idish 2 gacha neft oqimi ta'sirida quvurga teng o'lchamli tambalagich (zadvijka) orqali kiritilgan rezina sharlarni surib o'tkazish orqali parafindan tozalanadi. Sputnik-B ning kamchiligi shundan iboratki, o'lchamli idish 14 da parafin cho'kib qolishi natijasida o'lchash aniqligini kamaytirishi mumkin.

---

### **3. KON QUVURO‘TKAZGICHLARI TASNIFI, GIDRAVLIK HISOBI, KORROZIYASI, CHO‘KINDI HOSIL BO‘LISHI, TOZALASH VA HIMOYALASH**

#### **3.1. Kon quvuro‘tkazgichlarining tasnifi**

Neft konlarida quduq mahsulotlarini uzatuvchi (tashuvchi) quvuro‘tkazgichlari quyidagilarga bo‘linadi:

1) maqsadiga ko‘ra — neft quvuro‘tkazgichlari, gaz quvuro‘tkazgichlari, neft-gaz quvuro‘tkazgichlari, neft-gaz-suv quvuro‘tkazgichlari va suv quvuro‘tkazgichlari;

2) bosim kattaligi bo‘yicha — bosimli va bosimsiz;

3) ishchi bosimi bo‘yicha — yuqori (6,4 MPa va yuqori), o‘rta (1,6 MPa) va past (0,6 MPa) bosimli quvuro‘tkazgichlari;

4) yotqizilish usuli bo‘yicha — yerosti, yerusti, yerusti yuzasi bo‘ylab va suvosti;

5) bajarish vazifasiga bog‘liq holda — quduq ustidan guruhli o‘lchash uskunasigacha bo‘lgan chiqazish liniyalari; neft, gaz, suv va neft-gaz-suv yig‘ish kollektorlari; tovar neft quvuro‘tkazgichlari;

6) gidravlik ish tarhi bo‘yicha — oddiy quvuro‘tkazgichlar, tarmoqlanmagan va murakkab quvuro‘tkazgichlar, tarmoqlangan, bularga yopiq berk va halqasimon quvuro‘tkazgichlar ham kiradi.

Qatlam bosimini ushlab turish uchun haydovchi quduqlarga suvni tashuvchi quvuro‘tkazgichlari quyidagilarga bo‘linadi:

a) magistral suv quvuro‘tkazgichlari;

b) keltiruvchi suv quvuro‘tkazgichlari, magistral suv quvuro‘tkazgichlaridan SHNS (shoxsimon nasos stansiyasi)gacha suvni keltiruvchi quvuro‘tkazgichlari;

d) tarqatuvchi suv quvuro‘tkazgichlari, SHNSdan haydovchi quduqlargacha yotqizilgan.

Bosimi bo‘yicha quvuro‘tkazgichlar suyuqlik bilan to‘la va suyuqlik bilan to‘la bo‘lmagan quvuro‘tkazgichlarga bo‘linadi.

Kesim yuzasi suyuqlik bilan to'la quvuro'tkazgichlar bosimli quvuro'tkazgichlar deb ataladi va kesim yuzasi suyuqlik bilan to'la bo'lmagan quvuro'tkazgichlar bosimli va bosimsiz quvuro'tkazgichlar bo'lishi mumkin.

Chiqazish liniyalari va neft yig'ish kollektorlari, odatda, neft bilan to'liq bo'lmaydi, ularning kesimining bir qismi quvuro'tkazgichida, quduq tanasidagi gazga to'yingan neft harakati jarayonida ajralgan yoki separatorning talab darajasida ishlamasligi oqibatida suyuqlik bilan separatordan olib chiqilgan gaz bilan band bo'ladi.

O'zi oquvchan neft quvuro'tkazgichlarida neft harakati neft quvuro'tkazgichi boshlang'ich va oxirgi nuqtalari vertikal belgilari farqi natijasidagi gravitatsiya kuchlari ta'sirida amalga oshadi. Neft quvuro'tkazgichida neft va gaz ajralgan holda harakatlansa, bunday neft quvuro'tkazgichi erkin — o'zi oquvchan yoki bosimsiz, gaz fazasi bo'lmasa bosimli — o'zi oquvchan neft quvuro'tkazgichi deb ataladi.

Neft va uning chiqindilari quduq ustidan chiqazish liniyalari orqali avtomatlashtirilgan guruhli o'lchash uskunasigacha shu oralqdagi bosim o'zgarishi hisobiga harakatlanadi. Chiqazish liniyalari diametri quduq mahsuldorligiga bog'liq holda 50 mm. dan 150 mm. gacha yer ostidan yotqiziladi. Chiqazish liniyalari uzunligi texnik, iqtisodiy hisoblar orqali aniqlanib, ularning uzunligi 4 km. gacha bo'lishi mumkin.

14—56 tagacha quduq mahsuloti kelib tushuvchi (texnik-iqtisodiy hisob orqali aniqlanuvchi Sputniklar soniga bog'liq) AGO'Usidan SNSgacha yoki NTQgacha, odatda, diametri 200 dan 500 mm. gacha, uzunligi 2 dan 10 km. gacha bo'lgan yig'ish kollektori yotqiziladi. Neft gazini yig'ish va uni iste'molchilarga yetkazish uchun neft konida yig'uvchi gaz quvurlari o'rnatiladi.

Konni jihozlash loyihasini tuzishda konni ishlatish loyihasiga asosan joylashtirilgan quduqlar joylashishi va quduqlar mahsuldorligi asos sifatida qabul qilinadi. Kon hududida ma'lum quduqlar joylashishi va hudud relyefini e'tiborda tutgan holda guruhli o'lchash uskunalarini o'rni va barcha quvuro'tkazgichlari trassasi tanlanadi.

Quvuro'tkazgichi trassasi hududda quvuro'tkazgichi liniyasi holatini belgilaydi. Hudud xaritasiga, rejasiga tushirilgan bu liniya trassa rejasi deb ataladi.

Kon maydonida quvuro'tkazgichini loyihalashtirish quyidagi asosiy masalalarni yechishni o'z ichiga oladi: 1) kam sarf-xarajatlar, metall sarfini talab qiluvchi chiqazish liniyalari, yig'ish kollektorlari oqilona uzunligi va diametrini tanlash; 2) bir fazali va ko'p fazali (neft, gaz, suv) tashuvchi quvuro'tkazgichlarini gidravlik, issiqlik va mexanik hisoblash; 3) quvuro'tkazgichi trassasini tanlash; 4) quvuro'tkazgichi trassasini tavsiflovchi uzunlik profilini tuzish.

### 3.2. Izotermik oqim tartibida quvuro'tkazgichlari gidravlik hisobi

Bir fazali suyuqlik harakatlanayotgan quvuro'tkazgichlari gidravlik hisobi, odatda, quvur diametri  $D$  ni yoki boshlang'ich bosimi  $p_1$  ni, o'tkazuvchanlik qobiliyati  $Q$  ni umumiy gidravlika formulalaridan aniqlash orqali bajariladi. Quvuro'tkazgichlari gidravlik hisoblari uchun Bernulli tenglamasi asos bo'lib xizmat qiladi:

$$\left( z_1 + \frac{p_1}{\rho g} + \frac{v_1^2}{2g} \right) - \left( z_2 + \frac{p_2}{\rho g} + \frac{v_2^2}{2g} \right) = h_{tr} + h_{m.s.}$$

Qavs ichidagi har qaysi a'zo balandlik o'lchov birligiga ega:  $z$  — taqqoslash tekisligi ustidagi oqim chizig'i turli nuqtalari geometrik belgisi (geometrik bosim);  $p/(\rho g)$  — pyezometrik bosim;  $v^2/2g$  — tezlik bosimi.  $z + p/(\rho g)$  yig'indisi potensial bosim deb ataladi. Shu tirik kesim barcha uch ko'rsatkich yig'indisi suyuqlik to'liq bosimi deb ataladi. Energetik nuqtayi nazardan qaralganida Bernulli tenglamasi yig'indisi (suyuqlik og'irlik birligiga to'g'ri keluvchi) nisbiy energiyani tavsiflaydi:  $[z + p/(g)]$  — nisbiy potensial energiya;  $v^2/(2g)$  — nisbiy kinetik energiya. Suyuqlikning quvurda harakati jarayonida energiya, asosan, ishqalanish kuchini  $h_{ish}$  va mahalliy qarshiliklarni  $h_{m.k}$  (zadvijka, ventill, tirsak va h.k.) yengishga sarflanadi.

#### Ishqalanish ta'sirida bosim yo'qotilishini aniqlash.

Aylana kesimli quvur o'tkazgichi uzunligi bo'ylab ishqalanish kuchi  $h_{ish}$  ta'sirida bosim yo'qotilishini Darsi-Veysbax formulasidan aniqlanadi:

$$h_{\text{ish}} = \lambda \frac{l}{D} \frac{v^2}{2g} = \lambda \frac{l}{D} \frac{16Q^2}{2g\pi^2 D^4} = \lambda \frac{8lQ^2}{\pi^2 D^5 g}$$

yoki

$$\Delta p = \lambda \frac{l}{D} \frac{\rho v^2}{2},$$

bu yerda:  $h_{\text{ish}}$  — ishqalanish kuchini yengishdagi bosim yo‘qotilishi, m;  $\Delta p$  — bosim yo‘qotilishi, Pa;  $l$  — quvuro‘tkazgich uzunligi, m;  $D$  — quvuro‘tkazgich uzunligi, m;  $\rho$  — suyuqlik zichligi, kg/m<sup>3</sup>;  $v$  — suyuqlikning o‘rtacha oqim tezligi, m/s;  $Q$  — suyuqlik sarfi, m<sup>3</sup>/s;  $g$  — erkin tushish tezlanishi, m/s<sup>2</sup>;  $\lambda$  — umumiy holatda Reynolds soniga (Re) va nisbiy g‘adirbudurlikka bog‘liq bo‘lgan gidravlik qarshilik koeffitsiyenti (o‘lchamsiz).

$$\lambda = f(\text{Re}, \Delta),$$

bu yerda:  $\Delta = 2e/D$  — quvur absolut g‘adirbudurligi, sm;  $D$  — quvuro‘tkazgich diametri, sm.

Agar quvurda oqim laminar ( $\text{Re} < 2300$ ) bo‘lsa, u holda gidravlik qarshilik koeffitsiyenti quvur g‘adirbudurligiga bog‘liq emas va u quyidagiga teng

$$\lambda = 64 / \text{Re}.$$

$$\text{Re} = vD / \nu = QD / F\nu = 4Q\rho / \pi D\mu,$$

bu yerda:  $Q$  — suyuqlik sarfi, m<sup>3</sup>/s;  $F = \pi D^2 / 4$  — quvur kesimi yuzasi, m<sup>2</sup>;  $\nu$  — suyuqlik kinematik qovushqoqligi, m<sup>2</sup>/s;  $D$  — quvuro‘tkazgich ichki diametri, m;  $\mu$  — suyuqlik dinamik qovushqoqligi, Pa.s.

Suyuqlik turbulent oqimi ( $\text{Re} > 2800$ ) da gidravlik qarshilik  $\lambda$  ni aniqlash uchun bir nechta eksperimental formulalar qabul qilinadi: 1) o‘tish tartibi (laminardan turbulentga); 2) aralash tartib; 3) kvadratik tartib.

O‘tish va aralash tartib uchun (Reynolds soni 2800 dan  $10^5$  gacha)  $\lambda$  Blazius formulasidan aniqlanadi:

$$\lambda = 0,3164 / \text{Re}^{0,25}.$$

Kvadratik oqim tartibi uchun  $\lambda$  Shifrinson formulasidan aniqlanadi:

$$\lambda = 0,11 (2e/D)^{0,25}.$$

### 3.3. Quvuro'tkazgichlari gidravlik qiyaligini aniqlash

Kon quvuro'tkazgichlarini loyihalashda asosiy maqsadi real suyuqlik harakati mobaynida gidravlik qarshiliklarni yengish uchun bosim (m) yoki bosim (Pa) yo'qotilishini baholashdan iborat. Gidravlik qiyalik deb suyuqlik oqimi jarayonidagi bosim (m) yoki bosim (Pa) yo'qotilishining quvur uzunlik birligiga nisbatiga aytiladi

Gidravlik qiyalik quvur o'tkazgichi uzunligi birligi bo'ylab bosim yo'qotilishini tavsiflaydi va bunga ko'ra

$$i = \frac{h_{ish}}{l} = \lambda \frac{v^2}{2gD} = \lambda \frac{8Q^2}{g\pi^2 D^5}.$$

$\lambda$  qiymatini qo'yib murakkab bo'lmagan o'zgartirishdan so'ng, amaliy hisoblar uchun qulay bo'lgan bog'liqlikni olamiz:

Laminar tartib uchun  $i = a \frac{Qv}{D^4},$

turbulent tartib uchun

$$i = b \frac{Q^{1,75} v^{0,25}}{D^{4,75}}.$$

Natijada quyidagini olamiz: laminar tartib uchun

$$Q = \frac{iD^4}{av}; \quad D = \sqrt{a \frac{Qv}{i}}.$$

Turbulent tartib uchun

$$Q = \left( \frac{iD^{4,75}}{bv^{0,25}} \right)^{1/1,75}; \quad D = \left( b \frac{Q^{1,75} v^{0,25}}{i} \right)^{1/1,75},$$

bu yerda:  $D$ , sm,  $\nu$ ,  $\text{sm}^2/\text{s}$ ;  $Q$ ,  $l/\text{s}$ ,  $\text{m}^3/\text{ch}$ ,  $\text{m}^3/\text{sut}$ . Qabul qilingan o'lchamlarga mos ravishda  $a$  va  $b$  koeffitsiyentlarining quyidagi qiymatlari qabul qilinadi:

| Q | $l/\text{s}$ | $\text{m}^3/\text{ch}$ | $\text{m}^3/\text{sut}$ |
|---|--------------|------------------------|-------------------------|
| a | 41,53        | 11,54                  | 0,480                   |
| b | 43,76        | 4,65                   | 0,018                   |

Quvuro'tkazgichi bor uzunligi bo'yicha bosim yo'qotish quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$h_{\text{ish}} = i l \text{ va } i = h_{\text{ish}} / l = \text{tg} \alpha.$$

1-masala. Ichki diametri 100 mm, uzunligi 3 km quvur o'tkazgichidan 200 t/sut. zichligi  $= 0,8 \text{ t}/\text{m}^3$  va qovushqoqligi  $\nu = 5 \text{ St}$  ( $\text{sm}^2/\text{s} = 5 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$ ). Quvuro'tkazgichdagi bosim yo'qotilishini Pa,  $\text{kgs}/\text{sm}^2$  va metrda aniqlang.

Yechish. Ish boshida neftning tezligini aniqlaymiz ( $\text{m}/\text{s}$ ):

$$\nu = \frac{Q}{86400 F \rho} = \frac{200}{86400 \cdot 0,785 \cdot 0,1^2 \cdot 0,8} = 0,368.$$

So'ng neftning harakat tartibini aniqlaymiz:

$$\text{Re} = \nu D / \nu = 0,368 \cdot 0,1 / 5 \cdot 10^{-4} = 73,6.$$

Oqim tartibi laminar.

$\lambda$  gidravlik qarshilik koeffitsiyentini aniqlaymiz:

$$\lambda = 64 / \text{Re} = 64 / 73,6 = 0,87.$$

Bosim o'zgarishini (Pa da) topamiz:

$$\Delta p = 0,87 \frac{3000}{0,1} \frac{800 \cdot 0,368^2}{2} = 1410000.$$

Bosim o'zgarishi  $\text{kgs}/\text{sm}^2$  ( $1 \text{ kgs}/\text{sm}^2 = 9,81 \cdot 10^4 \text{ Pa}$ ) da:

$$\Delta p = 1410000 / 9,81 \cdot 10^4 = 14,3.$$

Bosim o'zgarishi metrda:

$$h_{\text{ish}} = 0,87 \frac{3000 \cdot 0,368^2}{0,1 \cdot 2 \cdot 9,81} = 179.$$

### 3.4. Quvuro'tkazgichining o'tkazuvchanlik xususiyatini oshirish

Neft konlarida ko'pincha yangi quduqlarning ishga tushirilishi yoki mavjud ishchi quduqlar mahsuldorligining oshirilishi sababli yig'ish kollektorlarining o'tkazuvchanlik xususiyatini oshirishga to'g'ri keladi. Yig'ish kollektorlarining o'tkazuvchanlik xususiyatini oshirish to'rtta usulda amalga oshiriladi: 1) neftni qizdirish yo'li orqali uning qovushqoqligini kamaytirish; 2) suvlangan neft oqimiga yuqori faol moddalarni kiritish; 3) parallel neft quvurini yotqizish (luping); 4) asosiy nasos bilan parallel ishlovchi qo'shimcha nasos o'rnatish.

1. Laminar harakat tartibi uchun haydalayotgan neft miqdorining qovushqoqlikka bog'liqligi:

$$Q = \frac{iD^4}{av},$$

turbulent tartib uchun esa

$$Q^{1,75} = \frac{iD^{4,75}}{bv^{0,25}}$$

yoki

$$Q = \left( \frac{iD^{4,75}}{bv^{0,25}} \right)^{1/1,75}.$$

$a$  va  $b$  koeffitsiyentlarining qiymatlari formulalarda yuqorida keltirilgan.

2. Qish mavsumida emulsiyaning qovushqoqligi oshgan paytda oqimga sirt faol moddani (SFM) suvlangan neft beruvchi quduq tubida yoki quduq ustida kiritish yig'ish kollektorlarining o'tkazuvchanlik xususiyatini oshirish bo'yicha samarali usullardan biridir. SFMni suvlangan neft oqimiga kiritish emulsiya

qovushqoqligini kamaytiradi va quvuro'tkazgich o'tkazuvchanlik xususiyatini oshiradi.

3.1-rasmda parallel birikma (luping) ulangan quvuro'tkazgich tarhi keltirilgan bo'lib, quvuro'tkazgich kesim yuzasini oshiradi, mos ravishda suyuqlik oqimi tezligini kamaytiradi ( $v = 4Q/\pi D^2$ ) va shu tezlikdagi formuladan aniqlanuvchi ishqalanish ta'siridagi bosim yo'qotilishini ham kamaytiradi.

Keltirilgan tarhga binoan suyuqlik sarflari  $Q_1$  va  $Q_2$  hamda diametrlari  $d_1$  va  $d_2$  orasida quyidagi bog'liqlik aniqlangan:

Laminar oqim uchun

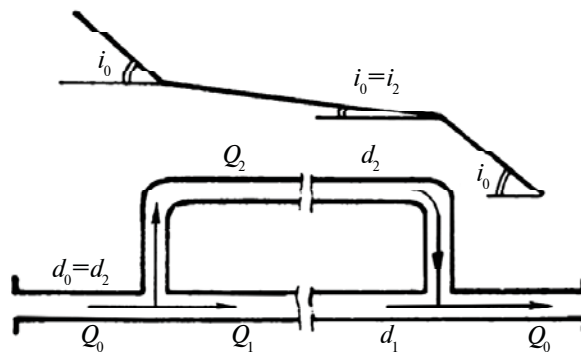
$$\frac{Q_1}{Q_2} = \left( \frac{d_1}{d_2} \right)^4;$$

turbulent oqim uchun

$$\frac{Q_1}{Q_2} = \left( \frac{d_1}{d_2} \right)^{2,71}.$$

3. Asosiy quvuro'tkazgich va luping chizig'idan oqib o'tuvchi suyuqlikning umumiy sarfi quyidagiga teng:  $Q_0 = Q_1 + Q_2$ .

Parallel quvuro'tkazgich uzunligi quyidagi formuladan aniqlanadi:



3.1-rasm. Lupingli quvuro'tkazgich tarhi.

Laminar tartib uchun

$$l = \frac{aQ_0L - h_{\text{ish}} \cdot d_0^4}{(1-f)aQ_0},$$

turbulent tartib uchun

$$l = \frac{aQ_0^{1,25}L - h_{\text{ish}} \cdot d_0^{4,75}}{(1-f_1)aQ_0^{1,25}}.$$

Bu yerda:  $L$  — asosiy kollektor uzunligi, m;  $h_{\text{ish}}$  — asosiy quvuro'tkazgichdagi ishqalanish ta'siridagi bosim yo'qotilishi, m;  $d_0$  — asosiy quvur o'tkazgichi diametri, m;  $a$  — koeffitsiyent, 0,480 ga teng;  $Q_0$  — suyuqlikning umumiy sarfi, m<sup>3</sup>/sut.

Laminar oqim tartibi quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$f_l = \frac{i_l}{i_0} = \frac{1}{1 + \left(\frac{d_2}{d_0}\right)^4}.$$

Turbulent harakat tartibi uchun ( $Re=3000 \div 100\,000$ ):

$$f_t = \frac{i_l}{i_0} = \frac{1}{\left[1 + \left(\frac{d_2}{d_0}\right)^{2,75}\right]^{1,75}}.$$

bu yerda:  $i_l$  — lupingning gidravlik egilishi;  $i_0$  — lupingsiz quvuro'tkazgich gidravlik egilishi;  $d_2$  va  $d_0$  — mos ravishda buning va asosiy quvuro'tkazgich diametri.

4. Harakatdagi neft quvuro'tkazgichi o'tkazuvchanlik qobiliyatini mavjud nasosga nisbatan yuqori bosimli qo'shimcha markazdan qochma nasos o'rnatish yoki asosiy nasos bilan parallel ishlovchi nasos o'rnatish orqali oshirish mumkin.

5. O'tkazuvchanlik qobiliyatini oshirishga gel tarkibli poliakrilamidlardan qo'llash orqali ham erishish mumkin.

### 3.5. Neft quvuro'tkazgichlarida cho'kindi hosil bo'lishi va ularni yo'qotish usullari

Konlar hududida yotqizilgan chiqazish chiziqlari va yig'ish kollektorlarida cho'kindi cho'kishi quyidagi sabablarga ko'ra sodir bo'ladi:

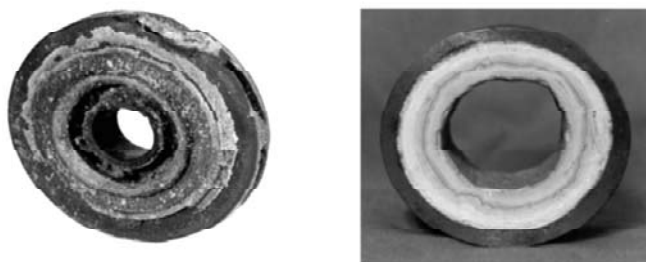
1. Oqim tezligining yetarli bo'lmaganligi sababli qatlamdan neft bilan quduq ustiga olib chiqilayotgan qattiq zarralar neft quvurida cho'kadi va uning o'tkazuvchan kesim yuzasini qisqartiradi.

2. Ma'lum termodinamik sharoitlarda neft, gaz va suvning birgalikdagi oqimidan tuz, asfaltosmolaparafın qatlamlari (ASPQ), qattiq, buzilishi qiyin cho'kindilar cho'kadi.

3. Oqim tezligining pastligi natijasida jadal zanglashdan quvur ichki yuzasi, apparatlar, uskunalar devorida cho'kadi va oqim kesim yuzasini qisqartiradi.

Ko'p konlarni ishlatish jaroyonida suvlangan neftni qazib olishda noorganik tuz qatlamlari odatiy holga aylandi. Quduqlarni ishlatishning barcha usulida tuz qatlami hosil bo'ladi.

Tarkibida tuz mavjud bo'lgan neft-suv emulsiyalari olinuvchi quduqlarning mexanizatsiyalangan fondi ta'mirlashlararo davri sezilarli darajada qisqaradi. Tuz qatlamlari ustki uskunalarda, guruhıy o'lchash uskunalarida, neftni yig'ish kollektorlarida, neftni tayyorlash tizimlarida sodir bo'ladi. Mahsulдор qatlamning tuzilishining tog' geologik xususiyati, qatlam fluidlari tarkibi, qatlam bosimini ushlash tizimi va undagi foydalaniладigan suv turi turli konlar bo'yicha uskunalarda tuz hosil bo'lishiga asosiy sabab bo'ladi.



3.2-rasm. EMQN g'ildiragida va quvurlarda tuz qatlami.

### Tuz qatlami tarkibi va tuzilishi

Noorganik tuz qatlamlarining tarkibidagi ma'lum tuzlar miqdori ko'pligiga ko'ra uchta guruhga ajratiladi: karbonat, sulfat va xlorid. Juda keng tarqalgan tuzlarga tarkibida kalsiy sulfat (60—80%) bo'lgan karbonat tuzlari cho'kindisi, karbonat kalsiy va magniy (5—16%) ni tashkil qiladi. Buning izohi shundan iboratki, tog' va cho'kindi tog' jinslarida tuzlarning mavjudligi va qatlam suvlarining shu cho'kindi va tog' jinslaridan sizib o'tishi, ularning suvda eriganligi bilan tavsiflanadi. Ohaktoshlarning suvda eriganligi suvda erkin ugleslotaning mavjudligiga katta rol o'ynaydi. Aralashmada tarkibida bir vaqtning o'zida  $\text{Ca}^{2+}$

va  $\text{HCO}_3^-$  ionlarining mavjudligi bikarbonat kalsiy birikmasi  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$  hosil qiladi. Ma'lum sharoitlarda kalsiy sulfatining har qaysi molekulasini suvning ikkita molekulasini bog'laydi, natijada gips kristali hosil bo'ladi, shunga ko'ra bunday cho'kindilar gips cho'kindilari deb ataladi. Agar cho'kindi tarkibida 15% dan ortiq qattiq va og'ir neftning uglevodorod birikmalari mavjud bo'lsa, u holda cho'kindi gipsuglerod cho'kindisi sifatida sinflanadi. Cho'kindi tarkibida chiqindi sifatida 0,5—4,5 % gacha temir oksidi va 0,5—3,0 % gacha kremnezyom mavjud bo'lsa, ularning mavjudligini uskunalarning korroziyasi va quduqni ishlatish jaroyonida suyuqlik bilan qum zarralari olib chiqilganligi bilan tavsiflanadi.

Xloridlar neft konlari qatlam suvlarining asosiy qismini tashkil qiladi, xlorid tuzlari yaxshi eruvchanligi bilan ajralib turadi, shu sababli ularning mavjudligi boshqa erishi qiyin bo'lgan karbonat va kalsiy sulfati kabi birikmalarning ham eruvchanligini oshiradi.

Gipsli cho'kindilari hosil bo'lishi ishlatish hududi quyi karbon qatlamlari bo'lgan quduqlarda namoyon bo'ladi. Quvurlarda to'liq cho'kindi hosil bo'lishi tarkibida juda ko'p miqdorda karbonat kalsiy mavjud bo'lgan suv harakatida sodir bo'ladi. U holda cho'kindi kalsiy karbonatdan tarkib topgan bo'lib, ular qattiq va quvur devoriga mustahkam birikadi (3.2-rasm).

Cho'kindilar tuzilishi, asosan, uchta maxsus ko'rinishga ega:

1. Zich mikro va mayda kristall cho'kindi, nisbatan bir turdagi uzunligi 5 mm gacha tarkibida bir tekisda qattiq

uglevodorodlar mavjud bo'lgan kristallar ko'rinishda, ko'ndalang kesimda alohida qatlamga ajratib bo'lmaydi. Ba'zi hollarda qaynashda hosil bo'luvchi cho'kindi kabi ko'rinishga ega.

2. Cho'kindi tarkibida qattiq va suyuq uglevodorodlar nisbatan ko'p o'rta o'lchamli 5—12 mm zich gips kristallari: namunani ko'ndalang kesganda mayda donador qalinligi 3—5 mm. devorga yaqin qisimda, keyin tarkibida ko'p miqdorda kristallari uzunligi 5—12 mm. prizmatik yoki ignasimon tuzilishdagi o'rta kristallardan iborat o'rta kristallar uchraydi, ba'zida yirik, uzunligi 15—18 mm kristallar uchraydi. O'rta va yirik kristallar oralig'ining tashqi qatlami nisbatan mayda kristallar bilan to'lg'azilgan.

3. Yirik kristalli zich cho'kindilar: yirik, uzunligi 12—25 mm. dan iborat karkasni tashkil etuvchi ignasimon gips kristali. Ular orasida nisbatan mayda tuz va uglevodorod birikmalari mavjud. Ko'ndalang kesimida uskunalar devori yaqinida nisbatan zich, devordan uzoqlashgan sari yirik kristallar ulushi oshib boradi. Ba'zi hollarda nasos kompressor quvurlaridagi gips cho'kindilari, asosan, mayda yakka tartibdagi uzunligi 20—27 mm kristallar ko'rinishida namoyon bo'ladi.

Cho'kindilarning barcha uch ko'rinishi NKQ, xvostovik, quduq ustki uskunalarida, neft va suvni yig'ish tizimida hosil bo'ladi. Nasoslarning qabul qilish filtrlarida va shtangalarida yirik kristallar uchramaydi. Cho'kindi qalinligi cho'kindi cho'kish jadalligiga va cho'kindi cho'kish vaqtiga bog'liq. Suvlangan neftni qazib olish amaliyotidan ma'lumki, gips cho'kindilari kuchli, uzunligi bir necha yuz metrni tashkil qilishi mumkin va bunda quvuro'tkazgich o'tkazuvchanlik yuzasi to'liq berkilib qoladi.

### **3.6. Tuz cho'kindisi hosil bo'lishi sharti va sabablari**

Istalgan moddaning cho'kishi shu modda yoki ionning aralashmadagi konsentratsiyasi teng vaznlik (yoki chegaraviy) konsentratsiyasidan yuqori bo'lgandagina  $s_i$   $s_i^r$  amalga oshadi, bunda  $s_i$  — cho'kindi cho'kishiga qobiliyatli birikma yoki ion konsentratsiyasi,  $s_i^r$  — shu sharoitdagi (chegaraviy erish) birikma yoki ion tengvaznlik miqdori (konsentratsiyasi). Bu tengsizlik, odatda, cho'kindi cho'kish tomoniga surilishi yoki

chap tomonning ortishi hisobiga (haqiqiy konsentratsiyaning ortishi), o'ng tomonning kamayishi (chegaraviy eruvchanlikning kamayishi) hisobiga cho'kindi cho'kishi mumkin. Bu shartlarning birinchisi turli tarkibli, kimyoviy jihatdan bir-biriga to'g'ri kelmaydigan suvlarni aralashtirganda sodir bo'ladi. Cho'kindi cho'kishining ikkinchi sharti suvning harorat, gazsizlanish bosimi o'zgarishi ta'siridagi ortiqcha to'yinishi, boshlang'ich aralashmada konsentratsiyalar teng vaznligi kamayadi va cho'kindi cho'kishi sodir bo'lishidir.

**Kalsiy sulfati cho'kindisi.** Neft konlarini suv bostirish usulida ishlatishda neft bilan birga qazib olinayotgan qatlam suvlarining hosil bo'lishiga ta'sir ko'rsatuvchi gidrokimyoviy o'zgarishlar sodir bo'ladi. Neft qatlamiga suv haydalishi bilan ko'p komponentli murakkab tizim hosil bo'ladi: haydalayotgan suv-qatlam suvi tarkibida erigan gaz mavjud qatlam tog' jinslari. Murak qatlam ichki jarayonlari natijasida bu sistema qatlam suvida sulfat ionlari konsentratsiyasi ortishi sodir bo'ladi. Shu sababli gips qatlami cho'kishi sababi haqidagi barcha nazariyalarni umumlashtirgan holda qatlamga toza yoki oqova suv haydashdagi sulfat ionlarining ortishi hamda suyuqlikning quduq tubidan quduq ustiga ko'tarilishidagi cho'kindi hosil qiluvchi birikmalarning o'zgaruvchan termobarik sharoitlardagi eruvchanligini o'rganish orqali izohlash mumkin.

Gips qatlamlari hosil bo'lishi berilgan sharoitda aralashmadagi kalsiy sulfati konsentratsiyasi tengvaznlikdan oshsa, cho'kindi hosil bo'lishi sodir bo'ladi. Bunday sharoit qatlam kalsiylorli suvini chuchuk yoki qatlamda harakatlanish jarayonida sulfatlar bilan to'yingan suv kuchli chuchuklashtirilgan suv bilan aralashtirilganida hosil bo'ladi. Bunda quduqlarning suvlanishi turli qatlamchalardan (birgalikda perforatsiyalab ochilgan holda) quduq tubiga kelmoqda deb taxmin qilinadi. Turli qatlamchalardan kelayotgan suvlar tuz tarkibi bo'yicha bir-biridan farq qiladi. Ularning ba'zi birlari sulfatlarga ko'proq to'yingan, boshqalari, ayniqsa, qatlam suvlari kalsiy ionlari bilan to'yingan. Quduqda bunday suvlarning aralashmalarida sulfat kalsiyga nisbatan ortiqcha to'yinish yuzaga keladi va uning ortiqchasi uskunalar devorlarida qattiq qatlam sifatida cho'kadi.

Gips cho'kindilarining hosil bo'lish jadalligiga aralashmadagi kalsiy sulfati konsentratsiyasining (eruvchanlik chegarasi) tengvaznligi kattaligining o'zgarishi ta'sir ko'rsatadi. Bu to'yingan

sulfat aralashmalarining harorati va bosimi o'zgarish sharoitida suyuqlik quduqdan ko'tarilishida hosil bo'ladi. Aralashmaning quduq tubiga oqishi mobaynida bosim o'zgarishi aralashmadagi sulfat tengvaznligiga yuqorilashgan ta'sir ko'rsatadi, sulfat kalsiyning suvdagi chegaraviy eruvchanligini kamaytiradi. Aralashmada harorat tartibining o'zgarishi gipsning suvdagi eruvchanligiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi, bu suvlangan neftni tayyorlash qurilmasining issiqlik almashinish yuza qismida sodir bo'ladi.

**Kalsiy va magniy karbonatlari cho'kindilari.** Ishchi quduqlarda mahsulot ko'tarilishi mobaynida harorat kamayadi (bunda kalsiy karbonati  $\text{CaCO}_3$  (kalsit)ning eruvchanligi ortadi va bosim (karbonat kalsiyning eruvchanligini kamaytiradi) kamayishi esa uning teskarisi. Shu sababli ishchi quduqlarda, neftni yig'ish va tayyorlash tizimlarida karbonat cho'kindi qatlamlari hosil bo'lish sabablarini tahlil qilishda bu ikki qarama-qarshi ta'sir ko'rsatuvchi omillarni hisobga olish talab qilinadi.

*Harorat omilining ba'zi qatlam harorati yuqori qatlamlarga chuqur haydovchi quduqlarda karbonat kalsiyga to'yingan suvni haydashda karbonat cho'kindilari hosil bo'lishiga ta'siri.*

Suvda uglerod ikki oksidining  $\text{CO}_2$  mavjudligi kalsitning erishiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Tarkibida uglerod ikki oksidi  $\text{CO}_2$  bo'lgan suvda kalsid erishidagi kimyoviy reaksiya natijasida yaxshi eruvchan bikarbonat kalsiy  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$  hosil bo'ladi:

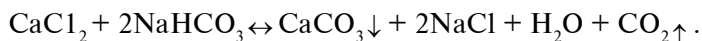


Aralashmada bikarbonat kalsiy hosil bo'lishi va kalsitning aralashmadan cho'kmasligi uchun suvda bir qancha miqdordagi erkin uglerod ikki oksidi bo'lishi zarur. Shunday qilib suv-gaz tizimida bosim kamayishi, mos ravishda  $\text{CO}_2$  ning parsial bosimining kamayishi kalsitning eruvchanligining kamayishi va uning cho'kishi sabablaridan biri bo'lishi mumkin. Aynan shu jarayon kalsitning ishchi quduqlarda NKQ devorida neftning gabsizlanish chuqurligidan yuqorida yoki NKQga gazlift quduqlarida gaz kiritilish nuqtasidan yuqorida cho'kindi hosil bo'ladi.

Karbonat kalsiyning eruvchanligiga sezilarli darajada pH muhit ta'sir ko'rsatadi. Nordon muhitda kalsit eruvchanligi ishqor muhitga nisbatan yuqori. pH va suvning ishqorlanganligining o'sishi bilan karbonat cho'kindilarining cho'kishi ortib boradi. Bu  $\text{CO}_2$  ning erishi ham suv aralashmasi pH muhitga bog'liq:

nordon muhit qancha ko'p bo'lsa, unda uglerod ikki oksidi shuncha ko'p erigan bo'ladi.

Qatlam suvining kalsitga ortiqcha to'yinishining sabablaridan biri kimyoviy reaksiya jihatdan o'zaro teskari suvlarni aralash-tirish jarayonidir:



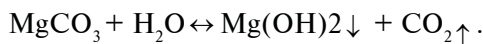
Karbonat tengvaznligiga sezilarli darajada neftdan suvga o'tuvchi tabiiy amfoter birikmalari ta'sir ko'rsatadi. Neft tarkibi-da naften va karbon kislotalari mavjudligida kislota birikmalari ajralishida kalsiy va magniy ionlari cho'kish 90—100 % samaraga ega bo'ladi.

Neft qazib olishdagi cho'kindi tarkibida karbonat magniy cho'kindilari kuzatilgan.  $\text{CO}_2$  parsial bosimining o'sishi bilan karbonat magniyning eruvchanligi ham ortadi va harorat oshishi bilan kamayadi.

Odatda, karbonat magniy karbonat kalsiy kabi xavf tug'dir-maydi. Tarkibida magniy mavjud bo'lgan tabiiy suvlar tarkibida kalsiy ham mavjud bo'ladi. Suv tarkibidagi karbonat magniyning eruvchanligini kamaytirishga qaratilgan suvdagi tengvaznlikning buzilishi kam eruvchi sifatidagi karbonat kalsiyga ham ta'sir qiladi va u birinchi navbatda cho'kishni boshlaydi, bu mos ra-vishda aralashmadagi karbonat ionlari miqdorining kamayishiga olib keladi. Shunga asosan karbonat tengvaznligining sezilarli darajada buzilishiga qaramasdan, odatda, tarkibida kalsiy va magniy mavjud bo'lgan qatlam suvlari karbonat kalsiy cho'kin-disi ajratadi.

Suvlardan biri  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$  va  $\text{CO}_3^{2-}$  ionlariga nisbatan teng-vaznlik holatida, boshqasi magniyga to'yingan suvlarning ara-lashtirilganida bu qonuniyatga kirmaydi. U holda karbonat magniy karbonat kalsiydan oldin cho'kadi.

82°C va undan yuqori haroratda karbonat magniy parcha-lanadi va quyidagi tenglama bo'yicha magniy gidroksidi hosil qiladi:



Agar yo'ldosh suvdan sulfat va karbonat tuzlari cho'ksa, u holda, odatda, cho'kindi cho'kish aniq namoyon bo'ladi: NKQ da, ayniqsa, quduqning pastki yarmida kalsiy va bariy sulfatlari,

yer ustki uskunalarida kalsiy va qisman magniy nordon tuzlari cho'kadi.

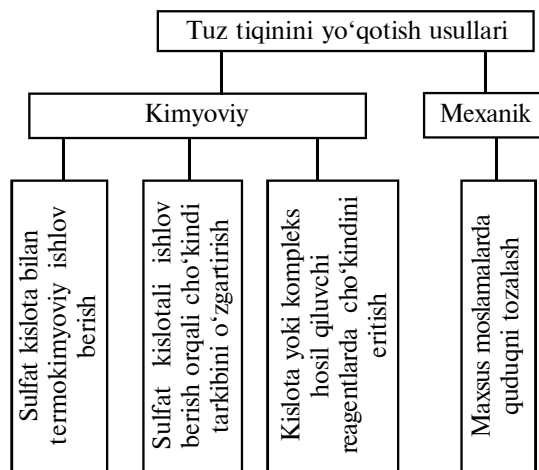
**Natriy xlor cho'kindilari:** Natriy xlor  $\text{NaCl}$  — amalda barcha qatlam suvlarining asosiy tuz komponenti. Uning eruvchanligi harorat ko'tarishi bilan sezilarli darajada ortadi. Bosimning  $\text{NaCl}$  erishidagi ta'siri juda kam, bosimning oshishi eruvchanlikni birmuncha oshiradi.

Neftni qazib olishda natriy xlor cho'kindisi neft uyumi yuqori minerallashtgan qatlam suvlari bilan tutashgan konlarda uchraydi. Bunday konlarda suvlangan neft quduqlarida ko'plab tuzli tiqinlar kuzatilgan bo'lib, cho'kindi, asosan, toza ( $\text{NaCl}$ ) galitdan iborat.

Suv haydash qo'llanilib ishlatilayotgan konlarda galit cho'kindisi nisbatan kam uchraydi. Ular qatlam suvlari tuzlangan quduqlarda namoyon bo'ladi. Haydaladigan suvlarning kelishi va aralash suvlarning hosil bo'lishi bilan galit tiqinlarining hosil bo'lishi to'xtaydi, ammo boshqa tuzlar hosil bo'lishi mumkin.

Neft konlari qatlam suvidan natriy xlor tuzi cho'kishining asosiy sababi tuzdan ortiqcha to'nishga olib keluvchi harorat va bosimning pasayishidir.

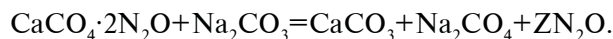
Tuz tiqindilarini yo'qotish usullari mexanik va kimyoviy usullarga bo'linadi (3.3-rasm).



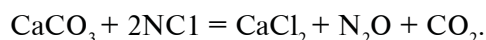
3.3-rasm. Cho'kindi tuzni yo'qotish usullari.

Cho'kindini yo'qotishning mexanik usullari — quduqdagi kuchli tuz tiqinlarini burg'ilash yoki qatorga kengaytiruvchilar, qirg'ichlar va keyinchalik shablonlash vositasida ishlov berish orqali quduqni tozalash, agarda perforatsiya oralig'i tuz cho'kindisi bilan to'silmagan bo'lsa, yaxshi samara beradi. Agarda sizish kanallari gips cho'kindilari bilan to'silgan bo'lsa, u holda qator qaytadan perforatsiyalanadi. Cho'kindilarni mexanik tozalash qimmatbaho tadbir, shu sababli hozirgi paytda kimyoviy usulda cho'kindilarni tozalash keng tarqalgan.

Tuz cho'kindilarini yo'qotishning kimyoviy usuli ma'nosi shundan iboratki, quduqlarga noorganik tuzlarni samarali erituvchi reagentlar bilan ishlov berishdir. Karbonat tuzlarini yo'qotish uchun, masalan, kalsitni, oddiy sulfat kislotali ishlov berish yaxshi samara beradi. Sulfat tuz cho'kindilarini yo'qotish nisbatan murakkab jarayon. Ularni buzish uchun quyidagilardan foydalaniladi: cho'kindini konversiyalash va undan keyin qayta hosil bo'lgan cho'kindini sulfat kislota yoki kislotalarda va birikmalarida eritish. Konversion turdagi eritgichlardan konlarda karbonatlar va natriy bikarbonatlari natriy va kaliy gidroksidlari qo'llanilmoqda. Gips cho'kindisiga natriy karbonati ta'siridagi konversiyasida quyidagi kimyoviy tenglama bo'yicha amalga oshadi:

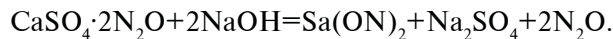


Reaksiya natijasida hosil bo'lgan kalsiy karbonati cho'kindisi sulfat kislota eritmasida yo'qotiladi:



Konlarda gips cho'kindilarini yo'qotish uchun quduqlarga ishlov berishda 10—15 % li natriy karbonatning suvdagi eritmasidan (texnik kalsiylangan soda) foydalaniladi, ikkinchi marta cho'kindi kalsiy karbonat qoldig'ini yo'qotish uchun esa 10—13 % li sulfat kislota eritmasi qo'llaniladi.

Hozirgi paytda kon ishlab chiqarish amaliyotida gips cho'kindilarini yo'qotish uchun gidrookis eritmalaridan, masalan, kaliy yoki natriy gidroksidlari eritmalaridan foydalanilmoqda. Gips cho'kindilariga natriy gidroksidi ta'sirida reaksiya kalsiy va natriy sulfati hosil bo'lishi bilan boradi:



Natriy sulfati suvda yaxshi eriydi, kalsiy gidroksidi donador massa bo'lib, tengvaznlik holatiga yengil o'tuvchan va yupqa dispers suspenziya hosil qiladi, suyuqlik oqimi bilan yengil chiqazilishi mumkin.

3—4% xlor ammoniy yoki 5—10% natriy xlor aralashmada mavjudligi reaksiyaning tezlashishiga olib keladi. Reagent 70—80°C haroratda yaxshi samara beradi.

Chet ellarda gips cho'kindilariga qarshi kurashish amaliyotida xelat birikmalari keng qo'llaniladi, ularning ta'siri gipslarni buzishda aralashmadagi ionlar bilan mustahkam kompleks hosil qilishidir. Amaliyotda etilendiamintetrauksus (EDTA) kislotasi va uning tuzlaridan foydalanish keng tarqalgan. Xelat birikmalarining sulfatli cho'kindilari bilan tozalanishi ishqorga nisbatan sekin ko'chadi, ammo tozalanish sifati yaxshi. Reaksiya tezligini oshirish uchun xelat eritmasiga ishqor metall karbonatlari qo'shiladi, ishqorlar, ammoniy bikarbonati, natriy glikolat, benzol, toluol va boshqalar. O'zimizning konlarda quduqlarga ishlov berishda 10—20 % li trilon B (natriy ikki tuzi (EDTA)) chegaralangan miqdorda foydalaniladi. Ammo reagenning va natijalarning tannarxi yuqoriligi sababli xelat birikmalari faqat nisbatan zich, mayda donador gips va barit cho'kindilarini yo'qotishda foydalaniladi.

PZP dan gips cho'kindilarini termogaz kimyoviy (TGK) ta'sirda yo'qotishda yaxshi natijalar olingan. Bu usulning ma'nosi perforatsiya oralig'iga sekin yonuvchi poroxli quduq bosim akkumulatori tushiriladi, quduq tubida sekin yonuvchi porox yonganida katta bosim va yuqori harorat hosil bo'ladi. Yonish natijasida nordon gaz va kislota ajraladi. Bu omillarning barchasi quduq tubi atrofidagi istalgan zichlikdagi gipsuglevodorod cho'kindilarini tez buzish va eritishga ta'sir ko'rsatadi. Ammo bir quduqda ko'p marotaba TGK o'tkazilishi ishchi qator va sement halqasining buzilishiga olib keladi. Gips cho'kindilarini yo'qotishda kimyoviy reagentlarni qo'llash faqat cho'kindining mineral qismiga faol ta'sir ko'rsatadi, shu vaqtning o'zida cho'kindi tarkibida uglevodorodlar ham mavjud. Uglevodorod birikmalari gips zarralarini o'rab oladi, ular oralig'idagi bo'shliqni to'ldirib cho'kindi va reagentning o'zaro ta'sirini kamaytiradi. Bunda ta'sirlanish maydoni kichrayadi va natijada cho'kindini eritish jarayoni samaradorligi ham kamayadi. Shuning uchun amalda kimyoviy ishlov berishdan oldin

uglevodorodlarni cho'kindidan yo'qotish uchun quduqni qaynoq neft yoki eritgichlar bilan yuviladi. Ammo bu ishlov berish texnologiyasini sezilarli darajada murakkablashtiradi.

Cho'kindilarni yo'qotishning samaradorligini oshirish yo'llaridan biri, bu ishqoriy yoki sulfat kislota bilan gipsuglevodorod cho'kindilarini eritishiga yaxshi sharoit yaratuvchi siklogeksan ishlab chiqarish kubli qoldiqlari bilan birgalikdagi aralashmalarini qo'llashdan iborat.

Quduqdan gipsuglevodorod cho'kindilarini yo'qotish samaradorligining asosiy ko'rsatkichi quduq mahsuldorligining tiklanish koeffitsiyenti bo'lib, nasos qurilmasining bir xil ish tartibida quduqqa ishlov berilganidan keyingi mahsuldorligining cho'kindi hosil bo'lishigacha bo'lgan mahsuldorligiga nisbati orqali aniqlanadi. Odatda, buni quduqqa tuzli kislotali ishlov berishda va TGXV yaxshi namoyon bo'ladi, unda bir vaqtning o'zida qatlam quduq tubi atrofining o'tkazuvchanlik qobiliyatini oshiradi. Ishlov berish natijasida samaradorlikning davomiyligi va qo'shimcha neft qazib olinishi cho'kindi yo'qotilganligini bilvosita va qisman tavsiflaydi, chunki bunday ishlov berishni amalga oshirish cho'kindi hosil bo'lishining sharoitini to'liq bartaraf qilmaydi. Bu ko'rsatkichlar qatlam suvlarining sulfatlarga to'yinganligiga, quduqdagi termodinamik sharoitlarga va boshqa o'zgaruvchan omillarga bog'liq.

Kimyoviy ishlov berishning texnologik samaradorligini quduq mahsuldorlik koeffitsiyentining o'sishi bo'yicha, agarda cho'kindi quduq tubi atrofidan yo'qotilgan bo'lsa yoki shtangali chuqurlik nasosining uzatish koeffitsiyentining ortishi bo'yicha, agarda nasosning qabul qismidan gipsuglerod cho'kindilari yo'qotilgan bo'lsa baholanishi mumkin.

Hozirgi vaqtda cho'kindi yo'qotish samaradorligini oshirish uchun quduqlarga kimyoviy ishlov berish bilan qisman TGK yoki qo'shimcha perforatsiyalash bilan birgalikda qo'llanilmoqda. Quduqlarga shu kabi kompleks ishlov berish chuqurlik nasosi uskunalaridan va quduq tubi atrofidan tuz cho'kindilarini yo'qotishda, nasos qurilmasi ishini tiklashda va mahsuldorlik koeffitsiyentini oshirishda tuz cho'kindilarini yo'qotishda ishonchli sharoit yaratadi.

---

#### **4. NEFTNI BARQARORLASH**

##### **4.1. Neftni yig'ish va tashishning andozaviy texnologik tarhlari**

Hozirgi paytda yig'ish, tashish tizimlarini germetizatsiyalash chora-tadbirlarining yetarli darajada ko'rilmaganligi va yig'ish, tashish, saqlash hududlari texnik ta'minoti takomillashmaganligi, ba'zi hollarda neftni kon, zavod sharoitida tayyorlashda, qazib olishdan qayta ishlashgacha harakat yo'lida yengil uglevodorodlarni yo'qotish yo'l qo'yib bo'lmas darajada ko'p. Yo'qotishning asosiy qismi, odatda (o'zi oquvchan yig'ish tizimida), zichlanmagan o'lchagich o'rnatilgan germetizatsiyalanmagan o'lchash bog'lamalarida (trap-o'lchash qurilmasi) ularda o'rnatilgan germetik bo'lmagan o'lchagichlarda (neftni o'zi oquvchan tizimda yig'ishda), neftni quyishda, konda neftni yig'ish shoxobchasi rezervuarlarida saqlashda, tovar saqlashda, tovar neftini tashish transport boshqarmalarida, neftni qayta ishlash zavodlarida sodir bo'ladi. Yo'qotishni tuzatib bo'ladigan va tuzatib bo'lmas yo'qotishga bo'lish mumkin. Tuzatib bo'lmas yo'qotish neft koni korxonasi texnik jihozlanganligiga bog'liq bo'lib, uni minimumgacha kamaytirish neft, gazni qazib olish, tayyorlash texnika va jarayon texnologiyasini takomillashtirish (neftni yig'ish tizimining bosimli va yuqori bosimli germetizatsiyalangan tizimlariga o'tish, rezervuar parklarini to'liq germetizatsiyalash va ulardan atmosferaga tashlanayotgan uglevodorodlarni ushlab qolish, neftni to'kish va yuklash tadbirlari sonini kamaytirish) muhim sanaladi. Tuzatib bo'ladigan yo'qotishlar sodir bo'lishiga asosiy sabab xo'jasizlik, texnikadan uquvsizlik bilan foydalanish va kon uskunalari talab darajasida tutmaslik, bu yo'qotishlarni odatiy tashkiliy-texnik tadbirlar natijasida yo'qotishdir (oqishlarni to'g'rilash, tom, tub, belbog'larini ta'mirlash, nafas olish va alangalanishdan asrash klapanlarini o'rnatish, rezervuar nafas olish klapanlarini o'zaro bog'lash).

Yengil fraksiyalarning yo'qotilishini kamaytirishga, asosan, neftni yig'ishning yangi samarali tizimlarini va neftni barqarorlash, saqlash, tashish yangi tizimlarini tatbiq qilish orqali erishiladi.

Zamonaviy neftni yig'ish, tashish, tayyorlash tizimlariga qo'yiladigan talablar: tizimning yuqori iqtisodiy, shu jumladan, metall sig'imi tejamkorligi, mablag' sarfi va ishlatish sarf-xarajatlari; quduqdan tayyorlash punktigacha neft va gazni yig'ish tizimining to'liq germetizatsiyalanganligi; kon bo'limlarining kon qurilmalari majmuasi qurilishi to'liq tugallanganicha ishga tushirilishi; kam obyektli va ishlatishda mustahkamligi; obyektlarni avtomatizatsiya va telemexanizatsiyalashga qulayligi; avtomobil yo'llarining qisqaligi, xizmat transport vositalari sarfini, ishlatish xodimlarini kamaytirish, neft bilan birga olinadigan gaz manbasidan to'liq foydalanish sharoitining mavjudligi va boshqalar.

Shu talablarga asosan konlarda neft, gaz, qatlam suvlarini yig'ish, tashish va tayyorlash jarayonlarini faqat bitta konda emas, balki butun boshli neft-gaz qazib oluvchi tumanni qamrab oluvchi o'zaro bog'liq bitta texnologik tizim sifatida qarash mumkin. Kon konservatsiyalanayotganida markaziy yig'ish punktida minimal sonli bino va inshootlar bo'lishi talab qilinadi.

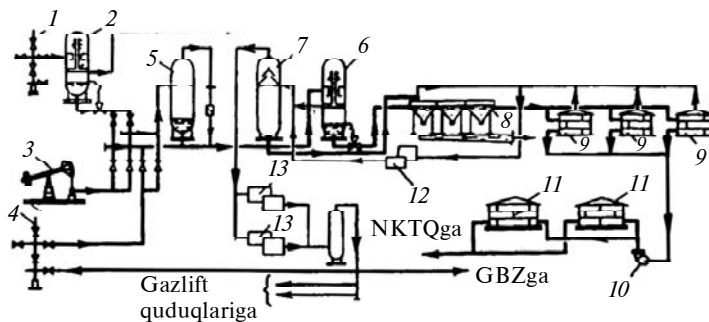
Yuqoridagi masalalarni yechishda quyidagi shartlarga rioya qilinishi kerak.

1. Quduq mahsulotini markaziy yig'ish punktigacha yoki siqish-ajratish qurilmasigacha yetkazishga yetarli bo'lgan ortiqcha qatlam energiyasi yoki chuqurlik nasoslari hosil qiladigan bosimdan maksimal darajada foydalanish.

2. Neft va gazni quduqdan ajratish qurilmalari yoki markaziy yig'ish punktigacha tashishda bir quvurli tizimdan foydalanish.

3. Birinchi bosqich ajratishdan so'ng neft gazini kompressorsiz va gazga to'yingan neftni yig'ish va tayyorlash punktiga yetkazuvchi, neft kon xo'jaligini kompressor stansiyasiz, mayda yig'ish punktlarisiz va boshqa bir qator texnologik inshootlarsiz neftni ko'p bosqichli ajratish tizimlarini qo'llash.

4. Yo'ldosh gazning qimmatbaho manbasi qismidan samarali foydalanish, neftning nisbatan malakali tayyorlanishini ta'minlash uchun yakuniy ajratish qurilmalarini markaziy yig'ish punktida to'g'ridan to'g'ri neftni tayyorlash uskunalari gaz-benzin zavodlari va hududiy kompressor stansiyalari yaqinida joylashtirish.



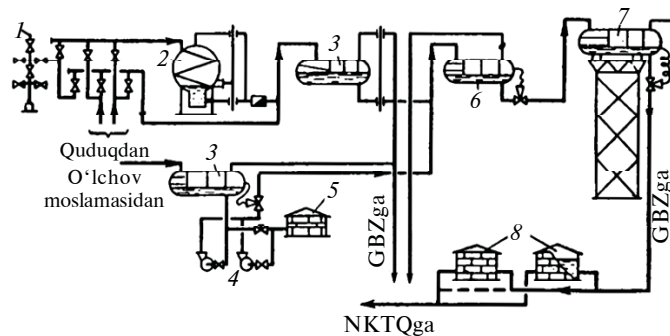
4.1-rasm. Konlarda neftni yig'ish va uzatishning Baronyan-Vezirov texnologik tarhi: 1—yuqori bosimli favvora qudug'i; 2—yuqori bosimli gazseparator; 3—osma kompressorli-tebranma dastgoh; 4—quduq; 5—guruhiy o'lchash uskunasi; 6—gazajratgich (neftni ajratish); 7—gazni quritgich; 8—tindirgich; 9—neft yig'gichlar; 10—nasos; 11—neftni kompleks tayyorlash qurilmasi xomashyo rezervuarlari; 12—vakuum-kompressor; 13—kompressorlar.

Neft va gazni yig'ishning turli tizimlari mavjud bo'lib, ularning har qaysisi o'ziga yarasha afzallik va kamchiliklariga ega. Ulardan asosiylarini ko'rib chiqamiz.

1. Baronyan-Vezirov tizimi (4.1-rasm). Unda neftni ikki bosqichli ajratish ko'zda tutilgan: birinchi bosqich — absolut bosim 0,4 MPa ga yaqin va ikkinchi bosqich — absolut bosim 0,1MPa yoki vakuum. Tizim to'liq bajarilganida xomashyo rezervuarlarigacha bosimli.

2. Giprovostokneft instituti bosimli tizimi (4.2-rasm). Qudug' usti bosimi neftni ikki yoki uch bosqichli ajratishga yetarli darajada ushlab turishni ta'minlaydi. Birinchi bosqich ajratish guruhii yoki alohida trap-ajratish qurilmalaridan iste'molchiga yoki gaz-benzin zavodlariga kompressorsiz 0,6—0,7 MPa bosim ostida amalga oshiriladi.

So'ngra neft birinchi bosqich separatoridan unda erigan gazning bir qismi bilan markaziy yig'ish punktiga, tovar parkiga yoki konning markaziy qurilmalariga ikkinchi bosqich ajratish (zarurat bo'lsa, uchinchi bosqich ajratishga) yo'naltiriladi. Yakuniy trap qurilmalaridan neft neftni tayyorlash qurilmalari texnologik sig'imiga tushadi (yoki u sig'implarni chetlab o'tib to'g'ridan to'g'ri qurilmaga tushadi). Birinchi bosqich separa-



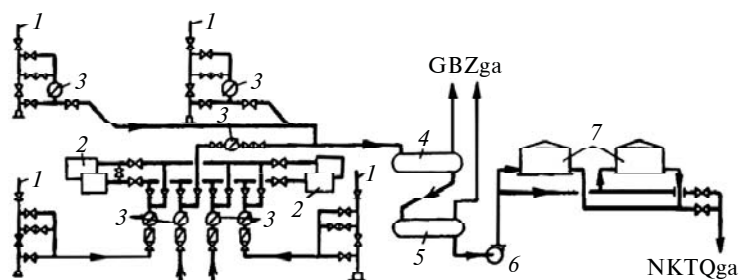
4.2-rasm. Giprovestokneft institutining konlarda neft va gazni yig'ish va tashish prinsipial texnologik tarhi: 1—quduq; 2—guruhiy o'lchash traplari; 3—birinchi ajratish bosqichi traplari; 4—siquvchi nasoslar; 5—avariya sig'imi; 6—ikkinchi ajratish bosqichi traplari; 7—uchinchi ajratish bosqichi traplari; 8—NKTQ texnologik sig'imlar (pontonli).

torlaridan masofa uzoq yoki hudud relyef sharoiti noqulay bo'lganida neft unda erigan gaz bilan birga DNSda amalga oshiriladi, bu tarhning maxsusligi shundan iborat.

3. Giprovestokneft instituti bir quvurli tarhi. Ikki fazali ko'rinishdagi quduq mahsuloti oqimi quduqdan nisbatan olisda joylashgan siqish nasos stansiyasigacha bitta quvur orqali yo'naltiriladi. Siqish nasos stansiyasida neftni bir marta ajratish trap qurilmalari joylashtiriladi. 0,4—0,5 MPa bosimda ajratilgan neft nasos yordamida istalgan masofada joylashgan neftni tayyorlash qurilmasiga yoki markaziy kon qurilmalarigacha uzatiladi va u yerda oxirgi bosqich tayyorlash amalga oshiriladi. Neftdan ajratilgan gaz gaz yig'ish kollektori bo'ylab qoldiq bosim ostida gaz-benzin zavodlarining bosimli kompressorlari qabuliga tushadi.

4. TatNIPi neftning bir quvurli tarhi (4.3-rasm). Mahsulot ikki fazali ajratilmagan neft va gaz oqimi (quduq usti bosimi 0,6—0,7 MPa) to'g'ridan to'g'ri neftni tayyorlash qurilmasiga uzatiladi.

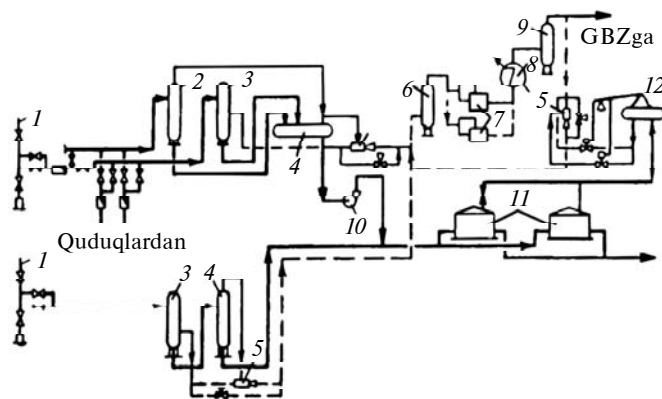
Agar quduq ustida belgilangan yoki quduqda o'rnatilgan cho'ktirma nasos bosimi neft-gaz aralashmasini kon markaziy tayyorlash uskunasiigacha uzatishga yetarli bo'lmasa, neft quvur-o'tkazgichi trassasiga aralashmani haydovchi nasos-kompressorlar (vintli hajmiy yoki rotatsion haydovchi deb ataluvchi)



4.3-rasm. TatNIPIneft institutining bir quvurli neft va gazni yig'ish va tashish tizimi: 1—quduq; 2—nasos-kompressor; 3—massali sarf-o'lchagich; 4—birinchi bosqich trap ajratgichi; 5—ikkinchi bosqich trap ajratgichi; 6—nasoslar; 7—xomashyo rezervuarlari.

o'rnatiladi. Kon qurilmalari markaziy maydoniga neftni qabul qilingan ajratish bosqichlariga mos (aniq sharoit va neftning fizik-kimyoviy tavsiflariga bog'liq) trap qurilmalari o'rnatiladi.

5. BashNIPIneft institutining ejektorli tarhi (4.4-rasm). Uning maxsusligi shundaki, quduq mahsuloti qabul qilingan



4.4-rasm. BashNIPIneft institutining neft va gazni ikki quvurli yig'ish, tashish va ikki bosqichli ajratish (ejektorli) tizimi: 1—quduq; 2—o'lchash trapi; 3—birinchi bosqich ajratish trapi; 4—ikkinchi bosqich ajratish trapi; 5—ejektor; 6, 9—ajratgichlar (separatorlar); 7—kompressorlar; 8—gazni sovitgichlar; 10—nasoslar; 11—rezervuarlar; 12—yumshoq gazgolder.

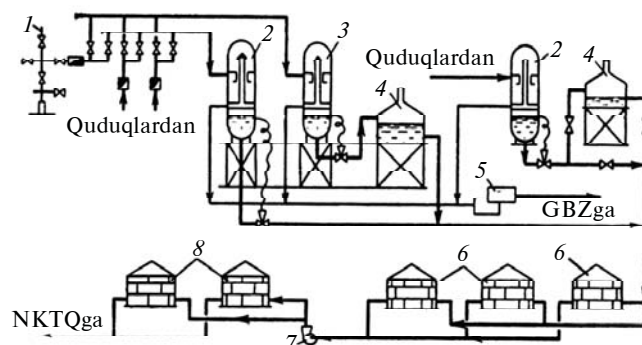
ajratish bosqichlari bo'yicha (odatda, ikkita) quduq oldida o'rnatilgan trap qurilmalarida amalga oshiriladi. Birinchi bosqichda bosim 0,4 MPa, ikkinchi bosqichda 0,1 MPa ga teng deb qabul qilingan. Ajratishning I va II bosqichi gaz aralashmalari ejektordan so'ng 0,25 MPa bosimda gaz yig'ish tarmog'iga tushadi, so'ngra kon (hududiy) kompressor stansiyasi qabuliga uzatiladi. Kompressor stansiyalari yordamida gaz-benzin zavodlariga uzatiladi. Neft neftni tayyorlash qurilmasi sig'implariga tushadi.

Neft va gazni yig'ish tarhini tanlashda texnik-iqtisodiy hisob talab qilinadi, uning natijasida olingan qurilish va ishlatish xarajatlari bo'yicha iqtisodiy va texnik jihatdan maqsadga muvofiq tarh tanlanadi. Giprovostokneft institutida o'tkazilgan texnik-iqtisodiy hisoblarda aniqlanishicha, konlarda Giprovostokneft va TatNIPIneft institutlarining neft-gaz aralashmasini sezilarli masofaga uzatish imkoniyatini beruvchi bosimli tarhlarini qo'llash samarali deb topilgan.

Ta'kidlash lozimki, konlarda neft va gazni yig'ishda qo'llaniluvchi o'zi oquvchan tarh keng tarqalgan (4.4-rasm). Bu tarhda quduqdan boshlab neftning harakat yo'li germetizatsiyalanmaganligi sababli ko'p miqdorda yengil uglevodorodlar yo'qotiladi.

Quduqdan qayta ishlash manziliga neft harakat yo'lini germetizatsiyalash bilan bir vaqtning o'zida uni barqarorlashni amalga oshirish maqsadga muvofiq. Neftni barqarorlashning ma'nosi yengil uchuvchi uglevodorodlarni ajratib olish (depropanizatsiya, debutanizatsiya) demakdir, chunki ular neftning harakatlanish jarayonida bug'lanib, nisbatan og'ir uglevodorodlar va benzin fraksiyalarining ham yo'qotilishiga sharoit yaratadi. Neftni barqarorlashda propan va butanni ajratib olish bilan bir qatorda metan, etan va chiqindi gaz hisoblanuvchi oltingugurt, nordon gaz va azot ham ajratib olinadi. Bug'lanishdan yengil fraksiyalarni yo'qotishni kamaytirish neftning kondan qayta ishlash zavodigacha harakati yo'lidagi uskuna, jihozlar va quvuro'tkazgichlari korroziyasini ham kamaytiradi.

Absolut barqaror neft olishning iloji yo'q. Neftning umumiy bug' tarangligini 200 mm.suv ustunigacha shunga mo'ljallangan mavjud rezervuarlarda pasaytirganda ham bug'lanish yo'qotish sodir bo'ladi. Shunga asosan neftning barqarorligi tushunchasi shartli va aniq sharoitlarga bog'liq: neftning uchuvchanligi, uni yig'ish, tashish va saqlash tarhi, kon, ta-



4.5-rasm. Konlarda o'zi oquvchan neft va gazni yig'ish va uzatishning prinsipial texnologik tarhi: 1—quduq; 2—ishchi traplar; 3—o'lchash traplari; 4—o'lchagichlar; 5—kon kompressorlari; 6—yig'ish punkti rezervuarlari; 7—nasoslar; 8—tovar parki rezervuarlari.

shish va zavod qurilmalari germetizatsiyalanganlik darajasi, barqarorlash mahsulotlarining sotilishi, barqarorlash bo'yicha u yoki boshqa tadbirlarni amalga oshirishdagi xarajatlarining iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiqligi hamda barqarorlashning qayta ishlashga yo'naltirilgan neftning benzin potensialiga ta'siri. Yuqorida keltirilgan ko'rsatkichlarga qabul qilinadigan neftni barqarorlash chuqurligini belgilashi mumkin va bu uzoq vaqtdan buyon fikr almashinish mavzusi bo'lib kelmoqda.

Neftni barqarorlash ko'pincha benzinlashtirishsiz faqat yengil fraksiyalarning yo'qotilishini kamaytirish uchun qo'llaniladi, ammo ba'zi hollarda barqarorlash jarayonida barqarorlanayotgan neftni qisman yoki to'liq benzinlashtirish ko'zda tutiladi.

Keyingi paytlarda barqarorlashtirish jarayoni oldiga jiddiy masalalar — shu jarayon asosida davlatimizning rivojlanib borayotgan kimyo sanoati uchun mustahkam xomashyo bazasi yaratish masalasi qo'yilmoqda. Shunga ko'ra tovar mahsuloti sifatida qandaydir asossiz bir yoki ikki marta bug'latish natijasida neftdan olingan istalgan uglevodorodlar gammasigina bo'lishi kerak emas, balki kimyo sanoati talabini qondiruvchi tor fraksiya (berilgan ajratib olish chuqurligiga bog'liq holda) bo'lishi lozim. Biroq asosiy maqsad neftni barqarorlashda neftning ma'lum aniq komponentlarini ajratib olishgina bo'lib qolmasdan, balki alohida holat uchun, neft koni joylashgan

hudud sharoiti shartlaridan va boshqa neftni barqarorlash jarayonining maqsadga muvofiqligi texnik-iqtisodiy tahlili uchun asos bo'luvchi umumiy ko'rsatkichlarini e'tiborga olish zarur.

### **Neftni barqarorlash ehtimoliy tarhlari**

Neftni barqarorlash va qurilma mahsulotidan foydalanish (yengil uglevodorodlarni ajratib olish chuqurligi va joylashtirish o'rnini aniqlovchi) sharoiti aniq shart va talablarga bog'liq holda shu jarayonni bajarishning prinsipial farq qiluvchi yo'nalishlari mavjud.

1. Separatsiya (ajratish) — neftdan yengil fraksiyalarni bosimni kamaytirish, ba'zi hollarda qizdirib bir yoki ko'p bosqichli bug'latish yo'li bilan fraksiyalarni ajratib olish.

2. Rektifikatsiya (parchalash) — neftni berilgan chuqurlik bo'yicha ko'p marotaba kondensatsiyalash va bug'latish orqali uglevodorodlarni aniq ajratish.

Qolgan barcha usullar yuqorida ko'rsatilgan asosiylarning umumlashgan ko'rinishidir. Undan tashqari, neftdan yengil uglevodorodlarni ajratib olishning kam o'rganilgan usuli mavjud bo'lib, unda neftni nisbatan quruq gaz bilan shamollatiladi.

---

## **5. NEFTNI GAZDAN AJRATISH (SEPARATSIYA)**

### **5.1. Separatorlarning vazifasi, tasnifi va tuzilishi**

Barqarorlash jarayoni neft harakati boshlanish bosqichida undan qatlam sharoitida suyuq holatda bo'lgan bosim pasayishi bilan gaz holatiga o'tgan uglevodorodlarni ajratib olishdan boshlanadi.

Yengil uglevodorodlarni ajratib olishning birinchi bog'lamasi trap ajratish qurilmasi bo'lib, unda neftdan erkin gaz ajratiladi va gaz yig'ish kollektori orqali kon kompressor stansiyasiga yoki (qabul qilingan neft va gazni yig'ish tizimiga bog'liq holda) gaz-benzin zavodiga uzatiladi.

Neftni gaz va suvdan ajratish turli separatorlarda quyidagi maqsadlar uchun qo'llanadi:

1. Neftning gazini ajratish va undan kimyo xomashyosi va yoqilg'i sifatida foydalanish uchun.
2. Neft-gaz oqimining aralashmasini kamaytirish uchun, bu bilan gidravlik qarshilik kamaytiriladi.
3. Hosil bo'lgan ko'pikni yo'qotish uchun.
4. Beqaror emulsiyada suvni neftdan ajratish uchun.
5. Titrashni kamaytirish uchun separatorlardan neftni tayyorlash joyigacha.

Neftni tashish va saqlashdagi neftning yengil fraksiyalarining yo'qotilishi ajratish jarayonining o'tkazilishiga bog'liq. Aniq-lanishicha, bosimni keskin kamaytirib neftni ajratilganida tez harakatlanayotgan gaz oqimi bilan birga og'ir uglevodorodlarning ham olib ketilishi ortadi. Bosqichli ajratishda har qaysi bosqich bosimlarini tanlash orqali faqat erkin gazni ajratishga erishish mumkin. Shunga ko'ra agar konlarda barqarorlash qurilmasi bo'lmasa, ajratishni imkoniyat darajasida minimal benzin fraksiyalari yo'qotilishiga sharoit yaratuvchi usullarni qo'llash maqsadga muvofiq.

Neftni yuqorida keltirilgan istalgan tarhlardan birida quduqdan tovar parkigacha yoki neftni qayta ishlash zavodigacha yig'ishda bosim atmosfera bosimigacha kamayadi va neft ham atrof-muhit

haroratini qabul qiladi, bu ham ajratish bog'lamlarida sezilarli darajada uglevodorodlarning fazalararo taqsimlanishiga ta'sir ko'rsatadi, bu jarayonni boshqarish uchun sharoit yaratilmoqda (bosqichlar soni, ular orasidagi bosim o'zgarishi va harorat o'zgarishi). Bu, asosan, yengil neftlarni yig'ishda ahamiyatga ega. Amaliyotdan ma'lumki, yengil neftlarni (Saudiya Arabistoni, Quvayt) ajratish bosqichlarining soni 6—7 tagacha yetishi mumkin, bunda birinchi bosqichda gazning energiyasi neftni haydovchi markazdan qochma nasoslarni harakatlantiruvchi turbinalardan foydalanish mumkin.

Neft konlarida separatorning vazifasi quyidagichadir:

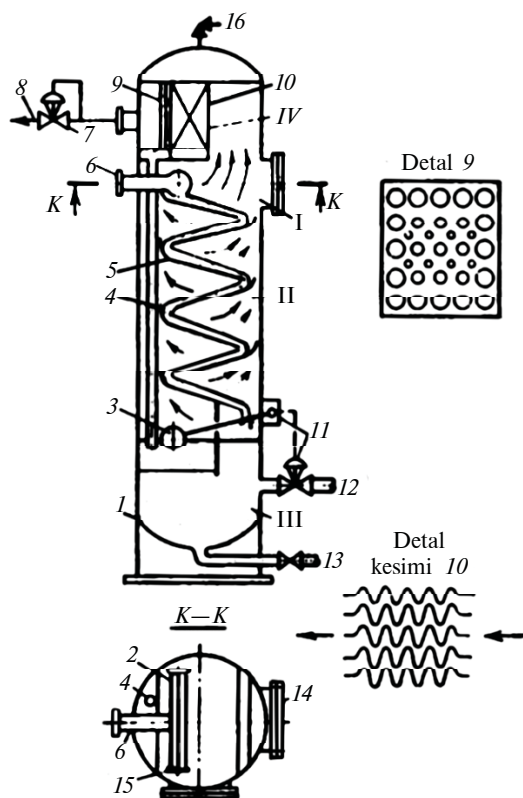
1. O'lchash va ajratish.
2. Bo'shliqdagi geometrik shakli va turi jihatdan silindrik, sferik, vertikal, gorizontal.
3. Quduqqa xizmat bo'yicha — favvora, kompressor, nasos quduqlar uchun.
4. Asosiy kuch ishlatishi bo'yicha — gravitatsion, inersion, markazdan qochirma, ultratovushli.
5. Ishchi bosim tufayli:
  - yuqori bosimli (64 atm dan yuqori);
  - o'rta bosimli (25 atm);
  - kam bosimli (6 atm);
  - vakuumli.
6. Ishlash bo'yicha individual va guruhli.
7. Ish bosqichi bo'yicha birinchi, ikkinchi, uchinchi va h.k.

Barcha turdagi ajratgich (separator)lar asosiy to'rt bo'limdan iborat (5.1-rasm):

1. Asosiy ajratish bo'limi.
2. Cho'ktiruvchi seksiya, bunda, asosan, gaz neftdan ajraladi.
3. Neftni yig'uvchi seksiya, separatorning pastida joylashadi.
4. Tomchi yig'uvchi seksiya, separatorning yuqorisiga joylashadi.

I. Asosiy ajratish bo'limi, neftni gazdan ajratishga xizmat qiladi. Uning ishiga kiritish qismidagi turli tuzilishdagi qismlar (radial, tangensial, turli gaz-suyuqlik aralashmasini turbulizlovchi dispergator-birikmalar)ni joylashtirish ta'sir ko'rsatadi.

II. Cho'ktiruvchi seksiya, ajratish bo'limidan neft tarkibida olib ketilgan pufakcha holatidagi gaz qo'shimcha ravishda ajratiladi. Gaz pufakchalarining neftdan jadal ajralishini ta'minlash uchun tarkibida gaz pufakchalari mavjud bo'lgan neft yupqa qatlamda qiya



5.1-rasm. Vertikal ajratgich (separator)ning umumiy ko‘rinishi va qismlari: I—asosiy ajratish bo‘limi; II—cho‘ktirish bo‘limi; III—neftni yig‘ish bo‘limi; IV—tomchi ushlab qolish bo‘limi; 1—korpus; 2—tarqatuvchi kollektor; 3—suzgich; 4—drenaj (chiqazish) quvuri; 5— qiya tekisliklar; 6—gaz-suyuqlik aralashmasini kiritish; 7—«o‘zigacha» bosim boshqargich; 8—gazni chiqazgich; 9—pardali tomchi ushlab qolgichdagi gaz tezligini to‘g‘rilagich; 10—pardali tomchi ushlagich; 11—sath boshqargich; 12—neftni yig‘gich; 13—chiqindilarni chiqazish; 14—lyuk; 15—tiqinlar; 16—asragich klapan.

o‘rnatilgan tekisliklarga yo‘naltiriladi. Qiya tekisliklarning vazifasi neft harakatlanish yo‘lini uzaytirish va natijada neft tarkibidagi pufakchalar ajralishiga sharoit yaratishdan iborat. Qiya tekisliklarni neftdan gazning ajralishiga sharoit yaratuvchi katta bo‘lmagan zinasimon (arrasimon) ko‘rinishda yasalishi tavsiya etiladi.

III. Neftni yig'uvchi seksiya separatorning quyisida joylashgan bo'lib, neftni yig'ish va ajratgichdan bir fazali holatda chiqazish uchun mo'ljallangan. Bu yerda neft ajratish va cho'ktirish bo'limlarining ish samaradorligiga, neftning separatorda bo'lish vaqtiga bog'liq holda bir fazali yoki ko'p fazali bo'lishi mumkin.

IV. Tomchi ushlab qoluvchi bo'lim ajratgichning yuqori qismida joylashgan bo'lib, gaz oqimi bilan ajratgichdan olib ketilayotgan mayda neft tomchilarini ushlab qolish uchun mo'ljallangan.

Neft konida o'rnatilgan istalgan toifadagi ajratgichning ish samaradorligi ikkita ko'rsatkich bilan tavsiflanadi: IV tomchi ushlab qoluvchi bo'limdan gaz oqimi bilan ajratgichdan olib ketilayotgan tomchi suyuqlik miqdori va III neftni yig'ish bo'limidan neft oqimi bilan ajratgichdan olib ketilayotgan gaz pufakchalari miqdori bilan. Shu ikki ko'rsatkich qancha kam bo'lsa, demak, ajratgich shuncha yaxshi ishlamoqda.

Neft ajratgichi texnik samaradorligini qanday aniqlash mumkin?

Avvalo, neftning gabsizlanishi hisobiga gazning ortishi, neftning kamayishi bilan tavsiflanuvchi ajratgich samaradorligiga aniqlik kiritib olamiz. Bu samaradorlik quyidagi ko'rinishda amalga oshadi:

$$E_n = \frac{G_{1n} - G_{2n}}{G_{1n}} 100\%; \quad E_g = \frac{G_{2g} - G_{1g}}{G_{2g}} 100\%; \quad E_v = \frac{V_2 - V_1}{V_2} 100\%,$$

bu yerda:  $G_{1n}$  va  $G_{2n}$  — mos ravishda ajratgichgacha va undan keyingi neftning massa sarfi;  $G_{1g}$  va  $G_{2g}$  — mos ravishda ajratgichgacha va undan keyingi gazning massa sarfi;  $V_2$  va  $V_1$  — mos ravishda ajratgichgacha va undan keyingi gazning hajmiy sarfi.

Shunday qilib, ajratish qurilmasining har qaysi bosqichida bosim va haroratning pasayishi hisobiga neft miqdori kamayadi, mos ravishda gaz miqdori ortadi, bu orqali ajratgich ishini butunligicha tavsiflash mumkin.

Istalgan sharoitda neft va gazni germetizatsiyalangan yig'ish tizimi uchun  $E_n + E_g = \text{const.}$

Neft ajratgichi ish samaradorligi ko'rsatkichlariga gaz oqimi bilan olib ketilayotgan nisbiy tomchi suyuqligi  $K_s$  va neft oqimi

bilan olib ketilayotgan nisbiy erkin gaz  $K_g$  ham kiradi va quyidagicha aniqlanadi:

$$K_s = \frac{q_s}{V_g}; \quad K_g = \frac{q_g}{Q_g},$$

bu yerda:  $q_i$  va  $q_g$  — ishchi sharoitda ajratgichdan olib ketilayotgan tomchi suyuqligi va erkin gazning hajmiy sarflari,  $\text{sm}^3/\text{s}$ ;  $V_g$  va  $Q_g$  — ishchi sharoitda gaz va suyuqlik (neft)ning hajmiy sarflari,  $\text{m}^3/\text{s}$ .

Ammo  $K_s$  va  $K_g$  larning bir xil kattaliklarini turli tuzilishdagi (masalan, maxsus tutgichsiz katta hajmdagi ajratgichlarda va massasi uncha katta bo'lmagan gidrosiklon ajratgichida) ajratgichlarida ham olish mumkin, bundan kelib chiqadiki, turlicha texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarda ham ajratishni amalga oshirish mumkin.

Shunga ko'ra faqat  $K_s$  va  $K_g$  kattaliklaridan foydalanib emas, balki ajratgichni va uning qismlarini tayyorlash uchun sarflangan metallni e'tiborga olmasdan, u yoki bu ajratgichning yakuniy texnik takomilligini baholab bo'lmaydi. Teng sharoitlarda, neft va gazning yuqori tozalik darajasini, undan tashqari, yuqori ishlab chiqarish qobiliyatiga va uni tayyorlashda minimum metall sarfiga ega bo'lgan ajratgich takomil ajratgich deb hisoblanishi mumkin. Odatda, katta ishlab chiqarishda gazni suyuqlikdan samarali ajratish shunday ajratgichlarida amalga oshiriladiki, unda ajratgich kesimi bo'ylab gaz va suyuqlikning katta tezligida harakatlanadi. Ajratgich ishini to'liq baholash uchun  $K_s$  va  $K_g$  ko'rsatkichlaridan tashqari texnik takomilligini ham hisobga olish lozim. Ajratgichning texnik takomillik darajasi quyidagicha tavsiflanadi: 1) ajratgichda ushlab qolinadigan suyuqlik tomchisi diametrining minimalligi; 2) ajratgichning erkin kesimidagi hamda tomchi tutib qolish bo'limidagi gaz oqimining ruxsat etilishi mumkin bo'lgan maksimal o'rtacha tezligi; 3) ajratgichda suyuqlikning (neft yoki suv) bo'lish vaqti, shu vaqt oralig'ida suyuqlikdan gaz maksimal ajralish darajasi. Ruxsat etilgan  $K_s$  tomchi suyuqligining gaz oqimi bilan nisbiy olib ketilishi  $1000 \text{ m}^3$  gaz tarkibida  $50 \text{ sm}^3$  dan oshmasligi, shu paytda erkin gazning suyuqlik bilan nisbiy olib

ketilishi  $1 \text{ m}^3$  suyuqlikda  $K_g 20 \cdot 10^3 \text{ sm}^3$  bo'lishi tavsiya etiladi.  $K_g$  kattaligi ko'p ko'rsatkichlarga bog'liq bo'lib, ulardan asosiylari neftning qovushqoqligi, zichligi va neftning ko'pik hosil qilish qobiliyatidir.

Ko'pik hosil qilmaydigan va kam qovushqoq neftlar uchun ajratgichda bo'lish vaqti 2 dan 3 daqiqagacha, ko'piklanuvchi va qovushqoq neftlar uchun — 5 dan 20 daqiqagacha tavsiya etiladi. Kam qovushqoq neft deb qovushqoqligi  $5 \cdot 10^{-3} \text{ Pa.s}$  gacha, qovushqoq neft deb qovushqoqligi  $1,5 \cdot 10^{-3} \text{ Pa.s}$  ( $1 \text{ sP} = 1 \cdot 10^{-3} \text{ Pa.s}$ ) neftlar hisoblanadi.

$K_s$  va  $K_g$  ni aniqlash uchun VNIISPTneft (hozirgi paytda IPTER, Ufa shahri)da ishlab chiqilgan maxsus uslub mavjud.

Gaz va gazkondensat konlari maydonlarida o'rnatiluvchi ajratgichlar ish samaradorligini baholashda faqat birinchi ko'rsatkich bo'yicha, ajratgichdan tashqariga gaz oqimi bilan olib ketilayotgan tomchi suyuqlik miqdori bilan aniqlanadi. Shunga ko'ra neft ajratgichlari va gaz ajratgichlariga qo'yiladigan talablar bir-biridan farq qiladi.

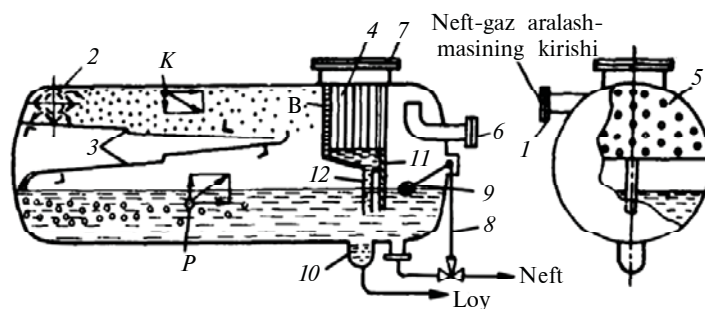
5.1-rasmda pardali (jaluzli) 10 o'rnatmali ajratgichning umumiy ko'rinishi kesimi ko'rsatilgan. Ajratgich quyidagi tartibda ishlaydi. Neft-gaz aralashmasi bosim ostida patrubka 6 orqali uzunligi bo'ylab aralashma chiqishi uchun tirqishi (yorig'i) mavjud bo'lgan tarqatuvchi kollektor 2 ga tushadi. Tirqishdan chiqqan aralashma harakatlanish yo'lini uzaytirib, aralashma tarkibidagi gaz pufakchalarining ajralishiga qulay sharoit yaratuvchi qiya tekisliklar 5 ga tushadi. Ajratgichning yuqori qismida parda toifasidagi ajratgichdan chiqayotgan gaz tarkibidagi tom suyuqlikni ushlab qoluvchi birikma 10 o'rnatilgan, uning kesimi shu rasmda keltirilgan. Ajratgichdan chiqayotgan gaz oqimi tarkibidagi suyuqlik tomchilari pardali birikma 10 da ushlab qolinadi va poddonga oqib tushadi, poddondan drenaj quvuri 4 orqali ajratgichning pastki qismiga yo'naltiriladi.

Tomchi ushlab qoluvchi birikma 10 turli tuzilishda bo'lishi mumkin. Uning ishi quyidagi prinsiplarga asoslanishi lozim: 1) gaz oqimi turli toifali to'siqlar bilan to'qnashishi; 2) oqim yo'nalishini o'zgartirishi; 3) oqim tezligini o'zgartirishi; 4) markazdan qochma kuchdan foydalanishi; 5) turli toifali metall setkalardan foydalanishi.

## 5.2. Gorizontal separatorning ish tartibi

5.2-rasmda gorizontal separatorning umumiy ko'rinishi va kesimi keltirilgan bo'lib, unda suyuqlik zarralari gravitatsiya va inersiya kuchlari ta'sirida cho'kadi. Bu separatorning ish tartibi quyidagicha.

Quvur 1 ga uzatilayotgan neft-gaz aralashmasi gazni ajratuvchi 2 ga tushadi, bu yerda neft-gaz aralashmasi parchalanadi. Neftni parchalash neft va gaz tutashish yuzalari kengayishiga va natijada neftdan gazning jadal ajralishiga olib keladi. Neftni gazdan chuqur ajratish aralashma separatorga kirishda quvurdan ajralgan gazdan xoli bo'lsagina amalga oshadi. Dispergatoridan (tarqatuvchidan) so'ng gazdan tomchi holatdagi neft gravitatsiya kuchlari ta'sirida egilgan tekisliklar 3 ga cho'kadi. Oqim tuzilishini o'zgartirish uchun egilgan tekisliklarning zinasimon bo'rtiq shaklida bo'lishi maqsadga muvofiqdir.



5.2-rasm. Gorizontal separatorning umumiy ko'rinishi va kesimi:  
 1—neft-gaz aralashmasini kiritish; 2—dispergator; 3—qiya tekisliklar;  
 4—tomchi ushlab qoluvchi jaluzli birikmasi; 5—gaz oqimini  
 to'g'rilovchi to'siq; 6—gazning chiqishi; 7—lyuk; 8—sath boshqargich;  
 9—suzgichli sath ushlab turgich; 10—chiqindilarni chiqargich;  
 11—gaz yorib o'tishiga qarshi to'siq; 12—to'kish quvuri.

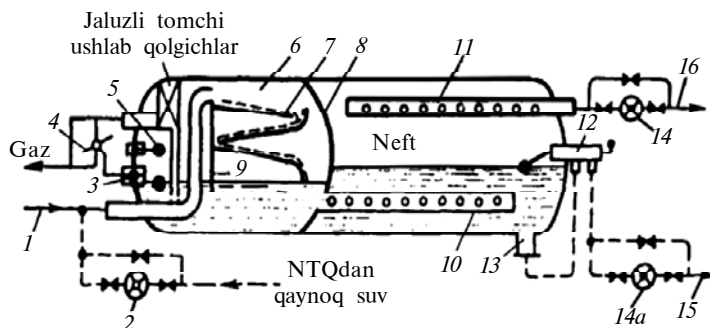
Tarkibida cho'kishga ulgurmagan mayda neft zarralari mavjud bo'lgan gaz o'z oqim yo'nalishida jaluzli birikma to'siq 4 qa duch keladi, bu to'siqda qo'shimcha ravishda neft zarralari yopishib ushlab qolinadi, jaluzda yopishib qolgan suyuqlik plyonka hosil qilib, pastga poddonga, undan quvur 12 orqali separator suyuqlik sathi ostiga oqib tushadi. 5.2-rasmda separatorning

yuqori qismida *K* harfi bilan suyuqlik zarralari kattalashtirilgan o'lchamda va unga ta'sir etuvchi kuchlar, pastki qismida *P* harfi bilan gaz pufakchalari va unga ta'sir etuvchi kuchlar ko'rsatilgan.

5.3-rasmda dastlab suvdan ajratilgan neftni ajratuvchi blokli avtomatlashtirilgan separatorlardan bir rusumi (BAS-1-100) keltirilgan. Rusumning birinchi raqami tur belgisi, ikkinchi raqam texnologik idish hajmini m<sup>3</sup> da bildiradi.

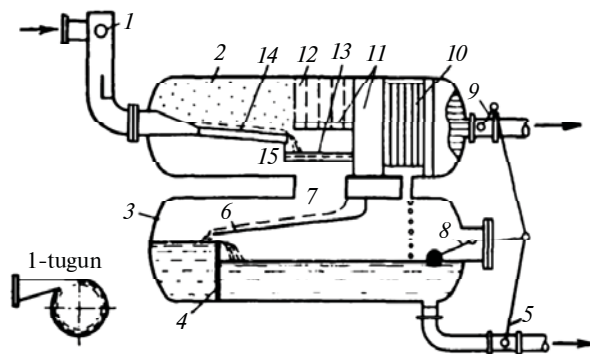
Dastlab suvni ajratish bo'limining vazifasi suvni separator-deemulgatorga o'tishining oldini olish va natijada shu suvni qizdirish uchun sarflanuvchi yonilg'ini tejashdan iborat.

BAS quyidagicha ishlaydi. Neft, gaz va qatlam suvlari yig'ish kollektori 1 orqali separatsiya bo'limi 6 ga tushadi, bu bo'limda suyuqlikdan gazning yaxshi ajralishi uchun sharoit yaratuvchi 3 ta egilgan tekislik 7 o'rnatilgan. Neftni suvdan samarali ajratish uchun yig'ish kollektori 1 ga sarfo'lhagich 2 orqali NTQdan qaynoq suv kiritiladi. 6-bo'limdan neft qatlam suvi bilan birga (emulsiya) holatida oqimni tarqatuvchi 10 orqali suvni ajratish bo'limiga oqib o'tadi. Suvni ajratuvchi va separatsiya bo'limi 6 to'siq 8 bilan ajratilgan. Neft emulsiyasi va erigan gazning birgalikdagi oqim tarqatuvchi 10 va undan keyin suv qatlamidan



5.3-rasm. Dastlab suvi tashlangan blokli avtomatlashgan ajratuvchi (separatsion) qurilma (BAS-1-100): 1—yig'ish kollektori; 2, 14 va 14a—mos ravishda qaynoq suv, neft va chiqindi (drenaj) suvi; 3—sath o'lhagich; 4—zaslonka (to'sqich); 5—sath chegarasi sezdirgichi; 6—ajratish (separatsiya) bo'limi; 7—qiya polkalar; 8—to'siq; 9—sath tinchlantirgich; 10—oqimni tarqatgich; 11—perforatsiyalangan (teshikli) quvur; 12—to'g'ri ta'sir etuvchi ikki fazali sath boshqargich; 13—drenaj patrubkasi; 15, 16—mos ravishda suv va neft chiqazish yo'laklari.

Neft-gaz aralashmasi dastlab gidrosiklon kallagi 1 ga kelib tushadi, uning kesimi kattalashtirilgan masshtabda shu rasmda ko'rsatilgan. Gidrosiklon kallagida markazdan qochma kuchlar ta'sirida gaz neftdan ajraladi. Ular kallakning o'zidagi kabi yuqori sig'im ichida ham ajralgan holda harakatlanadi. Neft o'z oqimida to'kuvchi polka 14 bo'ylab purkagich 13 ga, patrubka 7 ga, keyinchalik to'kuvchi polka 6 va sath tinchlantirgich 4 ning chap tomoniga oqib tushadi. Keyin neft sath tinchlantirgich yuqori



5.4-rasm. Ikki sig'imli gidrosiklon separatorning tarhi: 1—gidrosiklon kallagi; 2, 3—yuqori va pastki sig'imlar; 4—sath tinchlantirgich; 5, 9—neft va gaz yo'laklaridagi bajaruvchi mexanizm; 6, 14—to'kuvchi polkalar; 7—to'kuvchi patrubbalar; 8—sath boshqargich; 10—parda tuzilishidagi tomchi ushlab qoluvchi; 11—vertikal va gorizontal tomchi ushlab qolgichlar; 12, 13 — burchaksimon purkagichlar; 15—pastga oqib tushuvchi suyuqlik plyonkasi.

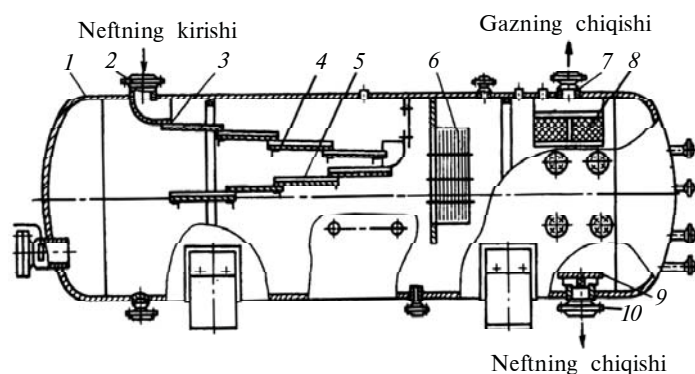
qismidan keyingi sig'imga oqib o'tadi va yig'iladi. Neft belgilangan sathga yetishi bilan sath boshqargich yordamida neft yo'lagidagi bajaruvchi mexanizm 5 ni ochadi va gaz yo'lagidagi to'sqich (zaslonka) 9 ni berkitadi.

Yuqori sig'im 2 da gaz uchta 12, 11 va 10 hududdan o'tadi va u yerda gaz tomchi suyuqligidan ajraladi va GKI zavodiga yo'naltiruvchi quvurga tushadi. Gidrosiklon separatorlari bilan barcha Sputnik-A va Sputnik-B lar jihozlangan bo'lib, ulardan keyin neft va gaz yana yig'ish kollektorlarida aralashma holatida NTQ birinchi bosqich separatoriga yo'naltiriladi.

Gorizontal neft-gaz separatorlari NGS neft konlarini jihozlashda keng qo'llaniladi, ularni qo'llashdan maqsad neft quduqlari mahsulotini birinchi va keyingi bosqichlarda qaynoq ajratish, oxirgi bosqich vakuum yordamida gazdan ajratishda qo'llaniladi. Hozirgi paytda loyihaviy o'tkazuvchanlik xususiyati 2000 dan 30000 t/sut. ga teng bo'lgan separatorlar normal qatori ishlab chiqazilmoqda. Qurilma shifrida quyidagi belgilar qabul qilingan: NGS — gorizontal neft-gaz separatori; birinchi raqam — ishchi bosim, ikkinchi — separator diametri (mm).

NGS ajratuvchi qurilmasi (5.5-rasm) gorizontal sig'im 1 dan va mahsulot kirituvchi patrubka 2, neftni chiqazish patrubkasi 10, gazni chiqazish patrubka 7 laridan tarkib topgan. Sig'imning ichida neft va gaz aralashmasining kirish patrubkasi qismiga tarqatuvchi moslama 3 va egilgan tarnov 4 va 5 lar (deflektorlar) biriktirilgan. Gazni chiqazish patrubkasi oldida gorizontal 8 va vertikal 6 simdan to'kilgan tomchi suyuqlikni ushlab qoluvchilar o'rnatilgan. Bundan tashqari, apparat ishini boshqarish, ogohlantiruvchi, sezdiruvchi va boshqa uskunalarni o'rnatish uchun shtutser va muftalar bilan ta'minlangan.

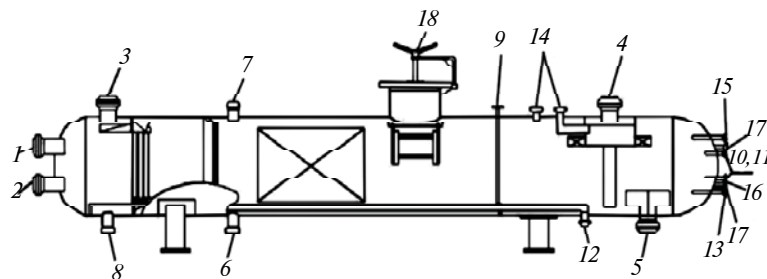
Gaz-neft aralashmasi apparatga patrubka 2 orqali kiradi, o'z yo'nalishini 900 ga o'zgartiradi va tarqatuvchi moslama yordamida neft tarkibidagi qoldiq gaz bilan birgalikda dastlab egilgan yuqori 4, keyin pastki 5 tarnovlarga tushadi. Neftdan ajralgan gaz esa dastlab vertikal 6, keyin gorizontal 8 tomchi suyuqlik ushlab qolgichlardan o'tadi. Bu tomchi suyuqlik ushlab qolgichlar gazni juda samarali (99 % va undan yuqori samarada) ajratishga sharoit yaratadi. Bu, o'z navbatida, keyingi bosqich ajratgichlaridan voz kechishga olib keladi. Separatorda ajralgan gaz patrubka 7, zadviyka va boshqaruvchi klapan orqali gaz yig'ish tarmog'iga tushadi. Ajratilgan neft separatorning pastki suyuqlik yig'ish bo'limida



5.5-rasm. NGS turidagi neft-gaz separatorlari.

yigʻiladi, patrubka 10 orqali tayyorlashning keyingi bosqichlariga yoʻnaltiriladi yoki apparat oxirgi bosqich tayyorlashda qoʻllanilayotgan boʻlsa, rezervuarga yoʻnaltiriladi. Neftni separatoridan chiqazish patrubkasiga gaz voronka hosil qilib oʻtib ketishining oldini olish maqsadida patrubka ustki qismiga disk (halqa) 9 oʻrnatiladi.

5.6-rasmda yangi turdagi NGS separatorlari, 5.1 va 5.2-jadvalda texnik tasnifi va moddiy ishlanishi keltirilgan.



5.7-rasim. NGS toifali neft-gaz separatori (GP 805.00.000):

- 1—neft-gaz aralashmasi kirishi; 2—neft kirishi; 3—gaz kirishi;
- 4—gaz chiqishi; 5—neft chiqishi; 6—tozalash uchun; 7—asragich klapani;
- 8—oqova (drenaj); 9—sath bildirgichi; 10—sath boshqargich;
- 11—sath signalizatori; 12—toʻgʻrilash uchun; 13—termometr;
- 14—difmanometr; 15—manometr; 16—qarshilik termometri;
- 17—sath koʻrsatgichi; 18—kirish lyuki.

NGS turidagi ajratish qurilmasi, hududiy avtomatika uskunalari bilan komplekt sifatida, avtomatik boshqarish moslamalari esa har qaysi kon bo'yicha alohida loyihalanadi.

Neft va gazni yig'ish va tayyorlashda bir quvurli germetizatsiyalangan tizimning keng qo'llanilishi blokli ajratish qurilmalarining yuqori o'tkazuvchanlik qobiliyatini va pulsatsiyalanayotgan sharoitda neft-gaz aralashmalari oqimi harakatlantirayotgan yig'ish kollektorlarida yuqori sifatdagi neft va gazni ajratishga yo'l ochib berdi.

5.1-jadval

**Texnik ma'lumotlar**

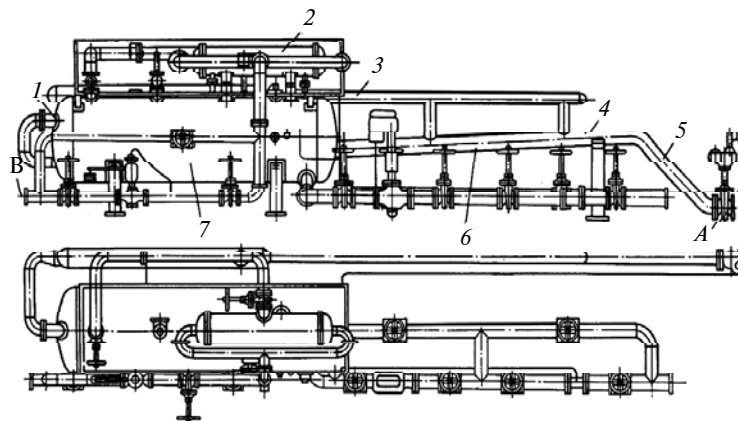
|                                                                              |                              |                |                 |                         |                 |                 |
|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|----------------|-----------------|-------------------------|-----------------|-----------------|
| 1. Apparat ichki diametri, D <sub>ich</sub> , mm                             | 1200                         | 1600           | 2000            | 2400                    | 3000            | 3400            |
| Apparatning neft-gaz hajmiy ishlab chiqarish qobiliyati, m <sup>3</sup> /ch: |                              |                |                 |                         |                 |                 |
| Neft-suv aralashmasi bo'yicha                                                | 20—100                       | 45—225         | 86—430          | 160—800                 | 300—500         | 450—250         |
| Gaz bo'yicha                                                                 | 20700—74900                  | 12800—54900    | 62200—224800    | 82900—220000            | 124000—330000   | 165000—440000   |
| 3. Sig'imi, m <sup>3</sup>                                                   | 6,3                          | 12,5           | 25              | 50                      | 100             | 150             |
| 4. Qatorning shartli bosimi, MPa                                             | 0,6; 1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,3 |                |                 | 0,6; 1,0; 1,6; 2,5; 4,0 |                 |                 |
| 5. Ishchi bosimi, MPa                                                        | 0,4; 0,8; 1,4; 2,2; 3,6; 5,7 |                |                 | 0,4; 0,8; 1,4; 2,2; 3,6 |                 |                 |
| 6. Muhit harorati, °C                                                        | 0 dan 100 gacha              |                |                 |                         |                 |                 |
| 7. Gaz bilan olib ketilayotgan suyuqlik, g/m <sup>3</sup>                    | 0,1 gacha                    |                |                 |                         |                 |                 |
| 8. Suyuqlik bilan olib ketilayotgan erkin gaz, %                             | do 1                         |                |                 |                         |                 |                 |
| 9. Gabarit o'lchami, LxH, mm                                                 | ≈6758<br>x2428               | ≈8417<br>x2842 | ≈10462<br>x3057 | ≈13128<br>x3687         | ≈15515<br>x4055 | ≈18061<br>x4468 |

**Moddiy bajarilishi**

| Bajarilishi                           | 1                      | 2                       |
|---------------------------------------|------------------------|-------------------------|
| Eng sovuq besh kunlikda, °C           | —40                    | —60                     |
| Devorning ruxsat etilgan harorati, °C | —30                    | —60                     |
| Asosiy qismlar matosi                 | 16ГC-6<br>ГОСТ 5520-79 | 09Г2С-8<br>ГОСТ 5520-79 |

Shu talablarni bajarish uchun dastlab gazi ajratilgan suyuqlik separatorlarining quyidagi turi va o'lchamlari yaratilgan: UBS-1500/6, UBS-1500/16, UBS-3000/6, UBS-3000/16, UBS-6300/6, UBS6300/16, UBS-10 000/6, UBS-10 000/16, UBS-16 000/6 va UBS-16 000/16. Qurilma shifrida quyidagi belgilar qabul qilingan: BSU — blokli separatsiya (ajratish) qurilmasi, birinchi son — suyuqlik bo'yicha o'tkazuvchanlik qobiliyati ( $m^3/s$ ); ikkinchisi — ruxsat etilgan ishchi bosim. Qurilma neftni gazdan birinchi bosqichda ajratish uchun mo'ljallangan.

BSU (5.8-rasm) qurilmasida ajratish quyidagi bosqichlarga bo'linadi: gaz-suyuqlik aralashmasini yig'ish tizimi oxirgi



5.8-rasm. BSU toifadagi dastlab gazi olinuvchi uskuna.

bo'limida va depulsator 6 da dastlabki ajratish va qatlamlarga bo'lish; separatsiya sig'imi 7 da suyuqlik va gazni to'liq ajratish; gazni tomchi suyuqligidan separatsiya sig'imida yoki alohida chiqazilgan apparat — tomchi ushlab qoluvchi 2 da ajratish.

Quduq mahsuloti neft-gaz yig'uvchi kollektordan separator oldidagi quvuro'tkazgichi oxirgi bo'limiga tushadi, uning diametri tiqinsimon oqim buzilish orqali sarf va bosim tebranihini tekislash hisobidan kelib chiqqan holda tanlanadi.

Neft-gaz oqimi quvuro'tkazgichi oxirga hududi 4 dan depulsator 6 ga tushadi, u ko'tariluvchi 5 va quyiga, separator sig'imiga kiritish 1 tomonga egilish 4 dan iborat.

Depulsatorida dastlab suyuqlikdan gaz ajraladi. Suyuqlik qoldiq gaz bilan separatsiya sig'imiga tushadi, u yerda quyidagi bo'limlarni aniq ajratish mumkin: suyuqlik va gazni kiritish; cho'ktirish va yig'ish; suyuqlik va gazni olib ketish.

Kiritish bo'limi kiruvchi suyuqlik va gaz oqimi kinetik energiyasini so'ndirish, sig'im kesimi bo'ylab tarqatish uchun xizmat qiladi. Bu bo'limda dastlabki ajratish jarayoni tugaydi.

Cho'ktirish bo'limi suyuqlik va gaz qismida gravitatsion ajratishni tugallash uchun xizmat qiladi. Yig'ish va cho'ktirish bo'limi separatsiya sig'imining 60 % gacha hajmini egallaydi.

Suyuqlik va gazni olib ketish bo'limi ajralgan mahsulotni separatsiya sig'imidan olib ketish va sath boshqarish suzgichi hamda chegaraviy sath sezdirgichini joylashtirishga xizmat qiladi.

Tomchi ushlab qolgich 2 separatsiya sig'imi ustida joylashtiriladi, u tomchi ushlab qolgichda ushlab qolingani suyuqlikni o'z oqimi bilan separatsiya bo'limi cho'ktirish va yig'ish sig'imiga uzatishni ta'minlaydi.

BSU toifadagi separatsiya uskunasi me'yoriy ishlash minimal avtomatik va nazorat jihozlari bilan ta'minlanadi va ularga quyidagilar kiradi: pnevmatik yoki elektrik sath boshqargichlar; yuqori va pastki chegaraviy sathni sezdirgichlar; elektrokontakt manometrlari.

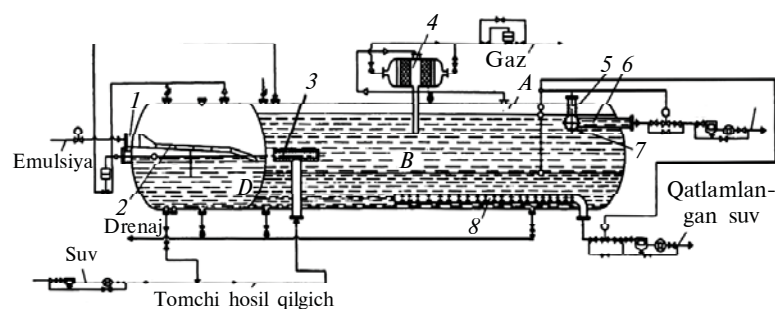
Suvlangan neftdan gazni ajratish, azot qatlam suvini tashlash va bir vaqtning o'zida apparatdan chiqayotgan suvsizlantirilgan neft miqdorini hisobga oluvchi 0,6 MPa ish bosimga mo'ljallangan uskunaning quyidagi toifalari ishlab chiqariladi: UPS-3000/6M, UPS-A-3000/6, UPS-6300/6M va UPS-10000/6M. Shu bilan bir qatorda uskuna barcha toifalarining 1,6 MPa ishchi bosimda ishlovchi toifalari ham ishlab chiqariladi.

Uskunaning shifrida quyidagi belgilar qabul qilingan: UPS (DSTU) — dastlab suvni tashlovchi uskuna; A — antikorrozion bajarilgan; birinchi son — suyuqlik bo'yicha o'tkazuvchanlik xususiyati ( $m^3/s$ ); ikkinchi — ruxsat etilgan ishchi bosim; M — modernizatsiyalangan (turlangan, takomillashgan).

UPSning birinchi uchtasidan birinchi bosqich separatori sifatida foydalanish mumkin, u holda dastlab gazni suyuqlikdan ajratish mahsulot apparatga kirishidan avval depulsatorda amalga oshiriladi. UPS-10000/6M uskunasi birinchi bosqich separatoridan keyin o'rnatiladi va u suyuqlikni bir xil sarfdagi bir nechta oqimga ajratishi mumkin.

Avtomatlashtirilgan qurilma UPS-3000/6M(16M), UPS-A3000/6(16) va UPS-6300/6M(16M) monoblok sifatida bajarilgan bo'lib, unga separatsiya va suvni tashlash bloki, berkitish-boshqarish armaturasi, nazorat va boshqaruv tizimlari kiradi (5.9-rasm).

Ajratish va suvni tashlash bloki A o'tkazmaydigan sferik to'siq bilan ikkita kesimga ajratilgan — separatsion B va tindirish D. Har qaysi kesim kirish lyukiga, asragich klapaniga va drenaj shtutserlariga ega. Har qaysi separatsiya bo'limida to'liq separatsiyalash va ko'pik hosil bo'lishiga yo'l qo'ymaslik uchun neftni tarqatib to'kish polkalari 2 ko'zda tutilgan. Parallel ishlovchi uskunalarda oqimni bir me'yorda tarqatish uchun separatsiya va tindirish bo'limlarida ularni tutashtirish uchun (quyi qismida) suyuqlik (yuqori qismida) gaz shtutserlar mavjud. Tindirish bo'limida sig'im hajmidan to'liq foydalanish uchun kirish 3 da suyuqlik tarqatuvchi, suvni chiqazish 8 uchun shtutser bilan birga teshikli quvur va neftni chiqazish uchun ikkita 5 va 6 shtutser

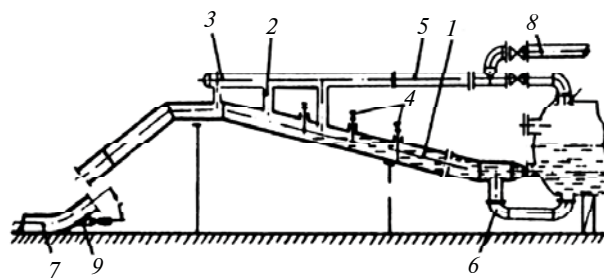


5.9-rasm. UPS-3000 va UPS-6300 uskunasi prinsipial tarhi.

mavjud. Neftni chiqazish shtutserlarining joylashishi qurilma to'liq va to'liq bo'lmagan tartibda ishlashiga sharoit yaratadi. UPS-6300 qurilmalarida tindirish bo'limi yuqorisida tomchi ushlab qoluvchi 4 o'rnatiladi. Quduq mahsuloti separatsiya bo'limi 5 ga soplo 1 bo'ylab tushadi va neft tarqatib to'kuvchi polkaga o'tadi, unda gaz suyuq fazadan birlamchi ajratiladi. Ajralgan neft gazi sath boshqargich orqali *D* bo'limga o'tkaziladi, undan tomchi tutib qolgich 4 va bosim boshqargich orqali gaz kollektoriga uzatiladi.

Qurilma birinchi bosqich ajratishda qo'llanilganida dastlab gazni ajratib olish (depulsator) birikmasi ko'zda tutiladi. 5.10-rasmda qurilma ikkinchi bosqich ajratishda qo'llanilganida dastlab gazni ajratish talab qilinmaydi. Suv-neft emulsiyasi *B* bo'limdan gaz bosimi ostida *D* bo'limga tushadi. *A* va *D* bo'limlar orasidagi ruxsat etilgan bosimlar farqi 0,2 MPa dan oshmasligi shart (bo'limlar orasidagi tomchi hosil qiluvchi uzunligiga bog'liq holda).

Emulsiyadan suvni ajratish jarayoni yaxshilash uchun quduq mahsulotini dastlab nefti tayyorlash qurilmasidan kelayotgan suv bilan aralashtirish ko'zda tutiladi. *B* va *D* bo'limlari orasidagi quvur o'tkazgichi emulsiya va aylanuvchi suv tutashtirish vaqtiga bog'liq holda ma'lum diametr va uzunlikdagi quvurdan ishlangan bo'lishi mumkin. Qurilmaning tomchi ushlab qolgichsiz ishlashida neftni tayyorlash uskunasiidan kelayotgan aylanuvchi suv texnologik idishgacha 200—300 m da qo'shiladi.



5.10-rasm. Dastlab gazni ajratish birikmasi (depulsator): 1—ajratuvchi quvuro'tkazgich; 2—gazni olib ketuvchi patrulkalar; 3—gaz yig'ish kollektori; 4—harakatlanuvchi zondlar; 5—gaz o'tkazgichi; 6—suvni tashlash patrulkasi; 7—keltiruvchi kollektor tugallovchi qismi; 8—gaz separatoriga gazni olib ketish; 9—suyuqlikni kanalizatsiyaga tashlash.

Suv-neft emulsiyasi tindirish bo'limi  $D$  ga 3 kirishdagi suyuqlik tarqatuvchi orqali kiradi. Tarqatuvchidan chiquvchi oqimning asosiy qismi radial harakatlanadi, kam qismi yaqindagi apparatning elliptik tubiga yo'naladi. Apparat devorigacha borib emulsiya oqimi kinetik energiyasi qaytariladi va apparat bo'ylab gorizontaal yo'nalishni qabul qiladi. Tingan suv teshikli quvur 8 orqali olib ketiladi. Dastlabki suvsizlantirilgan neft sig'imning yuqori qismida joylashgan o'zaro teshikli quvur 7 orqali bog'langan shtutserlar 5 va 6 orqali olib ketiladi.

To'liq to'lg'azilgan tartibda ishlashda «neft-gaz» sathini boshqarish va favqulodda sath signalizatsiyasi amalga oshirilmaydi, dastlab suvsizlantirilgan neft teshikli quvur bilan bog'langan yuqori shtutser 5 orqali olib ketiladi, tubdagi shtutser 6 berkitiladi.

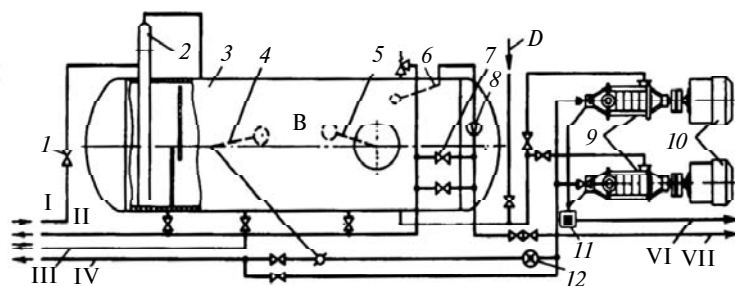
BN toifali nasos orqali haydaluvchi separatsiya qurilmasi neftni gazdan birinchi bosqichda amalga oshirish uchun mo'ljallangan, keyinchalik neft nasos yordamida, gaz esa separatsiya bosimida alohida tashiladi.

O'zaro bir-biridan nasos agregatlarining haydash bosimi va uzatishi bilan farq qiluvchi bloklarning 12 toifa o'lchami ishlab chiqazilgan: BN-500-9, BN-500-13, BN-500-17, BN-500-21, BN-500-12, BN-1000-19, BN-1000-25, BN-1000-31, BN-200-13, BN-2000-17, BN-2000-22, BN-2000-26. Qurilma shifrida quyidagi belgilar qabul qilingan: BN — blokli nasos, birinchi son — suyuqlik bo'yicha nasos uzatuvchanligi ( $v$  m<sup>3</sup>/s), ikkinchi — haydash bosimi.

Yuqorida keltirilgan bloklardan siqish nasos stansiyasi yig'iladi. SNS (DNS), uzatuvchanligi 500, 1000 va 2000 m<sup>3</sup>/s. Yuqori uzatuvchan (DNS) SNS ikkita texnologik bloklardan har qaysining uzatuvchanligi 2000 m<sup>3</sup>/s bo'lgan bloklardan yig'iladi, ularning har qaysisi parallel ishlaganda umumiy uzatuvchanligi (uchta ishchi nasosda) 4000 dan 6000 m<sup>3</sup>/s gacha yetadi.

BN toifadagi SNS (DNS) texnologik, xitli, kanalizatsiya bloklaridan va gazni avariya holatida tashlash svechasidan iborat (5.11-rasm).

Texnologik blok ikki oqimli gidrosiklondan iborat 2, texnologik sig'im 3, nasos uzatishini boshqargich 4, haydash avtomati 5, sathni mexanik boshqargich 6, diafragmalar 8, markazdan qochma nasos elektryuritgichlar bilan 9, 10, uzuvchi klapanlar 1 va 7 va kanalizatsiya trapi 11, hisoblagich 12, texnologik bog'lam, armaturalar va gidravlik boshqarish tizimi.



5.11-rasm. BN texnologik blokining tarxi.

Texnologik blokda ikkita ikki oqimli gidrosiklon mavjud. Ularning har qaysisining o'tkazuvchanlik xususiyati gaz omili  $120 \text{ m}^3/\text{m}^3$  gacha bo'lgan suyuqlik bo'yicha  $1500 \text{ m}^3/\text{ch}$  gacha. Gidrosiklon separator ish samaradorligini oshirish uchun va texnologik sig'imda ko'pik hosil bo'lishini kamaytirish uchun uning pastki patrubkasini suyuqlik sathi pastiga tushiriladi.

Blokning texnologik sig'imi nasoslar va tindirgich oldidagi bufer, qo'shimcha separator vazifasini o'taydi. Sig'im hajmini unifikatsiyalash maqsadida barcha bloklar sig'im hajmi  $20 \text{ m}^3$  ga teng deb qabul qilingan. Bu BN-2000 blokining sutkalik uzatishining 1 % ini tashkil qiladi. Sig'im vertikal to'siq bilan ikki qismga bo'lingan. Birinchisi kichik A bo'lim mexanik chiqindilar, ko'pikni ushlab qolish uchun xizmat qiladi, unda suyuqlikning ma'lum sathi ushlab turiladi va shu suyuqlik sathiga gidrosiklonning quyi patrubkasi 2 cho'ktiriladi. Sig'im 5 ning katta bo'limi, asosan, nasos va qo'shimcha separator oldidagi bufer vazifasini o'taydi. Unda yana barcha boshqarish mexanizmlarining suzgichlari joylashtiriladi.

Mamlakatning noqulay iqlim sharoitli shimoli uchun texnologik blokning nasos qismi yopiq holda bajariladi. Yig'ish kollektori I bo'ylab neft-gaz aralashmasi ikki oqimli gidrosiklonga tushadi, u yerda markazdan qochma kuch ta'sirida gaz holatidagi fraksiyalar suyuqlikdan ajraladi. Katta zichlikka ega suyuqlik shu kuch ta'sirida devorga tirkaladi va devordan kichik A bo'limga oqib tushadi. Keyinchalik neft qabul qiluvchi patrubka orqali sig'imdan nasos yordamida bosimli neft quvuro'tkazgichi IV ga haydaladi. Chiqazish kollektorida (nasosdan keyin) bo'lim

suyuqlik bo'yicha umumiy beraoluvchanligini o'lchash uchun «Voltman» o'lchagichi mavjud.

Nasos agregatlarining uzluksiz va davriy ish tartibi ko'zda tutilgan. Uzluksiz ish tartibi nasos nominal uzatuvchanligi bo'lim umumiy uzatuvchanligidan farq qilganligida yoki qish sharoitida, neft minus haroratda qotish va uzatish uzilib qolish xavfi mavjudligida tavsiya qilinadi. Nasos uzatishining davriyligi AO-6 haydovchi avtomati signaliga binoan amalga oshiriladi.

Gidrosiklon separatorida ajralgan gaz yuqori patrubka orqali texnologik sig'imning katta bo'limi  $B$  ga tushadi va shu yerda tomchi suyuqlikning gazdan ajratilishi sodir bo'ladi. Gaz sig'imdan texnologik sig'im patrubkasiga o'rnatilgan mexanik sath boshqarish zaslonkasi (to'sqichi) orqali gaz yig'ish kollektori VII ga tushadi va separatsiya bosimi ostida iste'molchiga uzatiladi. Gaz chiqish kollektorida vaqt-vaqti bilan ko'chma difmanometr yordamida bo'lim gaz bo'yicha uzatuvchanligini o'lchash uchun kamerali diafragma o'rnatiladi.

Texnologik sig'im ustida bosim 0,9 MPa dan oshganida ishlovchi asragich klapani o'rnatiladi. Klapan ishlab ketganida gaz mash'alaga yo'naltiriladi. Mash'ala chizig'i II ga kanalizatsiya texnologik sig'im patrubkalari ham ulangan bo'lib, zadviykalar ochilganida bug'latish mahsulotlarini ham mash'alaga yo'naltirish mumkin.

Nasos agregatlari salniklaridan sizib chiqqan mahsulotni yo'qotish uchun alohida oqova (kanalizatsiya) tizimi VI ko'zda tutiladi.

Neftdan gazni ajratish uchun boshqa bir qancha separatorlar mavjud bo'lib, ular bir-biridan ajratish samaradorligiga sezilarli ta'sir ko'rsatmaydigan ba'zi elementlarining tuzilishi bo'yicha farq qiladi xolos, shu sababga ko'ra ularga to'xtalinmadi.

### **5.3. Rektifikatsiya**

Neftning bir yoki ko'p marta bug'lanishida aniq berilgan tarkibdagi bug' yoki suyuq fazalarni olishning iloji yo'q, ammo shunga yaqin konsentratsiyani olish mumkin. Bunda bug' va suyuq fazaning miqdori boshlang'ich neftdan sezilarli darajada farq qiladi. Neftni barqarorlashda bu jarayonlar bilan to'liq ajratishga erishish mumkin emas. Shu sababli barqarorlash qurilmasida qo'yilgan vazifaga bog'liq holda (depropanizatsiya,

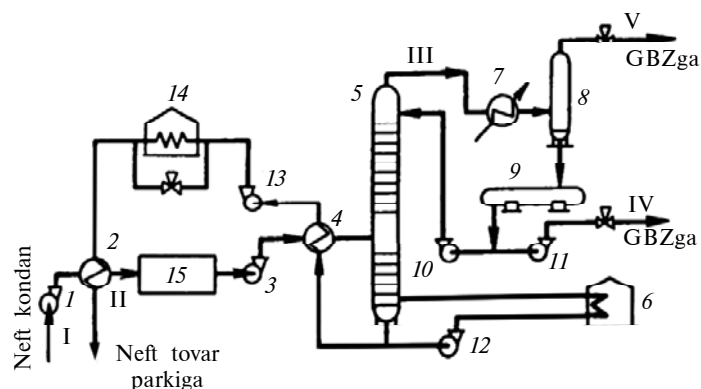
debutanizatsiya va depentanizatsiya) zaruriy chuqurlikda u yoki bu komponentni aniq ajratishga erishish maqsadida rektifikatsiya usulidan foydalanish mumkin.

Suvsizlantirish va tuzsizlantirishdan o'tgan neft, barqarorlash bog'lamasi issiqlik almashinish guruhi 4 ga yo'naltiriladi va u yerda chiqayotgan tovar neft harorati yordamida 150—200°C gacha qizdiriladi va rektifikatsiya ustuni 5 ta'minot hududiga tushadi. Ustunning oziqlanish hududi evaporatsion bo'shlig'ida qizdirilgan neft suyuq va bug' fazalarga ajraladi. Bug' faza ustunning yuqori qismida belgilangan aniqlikkacha yetkaziladi va yuqori qismidan chiqazilib kondensator-sovutgich 7 ga o'tkaziladi. Ustun yuqorisida haroratni (65—96°C gacha) ushlab turish uchun yuqori mahsulot bilan teng vazndagi sug'orish bilan ta'minlanadi. Bug' faza yuqori mahsulot va sug'orish aralashmasidir, kondensator-sovutgichdan o'tib (qo'yilgan shartga ko'ra), to'liq yoki qisman kondensatsiyalanadi va benzin separatorlari 8 ga kondensatni kondensatsiyalanmagan gazdan ajratish uchun tushadi. Kondensatning bir qismi ustunni sug'orish uchun, qolgan qismi nasoslar 11 orqali sig'imga yo'naltiriladi. Suyuq faza bug'latish qismi tarelkalaridan ustunning quyi qismiga tushadi. Ustunning harorat tartibini ushlab turish uchun (neftning suyuq qismi rektifikatsiyasini amalga oshirish uchun) neftning bir qismini pech orqali o'tkazish ko'zda tutiladi. Shu maqsadda neft ustunning pastidan maxsus nasoslar 12 yordamida olovli qizdirgichlar 6 ga uzatiladi, u yerdan ustunga nisbatan yuqori haroratda qaytadi.

Neftning boshqa qismi 230—280°C haroratda ustun qoldiq bosimi ostida issiqlik almashinish uskunasi 4 orqali nasos 13 qabuliga, u yerdan qurilma xomashyo issiqlik almashinish guruhiga, keyin 40—45°C haroratda tovar neft sig'imlariga tushadi.

Qurilmaning issiqlik almashinish guruhi boshlang'ich mahsulotning suvlanganligiga bog'liq bo'lgan issiqlik tartibini ushlab turish uchun tovar neftining bir qismi xomashyo issiqlik almashinish guruhidan avval maxsus olovli qizdirgichlar 14 da qizdiriladi va barqaror neftning asosiy qismi bilan aralashtiriladi. Shu yo'l bilan uning harorati 130—150°C atrofida ushlab turiladi.

Neftni rektifikatsiyalash tarhi variantlariga quyidagilar kiradi.



5.12-rasm. Neftni rektifikatsiyalangan barqarorlash bilan tayyorlash texnologik tarhi: 1, 3, 10, 11, 12, 13—nasoslar; 2, 4—issiqlik almashtirgichlar; 5—rektifikatsiya ustuni; 6, 14—qizdirgichlar; 7—kondensator-sovutgichlar; 8—benzin separatorlari; 9—barqaror bo‘lmagan benzinni yig‘gichlar; 15—suvsizlantirish va suvsizlantirish bloki; I—xom neft; II—barqaror neft; III—bug‘-gaz aralashmasi; IV—barqaror bo‘lmagan benzin; V—gaz.

1. Neftni rektifikatsiyalashda bitta ustunda yuqori mahsulotni to‘liq bo‘lmagan kondensatsiyalash. Yuqori mahsulot va sug‘orish bug‘lari kondensator-sovutgichdan o‘tayotganida to‘liq kondensatsiyalanishi yoki ustunning yuqorisini qizdirishga yetarli bir qismi kondensatsiyalanishi mumkin. Kondensatsiyalanmagan bug‘lar kompressorlar qabuliga tushadi, u yerda bosimi og‘ir uglevodorod bug‘larining asosiy qismi kondensatsiyalanish bosimigacha yetarli darajada oshiriladi va kondensat sig‘imga va undan so‘ng qayta ishlashga yo‘naltiriladi. Gaz gaz yig‘ish tarmog‘iga uzatiladi.

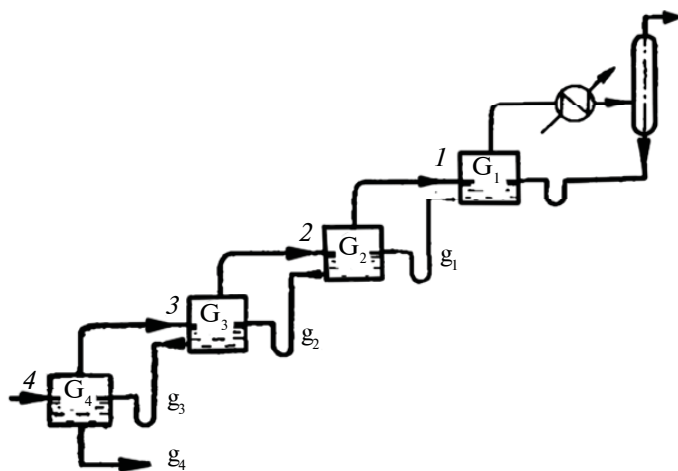
2. Ikki ustunli tarhda neftni rektifikatsiyalash varianti. Bunda neft suvsizlantirish va tuzsizlantirishdan so‘ng issiqlik almashtirgichlarga tushadi, undan keyin quyidagicha tartibda ishlovchi birinchi ustunga tushadi: bosim 0,4—0,6 MPa, yuqorisining harorati 100°C, pastining harorati 220—260°C. Amalda bu ustunda keng fraksiya ajraladi va kondensator-sovutgichdan so‘ng, asosan, kondensatsiyalanadi. Gaz gaz yig‘ish tarmog‘iga, kondensat esa nasoslar orqali quyidagi tartibda ishlovchi ikkinchi

ustunga uzatiladi: ishchi bosimi  $0,7\text{--}1,2\text{ MPa}$ , ustun yuqorisining harorati  $66\text{--}88^\circ\text{C}$ , pastining harorati  $110\text{--}150^\circ\text{C}$  (kondensat tarkibi va tasnifiga ko'ra). Birinchi ustun pastida neft o'z haroratini berib qurilmadan chiqaziladi.

Ikkinchi ustun quyi qismidan fraksiya birinchi ustundan keyingi barqaror neftga yo'qotilgan benzin potensialini tiklash uchun kiritiladi. Ikkinchi ustun ustki qismidan yuqori mahsulot va sug'orish bug'lari kondensator-sovutgichga o'tadi, u yerda (berilgan tartibga bog'liq holda) to'liq yoki qisman kondensatsiyalanadi. Kondensat qismlab ustun yuqorisini sug'orish uchun beriladi, qoldiq barqaror bo'lmagan benzin sifatida keyingi bosqich qayta ishlashga yo'naltiriladi. Gaz gazni yig'ish tarmog'iga yo'naltiriladi.

Neftni barqarorlash bo'yicha keltirilgan har qaysi variant o'z afzallik va kamchiliklariga ega bo'lib, ulardan birortasini qabul qilishni aniqlovchi texnik-iqtisodiy hisob asoslariga kiritilgan neftning fizik-kimyoviy xususiyati va ko'plab boshqa ko'rsatkichlariga bog'liq.

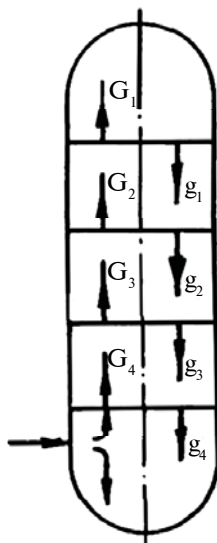
Rektifikatsiya jarayoni ketma-ket keluvchi, kub batareyalardagi kabi bir marta bug'latish kondensatsiyalashga o'xshash (5.13-rasm).



5.13-rasm. Kub qurilmasi tarhi.

Kub batareya tarhidan kelib chiqishicha, har qaysi kubda suyuq fazaga pastki yotuvchi kubdan (nisbatan yuqori haroratda) bug' faza kiritiladi va mos ravishda yuqorida yotuvchi kubdan (nisbatan past haroratda) suyuq faza yuqori kubdan kiritiladi. Natijada bu jarayon bitta apparatda — rektifikatsion ustunda konstruktiv qayta ishlangan (5.14-rasm).

Asos sifatida harorat va bosim tenglashtirish, ular orasidagi komponentlarning aniq taqsimlangan holda suyuq va gaz fazalari orasidagi tengvaznlik olingan. Rektifikatsiya ustunida alohida kub vazifasini maxsus tarelkalar bajaradi. Har qaysi tarelka teshikli tekislik kesimdan iborat bo'lib, patrubka va qalpoqchalardan iborat. Tarelkalarda maxsus to'kuvchi moslama yordamida suyuqlikning doimiy sathi ushlab turiladi, ortiqcha suyuqlik to'kish stakani yordamida tarelkadan tarelkaga o'tkaziladi. Patrubka va uning qolpoqchasi tirqishlari orqali bug'lar harakatlanadi. Jarayonning bir me'yorda o'tishi uchun harakatlanayotgan bug' va suyuqlik orasidagi zich tutashuvni ta'minlash zarur. Yuqoriga ko'tarilayotgan bug' oqimi ularning evaporatsion bo'shliq tomo-



5.14-rasm. Ustun tarelkalari orasidagi suyuq va bug' fazalar oqimi tarhi.

nidan kelishi bilan ta'minlanadi, undan tashqari ustunning quyi (kub) qismida olovli qizdirgich (reboylarlar) orqali aylanuvchi suyuqlikning bug'lanishidan ta'minlanadi. Bir marta bug'lanish va kondensatsiyalanishda jarayonda ishtirok etayotgan komponentlarning to'liq ajralishi sodir bo'lmasa ham tarkibida nisbatan past qaynovchi komponentlar kamaygan suyuqlik va boshlang'ich xomashyoga nisbatan ularga boyigan bug' hosil bo'ladi.

Komponentlarning nisbatan to'liq ajralishi uchun bug'lanish va kondensatsiyalanish jarayonlarining ko'p marotaba qaytarilishi, ya'ni suyuq va gaz fazalarning teskari oqimli o'zaro tutashishida massa almashinishi bu rektifikatsiya jarayoni ma'nosidir.

Rektifikatsiya jarayoni amalga oshiriladigan ustun ikkita asosiy qismdan iborat: xomashyo kirishidan yuqorida joylashgan konsentratsiya va haydash (ba'zida hollarda pastki bug'latish va luter). Bazida ustunlar tuzilishi bo'yicha alohida mustaqil yuqorida keltirilgan konsentratsiya va haydash vazifalarini bajaruvchi ikkita qismga ajratiladi.

Konsentratsiya qismida bug' fazaning rektifikatsiyasi bajariladi, haydash qismida ustunning evaporatsiya bo'shlig'ida ajralgan suyuqlik rektifikatsiyasi bajariladi.

Rektifikatsiya ustuni ishi (uning samaradorligi) ko'pincha bug' va suyuq fazalarning hududlarga to'g'ri taqsimlanishiga bog'liq.

---

## 6. SUVLARNI TAYYORLASH

### 6.1. Qatlam suvlarining fizik-kimyoviy xususiyatlari

Neft koni qatlam suvlari quduq mahsulotining doimiy bir qismi bo'lib, uning mavjudligi neft qazib chiqarish va tayyorlash jarayonlarida bir qancha qiyinchiliklar tug'diradi.

#### **Qatlam suvlari tarkibi.**

Neft koni qatlam suvlari, odatda, ko'p komponentli murakkab tizim. Ular tarkibida eruvchi tuzlar ionlari:

Anionlar:  $\text{ON}^-$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{SO}_3^{2-}$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ,

Kationlar:  $\text{N}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$  va boshqalar.

Mikroelement ionlari:  $\text{Br}^-$ ,  $\text{J}^-$ ,

Kolloid zarralari:  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,

Erigan gazlar:  $\text{SO}_2$ ,  $\text{N}_2\text{S}$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{H}_2$ ,  $\text{N}_2$  va boshqalar.

Naften kislotalari va ularning tuzlari. Ionlarning miqdor nisbatlari qatlam va oqova suvlarining turini belgilaydi.

#### **Suvlarning minerallashganligi**

Suvlarning minerallashganligi deganda suv tarkibida erigan tuzlar miqdori tushuniladi. V.I. Vernadskiy bo'yicha tabiiy suvlar tarkibidagi erigan moddalar massasiga (%) bog'liq quyidagilarga bo'linadi.

Ichimlik (chuchuk) suv, tarkibidagi tuz 0,001—0,1.

Minerallashgan suv, tarkibida erigan tuz 0,1—5.

Tuzli eritma, tarkibida erigan tuz 5—35.

Suvning qattiqligi (suv eritmasi) deb suv tarkibidagi mol/kg da (litr) aniqlanuvchi kationlar kalsiy  $\text{Ca}^{2+}$  va  $\text{Mg}^{2+}$  umumiy miqdoriga aytiladi. Suvda dissotsiyalangan modda ionlari ekvivalenti  $E$  deb ularning molekular massasi yoki valentlik birligiga mos keluvchi qismiga aytiladi. Boshqacha qilib aytganda, ionlar ekvivalenti  $E$  deb ionlar molekular massasining ular eritmadagi valentligiga nisbatiga aytiladi.

Shunday qilib, ekvivalentlik  $E$  ni aniqlash uchun shu reaksiyada ishtirok etuvchi elementlar atomlari massasi yig'indisini ion  $n_u$  valentligiga bo'linadi:

$$E = M_u / n_u.$$

Shu kabi eritmadagi ionlar miqdorini aniqlash uchun, masalan, milligramm ekvivalent taqsim kilogram (mg-ekv/kg), kilogramm eritmadagi modda milligramm ionlarini uning ekvivalentiga bo'lish lozim:

$$q = \frac{q : 10^3}{e_i} = \frac{m_{s10^3}}{mB + \sum_{i=1}^R m_i} \frac{1}{E_i},$$

bu yerda:  $q$  — eritmadagi  $i$ -ion konsentratsiyasi, mg-ekv/kg;

$m_i$  — eritmadagi  $i$ -ionlar massasi, kg;

$m_s$  — eritmadagi suv massasi, kg;  $B$  — suvda erigan modda ion turlari (natriy, kalsiy, magniy va h.k.);

$e_i$  — eritmadagi  $i$ -ion ekvivalenti;

$q:10^3$  — eritmadagi  $i$ -ionlari miqdori, mg/kg.

Neft koni yo'ldosh suvlari ekvivalent tarkibi quyida keltirilgan.

Ion.....  $\text{Na}^+$   $\text{Mg}^{2+}$   $\text{Ca}^{2+}$   $\text{K}^+$   $\text{NH}_4^+$   $\text{H}^+$   $\text{Fe}^{3+}$   $\text{Fe}^{2+}$

Ekvivalent...23.00 12.15 20.04 39.10 18.04 1.01 18.62 27.92

|                |                 |                               |                               |       |                |                 |                               |
|----------------|-----------------|-------------------------------|-------------------------------|-------|----------------|-----------------|-------------------------------|
| Ion .....      | Cl <sup>-</sup> | SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> | HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> | Br    | I <sup>-</sup> | HS <sup>-</sup> | CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> |
| Ekvivalent...  | 35.45           | 46.03                         | 61.02                         | 79.91 | 126.90         | 33.07           | 30.01                         |
| Naften ionlari | 150—200         |                               |                               |       |                |                 |                               |

Neft koni oqova suvlarini umumiy suyuqlik suv  $J_0$  va uning tarkibidagi  $\text{HCO}_3^-$  ionlar miqdorini orasidagi nisbatiga bog'liq holda ikki guruhga bo'lish mumkin:

$J_0 > q_{\text{HCO}_3^-}$  qattiq suvlar;

$J_0 < q_{\text{HCO}_3^-}$  ishqorli suvlar.

Birinchii guruh suvlari umumiy qattiqligi  $J_0$ ,  $J_k$  karbonatli,  $J_{nk}$  — karbonatsiz,  $J_{ca}$  — kalsiyli va  $J_{mg}$  magniyli turlarga farqlanadi.

Ikkinchi guruh suvlari uchun karbonatli, karbonatsiz qattiqligi o'z ma'nosini yo'qotadi, shu sababli faqat umumiy, kalsiyli va magniyli qattiqligi bo'yicha tavsiflanadi. Suvning turli qattiqliklari orasida bog'liqlik mavjud:

$$J_0 = J_k + J_{nk} = J_{ca} + J_{mg}.$$

1-masala. 1 litr qatlam suvi tarkibidagi ionlar:  $\text{Cl}^- = 38065,8 \text{ mg}$ :

$\text{CO}_4^{2-} \text{ mg}$ :  $\text{NSO}_3^- = 482,0 \text{ mg}$ :  $\text{Ca}^{2+} = 1667,7 \text{ mg}$ :

$\text{Mg}^{2+} = 249.7 \text{ mg}$  va  $\text{Na}^- 103,77$

Qatlam suvi turi, karbonatlik, karbonatsizlik, kalsiylik va magniy qattiqligi, ekvivalent tarkib foizi aniqlansin.

Masalani yechish uchun natriy ionlari hisobiy miqdorini quyidagicha aniqlaymiz.

Ma'lumki, qatlam suvlari elektroneytral. Shu sababli musbat zaryadlangan ionlar (kationlar) soni manfiy zaryadlangan ionlar (anionlar) mol soniga teng bo'lishi kerak, mos holda qatlam suv dastlabki tarkibini milligramm-ekvivalentga o'tkazish zarur.

Qatlam suvi tarkibi ma'lum bo'lmaganligi uchun eritmadagi modda ionlari konsentratsiyasini bir litr eritmadagi milligramm ekvivalentlarda quyidagi nisbatda olamiz:

$$q_{vi} = m_{vi}/E_i,$$

bu yerda:  $q_{vi}$  — i modda ionlari miqdori, mg ekv/l;

$m_{vi}$  — i modda ionlari konsentratsiyasi mg/l;

$E_i$  — i modda ionlari ekvivalenti.

U holda aralashmadagi (qatlam suvi) xlor ionlari Cl<sup>-</sup> konsentratsiyasi quyidagicha bo'ladi:

$$Q_{vcl} = 38065,8/35,45 = 1073,79.$$

Boshqa ionlar hisobiy konsentratsiyalari 6.1-jadvalda keltirilgan.

6.1-jadval

**Qatlam suvi ion tarkibi**

| Ionlar                        | Ionlar miqdori |           |          |
|-------------------------------|----------------|-----------|----------|
|                               | mg/l           | mg/ekv/l  | % — ekv  |
| Cl <sup>-</sup>               | 38065,8        | 1073,79   | 49,55    |
| CO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> | 83,9           | 1,75      | 0,08     |
| HO <sup>3-</sup>              | 482,0          | 7,90      | 0,37     |
|                               |                | 1083,44   | 50,00    |
| Ca <sup>2+</sup>              | 1667,7         | 83,22     | 3,84     |
|                               |                | 20,55     | 0,95     |
|                               |                | 979,67    | 45,21    |
|                               |                | Σ 2166,88 | Σ 100,00 |

Aralashmadagi natriy ionlari konsentratsiyasini farq bo'yicha yozamiz:

$$1073,79 + 1,75 + 7,90 = 83,22 + 20,55 + ch_{Na}$$

bu yerda:  $ch_{Na}$  — bir litr eritmada natriy ionlari milligramm-ekvivalent soni.

Yuqoridagiga asosan

$$ch_{Na} = 1083,44 - 103,77 = 979,67.$$

Aniqlash bo'yicha eritma qattiqligi kalsiylik va magniylik yig'indisidan kelib chiqadi va uning qiymati ionlar konsentratsiyasini hisoblashdan olingan.

Mos ravishda:

$$J_o = J_{ca} + J_{mg} = 83,22 + 20,55 = 103,77.$$

Shunga ko'ra  $103,77 > 7,90$ ,  $J_o >_{HCO^{3-}}$  qatlam suvi qattiq.

Karbonat qattiqlik:

$$J_k \equiv HCHO^{3-} = 7,9 \text{ mg-ekv/l.}$$

Mos ravishda suvning karbonat bo'lmagan qattiqligi

$$J_{ks} = 103,77 - 7,9 = 95,87.$$

E'tibor qaratish kerakki, natriy ionlarining mavjudligi suvga qattiqlik bermaydi.

**Qatlam suvlari pH vodorod ionlari miqdor ko'rsatkichi.**

Qatlam va oqova suvlari kimyoviy tarkibi asosiy tasniflaridan biri vodorod ionlari miqdoridir.

Suv molekullari bir qismi ionlarga dissotsiyanadi:



Suv konsentratsiyasi doimiy va 55,56 mol/l, shu sababli

$$K_s = 55,56K = C_H + C_{OH}^-$$

$K_s$  — turli haroratda suvning ionlarga ajralmasi jadvalda keltirilgan.

6.2-jadval

**Suvning ion parchalanishi**

| t°C | $K_s \cdot 10^{14}$ | t°C | $K_s \cdot 10^{14}$ | t°C | $K_s \cdot 10^{14}$ | t°C | $K_s \cdot 10^{14}$ |
|-----|---------------------|-----|---------------------|-----|---------------------|-----|---------------------|
| 0   | 0,112               | 25  | 1,01                | 60  | 9,61                | 150 | 234                 |
| 5   | 0,186               | 30  | 1,47                | 70  | 21,0                | 165 | 315                 |
| 10  | 0,293               | 35  | 2,09                | 80  | 35,0                | 200 | 485                 |
| 15  | 0,452               | 40  | 2,92                | 90  | 53,0                | 250 | 550                 |
| 18  | 0,570               | 45  | 4,02                | 100 | 59,0                | 306 | 304                 |
| 20  | 0,680               | 50  | 5,47                | 122 | 120                 | —   | —                   |

Vodorod ionlari  $H^+$  va gidroksil guruhi ionlari  $OH^-$  konsentratsiyasi neytral reaksiyasida mos ravishda quyidagiga teng:

$$C_{H^+} C_{OH^-} = (C_{H^+})^2.$$

22°C haroratda suvning ion bo'yicha chiqazishi  $10^{-14}$  ga teng:  
 $C_{H^+} = 10^{-7}$  mol/l.

Manfiy belgili logarifmli vodorod ionlari pH ko'rinishida belgilanadi.

$$-lgC_{H^+} = pH$$

yoki  $C_{H^+} = 10^{-pH}.$

Mos ravishda 22°C dagi suv eritmalari reaksiyasi shu ko'rsatkich yordamida quyidagi ko'rinishda tavsiflanishi mumkin:

pH = 7—neytral

pH > 7—ishqorli

pH < 7—nordon

Masala. Dastlabki ajratish bosqichidan keyingi suvning harorati 33°C, pH=7. Oqova suv reaksiyasini aniqlang.

Yechish. Neytral reaksiyasiga asosan vodorod va gidroksil guruhi ionlari teng.

Vodorod ioni konsentratsiyasi hisoblanadi:

$$C_{H^+} = \sqrt{1,842 \cdot 10^{-14}} = 1,357 \cdot 10^{-7},$$

suvning pH neytral reaksiyasi aniqlanadi:

$$pH = -lgC_{H^+} = 6,87.$$

Shunga ko'ra pH suvning ko'rsatkichi ajratish bosqichidan keyin  $7 > 6,87$  ga bo'ysunadi.

**Qatlam va oqova suvlari fizik xususiyatlari.** Qatlam va oqova suvlari fizik xususiyatlaridan konlarda neft, gaz va qatlam suvlarini yig'ish va tayyorlash jarayonlarida nisbatan ko'p ta'sir ko'rsatuvchilari ulardan zichlik va qovushqoqlikdir.

**Suvning zichligi.** Qatlam suvlarining (minerallashtgan) tarkibidagi tuzga to'yinganligi birinchi kelishtirishda quyidagi formuladan aniqlanishi mumkin:

$$R_{\text{ks}} = p_s + 0,7647 S,$$

bu yerda:  $p_s$  — distillangan suvning 20°C dagi zichligi kg/m<sup>3</sup>;  $S$  — suvdagi (eritmada) suv konsentratsiyasi kg/m<sup>3</sup>.

Harorat 0 dan 45°C oralig'ida neft koni qatlam suvlaridagi tuz eritmalarining zichligi kam o'zgaradi, shu sababli birinchi keltirishda harorat ta'sirini quyidagicha hisobga olish mumkin:

$$R_{\text{ks}}(t) = p_{\text{ks}} - 0,0714 (t - 20),$$

bu yerda:  $R_{\text{ks}}(t)$ ,  $p_{\text{ks}}$  —  $t$  haroratda va 20°C da mos ravishda minerallashtgan suv zichligi, kg/m<sup>3</sup>.

**Suv qovushqoqligi.** Harorat va tuz miqdori o'zgarishi natijasida qatlam suvlari qovushqoqligi va zichligining o'zgarishi katta ahamiyatga ega.

$\mu_s(t)$  —  $t$  haroratda distillangan suv qovushqoqligi, mPa\*s; uning ko'rsatkichi quyidagi formula orqali aniqlanishi mumkin:

$$\mu_s(t) = 1353 (t + 50)^{-1.6928}.$$

$\Delta\rho$  20°C haroratda minerallashtgan va distillangan suvlar orasidagi farq, kg/m<sup>3</sup>.

$$\Delta\rho = \rho_{\text{vp}} - 998,3.$$

$\rho_{\text{ks}}$  — 20°C haroratdagi minerallashtgan suv zichligi, kg/m<sup>3</sup>;  $\Delta\rho^*$  — formula orqali hisoblangan ko'rsatkich.

$$\Delta\rho^* = 0,793 (146,8 - t), \text{ agarda } \Delta\rho > \Delta\rho^* \text{ bo'lsa}$$

$$\mu_{\text{ks}} = \mu_s(t) 10^{10-3}, A(p).$$

Bunda  $A(p)$  — harorat va zichlikka bog'liqlik belgisi.

$$\text{Agarda } 0 \leq t \leq 20^\circ\text{C} \quad A(p) = 2,096 \quad (\Delta\rho - 0,5787\Delta\rho^*)$$

$A < t \leq 30^{\circ}\text{C}$   $A(p)=2,096 (\Delta p - 0,5787\Delta p^*) - 0,032(t-20)$   
 $\Delta p - \Delta p \cdot t > 30^{\circ}\text{C}$  da  $A(p)=1,776(\Delta p - 0,503\Delta p^*)$ .

Masalan, yoʻldosh suvning harorati texnologik jarayonda ketma-ket quyidagi koʻrsatkichlarga keladi. 0, 15, 25, 33 va  $45^{\circ}\text{C}$ , uning tuzga qovushqoqligining zichligini texnologik jarayon boʻyicha aniqlang.

Yechish: tenglamadan minerallasgan suv zichligi aniqlanadi.  $20^{\circ}\text{C}$  haroratda  $p_{\text{ks}} = 998,3 + 0,7647 \cdot 200 = 1151 \text{ kg/m}^3$  va  $0^{\circ}\text{C}$  haroratda  $p_{\text{ks}} = (0) = 1151 - 0,0714(0 - 20) = 1152 \text{ kg/m}^3$ .

Suvning boshqa haroratlardagi zichligi 6.3-jadvalda keltirilgan.

6.3-jadval

#### Yechilish natijalari

| Harorat $^{\circ}\text{C}$ | $p_{\text{ks}} \text{ kg/m}^3$ | $\Delta p \cdot \text{kg/m}^3$ | $\mu_s(t) \text{ mPa}\cdot\text{s}$ | $A/p$  | $\mu \text{ mPa}\cdot\text{s} (t)$ |
|----------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|--------|------------------------------------|
| 0                          | 152                            | 116,4                          | 1,80                                | 178,87 | 2,72                               |
| 15                         | 1151                           | 104,5                          | 1,15                                | 197,31 | 1,79                               |
| 25                         | 1150                           | 96,6                           | 0,91                                | 193,91 | 1,42                               |
| 33                         | 1150                           | 90,2                           | 0,76                                | 190,62 | 1,18                               |
| 45                         | 1149                           | 80,7                           | 0,61                                | 199,10 | 0,96                               |

Suvning qovushqoqligini aniqlash uchun  $\Delta p^*$  yordamchi koʻrsatkich barcha harorat uchun hisoblanadi:  $t = 0$   $\Delta p^* = 0,793 (146,8 - 0) = 116,4 \text{ kg/m}^3$ . Quyidagi tenglamaga asosan  $\Delta p^* = 1151 - 998,3 = 152,7 \text{ kg/m}^3$ .  $152,7 > 116,4$  boʻlganligi sababli qovushqoqlik dastlab funksiya  $A(p)$ , formuladan aniqlanadi.

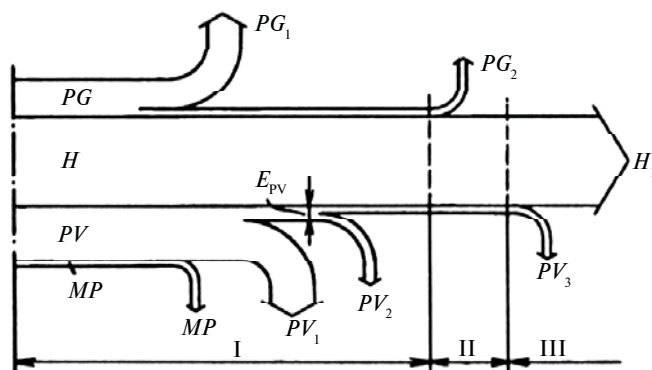
$$A/p = 2,096 (152,7 - 0,5787 \cdot 116,4) = 178,87.$$

Distillangan suvning  $0^{\circ}\text{C}$  dagi qovushqoqligi  $\mu_s(0) = 1353 \cdot (0 + 50)^{-16928} = 1,8 \text{ mPa}\cdot\text{s}$ . Minerallasgan qatlam suvi qovushqoqligi  $= 1,8 \cdot 10^{-178,87 \cdot 10^{-3}} = 2,72 \text{ mPa}\cdot\text{s}$ .

## 6.2. Neftni tuzsizlantirish va suvsizlantirish

Neft qayta ishlashga ikki bosqichda tayyorlanadi: neft konida va neftni qayta ishlash korxonasida. Neftni qayta ishlashga tayyorlashdagi ikkala bosqichning vazifasiga quduqdan neft bilan birga chiquvchi qo'shimchalar — yo'ldosh gaz, mexanik aralashmalar, suv va mineral tuzlarni ajratish kiradi.

Neftni kon bosqichidagi tayyorlash (6.1-rasmga qarang)da undan keyingi qayta ishlashlarga yo'naltiriluvchi yo'ldosh mexanik aralashmalar ajratiladi.



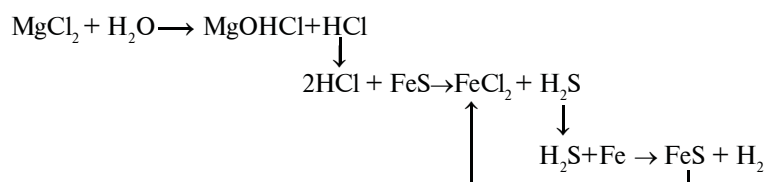
6.1 rasm. Neftni qayta ishlashga tayyorlashda oqimlarning taqsimlanishi.

I, II, III — neftni konda tayyorlash, NQIZda barqarorlashtirish va chuqur suvsizlantirish hamda tuzsizlantirish bosqichlari;  $PV_1$ ,  $PV_2$  va  $PV_3$  — separatorlarda, kon elektrodegidratlarida va NQIZ elektrodegidratlarida ajratiladigan suv;  $H$  va  $H_1$  — ilk neft va distillatsiyaga kelayotgan neft;  $E_{pv}$  — qatlam emulsiyalangan suvi.

Yo'ldosh gaz ( $PG_1$ ) yuqori va quyi bosim separatorlarida gravitatsion ajratiladi. Bunda to'liq ajratib olishga erishilmaydi va neftda erigan holatda 0,5—1,5 % butan bilan ungacha bo'lgan uglevodorodlar qoladi.

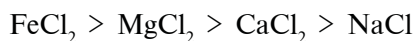
Gazning ushbu erigan qismini, konda boshqa qolgan aralashmalar ajratilgandan so'ng, neftni barqarorlashtirish bosqichi ( $PG_2$ )da undan chiqarib olinadi.

Avvaliga qatlam suvi kon tindirgichlari ( $PV_1$ )da chiqarib olinadi, uning dispergirlangan qismi («suv-neft» emulsiyasi) esa maxsus apparatlar — elektrodegidratordlarda ikki haroratda: avval konda ( $PV_2$ ), suvning qolgan qismi [neftga nisbatan 0,5—1,0% (mass.) ga yaqin] esa neftni qayta ishlash zavodida yana qo‘shimcha chiqarib olinadi. Neft suvsizlanishi mezonida ushbu suvda erigan mineral tuzlar ( $MgCl_2$ ,  $CaCl_2$ ,  $NaCl$  va boshqalar) ham chiqib ketadi. Mineral tuzlarning neftda bo‘lishi ularda korrozion faollikni yuzaga keltiradi va ko‘tarilgan harorat ( $100^{\circ}C$  dan yuqori)larda mavjud suv bilan gidrolizga uchrab, xlorid kislota hosil qilib, po‘latdan yasalgan jihozlarning yemirilishiga olib keladi:



Ushbu reaksiyalar zanjirida hosil bo‘luvchi temir (II) xlorid ham, o‘z navbatida, xlorid kislota hosil qilib gidrolizlanadi.

Ko‘rsatilgan tuzlar gidroliz reaksiyasida faollik darajasi bo‘yicha quyidagi qatordan o‘rin oladi:



Neftda mavjud bo‘lgan mineral tuzlarning ta’siri oqibati haqida quyidagi ma’lumotlarni keltirish mumkin. O‘tgan asr 50-yillarida neftni tuzsizlantirish tuzlarning qoldiq miqdori 40—50 mg/l gacha amalga oshirilgan va neftni distillatsiya qilish qurilmalari ta’mirlashlar orasida atigi 90—100 sutka ishlay olgan; jihozning korroziyasi va unda tuz qatlamlarining hosil bo‘lishi oqibatida u jiddiy ta’mirlangan. Hozirda distillatsiya 3—5 ml/l qoldiq miqdorli neft beriladi va qurilmaning ta’mirlashlararo ishlash vaqti 500 va undan ko‘proq sutkaga yetadi.

Quduqlardan qazib olinayotgan neftda mineral tuzlarning umumiy miqdori 3000 dan 12000 ml/l neftgachadir. Neftni qayta ishlashga kon oldi tayyorlashda tuzlarning neftdagi miqdori

toifasiga qarab 40—3600 mg/l gacha pasaytiriladi, suvning qoldiq miqdori 0,2—1,0% (mass.) ni tashkil etadi. Neftni yakuniy suvsizlantirish va tuzsizlantirish neftni qayta ishlash zavodi (NQIZ) da 5 ml/l miqdorgacha tuz va 0,2% (mass.) dan ko'p bo'lmagan miqdorda suv saqlaydigan tarkibga yetkaziladi.

Keyinchalik neftni gazdan ( $PG_1$ ), mexanik aralashmadan ( $MP$ ) va suvdan ( $PV_1$ ) tindirish usullari bilan ajratishga tegmagan holda neftni suvsizlantirish va tuzsizlantirish jarayonlarini emulsiyalangan suv ( $PV_2$  va  $PV_3$ )ni ajratish bosqichlarida ko'rib chiqamiz va neftni barqarorlashtirish masalalari bilan tanishamiz.

Umuman olganda, har bir tonna qazib olingan neftga o'rta hisobda 50—100 m<sup>3</sup> yo'ldosh (neft) gaz, 200—300 kg suv va unda erigan tuzlar to'g'ri keladi.

### **Suv-neftli dispers tizimlar va ularning xossalari**

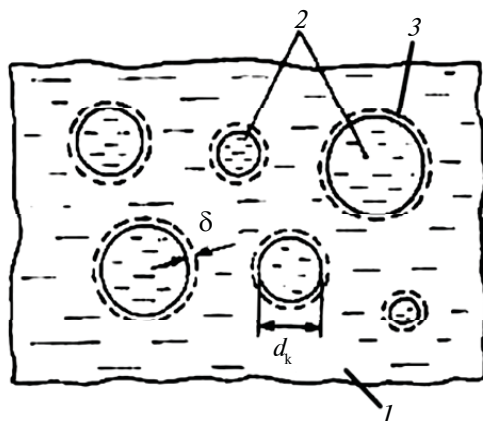
Ma'lumki, neft va suv o'zaro bir-birida erimaydi (liofob) va intensiv aralashtirilganda suv-neftli dispers tizim («suv neftda» emulsiyasi)ni hosil qiladi. Bunday tizimni odatdagi tindirgichlarda ajratish disperslangan suv zarrachalarining kichik o'lchamlari bois amalga oshmaydi.

Bunday emulsiya quduq ustuni bo'yicha, zadviyka va shtutserlar, quvuro'tkazgichlar orqali quduqdan neftni tayyorlash uzelligacha harakatida suv-neft aralashmasining turbulizatsiyasi hisobiga hosil bo'ladi. Yuqorida ko'rsatib o'tilganidek, suvning asosiy miqdori tindirish ( $PV_1$ ) bilan ajratiladi va «neft va suv» dispers tizimini, ya'ni suvda disperslangan neftning mayda tomchilarini tashkil qiladi. Plast suvida dispergirlangan ushbu neft suvni tayyorlash qurilmasida ajratib olish amalga oshiriladi; ajratib olingan neft neftning asosiy oqimiga qaytariladi.

Neftda qolib ketgan emulgirlangan suv ( $EPV$ )ni ajratish uchun suv-neft emulsiyasini buzish maxsus usullari qo'llaniladi.

Suv-neft emulsiyasining tuzilishi 6.2-rasmda ko'rsatilgan.

Dispergirlangan suv tomchilari (globulalari) 0,1 dan to 1000 mkm gacha diametrga ega va ularning har biri globula



6.2-rasm. «Neftda suv» emulsiyasi tuzilishi.

1—neft (dispers muhit); 2—suv globulalari; 3—qobiqlar.

yzasiga adsorbirlangan solvat qobiq — neftning qutbli yuqori molekular moddalari konsentrati bilan o‘rab olingan (shu bois emulgator deb nomlanadi). Qalinligi  $\delta$  bo‘lgan bunday solvat qatlamning mavjudligi suvning har bir globulasi atrofida bamisoli himoya «po‘chog‘i»ni vujudga keltiradi va globulalarning hattoki o‘z-o‘zidan to‘qnashishidagi qo‘shilib ketish (koalessen-siyasi)ga qarshilik qiladi.

Solvat qobiqlarning hosil bo‘lish jarayoni suvning mayda globulalarga maydalanishidayoq boshlanadi va emulsiya mavjudligida hamma vaqt davom etadi. Shuning uchun emulsiya qanchalik ko‘p vaqt mavjud bo‘lsa, solvat qatlami  $\delta$  shunchalik qalin va uning himoya ta’siri shunchalik mustahkamroq bo‘lib boradi.

Suv globulalari yuzasidagi emulgatorlar absorbsiyasining intensivligi yuqorida ko‘rsatilgan tomchi o‘lchamlarida dispers faza (suv) ulkan fazalararo yuzasi (bir litr neftda 10 lab  $m^2$ ) bilan aniqlanadi. Bunday yuzada emulsiyani barqarorlashtiruvchi ko‘p miqdordagi moddalar absorbirlanishi mumkin, ya’ni emulsiyaga — muhitga kinetik barqarorlikni beradi.

Emulsiyaning zaruriy xarakteristikalaridan biri suv zarrachalarining dispersligidir; u zarrachalarning o‘z diametrlari

bo'yicha taqsimlanishiga bog'liq yoki dispers fazaning nisbiy yuzasi (ya'ni ushbu faza umumiy yuzasini uning hajmiga nisbati) bilan ifodalanadi.

Emulgatorlangan suv zarrachalarining nisbiy yuzasi  $S_{yg}$  quyidagi formula bilan hisoblanishi mumkin ( $\text{sm}^{-1}$  da):

$$S_{yg} = 6/d_k,$$

bu yerda:  $d_k$  — suv zarrachalarining o'rtacha diametri, sm.

$d_k = 0,1 \pm 20$  mkm li emulsiya mayda dispers ( $d_k = 0,1$  — kolloid tizimlar),  $d_k = 20 \pm 50$  mkm li — o'rta dispers va  $d_k > 50$  mkm (odatda, 50—100 mkm) li — qo'pol dispers hisoblanadi. Neft quduq oldi tayyorgarlikdan so'ng emulsiyalarni o'zida saqlaydi va ularni quyidagi diametrli suv zarrachalaridan iborat mayda dispers tizimlarga yo'yish mumkin.

Emulsiya xarakteristikasi va uni buzish usullarini tanlashda himoya solvat qobig'i hosil qiluvchi va shu bois emulsiyaning barqarorligini belgilovchi emulgatorlar xossalari bilish juda ahamiyatlidir.

Neft emulgatorlarini va ularni ajratish usullarini o'lchanishda V.G. Benkovskiy va A.A. Petrov o'z xodimlari bilan eng sezilarli ulush qo'shdilar. Ular suv-neft emulsiyalarining asosiy emulgatorlari va stabilizatorlari — asfaltenlar, qatronlar va yuqori eruvchi parafinlar hamda yuqori dispers qattiq zarrachalar (minerallar va karboidlar) ekanligini aniqladilar. Shu bilan birga emulsiyalarning barqarorligi sanab o'tilgan emulgatorlarning konsentratsiyasiga emas, balki, o'z navbatida, neftda parafin va aromatik uglevodorodlarning mavjudligi bilan aniqlanuvchi ularning kolloidlik darajasiga bog'liqdir.

Emulgirlovchi moddalar konsentrlangan solvat qobiqning mustahkamligi suv fazaning pH ko'rsatkichiga ham bog'liqdir. Suv globulasi kimyoviy tarkibi va unda ayrim birikmalar ionlarining mavjudligi adsorbirlangan emulgatorlarning tarkibi va xossasiga ta'sir ko'rsatadi. Asfaltenlar hosil qilgan solvat qobiqning mustahkamligi suv fazaning nordon muhitda maksimal, ishqoriysida — minimal ekanligini ko'rsatuvchi ma'lumotlar mavjuddir. Asfaltenlarni emulgirlovchi xossalari nordon muhitda yuqori, qatronlarniki esa — ishqoriy muhitda, shuning uchun

suv fazaning pH muhitiga bog'liq holda turli nisbatlarda qatronlar va asfaltenlar saqllovchi solvat qobiqchalarning mustahkamligi ham turlicha bo'ladi.

6.4-jadval

**Neft, qatlam suvi va ajratib olingan emulgatorlar xarakteristikasi**

| Ko'rsatkich                                                            | Neft      |        |             |
|------------------------------------------------------------------------|-----------|--------|-------------|
|                                                                        | Romashkin | Arlan  | Mang'ishloq |
| I. Ilk suvsiz neft                                                     |           |        |             |
| Zichlik $\rho_4^{20}$                                                  | 0,867     | 0,893  | 0,843       |
| Molekular massa                                                        | 207       | 277    | 353         |
| 50°C dagi qovushqoqlik, mm <sup>2</sup> /s                             | 6,5       | 10,9   | 15,5        |
| Kislota soni, mg KON/g                                                 | 0,18      | 0,13   | 0,06        |
| II. Plast suvi                                                         |           |        |             |
| Zichlik, $\rho_4^{20}$                                                 | 1,1318    | 1,1372 | 1,0110      |
| pH                                                                     | 4,5       | 6,5    | 7,0         |
| Xloridlarni miqdori, mg/l                                              | 129540    | 182434 | 15067       |
| III. Ajratib olingan emulgatorlar                                      |           |        |             |
| Emulsiyani ajratib olishdagi chiqish, suvsiz neftga nisbatan % da:     |           |        |             |
| kerosin bilan, jami                                                    | 0,34      | 0,78   | —           |
| shu jumladan benzolda eruvchi                                          | 0,26      | 0,52   | —           |
| Kerosin bilan yuvib tashlangan emulgator tarkibining xarakteristikasi: |           |        |             |
| molekular massasi                                                      | 1350      | 845    | —           |
| miqdori, % mass:                                                       |           |        |             |
| asfaltenlar                                                            | 63        | 75     | —           |
| silikagel                                                              | 7         | 12     | —           |
| smolalar                                                               | 29        | 9      | —           |
| parafin karboidlar                                                     | 1         | 2      | —           |

Liofob emulsiyalarning ahamiyatli xossasi — ularning qatlam hosil qilishga turg'unligidir. Ushbu turg'unlik deganda tindirish bilan emulsiyani to'la ajratish vaqti yoki ma'lum vaqtda tindirish orqali ajratib olingan dispergirlangan faza (suv) miqdori tushuniladi.

**Emulsiyalar turg'unligini belgilovchi omillar.** Emulsiyalar turg'unligini belgilovchi omillarga quyidagilar kiradi:

- suv globulalarining o'rtacha diametri;
- emulsiya «hayoti» vaqti;
- neftning fizik-kimyoviy xossasi va emulgirlangan suvning kimyoviy tarkibi;
- emulsiya harorati.

**Suv globulalarining o'rtacha diametri.** Globulalar diametri qanchalik kam bo'lsa, u neft massasida shunchalik sekinroq cho'kadi va emulsiya shunchalik turg'un bo'ladi. Bu tinch holatdagi suyuqlikda, ya'ni Reynoldsning kichik sonlari ( $Re < 1$ ) bilan xarakterlanuvchi gidrodinamik soha sharoitlarida zarrachalarning cho'kish tezligi ( $W_o$ , M/C da)ni hisoblash uchun Stoksning ma'lum formulasi bilan tasvirlanadi:

$$W_o = d_k^2(\gamma_c - \gamma_n) / 18\eta,$$

bu yerda:  $d_k^2$  — tomchi diametri, m;  $\gamma_s, \gamma_n$  — suv va neft zichligi, kg/m<sup>3</sup>;  $\eta$  — neftning dinamik qovushqoqligi, Pa·s.

Emulsiyaning turg'unligini pasaytirish va undan suvning ajralishini yengillashtirish (tezlatish) uchun, yuqoridagi formuladan kelib chiqib suv tomchilarini yiriklashtirish, ya'ni ularning kolleksiyasi (qo'shilishi) uchun sharoit yaratish lozim.

**Emulsiyaning «umri».** Emulsiya hosil bo'lgan chokdan qanchalik ko'p vaqt o'tsa, suv tomchisi atrofida emulgirlovchi moddalarning solvat qavati shunchalik qalin va ularning o'zaro to'qnashishidagi tomchilarning kolleksiyasiga to'siqlik qiluvchi himoya qobiqchasi ham shunchalik mustahkam bo'ladi. Bundan tashqari, neft oqimiga uni qazib olish joyidan qayta ishlash joyigacha xarakterlanish jarayonidagi gidrodinamik ta'sirlashuvlarning xarakteri bir joydan boshqa joyga mahsulotni yetkazib beruvchi nasoslar, neft o'tkazgichlar trassasining uzunligi va profili, zadvijkalar va boshqa trassadagi mahalliy qarshiliklarning soni va shu kabilar ham ahamiyatga egadir.

### 6.3. Neftning fizik-kimyoviy xossalari va emulgirlangan suvning kimyoviy tarkibi

Asosan, neftning zichligi, uning qovushqoqligi va emulgatorlarning tarkibi ko'zda tutiladi. Tomchilarning cho'kish tezligi, boshqa teng sharoitlarda, neft zichligiga antibat bog'liqdir ( $\gamma_n$  qanchalik katta bo'lsa,  $W_o$  shunchalik kamdir). Shu bilan birga suv va neft zichliklarining farqi harorat ortishi bilan ortib boradi, chunki bunda neftning zichligi suvnikiga nisbatan anchagina tezroq pasayadi.

Suv tomchilarining cho'kish tezligiga qovushqoqlik teskari proporsional ta'sir qiladi: uning pasayishi (masalan, haroratning ko'tarilishi hisobiga) cho'kish tezligini ham oshiradi, ya'ni emulsiyaning turg'unligini pasaytiradi.

**Emulsiya harorati.** Tomchilarning cho'kish tezligiga harorat ta'sir etib, neftning zichligi va qovushqoqligini belgilaydi. Undan tashqari, harorat ortishi bilan suv tomchisi atrofidagi solvat qatlamning qalinligi va tarkibi o'zgaradi (ko'p bo'lmasa ham) va buning oqibatida emulsiyaning turg'unligi ham birmuncha pasayadi.

Ushbu ko'rsatkich bo'yicha hamma neftlar uch guruhga ajratiladi.

Birinchi — zichligi  $\rho_4^{20} = 0,867 \div 0,967$ , asfaltenlarning yuqori miqdori (2,3—6,9%)li yuqori emulsiyali (80—100%) neftlar.

Ikkinchi — zichligi 0,826—0,869 bo'lgan va 0,6—1,0% asfaltenlar saqlovchi (G'arbiy Sibir, Boku va Turkmaniston neftlari) distillangan suv bug'iga 40% ga yaqin va sho'r suv bo'yicha 15—30% emulsiyalik neftlar.

Uchinchi — zichligi 0,807—0,810, asfaltenlarning quyi miqdori (0,3% gacha)li quyi emulsion (1,3—8,0%) neftlar.

Bunday sinflash neftni suvsizlantirish va tuzsizlantirish texnologik sxemasi va optimal rejimini tanlashga imkon beradi.

#### 6.4. Suv-neft emulsiyalarini parchalash usullari

Hamma mavjud usullar uch guruhga — mexanik, termokimyoviy va elektrotermokimyoviyga bo'linadi. Hamma ushbu usullar uchun umumiy bo'lgan, yuqoridagi formula bo'yicha aniqlanuvchi parametrlarga u yoki bu darajada ta'sirlashuvchi maksimal cho'ktirish tezligiga erishishga intilishdan iborat.

Mexanik usullarning eng oddiysi katta sig'imli idishlar (100—150 m<sup>3</sup>)da gravitatsion tindirish bo'lib, bu yerda neft 120—140°C haroratda (faqat  $\gamma_n$  va  $\eta$  ga ta'sir) va 1,5 MPa gacha bosimda 1—2 soat davomida bo'ladi.

Usul kam quvvatli va alohida holda amalda qo'llanilmaydi, biroq u hamma termokimyoviy va elektrotermokimyoviy usullarda har doimgi element bo'lib kiradi.

Emulsiyaning mexanik ajratish samaradorligini gravitatsiya kuchi o'rniga markazdan qochma kuchni qo'llash orqali anchagina ko'tarish mumkin, ya'ni emulsiyani sentrifugalashga uchratish orqali. Ushbu holda markazdan qochma kuch  $G'_s$  quyidagi tenglama bo'yicha hisoblanishi mumkin:

$$G'_s = mrn^2/900,$$

bu yerda:  $m$  — aylanayotgan zarracha massasi, kg;  $r$  — sovitilayotgan zarrachaning aylanish radiusi, m;  $n$  — aylanish chastotasi, ayl/daqqa.

Sentrifugada zarrachaning cho'kish tezligi  $W_s$  har doim og'irlik kuchi ta'sirida erkin cho'kish tezligi  $W_0$  dan ko'pdir va ularning nisbatlari — mos tezlanishlar nisbatlari sifatida yengil hisoblanadi:

$$K_s = W_s/W_0 = \sqrt{g^2 / rg} = \sqrt{4\pi^2 r^2 n^2 / 60^2 rg} = \sqrt{m^2 / 900}.$$

Bundan kelib chiqadiki,  $m=1$  bo'lganda  $K_s \cong \sqrt{G'_s}$ , ya'ni bir xil massali zarrachalar uchun sentrifugadagi cho'kish tezligi gravitatsion cho'kish tezligidan  $\sqrt{G'_s}$  marotaba ko'proq (o'nlab yoki yuzlab marotaba). Shuning uchun sentrifugada emulsiyaning ajralish samaradorligi juda yuqori, biroq bunday usul

apparaturaviy rasmiylashtirishning murakkabligi bois emulsiyani sanoatga ajratishga qo'llanilishga yo'l topmaydi. U neft emulsiyalari ko'p bo'lmagan massalarini laboratoriya sharoitlarida yoki oziq-ovqat sanoatida ajratish uchun qo'llaniladi.

Emulsiyalarni parchalashning mexanik usullariga tanlab ho'llovchan filtrlar orqali filtrlashni ham kiritish mumkin. Agarda filtrlovchi element (qum, yog'och qipig'i) faqat suv bilan ho'llanib, neft bilan esa ho'llanmasa, neft emulsiyasini bunday filtr orqali o'tkazib suvning anchagina miqdorini neftdan ajratish mumkin (ayniqsa, agarda neft qo'pol dispers bo'lsa). Bunday usul laboratoriya amaliyotida ham qo'llaniladi va filtrlovchi elementning tezda ishdan chiqishi va uni tez-tez almashtirish zarurati bois neftni sanoat miqyosida suvsizlantirishga qo'llash mumkin emas.

Termokimyoviy usul tizimga suv globulalari atrofidagi himoya solvat qobiqchasini parchalovchi, isitilgan neftda suvning koalesirlangan tomchilarini cho'ktiruvchi kimyoviy modda (deemulgator)ni kiritishni birga qo'shib olib boradi. Usul neftning zichligi va qovushqoqligining pasayishi hisobiga (neftni 60—100°C gacha isitish) va tomchilarning himoyaviy qobiqchalarining kuchsizlanishi va ularning neft harakati jarayonida koalesensiyasining yengillashishi oqibatida yiriklashishining tezlashishi ( $d_k$  ning oshishi) hisobiga tomchilar cho'kish tezligini anchagina oshirishga imkon beradi.

Neft oqimiga deemulgator maxsus aralashtirgichda ko'p bo'lmagan miqdorlarda (5—50 g/t neft uchun) kiritiladi. Deemulgator yaxshigina sirt-faol xossalarga ega holda suv tomchilari atrofida adsorbirlangan emulgatorlarning solvat qobiqchalariga:

- solvat qobiqchaning deemulgatorlarini adsorbsion sitib chiqarish (o'rin olish) hisobiga;
- emulgator komponentlari bilan kimyoviy o'zaro ta'sirlashuv va solvat qatlamning parchalanishi hisobiga;
- qarama-qarshi tipdagi emulsiya hosil bo'lishi, ya'ni fazalar inversiyasi hisobiga ta'sir ko'rsatadi.

Natijada suv tomchisi atrofidagi emulgiyalovchi moddalardan tuzilgan yupqa parda parchalanadi, uning mustahkamligi va himoya xossalari keskin pasayadi, bu esa suv tomchisi koalesensiyasiga yordam beradi.

to'qnashishining intensivfikatsiyasiga olib keluvchi (elektr maydon hisobiga), ularning majburiy vibratsiyasi vujudga keltirilgan.

Elektrodlarda kuchlanishning elektrodlararo masofaga nisbati bilan baholanuvchi elektr maydonning kuchlanganligi, odatda, 1 dan 5 kV/sm ni tashkil qiladi. Elektr maydonning bunday kuchlanganligi koalesensiyaga yordam beradi va emulsiyaning parchalanish samaradorligini oshiradi. Kuchlanganlikning keyingi oshirilishida u kritik qiymatga yetib boradi; bunda tomchilarning vibratsiyasi shunchalik kuchayib ketadiki, ular o'zaro qo'shilib ketish o'rniga maydaroq bo'lakchalarga bo'linib keta boshlaydilar va suvsizlanish to'xtaydi.

Yuqorida eslatib o'tilgan omillar suvning emulsiyadan ajralib chiqishini intensivlashga olib keladi, biroq suvsizlantirishdan so'nggi neftda qolib ketgan suv tomchilari neftning tuzlanganlik darajasiga ta'sir etmaydi.

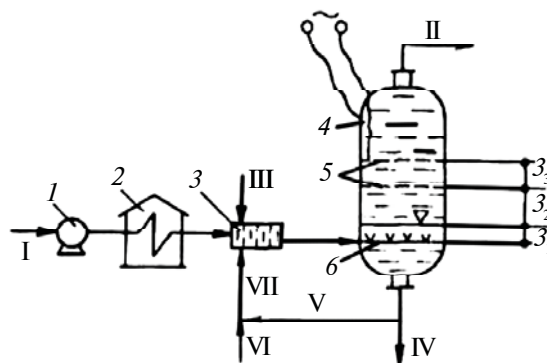
Nafaqat chuqur suvsizlantirishga, neftni tuzsizlantirishga erishish uchun ham neftni yangi chuchuk suv bilan yuvib tashlash qo'llaniladi. Ushbu suv bilan yuvishning ahamiyati ikki yoqlamadir. Bir tomondan, emulsiya sho'r suvi tomchilari bilan ajralish, u ularni suyultiradi va ulardagi tuzlar konsentratsiyasini kamaytiradi, boshqa tomondan esa, tomchilar koalesensiyasiga ham olib keluvchi, ya'ni emulsiyaga gidromexanik ta'sir o'tkazuvchi neft emulsiyasining oqimini turbulizatsiya qiladi.

6.5-rasmda neftni elektrotermokimyoviy usul bilan suvsizlantirish va tuzsizlantirishning prinsipial sxemasi ko'rsatilgan.

Mos ravishda, 120—130°C gacha (1,0—1,5 MPa bosim ostida) isitilgan neftga aralashtirgich 3 oldidan deemulgator va aralashgan yuvuvchi suv (oqova resirkulatsiyalanuvchi suv V va yangi chuchuk suv VI aralashmasi) beriladi. Aralashtirgichdan so'ng ushbu neft oqimi bilan yuvuvchi suv elektrodegidrator 4 ga kiradi. Matochnik (taqsimlovchi) 6 suv sathi ostida joylashgan va neft undan tizillab ko'tarilib, uch zonadan o'tadi:

$3_1$  — suv qatlami orqali barbotaj zonasi; bu yerda suvning eng yirik tomchilari (pufaklari) ajraladi;

$3_2$  — elektr bo'shlig'i ostidagi kuchsiz elektr maydoni zonasi; bu yerda kuchsiz maydonda o'rtacha suv tomchilarining koalesensiyasi boshlanadi;

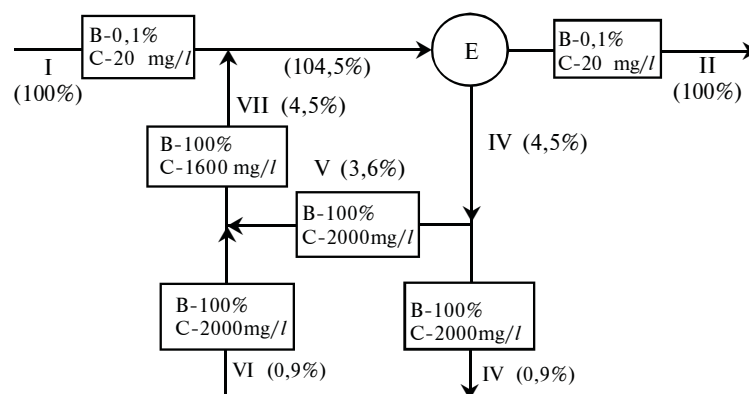


6.5-rasm. Neftni elektrotermokimyoviy suvsizlantirish va tuzsizlantirish sxemasi: 1—nasos; 2—isitgich; 3—aralashtirgich; 4—elektrodegidratator; 5—elektrodlar; 6—neft kiritish uyasi; I—II — «xom» va suvsizlangan neft; III—deemulgator; IV—drenaj shoʻr suv; V, VI va VII—resirkulatsiyalanuvchi, toza va aralashgan kondensat suvlari; V—neft-suv fazalarining ajralish sathi;  $3_1$ — $3_3$  — neftni yuvish, boʻsh va kuchli elektr maydonidagi zonalari.

$3_3$ — $3_4$  kV/sm elektrod 5 lar orasida boʻlgan kuchlanishli kuchli elektr maydoni zonasi; bu yerda eng mayda tomchilar koalesirlanadi.

Yuvish uchun berilayotgan suvning 5—6% (mass.), neftga nisbatan faqat 1% ga yaqini 15—20% (nisb.) emulsiya holatda boʻlgan shoʻr suvning suyultirilishida ishtirok etadi, yuvuvchi suvning qolgan qismi esa faqat turbulizatoridir. Bundan kelib chiqadiki, tashlab yuboriladigan shoʻr oqova va ifloslangan suv miqdorini 5—6 barobar pasaytirish va uni zararsizlantirish quvvatlarini kamaytirishga imkon beradi.

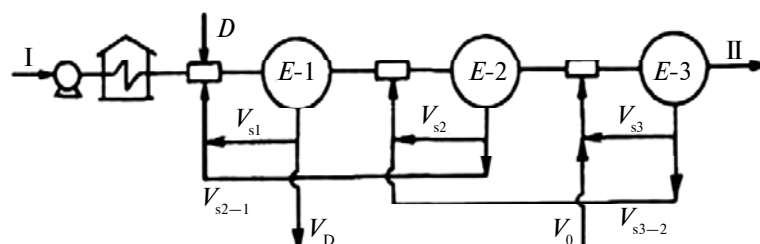
Neftni yuvishdagi tuzli balans 6.6-rasmda koʻrsatilgan. Agarda neft elektrodegidratorga 0,1% (mass.) suv miqdori va 20 mg/l neftda tuzlar miqdori (neftdagi suvning shoʻrligi ushbu holda 20000 mg/l suvni tashkil etadi) holida kelsa va elektrodegidratordan chiqishdagi neftda oʻshancha miqdorda boʻlib qolsa (0,1% (mass)), tuzlarning miqdori 10 barobarga pasaysa, yaʼni 2 mg/l neftni tashkil qilsa (qolgan suvning shoʻrligi 2000 mg/l), ushbu koʻrsatkichga erishish uchun neftga hammasi boʻlib 0,9 % (mass.) toza suv va elektrodegidratordan drenaj boʻlayotgan sirkulatsiyalanayotgan suvdan 3,6% (mass.) berish kifoyadir.



6.6-rasm. Neftning suvni resirkulatsiyali yuvish sxemasi va suv bo'yicha tuzli balansi.

(I—VII—6.5-rasmdan qaralsin; oqimlardagi qavs ichidagi raqamlar-neftga nisbatan % da olingan oqim miqdori; B—suvning miqdori, %; C—tuzlarning miqdori, mg/l).

So'nggi bosqichda neftni chuqur suvsizlantirish va tuzsizlantirishga erishish uchun elektrotermokimyoviy jarayon ikki yoki uch pog'onada amalga oshiriladi (6.7-rasm.) Suv bilan neftni yuvish jarayoni qarama-qarshi oqimda amalga oshiriladi: yangi suv so'nggi pog'onaning kirishiga keladi, drenajniki esa — birinchidan. Yuvuvchi suv ( $V_{s3-2}$  va  $V_{s2-1}$ )ning qarama-qarshi



6.7-rasm. Suvni qarama-qarshi sirkulatsiyalab neftni 3-pog'onali suvsizlantirish va tuzsizlantirish sxemasi: I, II—xomashyo va tuzsizlangan neft; E-1, E-2, E-3 — 1-, 2 va 3 pog'ona elektrodegidratortlari;  $V_{s1}$ ,  $V_{s2}$  va  $V_{s3}$ — 1-, 2 va 3-pog'onalarda resirkulatsiyalanuvchi suv;  $V_0$  va  $V_D$ — yangi va drenaj suvi; D—deemulgator.

oqimli pog'onalararo sirkulatsiyasidan tashqari suv har bir pog'onada turbulizator kabi ( $V_{s3}$ ,  $V_{s2}$  va  $V_{s1}$ ) sirkulatsiyalanadi.

Neftni tuzsizlantirish pog'onalarining soni, asosan, ilk neftdagi tuzlar miqdori bilan suv-neft emulsiyasining mustahkamligi bilan aniqlanadi.

Yuvuvchi suvning sarflari va pog'onalarining tavsiya etilgan miqdori quyidagi 6.6-jadvalda keltirilgan.

6.6-jadval

**Pog'onalar bo'yicha yuvuvchi suvning sarfi,  
ilk neftga nisbatan % da**

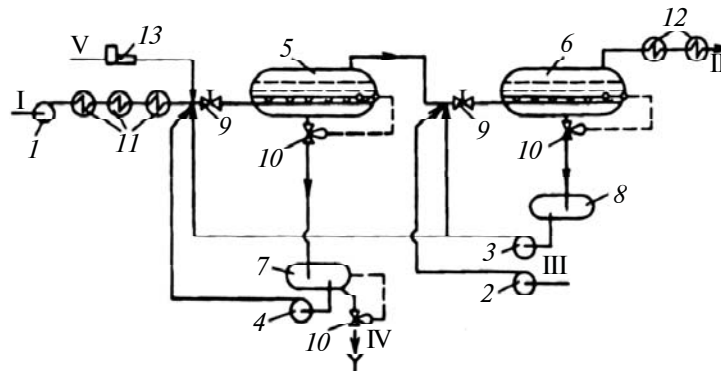
| Ilk neftdagi<br>tuzlar miq-<br>dori, mg/l | Pog'onalar<br>soni | 1-pog'ona (E-1) |                |                | 2-pog'ona (E-2) |                |                |                | 3-pog'ona (E-3) |                |                |
|-------------------------------------------|--------------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|----------------|----------------|
|                                           |                    | $V_{s2-1}$      | $V_{s1}$       | jami           | $V_{s3-2}$      | $V_{s3-2}$     | $V_0$          | jami           | $V_0$           | $V_{s3}$       | jami           |
| 100<br>gacha                              | 2                  | 3 ta-<br>gacha  | 5 ta-<br>gacha | 6 ta-<br>gacha | —               | 5 ta-<br>gacha | 3 ta-<br>gacha | 6 ta-<br>gacha | —               | —              | —              |
| 100—300                                   | 2                  | 3 ta-<br>gacha  | 5 ta-<br>gacha | 7 ta-<br>gacha | —               | 5 ta-<br>gacha | 3 ta-<br>gacha | 7 ta-<br>gacha | —               | —              | —              |
| 100—300                                   | 2                  | 4 ta-<br>gacha  | 5 ta-<br>gacha | 6 ta-<br>gacha | 4 ta-<br>gacha  | 5 ta-<br>gacha | —              | 7 ta-<br>gacha | 4 ta-<br>gacha  | 5 ta-<br>gacha | 7 ta-<br>gacha |
| 300<br>dan<br>ortiq                       | 2                  | 4—7             | 1 ta-<br>gacha | 4—7            | 4—7             | 5 ta-<br>gacha | —              | 4—10           | 4—7             | 5 ta-<br>gacha | 4—10           |

**6.6. Neftni suvsizlantirish va tuzsizlantirish  
texnologiyasi**

Zamonaviy elektr tuzsizlantirish qurilmasi (ZETQ) avtonom holda yoki neftning distillatsiyasi qurilmasi bilan kompleks holda blok bo'lib mavjud bo'lishi ham mumkin.

So'nggi variant eng ko'p tarqalgan va 6.8-rasmda ko'rsatilgan.

Neft xomashyo nasosi 1 yordamida undan olingan distillatlar issiqligi hisobiga rekuperativ issiqlik almashtirgichlar guruhi II orqali 130—140°C gacha isitiladi va 1,4—1,5 MPa bosim ostida



6.8-rasm. Zamonaviy ELOU sxemasi:

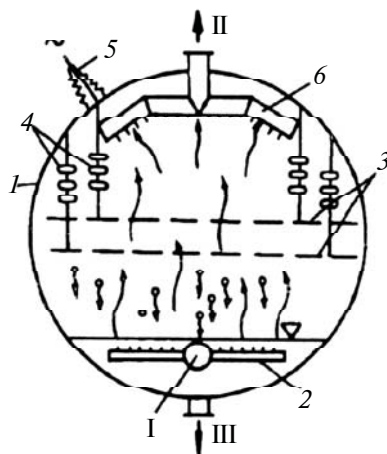
1—4—nasoslar; 5, 6—elektrodegidratlar; 7, 8—oralig' sig'im-tindirgichlar; 9—aralashtirish qurilmalari; 10—tushlash klapanlari;  
11, 12—issiqlik almashtirgichlar; 13—dozator; I, II—xom va suvsizlangan neft; III—toza chuchuk suv; IV—drenaj sho'r suvi;  
V—deemulgator eritmasi.

aralashtiruvchi klapan 9 orqali o'tib, matochnik orqali elektrodegidrat 5 ning birinchi bosqichiga kiradi. Aralashtiruvchi klapan oldida neft oqimiga deemulgator va  $V_{12-1}$  ikkinchi bosqichidan  $V_{11}$  birinchi bosqichiga resirkulatsiyalanuvchi yuvish suvi beriladi. Suvning bu ikkala oqimi belgilangan miqdorda nasoslar 3 va 4 bilan tindirgich sig'imlar 8 va 7 ga beriladi.

Elektrodegidrat 5 dan suvni tushirib yuborish tuslovchi klapan 10 orqali suv-neft fazalarining bo'linish sathi bo'yicha amalga oshiriladi. Neft ham birinchi bosqichdan so'ng aralashtirish klapani orqali ikkinchi bosqichning kirishiga nasos 2 bilan toza chuchuk suv va  $V_{12}$  ning ushbu bosqich resirkulatsiya qilinayotgan suvi beriladi.

Tuzsizlantirishning ikkinchi bosqichidan so'ng neft yuqori haroratli issiqlik almashtirgichlar guruhi 12 dan o'tib, 200—230°C gacha isiydi va birini distillatsion kolonnaga kiradi.

Suv bilan birga sig'imlar 7 va 8 ga neft tushib qoladi («neft suvda» emulsiyasi), u ushbu sig'imlarda tinadi va davriy ravishda nasos 1 ning qabuliga jo'natib turiladi.



6.9-rasm. 2EG-160 (ko'ndalang kesim) elektrodehidratorning tuzilish sxemasi: 1—korpus; 2—neft kiritish matochnigi; 3—setkasimon elektrodlar; 4—elektrodlar osilchoqlari; 5—yuqori voltli izolator yo'lakhasi; 6—neftni chiqarib olish kollektori; I—II—xomashyo va suvsizlangan neft; III—drenaj suvi.

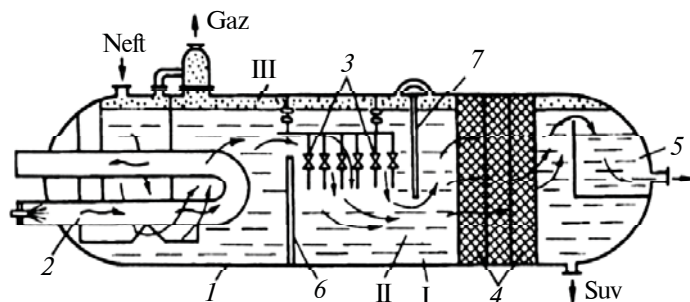
Sig'im 7 dagi drenaj suvi IV bir soat davomida tindirilgach, sanoat kanalizatsiyasiga tashlab yuboriladi va tozalashga boradi.

ZETQning asosiy apparatlari elektrodehidratorlardir. Ular tuzilishi bo'yicha turli (shar, vertikal-silindrik, gorizonta-silindrik) bo'lishi mumkin, biroq gorizonta konstruksiyali 2EG-160 tipli elektrodehidratorlari eng ko'p tarqalgan (6.9-rasm). Ular 3, 4 m diametrga, 18 m ga yaqin uzunlikka ega bo'lib, 1,8 MPa bosimga hisob qilingan.

Apparat korpusiga izolatorlar orqali osib qo'yilgan ikki setkasimon elektrodni o'z ichiga olgan.

Elektrodlar diametri 15—18 mm bo'lgan, metall sim buramalarini kavsharlab, kataklari teshigi 150×150 mm yoki 200×200 mm bo'lgan gorizonta panjaradir. Panjaralardan biri apparat korpusi bilan birlashtirilgan (nolli elektrod), boshqasiga esa yuqori kuchlanish keltirilgan.

Neftni kon oldi tayyorlash (suvsizlantirish)da qo'llaniladigan elektrodehidratorlarning tuzilishi birmuncha boshqacharoq



6.10-rasm. Neftning kon oldi elektrodegidrotori:

1—korpus; 2—alangali isitish quvuri; 3—elektrodlar; 4—koalessirlanuvchi qatlamlar paketi; 5—suvsizlangan neftni chiqarib yuborish choʻntagi; 6 va 7—toʻsiqchalar; I—suv katalizi; II—neft; III—gaz «yostiqchasi».

boʻlib, ular ham koʻp turli-tumanliklari bilan farqlanadilar. Zamonaviy konstruksiyalardan birining sxemasi 6.10-rasmda koʻrsatilgan.

Apparatda 3 dona oʻzaro mujassamlangan: 6 toʻsiqchadan chapda — neft isiydigan va yirik tomchilar choʻkadigan — termik; tomchilar koalesensiyasi uchun elektr maydoni qoʻllanuvchi 6 va 7 toʻsiqchalar orasi va 7-toʻsiqchadan oʻngda — mexanik koalesensiya zonasi polistirol (yondagi paketlarga nisbatan koʻndalang joylashgan 30—60°C burchak ostida gofr-qovurgʻalar)dan tayyorlangan gofrlangan qatlamlar. Ushbu zonalarining birin-ketin takrorlanishi apparatni ishlab chiqarish quvvati boʻyicha ham, suvsizlantirish «chuqurligi» boʻyicha ham katta samara beradi. Neftni isitish zonasidan keyingi harorat, odatda, 65—70°C. Neftning boshlangʻich suvlan-ganligi 9—10 % (mass.) boʻlganda bunday apparat chiqishida suvning miqdori 0,3 %, odatda, 0,1—0,25% (mass.) dan koʻp emas. Apparatning oʻlchamlari: diametr — 2,4 m, uzunligi — 7,6 m.

ZETQda neftni «chuqur» suvsizlantirish va tuzsizlantirish texnologik rejimi muayyan neftning oʻziga bogʻliq va tarkibi boʻyicha turlicha boʻlgan bir nechta turli neft uchun 6.7-jadvalda keltirilgan.

Agarda neft ko'p miqdorda organik kislotalarni o'zida saqlasa, neftga (ZETQdan keyin yoki uning oxiri pog'onasiga), odatda, 15— g/t (pH 5,5—7,0 bo'lishini ta'minlash hisobida) ishqor eritmasi yuboriladi.

ZETQ qurilmalari texnologiyasining ahamiyatli elementi yuvuvchi suvdur. Tashqi manbalar (suv uzatkich, daryolar)dan kelayotgan chuchuk suv sarfini kamaytirish yoki nolgacha tushirish uchun ZETQga toza suv sifatida ZETQ blokli neftni qayta ishlash qurilmasida hosil bo'luvchi suv bug'larining texnologik kondensatlari hamda boshqa texnologik qurilmalar (katalitik kreking, gidrotozalash va boshqalar) kondensatlari beriladi. Neftni haydash qurilmasi kondensati maxsus ishlab berishsiz qo'llaniladi. Boshqa qurilmalar kondensatlari isitilganda vodorod sulfid va ammiakda parchalanuvchi ammoniy sulfidlari va gidrosulfidlarini o'zlarida saqlaydi. Bunday kondensatlar ZETQga berilishdan avval vodorod sulfid va ammiakdan forig' bo'lishi maqsadida suv bug'lari bilan ishlov beriladi.

6.7-jadval

#### ZETQning texnologik rejimi

| Ko'rsatkich                                    | Neftlar       |            |                |                |
|------------------------------------------------|---------------|------------|----------------|----------------|
|                                                | G'arbiy Sibir | Romash-kin | Arlan          | Man-g'ishloq   |
| Neftning zichligi, kg/m                        | 850           | 865        | 890            | 840            |
| Tuzlar miqdori (ilk), mg/l                     | 100 gacha     | 100—300    | 100 dan yuqori | 100 dan yuqori |
| ELOU 160 bosqichlari soni                      | 2             | 3          | 3              | 3              |
| 2EG-160 elektrodegid-ratorlarining ish rejimi: |               |            |                |                |
| harorat, °C                                    | 70            | 100—120    | 100—140        | 15             |
| ishlab chiqarish quvvati, m <sup>3</sup> /soat | 480           | 360        | 240            |                |
| ayl / (ayl. soat)                              | [3,0]         | [2,25]     | [1,5]          |                |
| deemulgator (dissolvan 4411)ning sarfi, g/t    | 10            | 10         | 20             |                |

---

## 7. NEFT, GAZ, SUV VA ULAR ARALASHMALARINING FIZIK-KIMYOVIY XUSUSIYATLARINING QUDUQ MAHSULOTLARINI YIG'ISHDAGI TA'SIRI

Konlarda quduq mahsulotlarini yig'ish, tashish, tayyorlash jarayonlarida turli qatlam neft, gaz va suvlar aralashmalarini va xususiyatlarini hisoblash talab etiladi.

Neft, odatda, tabiiy ko'p komponentli gazga to'yingan murakkab birikmadir. Neft koni, qatlam suvlari xloridlar, metall karbonatlari aralashmasi bo'lib, uning tarkibida qatlam nefti, mexanik chiqindilar, uglevodorod gazlari, uglerod oksidi, azot va boshqa birikmalar mavjud. Aralashma tarkibi tashkil etuvchi komponentlar tarkibi va nisbati orqali tavsiflanadi.

Komponentlar nisbati massa, hajm molar ulushlarda aniqlanadi. Aralashmani tashkil etuvchi barcha komponentlar yig'indisi birga teng.

*Massa va molar ulush.*

$$q_i = m \frac{i}{\sum_{i=1}^r m_i},$$

$m_i$  — aralashmani tashkil etuvchi;  $i$  — komponent massasi;  
 $r$  — aralashmadagi komponentlar soni;

Aralashmadagi  $i$  — komponent molar ulushi:

$$N_i = \frac{n_i}{\sum_{i=1}^r m_i}$$

Aralashmadagi  $i$  — komponent molar ulushi:  $n_i$  — aralashmadagi;  $i$  — komponent mol soni  $n_i = m_i/M_i$ ;  $M_i$  —  $i$  komponent molar massasi.

$$N_i = \frac{q_i}{M_i} \cdot \frac{1}{\sum_{i=1}^r \frac{q_i}{M_i}}.$$

1-masala. Neft turli qatlam neftlari ulushidan iborat. I qatlam nefti 202 m; II qatlam nefti 290 m va III qatlam nefti 408 m.

Aralashmadagi har qaysi qatlam neftining molar ulushi aniqlansin:

I qatlam nefti molar massasi 262 kg/k.mol: II qatlam nefti molar massasi 271 kg/k.mol va III qatlam nefti molar massasi 256 kg/k.molga teng.

Yechish: neft aralashmasidagi har qaysi tashkil etuvchi mol soni alohida va umumiy aralash mol soni aniqlansin.

Formuladan I qatlam nefti mol sonini aniqlaymiz.

$$n_1 = 202 \cdot 1000 / 262 \approx 771 \text{ k.mol.}$$

Yuqoridagi formuladan II qatlam nefti mol sonini aniqlaymiz:

$$n_2 = 290 \cdot 1000 / 271 = 1070 \text{ k.mol.}$$

Yuqoridagi formuladan III qatlam nefti mol sonini aniqlaymiz:

$$n_3 = 256 \cdot 1000 / 256 = 1594 \text{ k.mol.}$$

Neft aralashmasi umumiy mol sonini aniqlaymiz:

$$\sum_{i=1}^3 n_i = 771 + 1070 + 1594 = 3435 \text{ mol.}$$

Alohida qatlam neftlarining aralashmadagi molyar ulushini formuladan aniqlaymiz:

$$\text{I qatlam nefti uchun } N_1 = 771 / 3435 = 0,244.$$

$$\text{II qatlam nefti uchun } N_2 = 1070 / 3435 = 0,312.$$

$$\text{III qatlam nefti uchun } N_3 = 1594 / 3435 = 0,464.$$

*Massa va hajmiy ulush.* Aralashma hajmiy ulushi (additiv qonuniyatlarga bo'ysunuvchi) quyidagicha aniqlanadi:

$$g_{sh} = \frac{V_i}{\sum_{i=1}^r V_i}.$$

$V_i$  — ma'lum bosim va haroratda aralashma hosil bo'lgunga qadar  $i$  komponent hajmi.

$$\rho_i = \frac{m_i}{V_i},$$

bu yerda:  $\rho_i$  — ma'lum bosim va haroratdagi  $i$  komponent zichligi.

$$g_i = \frac{q_i}{\rho_i} \frac{1}{\sum_{i=1}^r \left( \frac{q_i}{\rho_i} \right)}.$$

2-masala. Gaz aralashmasi namunasini tayyorlashda 100 m<sup>3</sup> propan, 75 m<sup>3</sup> izobutan, 75 m<sup>3</sup> normal butan aralashtirilgan. Aralashmadagi alohida komponentlar hajmiy ulushi aniqlansin.

Yechish: propaning hajmiy konsentratsiyasi quyidagicha:

$$g_1 = \frac{100}{100 + 75 + 75} = 0,4.$$

$$g_2 = \frac{75}{100 + 75 + 75} = 0,3.$$

$$g_3 = \frac{100}{100 + 75 + 75} = 0,3.$$

$$\sum_{i=1}^3 g_i = 0,4 + 0,3 + 0,3 = 1.$$

### 7.1. Quduq mahsuloti hajmiy va molar ulushi

Ko'rib chiqilgan aniqlashlar aralashma molar ulushi orqali hajmiy ulushni aniqlash uchun yetarlidir.

$$g_i = \frac{N_i M_i}{\rho_i} \frac{1}{\sum_{i=1}^r \left( \frac{N_i M_i}{\rho_i} \right)}.$$

Gaz holatidagi komponentlar uchun birinchi keltirishda atmosfera bosimidan kam farq qiluvchi bosimlar oralig'ida gaz molar massasining uning zichligiga nisbati amalda doimiydir.

$$\frac{M_i}{\rho_i} = \text{const.}$$

Hisobga olgan holda gaz aralashmalari uchun quyidagini olish mumkin.

$$g_i \approx N_i \sum_{i=1}^r N_i = 1 \quad \text{bo'lganligi sababli quyidagi ko'rinishga}$$

keladi:

$$N_i = \frac{\rho_i g_i}{M_i} \frac{1}{\sum_{i=1}^r \frac{\rho_i g_i}{M_i}}.$$

3-masala. Tarkibi 50 % suvdan iborat bo'lgan suv-neft emulsiyasi tarkibidagi neftning molar va massa ulushini hisoblang. Ma'lumki, neftning molar massasi 200 kg/k.mol, uning zichligi 850 kg/m<sup>3</sup>, suvning zichligi 1000 kg/m<sup>3</sup>.

Yechish: suvning molar massasi 18 kg/k.mol. formuladan emulsiya tarkibidagi neft molar ulushini topamiz:

$$N_H = \frac{850 \div 0,5}{200} \frac{1}{\frac{850 \cdot 0,5}{200} + \frac{1000 \cdot 0,5}{18}} = 0,071.$$

$$g_H + g_c = 1 \quad \text{hisoblab olib}$$

$$g_H = 1 - 0,5 = 0,5.$$

Yuqoridagi formuladan emulsiya tarkibidagi neftning massa ulushini topamiz:

$$q_H = \frac{850 \div 0,5}{850 \cdot 0,5 + 1000 \cdot 0,5} = 0,46.$$

## 7.2. Turli tarkibli gaz-neft emulsiyalarini aralashtirish

Tarkibi turlicha bo'lgan aralashmalarni aralashtirishda hosil bo'lgan aralashmaning tarkibini hisoblash uchun quyidagi tenglamalardan foydalanish mumkin:

Gaz aralashmalari uchun normal va standart sharoitlarda

$$N_{i\Sigma} = \frac{\sum_{i=1}^l N_{ij}V_i}{\sum_{i=1}^l V_i},$$

bu yerda:  $N_{ij}, N_{i\Sigma}$  — mos ravishda aralashmadagi  $i$  komponentning va aralashmaning molar ulushi;

$V_i$  — normal sharoitdagi (standart sharoitdagi)  $j$  aralashma hajmi.

Neft aralashmasi uchun

$$N_{i\Sigma} = \frac{\sum_{i=1}^l N_{ij}n_i}{\sum_{i=1}^l n_i},$$

bu yerda:  $n_j$  —  $j$  neftning mol soni  $l$  aralashmada umumiy neftlar soni tenglama istalgan agregat holatidagi modda aralashmalari uchun taalluqli.

Istalgan aralashma tarkibini hisoblashda aralashma hosil qiluvchi komponentlar tarkibiy jihatdan bir turda, aralashmalar o'zaro reaksiyaga kirishmaydi deb hisoblanadi.

Aralashma tarkibidagi alohida komponentni to'liq yoki qisman ajratilsa, aralashma tarkibida qolgan neft komponentini quyidagicha yozish mumkin.

$N_i$  — aralashmadagi  $i$  komponentning boshlang'ich tarkibi molar ulushi;

$N_{i\text{ ajr}}$  — aralashmadan qisman  $N_{i\text{ ajr}} < N_i$ .

4-masala. Neft-gaz tarkibidagi metan molar ulushini aniqlang.

I gorizont gazi 80 m<sup>3</sup>; II qatlam gazi 20 m<sup>3</sup>. Gazning molar tarkibi %, I qatlam oltingugurt 20 uglerod dioksidi 20, azot 40, metan 10, etan 5, butan 5; II qatlam: metan 80, etan, propan, butan 5, pentan 5. Gazlar hajmi standart sharoitda aniqlangan.

Yechish: ikki ko'p komponentli gazlar aralashmalari tarkibidagi metanning molar ulushi yuqoridagi formulaga asosan topilsin:

$$N_{CH_4\Sigma} = \frac{0,1 \cdot 80 + 0,8 \cdot 20}{80 + 20} = 0,24.$$

5-masala. Ikki mahsuldor qatlam gazlari aralashmasi uglerod bo'lmagan komponentlardan tozalanganidan so'nggi tarkibidan aniqlansin. Avvalo, tozalanishi lozim bo'lgan boshlang'ich aralashma tarkibi aniqlansin. Ammo aralashma tarkibidan uglerod komponentlari to'liq ajratilishi sababli aralashma tarkibi tozalashdan so'ng umumiy tenglamasidan aniqlanishi mumkin.

6-masala. I, II, III qatlam neftlari bitta yig'ish kollektori orqali neftni tayyorlash qurilmasiga tushmoqda. Neft aralashmasidan tayyorlash uskunasida olinadigan neft gazi tarkibi aniqlansin. Neft tarkibi quyidagicha: qatlam nefti 101 m<sup>3</sup>/sut, II qatlam nefti 145 m<sup>3</sup>/sut, III qatlam nefti 204 m<sup>3</sup>/sut.

Neftlarning gazga to'yinganligi mos ravishda quyidagicha m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>; I qatlam nefti 33,0 m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>, II qatlam nefti 39,2 m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> va III qatlam neftining gazga to'yinganligi 37,6 m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>. Gaz hajmlari standart sharoitga keltirilgan.

Yechish: neft gazi tarkibini quyidagi ko'rinishdagi formuladan aniqlash mumkin:

$$N_{ij} = g_{ij},$$

bu yerda:  $g_{ij}$  — I qatlam nefti yo'ldosh gazining  $i$  ta komponenti hajmiy ulushi.

7.1-jadval

| Qatlam<br>neftlari | Komponentlar<br>hajmiy ulushi, % |                               |                               |                                |                                        |                 |                |
|--------------------|----------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------|-----------------|----------------|
|                    | CH <sub>4</sub>                  | C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> | C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> | C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> | C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> +yuqori | CO <sub>2</sub> | N <sub>2</sub> |
| I                  | 24,6                             | 20,6                          | 19,5                          | 10,3                           | 5,1                                    | 1,0             | 18,9           |
| II                 | 41,8                             | 14,9                          | 15,5                          | 7,8                            | 3,8                                    | 0,3             | 15,9           |
| III                | 34,5                             | 14,1                          | 18,2                          | 8,2                            | 2,8                                    | 0,2             | 22,0           |
| I+II+III           | 35,0                             | 15,7                          | 17,5                          | 8,5                            | 3,6                                    | 0,4             | 19,3           |

Neft aralashmasidagi yoʻldosh tarkibidagi metanning hajmiy konsentratsiyasini aniqlaymiz:

$$g_{\text{CH}_4\Sigma} = \frac{24,6 \cdot 101 \cdot 33,0 + 41,8 \cdot 145 \cdot 39,5 \cdot 20,4 \cdot 37,6}{101 \cdot 33,0 + 145 \cdot 39,2 + 204 \cdot 37,6} = 35\%.$$

### 7.5. Neftning gazga toʻyinganligi va uning hajmiy koeffitsiyenti

Neftning gazga toʻyinganligi, qatlam neftining bosimi atmosfera bosimiga, harorat 20°C da pasaytirilganidagi, bir marta gazsizlantirilganida gazi ajratilganidan soʻng qolgan neft hajmiga nisbati orqali aniqlanadi:

$$G_0 = V_g/V_n,$$

bu yerda:  $V_g$  — standart sharoitga keltirilgan 20°C qatlam nefti bir marta gazsizlantirilganidagi ajralgan gaz hajmi, m<sup>3</sup>;

$V_n$  — 20°C haroratda qatlam nefti bir marta gazsizlantirilganidan soʻng qolgan neftning hajmi, m<sup>3</sup>.

Neft tarkibida erigan gazning massa ulushini quyidagi tenglamadan hisoblash mumkin:

$$Q_G = \frac{m_g}{m_n m_z} = \frac{G_0 \rho_g}{\rho_n g_0 \rho_g},$$

bu yerda:  $m_n$ ,  $m_g$  — qatlam nefti aralashmasi ko‘rinishidagi ajralgan neft va gaz massalari, kg;

$\rho_n$  — standart sharoitdan ajratilgan neft zichligi, kg/m<sup>3</sup>;

$\rho_g$  — standart sharoitdagi neftni bir marta gazsizlantirilgandagi ajralgan gaz zichligi, kg/m<sup>3</sup>.

Gaz aralashmalari uchun tenglamani hisobga olgan holda quyidagicha yozish mumkin:

$$V_g = \sum_{i=1}^{ch} V_i$$

tenglamani additivlik qonuniyatlarini hisobga olgan holda

$$N_G = \frac{G_0 \rho_g M_{Hg}}{\rho_n M_{Hg} (1 + G_0 \frac{\rho_g}{\rho_n})},$$

bu yerda:  $M_{Hg}$ ,  $M_g$  — neft va unda erigan gaz bilan birgalikda molar massasi va erigan gaz molar massasi, kg/k.mol;

$N_G$  — neft tarkibida erigan gaz molar ulushi.

Tarkibida erigan gaz mavjud neftning molar massasi noma’lum bo’lsa, u holda neft tarkibida erigan gaz molar massasini quyidagi tenglamadan aniqlash mumkin:

$$N_G = \frac{1}{1 + \frac{1}{G_0} \frac{\rho_g}{\rho_n} \frac{M_n}{M_g}},$$

bu yerda:  $M_n$  — gazsizlantirilgan neft molar massasi, bu yerda tenglamalarni bir-biriga qo’yish orqali quyidagi tenglama kelib chiqadi:

$$M_{ng} = M_n.$$

7-masala. Neftning gazga to'yinganligi  $G_0 = 100 \text{ m}^3/\text{m}^3$ , gaz zichligi  $\rho_g = 1,5 \text{ kg}/\text{m}^3$ , gazi ajratilgan neft zichligi  $\rho_n = 860 \text{ kg}/\text{m}^3$ ; gazsizlantirilgan neft molar massasi  $M_n = 200 \text{ kg}/\text{mol}$  bo'lsa, neft, gaz molar massa, molar ulushlari va qatlam nefti molar massasi aniqlansin.

Yechish: neftda erigan gaz massa ulushi aniqlaymiz:

$$q_g = \frac{100 \cdot 1,5}{860 + 100 \cdot 1,5} = 0,149.$$

Erigan gaz molar ulushini boshlang'ich ma'lumotlar yetarli bo'lmaganligi sababli tenglamalardan hisoblab bo'lmaydi, ammo standart shart uchun birinchi keltirishda gaz molar hajmini  $24 \text{ m}^3/\text{k.mol}$  deb qabul qilish mumkin:

$$\frac{M_g}{\rho_g} = \frac{24 \text{ m}_Z}{\text{k.mol}},$$

$$N_g = \frac{1}{1 + \frac{24\rho_n}{G_0 M_n}}.$$

Bundan kelib chiqadiki,

$$N_g = \frac{1}{1 + \frac{24 \cdot 860}{100 \cdot 200}} = 0,49.$$

#### 7.4. Neftning molar massasi

$20^\circ\text{C}$  harorat, bosim atmosfera bosimigacha kamaytirilganida bir marta gazsizlantirishdan keyingi ajratilgan neft molar massasi ( $\text{kg}/\text{k.mol}$ )ni quyidagi formuladan aniqlash mumkin:

$$M_n = 0,2 P_n \mu_n^{0,11},$$

bu yerda:  $\mu_n$  — ajratilgan neftning standart sharoitdagi qovushqoqligi, MPa\*S.

Ajratilgan neft zichligining ma'lum oraliqlarida Krego formulasi yaxshi natijalar beradi:

$$M_n = 44,29 \frac{\bar{\rho}_n}{0,03 - \bar{\rho}_n},$$

bu yerda:  $\bar{\rho}_n$  — 15,5°C haroratdagi ajralgan neft zichligining shu haroratdagi suv zichligiga nisbati.

Qatlam nefti molar massasini quyidagicha aniqlash mumkin:

$$M_{ng} = 0,1572 P_{ng} \mu_{ng}^{0,267}, \text{ agarda } \mu_n < 5 \text{ mPa*S},$$

$$M_{ng} = 0,172 P_{ng} \mu_{ng}^{0,136}, \text{ agarda } \mu_n \geq 1,5 \text{ mPa*S}$$

yoki ikki ko'rsatkichli formula orqali

$$M_{ng} = 5,495 * 10^{1,84} P_{ng} * 10^{-3}.$$

Ajratilgan neft molar massalari bo'yicha qovushqoqligi va gazga to'yingan neft zichliklari bo'yicha ma'lumotlar yo'qligida neft molar massasini quyidagi formuladan aniqlash mumkin:

$$M_{ng} = 44,3.$$

8-masala. Ajratilgan neft 20°C harorat atmosfera bosimidagi zichligi 893 kg/m<sup>3</sup>, qovushqoqligi 41,2 MPa\*S. Ajratilgan neftning molar massasi aniqlansin.

Yechish:

$$M_n = 0,2 * 893 * 41,2^{0,11} = 269 \text{ kg/k.mol.}$$

Ajralgan neftning molar massasini Krego bo'yicha topish uchun 15°C harorat va atmosfera bosimidagi ajralgan neftning

suv zichligiga nisbatan ajralgan neftning nisbiy zichligini topish talab qilinadi.

Masala yechimiga asosan, zichligi  $893 \text{ kg/m}^3$  bo'lgan neftning harorat ta'siridagi kengayish koeffitsiyenti  $0,7485 \cdot 10^{-3} \text{ 1/}^\circ\text{C}$  ga teng, u holda  $15,5^\circ\text{C}$  harorat va atmosfera bosimidagi neft zichligi quyidagicha bo'ladi:

$$\rho_H(15,5) = \frac{893}{1 + 0,7485 \cdot 10^{-2}(15,5 - 20)} = 896 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}.$$

Suv bo'yicha nisbiy zichlik 1000 marta kichikligi sababli Krego formulasi bo'yicha kattalashtirilgan ko'rsatkichi olingan.

---

## **8. NEFT OMBORINING VAZIFALARI VA UNING TARKIBI**

Iste'molchilarni neft mahsulotlari bilan ta'minlashda mahsulot omborlari asosiy manba hisoblanadi. Neft mahsulotlarini saqlovchi omborlar ikki guruhga: mustaqil neft mahsuloti omborlari va korxona qaramog'idagi neft mahsulotlarini saqlovchi omborlar (skladlar)ga bo'linadi.

Mustaqil neft mahsuloti omborlari (1-guruh) o'zlarining boshqaruv tizimiga ega bo'lib, neft mahsulotlarini qabul qilish, saqlash, iste'molchilarga taqsimlash va uzatish kabi vazifalarni o'taydi. Korxona qaramog'idagi (2-guruh) neft omborlari kichik sklad ko'rinishida bo'lib, ular neft mahsulotlarini saqlash hamda korxona sexlari va boshqa xo'jalik tarmoqlarini neft mahsulotlari bilan ta'minlash uchun xizmat qiladi. Ular to'g'ridan to'g'ri xizmat qilayotgan korxona rahbariyatiga bo'ysunadilar. Neft mahsulotlarini esa shu hududda joylashgan taqsimlovchi yoki uzatuvchi neft omborlaridan oladilar.

Neft mahsulotlari omborlari rezervuarlar saroyining hajmiga ko'ra 3 toifaga bo'linadi. 1-toifaga umumiy hajmi 100 ming m<sup>3</sup> va undan ortiq bo'lgan neft mahsuloti omborlari; 2-toifaga umumiy hajmi 20 ming m<sup>3</sup> gacha bo'lgan neft mahsuloti omborlari; 3-toifaga umumiy hajmi 20 ming m<sup>3</sup> gacha bo'lgan neft mahsuloti omborlari kiradi.

Eslatma: umumiy hajmga omborning rezervuarlar saroyi hajmi va idishli mahsulotlar hajmi ham kiradi.

Asosiy bajaradigan ishlarga ko'ra 1-guruh neft mahsuloti omborlari taqsimlovchi va uzatuvchi omborlarga bo'linadi. Taqsimlovchi neft mahsuloti omborlari o'z sferasi qaramog'idagi barcha korxonalar, tashkilotlar va boshqa iste'molchilarga neft mahsulotlarini taqsimlash (tarqatish) ishlarini bajaradi. Uzatuvchi neft mahsuloti omborlari esa bir transport orqali olib kelingan neft mahsulotlarini qabul qilib olib, keyin ularni boshqa transport vositalari orqali iste'molchilar (taqsimlovchi

neft omborlari)ga uzatadi. Masalan, suv transportida keltirilgan mahsulotlarni qabul qilib (saqlab), keyin ularni boshqa turdagi transport (temiryo'l, quvur)lar orqali iste'molchilarga uzatadi.

Neft mahsuloti omborlari yong'indan xavfsizlik talablariga ko'ra korxona va boshqa obyektlardan ma'lum uzoqlikda, maxsus ajratilgan maydonga joylashtirilgan. Ular orasidagi masofa qurilish me'yori va qoidalari (QMQ) asosida belgilanadi.

Uzatuvchi neft omborlariga — Angren va Pop shaharlaridagi neft omborlari kirib, ularning rezervuar saroyining sig'imi  $380 \cdot 103 \text{ m}^3$  ni tashkil qiladi. Respublikamizda turli toifadagi 75 ta taqsimlovchi va ularning shoxobchalari bo'lib, umumiy rezervuarlar saroyining hajmi  $1176,46 \cdot 103 \text{ m}^3$  ni tashkil qiladi. Ko'p miqdordagi neft va uning mahsulotlarini saqlashda turli konstruksiya hamda hajmga ega bo'lgan po'lat va temir-beton rezervuarlardan foydalaniladi.

Neft mahsuloti omborlarining samaradorligi ularda o'rnatilgan barcha texnologik jihozlar, qurilmalar va asbob-uskunalarining ish faoliyatiga bog'liq bo'ladi. Texnologik qurilmalardan foydalanish jarayonida, ularda: zanglash, materialdagi turli nuqsonlar, ishlatishda normativ talablarga amal qilmaslik sabablariga ko'ra, turli ko'rinishdagi ishdan chiqish va baxtsiz hodisalar sodir bo'ladi. Bularni o'z vaqtida bartaraf etish turli ko'rinishdagi (joriy, o'rta, kapital) profilaktika-ta'mirlash ishlari yordamida amalga oshiriladi va ularning ish faoliyati tiklanadi.

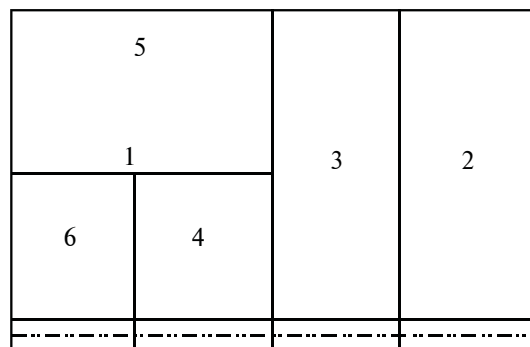
Neft omborlarida uchta asosiy texnologik jarayon bajariladi: neft mahsulotini qabul qilish, germetik neft mahsulotini saqlash va tarqatish.

Neft mahsuloti omborlarining umumiy maydoni 6 ta texnologik hududlarga bo'lingan bo'ladi:

1. Neft mahsulotlarini qabul qilish hududi;
2. Neft mahsulotlarini saqlash hududi;
3. Mahsulotlarni taqsimlash (operativ) hudud;
4. Yordamchi texnik qurilmalar hududi;
5. Boshqaruv va yordamchi imoratlar hududi;
6. Tozalash qurilmalari hududi (8.1-rasm).

1 va 5-hududda temiryo'l transportida olib kelingan neft mahsulotlarini tushirish (ortish) ishlari bajariladi. U yerda to'kuvchi-quyuvchi estakada, nasoslar, idishli mahsulotlarni saqlovchi omborlar, laboratoriya va boshqa qurilmalar joylashgan.

2-hududda neft mahsulotlarini saqlash uchun tegishli rezervuarlar, gaz yig'uvchilar, nasoslar joylashgan.



8.1-rasm. Temir yo‘lli neft omborining hududlarga bo‘linish chizmasi.

3-hudud tarqatuvchi (operativ) hudud bo‘lib, neft mahsulotlari kichik va katta partiyalarda avtosisternalar, konteynerlar va bochkalarda tarqatiladi. Bu yerda nasoslar, mahsulotlarni idishlarda saqlovchi skladlar, quyuvchi avtoestakada va boshqa maydonchalar joylashgan.

4-hudud yordamchi qurilmalar hududi bo‘lib, bu yerda mexanik payvandlash ustaxonalari, bug‘latuvchi qurilmalar, transformator podstansiyasi, isitish qozonxonasi, yoqilg‘i va materiallar ombori (sklad), laboratoriya va boshqalar joylashgan.

6-hudud tozalash qurilmalar hududi bo‘lib, unda omborining oqova suvlarni tozalash tizimi qurilmalari, bufer rezervuari, qum va neft ushlagichlar, qo‘shimcha cho‘ktiruvchi hovuzlar joylashgan. Mustaqil neft omborlari iste‘molchilarga yaqin bo‘lgan magistral temiryo‘l, suv va avtomobil yo‘llari atrofida joylashgan bo‘ladi.

Ularning yer maydonlari rezervuarlar saroyining hajmiga ko‘ra turlicha bo‘ladi (8.1-jadval).

Taqsimlovchi neft omborlarni mahsulotlarni olib keluvchi transport vositalarining turiga ko‘ra: suv yo‘lli; temir yo‘lli va avtomobil yo‘llilarga bo‘linadi.

Suv yo‘lli mustaqil neft mahsuloti omborlari, ishlab chiqarish korxonalari va boshqa obyektlardan, suv oqimi bo‘yicha kamida 100 metr pastroqda joylashadi. Agar suv oqimining pastki qismida joylashtirish mumkin bo‘lmasa, u holda

oqimining bosh qismida, korxonalardan quyidagi uzoqlikda joylashadi: 1-toifali omborlar — 3000 metr; 2-toifali omborlar — 2000 metr; 3-toifali omborlar — 1500 metr.

Temir va avtomobil yo‘lli omborlar esa yaqin atrofida joylashgan barcha obyektlarning yer maydoniga nisbatan pastroq joylashgan bo‘ladi.

*8.1-jadval*

**Neft omborlarining uchastka maydonlari**

| Neft ombori hajmlari, m <sup>3</sup> | Uchastka maydoni, 10 <sup>4</sup> m <sup>2</sup> | Neft ombori hajmlari, m <sup>3</sup> | Uchastka maydoni, 10 <sup>4</sup> m <sup>2</sup> |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 1500                                 | 1,5–2,0                                          | 20000                                | 15,0–19,0                                        |
| 4000                                 | 3,0–4,0                                          | 25000                                | 20,0–21,0                                        |
| 6000                                 | 4,0–6,0                                          | 30000                                | 22,0–24,0                                        |
| 10000                                | 8,0–10,0                                         | 40000                                | 25,0–27,0                                        |
| 15000                                | 10,0–12,0                                        | 50000                                | 27,0–29,0                                        |

Bulardan tashqari, aholi punktlari tomon esadigan shamol oqimining teskari tomoniga joylashgan bo‘ladi.

Omborlarning texnik-iqtisodiy samaradorligi ularning geografik joylashish o‘rniga, katta-kichikligiga, yillik kun aylanmasiga va texnologik obyekt qurilmalarining mukammal loyiha-lanish darajasiga bog‘liq bo‘ladi.

Ma’lumotlarga ko‘ra, neft omborining yuk aylanmasi va hajmi qanchalik katta bo‘lsa, metallning solishtirma sarfi hamda bir tonna yuk aylanmasiga to‘g‘ri keladigan kapital xarajatlar sarfi shunchalik kamayib boradi. Katta hajmdagi neft omborlari tejamkor bo‘lishi bilan bir qatorda, ular kam xizmatchilarni talab etadi. Masalan, yuk aylanmasi 25 ming m<sup>3</sup> ga teng bo‘lgan temir yo‘lli neft ombori uchun 23 ta ishchi-xodim kerak bo‘lsa,

yuk aylanmasi 500 ming  $m^3$  ga teng bo'lgan neft uchun hammasi bo'lib, 105 ta ishchi-xodim kerak bo'ladi.

Yuqoridagilarga ko'ra katta hajmdagi neft omborlarini loyihalashtirish va qurish maqsadga muvofiq bo'ladi.

Rezervuarlar saroyi, neft mahsuloti omborining eng asosiy obyektlaridan biri bo'lib, hajmini aniqlashda kelgusidagi rivojlanishni hisobga olish lozim.

Rezervuar saroyining hajmi ortiqcha yoki kam bo'lmasligi kerak. Bu transport vositalarining bo'sh qolishi va texnologik jarayonlarning izdan chiqishiga olib keladi. Saroy hajmi, neft omborining turiga, yuk aylanmasiga hamda yukni olib kelish va olib ketish sharoitiga bog'liq. Agar olib kelish va olib ketish sinxron tarzda bajarilsa, rezervuar saroyi kerak bo'lmaydi. Aniq sharoitda esa olib kelish bilan olib ketish notekisligi bir-biriga to'g'ri kelmaydi. Bu, o'z navbatida, ortib qolgan mahsulotlarni saqlab turish uchun rezervuar saroyi zarurligini taqozo etadi.

Neft omborining rezervuar saroyi hajmini aniqlash uchun, yillik yuk aylanmasiga ko'ra haftali yoki dekadali, bir oyli yuk olib kelish va ketish to'g'risidagi (absolut qiymat yoki foizda) ma'lumotlar kerak bo'ladi.

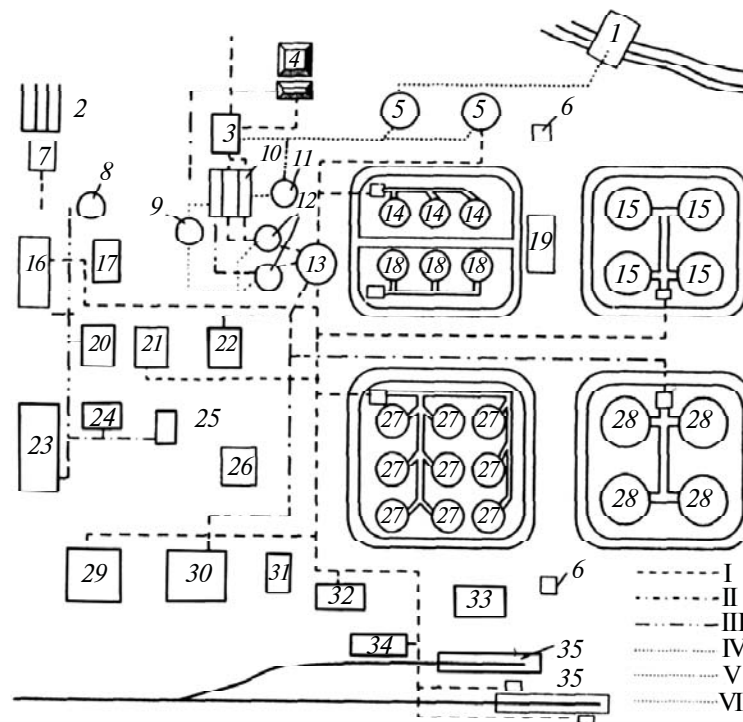
Mahsulotlar turi bo'yicha uzatuvchi neft omborining rezervuarlar saroyining hajmi quyidagicha aniqlanadi:

$$V_{\text{uzat}} = \frac{Q \cdot 10^3}{\rho \cdot K_3 \cdot K_0},$$

bu yerda:  $Q$  — mahsulot turining yillik yuk aylanmasi ( $m^3/yil$ );  $\rho$  — mahsulot zichligi ( $kg/m^3$ );  $K_3$  — rezervuarni to'ldirish koeffitsiyenti,  $K_3 = 0, 0,97$ ;  $K_0$  — rezervuarning yil davomida to'lish-bo'shashini ko'rsatuvchi koeffitsiyent ( $1/yil$ ).

To'lish-bo'shashish koeffitsiyenti omborning yillik yuk aylanmasi hajmining ( $V_y$ ) o'rnatilgan rezervuar hajmiga ( $V_r$ ) bo'lgan nisbatiga teng:

$$K_0 = \frac{V_y}{V_r}.$$



8.2-rasm. Neft omborining bosh rejasi:

1—prichal; 2—yerosti filtratsiya suvi; 3—flotatsiya qurilmasi; 4—bufer havsazi; 5—ballast suv rezervuarlari; 6—ko'pik kukun hujrasi; 7—septik; 8 va 13—kanalizatsiyalar; 9—shlam yig'uvchi; 10—neft ushlovchi; 11—ushlangan neft mahsulotlari uchun rezervuar; 12—qum ushlagich; 14, 15, 18, 27 va 28 — har xil turdagi neft mahsulotlari uchun rezervuarlar; 16—ishlab chiqarish bloki; 17—qozon uchun mazut ombori; 19 va 33—nasos stansiyalari; 20—qozonxona; 21—moy tozalash xonasi; 22—bug'lash xonasi; 23—laboratoriya xonasi; 24—qorovulxona; 25—operator xonasi; 26—idishlarni saqlash uchun shiypon; 29 va 30—idishlardagi neft mahsulotlari ombori; 35—temiryo'l estakadalari. I—etillanmagan suv; II—etillangan suv; III—maishiy oqova suvi; IV—cho'kma; V—ushlangan neft mahsulotlari; VI—ballast suvlar.

Mahsulotlar bo'yicha taqsimlovchi neft mahsuloti omborining rezervuarlar saroyining hajmini quyidagi ifoda orqali aniqlash mumkin:

$$V_{\text{tar}} = \frac{Q \cdot K_n \cdot 10^3}{12 \cdot \rho \cdot K_3},$$

bu yerda:  $K_n$  — neft mahsulotining kelishi va uni tarqatish (realizatsiya)ning bir xilda bo'lmasligini hisobga oluvchi koefitsiyent.

Shunday qilib, har bir neft mahsuloti uchun rezervuar saroyining hajmi aniqlanib, ular umumlashtiriladi. Umumiy rezervuarlar saroyining hajmi neft mahsuloti omborining hajmini ko'rsatadi. Aniqlangan hajm bo'yicha kerakli rezervuarlar soni aniqlanadi va ularning maqbul turlari texnik-iqtisodiy hisoblar natijasiga ko'ra tanlanadi.

Katta hajmdagi neft omborlari tejamkor bo'lishi bilan bir qatorda, ular kam xizmatchilarni talab etadi. Masalan, yuk aylanmasi 25 ming  $\text{m}^3$  ga teng bo'lgan temir yo'lli neft bo'lgan neft ombori uchun 23 ta ishchi-xodim kerak bo'lsa, yuk aylanmasi 500 ming  $\text{m}^3$  ga teng bo'lgan neft ombori uchun hammasi bo'lib, 105 ta ishchi-xodim kerak bo'ladi.

---

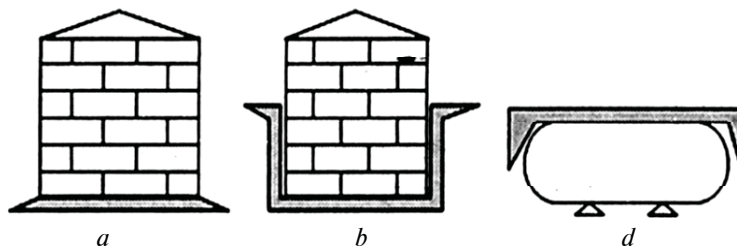
## 9. REZERVUARLAR HAQIDA MA'LUMOT

### 9.1. Neft va neft mahsulotlarini saqlash rezervuarlari

Rezervuarlar neft mahsulotlarini saqlashdagi asosiy qurilmalar bo'lib, ularda ko'p miqdordagi qimmatbaho mahsulotlar saqlanadi. Neft mahsulotlarining saqlash sharoitlariga ko'ra, ular tiniq va qora neft mahsulotini saqlovchilarga bo'linadi. Tayyorlanadigan materiallari bo'yicha: metallardan va metallsiz materiallardan yasalgan rezervuarlarga bo'linadi. Metall rezervuarlar, asosan, po'latdan yasaladi. Nometall rezervuarlarga temir-beton va turli sintetik materiallardan tayyorlangan rezervuarlar kiradi.

Rezervuarlar joylashishiga ko'ra: yerusti, yarim yerosti va yerosti ko'rinishida bo'ladi (9.1-rasm).

Yarim yerosti rezervuarlari balandligining yarmi yer yuzasidan pastda joylashgan bo'ladi. Tuzilishi (tashqi ko'rinishi) bo'yicha rezervuarlar: to'g'ri to'rtburchakli, silindr, konus va tomchi ko'rinishida bo'ladi. Rezervuarlar formasi (ko'rinishi)ni tanlash, ishlatilish maqsadi neft mahsulotining xossasi va saqlash sharoitiga ko'ra amalga oshiriladi. Hozirgi paytda ishlatilayotgan rezervuarlarning hajmi  $5 \text{ m}^3$  dan  $120000 \text{ m}^3$  ni



9.1-rasm. Rezervuarlarning yer yuzasiga nisbatan joylashishlari:  
*a*—yerusti; *b*—yarim yerosti; *d*—yerosti.

tashkil qiladi. Tiniq neft mahsulotlarini saqlash uchun, asosan, po'latdan yasalgan rezervuarlar hamda yuzasi benzina chidamli qoplamalar bilan qoplangan temir-beton rezervuarlaridan foydalaniladi. Qora neft mahsulotlarini saqlashda temir-beton rezervuarlari ishlatiladi. Surkovchi moylar po'lat rezervuarlarda saqlanadi.

Yer yuzasidagi guruh rezervuarlarning orasidagi masofa suzib yuruvchi qopqoqli rezervuarlar uchun 0,5 diametrni (20 m dan ortiq bo'lmashligini), pontonli rezervuarlar uchun — 0,65 diametrni tashkil etadi, lekin 30 m dan ortiq bo'lmashligi kerak.

Statsionar tomli rezervuarlar uchun — 0,75 diametrni (ammo 30 m dan ortiq bo'lmashligi kerak) tashkil qilishi kerak. Bir guruhdagi yerosti rezervuarlarining devorlari orasidagi masofa 1 m dan kam bo'lmashligi kerak. Ikki guruh yer yuzasi rezervuarlarda guruhlar devorlarining orasidagi masofa 40 m dan va yerosti guruh rezervuarlarda esa 15 m dan kam bo'lmashligi kerak.

Vagon sisternalaridan to'kilgan neft mahsulotlari, tegishli texnologik quvurlar orqali mahsulot saqlovchi rezervuarlarga haydaladi.

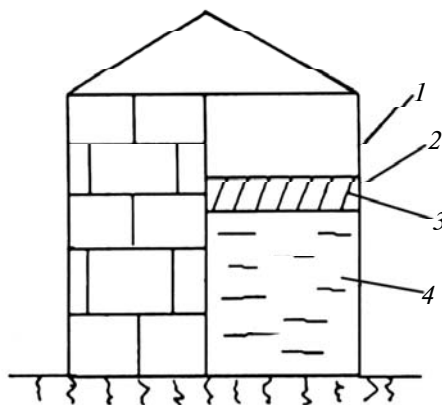
Tiniq neft mahsulotlarini saqlovchi rezervuarlar quyidagi guruhlarga bo'linadi: 1. Tik silindrik o'rnatilgan rezervuar (RVS); 2. Tomchi ko'rinishidagi rezervuar; 3. Yopiq o'rnatilgan rezervuar (RGS). Tik silindrik o'rnatilgan po'lat rezervuarlari tomining yopilishiga ko'ra: konus yoki sferik ko'rinishida bo'ladi. Bunday rezervuarlarning ichki havo bo'shlig'ida ortiqcha bosim qiymati 2000 Pa ( $0,02 \text{ kg s/sm}^2$ ) ga teng. Bunday rezervuarlarda, sekin bug'lanuvchan neft mahsulotlari: kerosin, dizel yoqilg'isi va boshqalar saqlanadi. Tez bug'lanuvchan neft mahsulotlari pontonli, suzib yuruvchi qopqoqli silindr ko'rinishidagi rezervuarlarda saqlanadi. Bunday rezervuarlarni ishlatish mumkin bo'lmagan joylarda, tez bug'lanuvchi neft mahsulotlarini tomchisimon po'lat rezervuarlarda saqlanadi. Tomchisimon po'lat rezervuarlarning havo bo'shlig'idagi bosim 0,04 MPa ( $0,4\text{--}2 \text{ kgs/sm}^2$ )ni tashkil qiladi. Bunday rezervuarlarda mahsulotni saqlashda, uning yo'qotilishi anchaga kamaydi, ya'ni ba'zi bir yo'qotilishlar sodir bo'lmaydi. Rezer-

vuvarlar ichida hosil bo'lgan bug'lar (bo'sh turgan vaqtda), faqat rezervuarni mahsulot bilan to'ldirish jarayonida atmosfera chiqib ketadi (katta nafas olish).

Pontonli va suzib yuruvchi qopqoqli rezervuarlarda havo bo'shlig'i hosil bo'lmaydi. Rezervuar ichidagi ponton yoki suzib yuruvchi qopqoq, mahsulot bilan har doim o'zaro ta'sirda bo'ladi (9.2-rasmga qarang). Rezervuarni mahsulot bilan to'ldirishda, ponton (qopqoq) mahsulot bilan birga ko'tariladi, to'kishda esa, mahsulot bilan birga pastga tushadi. Natijada, saqlanayotgan mahsulotning bug'lanishi sodir bo'lmaydi va uning isrof bo'lishi, sferik yoki konus ko'rinishidagi rezervuarlarga qaraganda 5—6 marta kam bo'ladi.

Suzib yuruvchi qopqoqli rezervuarlarning tomi bo'lmaydi, ularda tom vazifasini qopqoqning o'zi bajaradi. Bunday tuzilishga ega bo'lgan po'lat rezervuarlarni, yog'ingarchilik kam bo'ladigan hududlarda ishlatiladi. Asosan, bunday rezervuarlarning hajmi 100—50000 m<sup>3</sup> ni tashkil etadi.

Neft mahsuloti omborlarida ishlatilayotgan po'lat rezervuarlarning hajmi 100, 200, 300, 400, 700, 1000, 2000, 3000, 5000, 10000, 15000, 20000 va 30000 m<sup>3</sup> ni tashkil etadi. Ayrim uzatuvchi neft mahsuloti omborlarida, hajmi 50000 va 100000 m<sup>3</sup> li rezervuarlardan ham foydalaniladi.



9.2-rasm. Pontonli RVS rezervuarining prinsipial chizmasi:

1—rezervuarining korpusi; 2—ponton; 3—rezina salnigi;  
4—saqlanayotgan mahsulot.

Gorizonttal o'rnatilgan po'lat rezervuarlari, asosan, taqsimlovchi neft omborlarida mahsulotlarni saqlash hamda ularni tashishda foydalaniladi. Bunday rezervuarlarning ortiqcha ichki bosim ko'rsatkichi 0,07MPa (0,07 kgs/sm<sup>2</sup>) ga teng bo'lib, ularning hajmi 5—100 m<sup>3</sup> ni tashkil etadi.

Qora neft mahsulotlari, temir-beton rezervuarlarda saqlanadi. Ularning ko'rinishi silindr yoki to'g'ri to'rtburchak ko'rinishida bo'ladi. Agar bunday rezervuarlarda tiniq neft mahsulotlari saqlanadigan bo'lsa, ularning ichki yuzasi benzina chidamli material yoki metall varag'i bilan qoplanadi.

Neft mahsuloti omborlarining asosiy qurilmalari rezervuarlar bo'lib, ular bir-birlaridan geometrik o'lchamlari va konstruksion tuzilishlari bilan farqlanadi.

Konstruksion tuzilishlari bo'yicha: konus, sferik, tomchi va shar ko'rinishida bo'ladi. Yengil uchuvchan mahsulotlarni saqlashda, maxsus konstruksiyaga ega bo'lgan — pontonli va suzib yuruvchi qopqoqli rezervuarlar ishlatiladi. Ularning konstruksion tuzilishlari 9.3-rasmda keltirilgan.

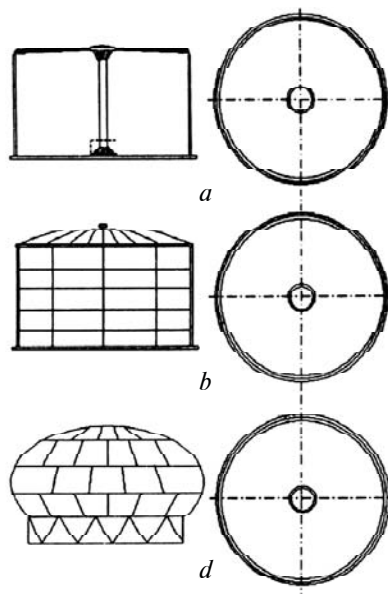
Temir-beton rezervuarlar to'g'ri burchakli va silindr ko'rinishida bo'ladi.

To'g'ri burchakli va silindr ko'rinishidagi rezervuarlarning asosiy ko'rsatkichlari 9.1-jadvalda keltirilgan.

9.1-jadval

**To'g'ri burchakli temir-beton rezervuarlar**

| Rezervuar hajmi, m <sup>3</sup> | Tashqi o'lchamlari, m |     |            | Rezervuar hajmi, m <sup>3</sup> | Tashqi o'lchamlari, m |     |            |
|---------------------------------|-----------------------|-----|------------|---------------------------------|-----------------------|-----|------------|
|                                 | Uzunligi              | Eni | Balandligi |                                 | Uzunligi              | Eni | Balandligi |
| 50                              | 6                     | 3   | 3,6        | 3000                            | 24                    | 30  | 4,8        |
| 100                             | 6                     | 6   | 3,6        | 8000                            | 36                    | 36  | 4,8        |
| 250                             | 12                    | 6   | 3,6        | 10000                           | 48                    | 48  | 4,8        |
| 500                             | 12                    | 12  | 3,6        | 20000                           | 6                     | 66  | 4,8        |
| 1000                            | 18                    | 12  | 4,8        | 30000                           | 84                    | 78  | 4,8        |
| 2000                            | 24                    | 18  | 4,8        | 40000                           | 96                    | 90  | 4,8        |



9.3-rasm. Rezervuarlarning konstruksion tuzilishlari:  
*a*—tomchi ko'rinishidagi rezervuar; *b*—konus ko'rinishidagi rezervuar; *d*—sferik ko'rinishdagi rezervuar.

Rezervuarlarni ishlatish davomida, xavfsizlikni ta'minlash hamda xizmat ko'rsatish maqsadida, ularga turli konstruksion jihozlar o'rnatilgan bo'ladi, ya'ni nafas oluvchi klapanlar; yorug'lik kiruvchi lyuklar (mo'rkonlar); «xlopushka», sath o'lchovchi asboblari va boshqalar.

## 9.2. Neft omborining rezervuarlar saroyi hajmini aniqlash bo'yicha umumiy ma'lumotlar

Rezervuarlar saroyining hajmini aniqlash, neft omborlarini loyihalashda jarayondagi asosiy hisob ishlaridan biri bo'lib hisoblanadi. Agar rezervuarlar saroyining hajmi yetarli bo'lmasa, omborga kirib kelayotgan neft mahsulotlari oqimini qabul qilib bo'lmaydi. Bu, o'z navbatida, mahsulotni olib keluvchi transport vositalarining (tankerlarning, vagon-sisterna-

larning) ishlamay turishini sodir etib, omborning texnologik ritmining izdan chiqishiga olib keladi. Agar rezervuarlar saroyining hajmi ortiqcha bo'lsa, undan to'la foydalanilmaydi. Natijada, rezervuarlar saroyi va boshqa texnologik obyekt qurilmalarining ish samaradorligi pasayadi.

Omborning rezervuarlar saroyi hajmini aniqlash uchun aniq normativ ko'rsatmalar yo'q. Uni aniqlashda, omborning yillik yuk aylanmasi ( $Q_y$ ), mahsulotlarning zichligi ( $\rho$ ), mahsulotlarni olib kelish va tarqatishdagi notekisliklarni ifodalovchi koeffitsiyentlari hamda omborning iste'molchilarga va transport kommunikatsiyalariga nisbatan joylashish o'rni va boshqalar asos qilib olinadi. Uzatuvchi neft omborning rezervuarlar saroyining hajmi quyidagi umumiy ifoda bo'yicha hisoblanadi:

$$V = \frac{Q_y \cdot 10^3}{\rho \cdot K_0 \cdot K_z} \text{ m}^3,$$

bu yerda:  $Q_y$  — neft mahsulotlarining yillik yuk aylanmasi;  $\rho$  — neft mahsulotlarining zichligi;

$K_z$  — rezervuarlarning to'lish koeffitsiyenti, 0,95—0,97 ga teng (9.2-jadvalga qarang);

$K_0$  — to'lish-bo'shashish koeffitsiyenti, ya'ni yil davomida rezervuarni necha marotaba to'lashi va bo'shashini ko'rsatuvchi koeffitsiyent. Uning ko'rsatkichi neft mahsulotlarining yillik yuk aylanmasini, rezervuarlarning to'la (umumiy) hajmiga bo'lgan nisbati orqali aniqlanadi.

Mahsulotlar bo'yicha zichligi ko'rsatkichlari quyida keltirilgan.

Neft va neft mahsulotlarining 293°C haroratdagi zichligi.

$\rho$ , kg/m<sup>3</sup>

neft..... 843—1015

mazutlar

eksport qilinadigan..... 950—975

flotda ishlatiladigan..... 933—950

o'choq..... 988

Dizel yoqilg'ilari:

— tez harakatlanuvchi dvigatellar uchun..... 831—863

— transport dizellari uchun..... 892—932

- sekin aylanuvchi dizellar uchun..... 930—970
- reaktiv dvigatellar yoqilg'isi..... 775 dan kam emas

**Benzinlar:**

- aviya..... 739—751
- avtomobil..... 712—761
- ekstraksiya..... 700—725
- Yog'lar..... 880—910

**Kerosinlar:**

- traktor..... 790—805
- yoritish..... 797—840

Ko'p yillik amaliy ma'lumotlarga ko'ra, temir yo'llarida va neft mahsulotlarini tashuvchi quvur kommunikatsiyalarida joylashgan uzatuvchi neft ombrlari uchun,  $K_0$  qiymatini 25÷35 ga, suv yo'lidagi uzatuvchi omborlar uchun,  $K_0$  qiymatini 6÷20 ga, taqsimlovchi neft omborlari uchun (neft mahsuloti yil davomida olib kelinganda),  $K_0$  qiymatini 6÷8 ga teng deb qabul qilish mumkin.

9.2-jadval

**Rezervuarlarning to'lish koeffitsiyenti**

| Rezervuar turlari                         | Rezervuar hajmi, ming m <sup>3</sup> | $K_z$     |
|-------------------------------------------|--------------------------------------|-----------|
| Tik silindr po'lat rezervuarlari:         |                                      |           |
| Pontonsiz                                 | 0,1—3                                | 0,92—0,97 |
| Pontonli                                  | 5—10                                 | 0,76      |
| Pontonli                                  | 20—50                                | 0,79      |
| Suzib yuruvchi qopqoqli                   | 20—50                                | 0,83      |
| Chqur joylashgan temir beton rezervuarlar | 10—50                                | 0,72      |

Taqsimlovchi neft omborlarining rezervuarlar saroyining hajmi, mahsulot turlari bo'yicha quyidagi ifoda yordamida aniqlanadi.

$$V_T = \frac{Q_y \cdot K_N \cdot 10^3}{12\rho k_z}, \text{ m}^3;$$

bu yerda:  $K_N$  — neft mahsulotining kirib kelishi va tarqatilishi (realizatsiyasi) bir xilda bo'lmashligini hisobga oluvchi koeffitsiyent.

Uning qiymati, neft omborining joylashish sharoitiga bog'liq bo'ladi (9.3-jadvalga qarang).

9.3-jadval

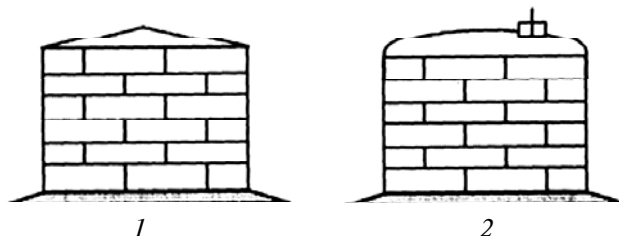
**Mahsulotlarning kirib kelishi va tarqatilishining bir xilda bo'lmashligini ko'rsatuvchi koeffitsiyent**

| T/r | Rayonlar                                                                                                        | Kam qovushqoqli neft mahsulotlari uchun | Yog'lar va yuqori qovushqoqli neft mahsulotlari uchun |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| 1   | Shahar                                                                                                          | 1                                       | 1,5                                                   |
| 2   | Neft mahsulotlarini 100 foiz ishlatadigan sanoat rayonlari                                                      | 1,1                                     | 1,65                                                  |
| 3   | Neft mahsulotlarining 70 foizini sanoat, 30 foizini qishloq xo'jaligi ishlatadigan rayonlar                     | 1,2                                     | 1,8                                                   |
| 4   | Mahsulotlarning 30 foizini sanoat, 70 foizini qishloq xo'jaligi ishlatadigan qishloq xo'jaligi-sanoat rayonlari | 1,5                                     | 1,25                                                  |
| 5   | Qishloq xo'jaligi rayonlari                                                                                     | 1,8                                     | 2,7                                                   |

**9.3. Rezervuarlarni qurish, jihozlash va ularni ishlatish**

Hozirgi zamon po'lat rezervuarlarining ko'rinishi texnologik maqsadga ko'ra: tik silindrik, tomchi va yotiq (sisterna) ko'rinishida bo'ladi.

Tik silindrik ko'rinishdagi po'lat rezervuarlar, o'z navbatida, past bosimli «atmosfera», pontonli va suzib yuruvchi qopqoqli rezervuarlarga bo'linadi. Past bosimli rezervuarlarning ichki havo



9.4-rasm. Past bosimli tik po‘lat rezervuarlarning umumiy chizmasi:  
1—konus; 2—sferik ko‘rinishdagi rezervuarlar.

bo‘shlig‘idagi bosim atmosfera bosimiga yaqin bo‘ladi, ya‘ni uning qiymati 2000 Pa ( $0,02 \text{ kgs/ sm}^2$ ) ga teng. Bunday rezervuarlarga tomi konus va sferik ko‘rinishda yopilgan rezervuarlar kiradi (9.4-rasm).

Bunday rezervuarlarda sekin bug‘lanadigan neft mahsulotlari — kerosin, dizel yoqilg‘isi va boshqalar saqlanadi.

Konus ko‘rinishidagi rezervuarlarning hajmi  $100 \text{ m}^3$  dan  $5000 \text{ m}^3$  gacha, sferik ko‘rinishdagilarniki esa 10000, 15000 va  $20000 \text{ m}^3$  ni tashkil qiladi.

Yengil bug‘lanuvchan neft mahsulotlari (benzinlar)ni saqlashda maxsus konstruksiyaga ega bo‘lgan suzib yuruvchi qopqoqli, pontonli yoki yuqori bosimli tomchi ko‘rinishidagi ( $0,7 \text{ kgs/sm}^2$  bosim ostida) rezervuarlardan foydalaniladi.

Yotiq (gorizontal) ko‘rinishdagi rezervuarlarda turli neft mahsulotlari saqlanib, ulardan, asosan, sanoat korxonalari va qishloq xo‘jaligida tarqatuvchi ombor sifatida foydalaniladi. Ular  $0,07 \text{ MPa}$  ichki bosim ostida ishlashga mo‘ljallangan bo‘lib, hajmi  $5100 \text{ m}^3$  gacha bo‘ladi.

Suzib yuruvchi qopqoqli rezervuarning statsionar (qo‘zg‘almas) tomi bo‘lmaydi. Tom vazifasini metall varag‘i (listi)dan tayyorlangan suyuqlik yuzasida suzib yuruvchi disk bajaradi. U maxsus konstruksiyaga ega bo‘lib, uning suyuqlik ustidagi harakati qo‘zg‘aluvchan narvon yordamida amalga oshiriladi. Bunday rezervuarlarning hajmi  $100 \text{ m}^3$  dan  $50000 \text{ m}^3$  gacha bo‘ladi.

Suzib yuruvchi pontonli rezervuarlarga tomi metall bo‘laklari bilan yopilgan rezervuarlar kiradi. Ponton po‘kak ko‘rinishidagi disk bo‘lib, mahsulot yuzasiga tegib turadi, ya‘ni mahsulot sathi

bilan birga harakatlanadi. Mahsulot yuzasi bilan uning o'rtasida havo bo'shlig'ining hosil bo'lmasligi sababli yengil bug'lanuvchan mahsulotlar, benzinlarning isrof bo'lishi past bosimli rezervuarlarga qaraganda 5—6 marta kam bo'ladi.

Tomchi ko'rinishdagi rezervuarlar pontonli va suzib yuruvchi qopqoqli rezervuarlarni ishlatish mumkin bo'lmagan hollarda yengil bug'lanuvchan mahsulotlarni saqlash uchun ishlatiladi. Bunday rezervuarlar 0,04—0,2 MPa bosim ostida ishlaydi. Neft mahsulotlarini saqlashda nometall rezervuarlardan ham foydalaniladi. Bunday rezervuarlarga: temir-beyon (t/b), rezina ipli rezervuarlar kiradi. Temir-beton rezervuarlari: mazut, neft, yog' va tiniq neft mahsulotlarini saqlash uchun ishlatiladi. Tiniq neft mahsulotini saqlovchi nometall rezervuarlarining ichki yuzasi yupqa po'lat varag'i yoki benzinga chidamli sintetik material bilan qoplangan bo'ladi.

Silindrik ko'rinishdagi temir-beton rezervuarlarning hajmi 100 m<sup>3</sup> dan 30000 m<sup>3</sup> gacha, ayrim hollarda esa ularning hajmi 100000 m<sup>3</sup> ni tashkil etadi. Rezervuar gaz bo'shlig'idagi ichki bosim ~2000 Pa (0,02 kgs/sm<sup>2</sup>) ni tashkil qiladi. Rezina ipli rezervuarlar avtomobil benzinlari, reaktiv yoqilg'i, kerosin, dizel yoqilg'isi va moylarni saqlash uchun mo'ljallangan. Ko'p ishlatiladigan bunday rezervuarlarning hajmi 2,5—5 m<sup>3</sup> ni tashkil qiladi. Ayrim hollarda 400 m<sup>3</sup> hajmlilari ham tayyorlanadi va ishlatiladi.

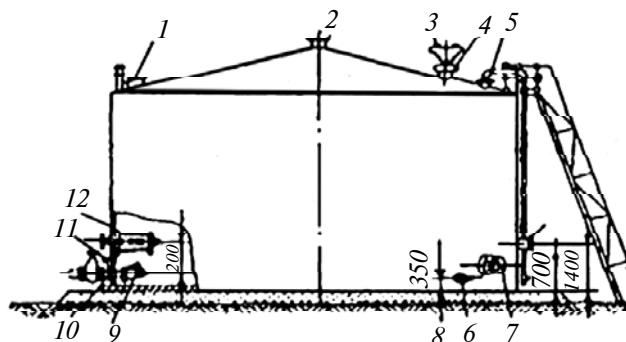
Rezervuarlardan to'g'ri foydalanish va ularning xavfsizligini ta'minlash maqsadida, ular kerakli asbob-uskunalar, jihozlar bilan ta'minlanadi.

Masalan, qabul qiluvchi-tarqatuvchi quvur (patruba), yorug' tushiruvchi, o'lchovchi va kirish mo'rkoni (lyuk)lari «xlopushka», nafas oluvchi va saqlovchi, sath o'lchovchi, ko'pik generatorlari va boshqalar.

*Qabul qiluvchi-tarqatuvchi quvurlar* — mahsulotni rezervuarlarga quyish va to'kish ishlarini bajaradi.

*O'lchovchi mo'rkoni (lyuk)* — neft mahsuloti sathini aniqlash hamda mahsulotdan namunalar olish uchun xizmat qiladi.

*Kirish mo'rkoni (lyuk)* — rezervuarlarning pastki qismida joylashgan bo'lib, u orqali rezervuarining ichki yuzasini tozalash, ta'mirlash hamda shu kabi ishlarni bajarish davomida uning ichidagi ishchilarni va ta'mirlash texnikalarini olib kirish uchun xizmat qiladi.



9.5-rasm. Po'lat rezervuar jihozlarning joylashish chizmasi:  
 1—yorug'lik mo'rkoni (lyuk); 2—shamollatish patrubkasi;  
 3—nafas oluvchi klapan; 4—yong'indan saqllovchi klapan;  
 5—o'lchash mo'rkoni; 6—mahsulot sathini o'lchovchi asbob;  
 7—kirish mo'rkoni; 8—sifon krani; 9—«xlopushka»; 10—qabul qiluvchi — tarqatuvchi patrubka; 11—chiqarib turuvchi moslama;  
 12—«xlopushka»ning boshqaruvchisi.

*Yorug'lik mo'rkoni (lyuk)* rezervuar tepasida joylashgan bo'lib, uning ichiga yorug'lik tushishi va uni ta'mirlash jarayonida shamollatish uchun xizmat qiladi.

*«Xlopushka»* — qabul qiluvchi-tarqatuvchi quvurlar ishdan chiqqan paytda, neft mahsulotlari to'kilishining oldini olish uchun xizmat qiladi.

*Nafas oluvchi klapan* — rezervuarning havo bo'shlig'ida hosil bo'ladigan ortiqcha bosimni moslab turish uchun xizmat qiladi.

*Saqllovchi klapan* — nafas oluvchi klapan ishdan chiqqan paytda rezervuar ichidagi ortiqcha bosimni rostlash hamda olov yoki uchqunning nafas oluvchi klapan orqali rezervuar ichiga kirishining oldini olish uchun xizmat qiladi (9.5-rasm).

*Ko'pik generatori* — rezervuarda yong'in sodir bo'lganda ko'pik ishlab chiqarib yong'inni o'chirish uchun xizmat qiladi.

#### 9.4. Rezervuarlarning optimal o'lchamlarini hisoblash

Berilgan aniq hajmdagi rezervuarni radiusi va balandligini o'zgartirish orqali, uning bir nechta variantdagi (ko'rinishdagi) loyihasini hosil qilish mumkin. Lekin berilgan rezervuar hajmi-

ni hosil qilishdagi metall sarfining minimal qiymati, uning maqbul o'lchamlarida (radiusi va balandligida) namoyon bo'ladi. Shuni hisobga olib, tanlangan rezervuar bo'yicha uning maqbul o'lchamlarini aniqlash hisoblari bilan tanishamiz.

### Hisoblash ifodalari

Rezervuarining maqbul radius ( $R_{\text{maq}}$ ) quyidagi ifoda yordamida aniqlanadi:

$$R_{\text{maq}} = q \sqrt[4]{\frac{V^2 \rho g}{\pi^2 \alpha \sigma_p}}; \text{ m},$$

bu yerda:  $V$  — rezervuarining hajmi,  $\text{m}^3$ ;

$\rho$  — saqlanadigan mahsulotning zichligi,  $\text{kg}/\text{m}^3$ ;

$g$  — erkin tushish tezligi,  $\text{m}/\text{s}^2$ ;

$\alpha$  — rezervuarining tagi va tomining umumiy qalinligi,  $\text{mm}$

$\text{Pa}$  ( $1300 \text{ kgs}/\text{sm}^2$ )ga teng;

$\sigma_p$  — cho'zishdagi hisobli kuchlanish. Uning qiymati  $1275 \cdot 10^5 \text{ Pa}$  ( $1300 \text{ kgs}/\text{sm}^2$ )ga teng.

Rezervuarining maqbul balandligi ( $N_{\text{maq}}$ ) quyidagi ifodaga ko'ra aniqlanadi:

$$N_{\text{maq}} = \sqrt{\frac{\alpha \sigma_p}{\rho g}} \cdot \text{m}.$$

Rezervuarni qurish uchun sarflanadigan metallning minimal hajmi, yuqoridagi ifodalarni umumlashtirilgandan hosil bo'lgan ifoda yordamida hisoblanadi.

Rezervuarining maqbul radiusi ( $R_{\text{maq}}$ ) quyidagi ifoda yordamida aniqlanadi:

$$V_{\text{po'lat}}^{\text{min}} = V \left( 2 \sqrt{\frac{\alpha \rho g}{\sigma_p}} + \frac{h \rho g}{\sigma_p} \right), \text{ m}^3,$$

bu yerda:  $V$  — quriladigan rezervuarining hajmi,  $\text{m}^3$ ;

$h$  — rezervuar poyasining balandligi,  $\text{m}$ .

### Hisoblash uchun birlamchi ma'lumotlar va hisob natijalari

- Rezervuarining hajmi,  $V = 3000 \text{ m}^3$ ;
- Saqlanadigan mahsulotning — (benzinning) zichligi,  
 $\rho = 730 \text{ kq/m}^3$ ;
- Cho'zishdagi kuchlanish,  $\sigma_p = 1280 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ ;
- Rezervuarining tagi va tomining umumiy qalinligi,  
 $\alpha = (3+4) \cdot 10^{-3} \text{ m}$ ;
- Erkin tushish tezligi,  $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ ;
- Rezervuar poyasining balandligi,  $h = 1,49 \text{ m}$ .

### Hisob natijalari

Rezervuarining maqbul radiusi:

$$R_{\text{maq}} = \sqrt[4]{\frac{V^2 \rho g}{\pi^2 \alpha \sigma_p}} = \sqrt[4]{\frac{3000^2 \cdot 730 \cdot 9,81}{3,14^2 \cdot 1280 \cdot 10^5 \cdot 7 \cdot 10^{-3}}} = \sqrt[4]{\frac{9 \cdot 10^6 \cdot 7161,3}{9,86 \cdot 8960 \cdot 10^2}} =$$

$$= \sqrt[4]{\frac{64461 \cdot 10^4}{88346}} = \sqrt[4]{0,73 \cdot 10^4} = 0,92 \cdot 10 = 9,2 \text{ m}.$$

Rezervuarining maqbul balandligi:

$$N_{\text{maq}} = \sqrt{\frac{\alpha \sigma_p}{\rho g}} = \sqrt{\frac{1280 \cdot 10^5 \cdot 7 \cdot 10^{-3}}{9,81 \cdot 730}} = \sqrt{\frac{8960 \cdot 10^2}{7161,13}} =$$

$$= \sqrt{1,2512 \cdot 10^2} = 1,12 \cdot 10 = 11,2 \text{ m}.$$

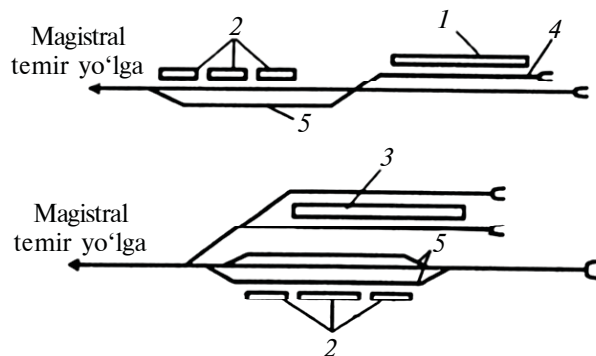
Rezervuarni qurish uchun sarflanadigan po'latning minimal hajmi:

$$V_{\text{po'lat}}^{\text{min}} = V \left( 1 + \sqrt{\frac{\alpha \rho g}{\sigma_p}} + \frac{h \rho g}{\sigma_p} \right) = 3000 \left( 2 \sqrt{7 \cdot 10^{-3} \cdot 9,81} + \right.$$

$$\left. + \frac{1,49 \cdot 730 \cdot 9,81}{1280 \cdot 10^5} \right) = 3000 \left( 2 \sqrt{39,16 \cdot 10^{-8}} + 8,3 \cdot 10^{-5} \right) = 4,0 \text{ m}^3.$$

## 10. QUYISH VA TO'KISH VOSITALARI

Omborga olib kelingan vagon-sisternalardagi mahsulotlar omborning temiryo'l estakadasida tushirib olinadi. Temiryo'l estakadasining tuzilishi mahsulotlarning turi va hajmiga ko'ra har xil bo'ladi. 10.1-rasmda oddiy tuzilishdagi estakadalarning chizmalari keltirilgan.



10.1-rasm. Temiryo'l berk estakadalarining umumiy chizmalari:  
1—bir tomonli estakada; 2—idish mahsulotlarini saqlovchi omborlar;  
3—ikki tomonli estakada; 4—to'kish fronti; 5—manyovr uchun yo'l.

Temiryo'l estakadasi — texnologik quvurlar, to'kuvchi-quyuvchi qurilmalar hamda kerakli moslamalar, asbob-uskunalar bilan jihozlangan asosiy magistral temiryo'lning ombor maydonidagi berk shoxobchasi. Temiryo'l estakadasi qurilmalarining umumiy ko'rinishi 10.2-rasmda keltirilgan.

ГОСТ 18194-72 ga ko'ra: USN — isituvchisi bo'lmagan; USNpp — bug' bilan isituvchisi bo'lgan; USNPE — elektr energiyasi bilan isituvchisi bo'lgan qurilmalar miqyosida ishlab chiqarilgan. Qurilmalar quvurlarining shartli diametrlari 150, 175, 200, 250, 300 mm ga teng. Hozirgi paytda, mahsulotlarning vagon-sisternalarini tagidan to'kishda ASN-7B, ASN-8B va SPG-200 kabi qurilmalardan foydalaniladi. Mahsulotlarni

vagon-sisternalarning yuqorisidan to'kish-quyishda ASN-2, ASN-3 va ASN-14 turidagi qurilmalaridan foydalaniladi. Ularning texnik xarakteristikalarini quyidagicha:

10.1-jadval

**Qurilmalarning texnik xarakteristikalarini**

| Qurilmalarning texnik xarakteristikalarini | ASN-2 va ASN-3 | ASN-14    |
|--------------------------------------------|----------------|-----------|
| O'tishning shartli diametrlari, mm         | 100            | 150       |
| Ishlab chiqarish, m <sup>3</sup> /soat     | 100—150        | 200 gacha |
| Shartli bosimi, kgs/sm <sup>3</sup>        | 6              | 6         |
| Gidrotizimdagi bosim kgs/sm <sup>3</sup>   | 16             | 50        |

Temiryo'l estakadasida neft mahsulotlarini vagon-sisternalardan to'kish (quyish) bir necha usul yordamida amalga oshiriladi:

— nasos yordamida sisternaning pasti va yuqorisidan quyish va to'kish;

— nasosni mahsulot ichiga tushirgan holda sisternaning yuqorisidan (lyuk orqali) to'kish;

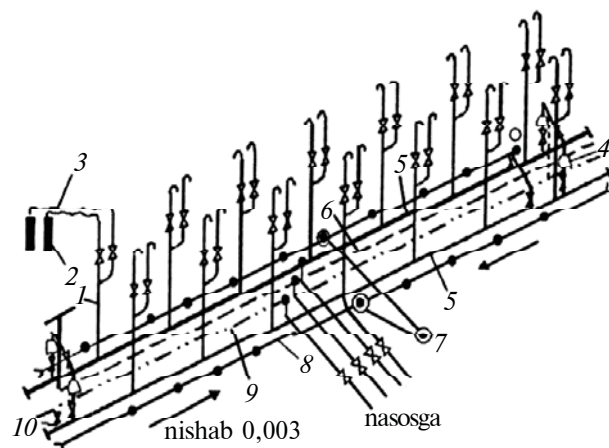
— sifon yordamida o'z oqimi bo'yicha to'kish, joylashgan yer relyefi shuni taqozo etsa, ya'ni temiryo'l esdakadasi rezervuar saroyidan baland joylashgan bo'lsa;

— ochiq o'zicha to'kish — bu qora neft mahsulotlarini to'kishda ishlatiladi;

— bosim ostida to'kish — bu to'kish vaqtini qisqartirish uchun ishlatiladi;

— yopiq o'zicha pastdan to'kish — bu neft va neft mahsulotlarining bug'lanishidagi isrof bo'lishni kamaytirish maqsadida ishlatiladi.

Masalan, universal to'kuvchi-quyuvchi asbob (USN) mahsulotlarni isitmasdan to'kishga mo'ljallangan. Mahsulotlarni isitib to'kish uchun suv bug'i va elektr energiyasi bilan isitishga mo'ljallangan to'kuvchi-quyuvchi asbob (USNP va USNPE) lar ishlatiladi. USNP — bug' yordamida, USNPE — elektr energiyasi yordamida sisternadagi mahsulotlarni isitadi.

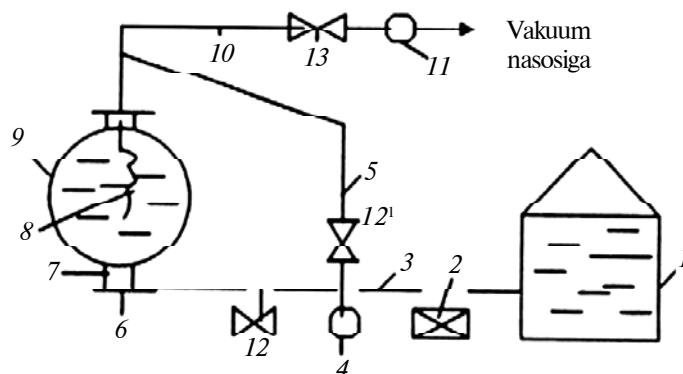


10.2-rasm. Temiryo'1 estakadasi va qurilmalarining chizmasi:  
 1—to'kuvchi-quyuvchi ustun (stoyak); 2—oxirgi qismi; 3—rezinali qo'li; 4—vantuz; 5—to'kuvchi kollektor; 6—nosoz sisternalar uchun to'kuvchi kollektor; 7—kanalizatsiya quduqlari; 8—tarnov; 9—havo kollektori; 10—havo chiqaruvchi ventil.

Hozirgi paytda mahsulotlarni vagon-sisternalardan to'kib olish uchun avtomatlashtirilgan to'kuvchi-quyuvchi; ASN-7V6, ASN-8B6 va SPG-200 asboblardan foydalanilmoqda. ASN-7B suyuq, ASN-200 yuqori qovushqoqli neft mahsulotlarini to'kish uchun ishlatiladi.

Umuman, quyish va to'kish jarayonlarini sisternalarning usti va pastidan amalga oshirish mumkin. Biroq, bu jarayonlar yuqoridan amalga oshirilsa, mahsulotlarning ko'p isrof bo'lishiga olib keladi hamda to'kish va quyish tizimida havo to'siqlari yuzaga keladi. Bunda tizimga qo'shimcha vakuum nasosini ulash lozim bo'ladi. Pastdan to'kishda (quyishda) yuqorida keltirilgan salbiy kamchiliklar sodir bo'lmaydi. Quyida nasos yordamida to'kish va quyish chizmasi keltirilgan (10.3-rasm).

Pastdan to'kishda 12 kran berkitilib to'kuvchi quvur 6 ni to'kuvchi asbob 7 bilan ulab, mahsulotni nasos 2 yordamida sisterna 9 dan rezervuar 1 ga haydaladi. Agar mahsulotni rezervuardan sisternaga quyish kerak bo'lsa, hosil qilingan tizim bo'yicha nasos 2 yordamida sisternaning pastki qismidan



10.3-rasm. Nasos yordamida to'kish va quyish chizmasi:  
 1—rezervuar; 2—nasos; 3—mahsulot oqadigan quvur;  
 4—kollektor; 5—to'kuvchi ustun (stoyak); 6—to'kuvchi quvur;  
 7— to'kuvchi asbob; 8—egiluvchan shlang; 9—sisterna;  
 10—vakuum quvuri; 11—vakuum kollektori; 12, 12' va  
 13—ochuvchi va berkituvchi kranlar.

mahsulotga haydaladi. Yuqoridan to'kish (quyish)da esa kran 12 berkitiladi va 12' kran ochilib, nasos 2 yordamida egiluvchan shlang 8 ga va to'kuvchi ustun 5 orqali mahsulot sisterna 9 dan rezervuar 1 ga haydaladi. Yuqoridan to'kish tizimida havo bo'shlig'i hosil bo'lmasligi uchun to'kuvchi quvur vakuum quvuri 10 ga ulanadi.

Temiryo'l estakadasiga kirib keladigan marshrutka va ulardagi vagon-sisternalar soni neft mahsuloti omborining yillik yuk aylanmasiga bog'liq bo'ladi. Yuk aylanmasiga ko'ra estakadalar soni va uzunligini hisoblash orqali quyidagi ketma-ketlikda aniqlanadi.

1. Yillik yuk aylanmasiga ko'ra sutkalik yuk aylanmasining (mahsulotlar bo'yicha) miqdori aniqlanadi:

$$Q_{\text{sut}} = \frac{Q_{\text{yil}} \cdot K_1 \cdot K_2}{365},$$

bu yerda:  $Q$  — yillik yuk aylanmasining muqdiri;  $K_1$  — neft mahsulotini olib kelish va olib ketishdagi notekislik koeffitsiyenti ( $K_1 \div 1,5$ )  $K_2$  — temiryo'l transportining bir xilda kelmaslik koeffitsiyenti ( $K_2 \div 1,5$ ).

2. Vagon-sisternaning yuk ko'taruvchanlik xususiyatiga ko'ra, umumiy sisternalar soni quyidagicha aniqlanadi:

$$n_{ts} = \frac{Q_{sut}}{Q_s},$$

bu yerda:  $Q$  — sisternaning yuk ko'taruvchanlik xususiyati.

3. Sisternalarning soni ( $n_s$ ) ga ko'ra marshrutning umumiy uzunligi aniqlanadi va aniqlangan uzunlikka ko'ra temiryo'l estakadasining turi aniqlanadi.

Eslatma: Marshrutdagi sisternalar soni 6 tadan ortiq bo'lsa, ikki tomonli estakada turi tanlanadi. Estakadalarda ularning soni yuklarni qabul qilish va jo'natish uchun alohida hisoblanadi.

Temiryo'l estakadasining uzunligi  $L_{es} = n_s \cdot \sum_{i=1}^{i=n_s} n_i \cdot l_i$  formula bo'yicha topiladi.

Bu yerda:  $n_s$  — yo'nalishdagi sisternalarning umumiy soni;  $n_i$  — har bir turdagi sisternalarning yo'nalishdagi ulushi, ya'ni,  $n_i$  — berilgan turdagi sisternalar soni;  $l_i$  — har bir turdagi sisternaning (buferlar bo'yicha) uzunligi. Sisternalarning marshrutdagi soni quyigacha aniqlanadi:

$$n_{ts} \cdot \frac{G_s}{\sum_{i=1}^{n_s} a_i q_i},$$

bu yerda:  $G_s$  — sisternalarning turlari bo'yicha yuk ko'taruvchanlik.

Bir turdagi sisternalardan iborat tarkib uchun estakada uzunligi

$$L_s = \frac{G_m \cdot l}{q} = n_s \cdot l \text{ ga teng.}$$

Ko'pincha uzunligini ikki marta qisqartirish uchun estakadalar ikki tomonlama qilinadi.

Agar rejadagi sutkalik keltirish (chiqarish) yo'nalishining yuk ko'taruvchanligidan kam bo'lsa, temiryo'l sisternalarining to'kish (quyish)ga sutkalik berilishining hisobini maksimal oylik yuk aylanishi bo'yicha olib beriladi. Bunda to'kish-quyish qurilmalari (kolonkalari)ning kerakli soni

$$n_k \cdot \frac{G_{\max}}{30q} \text{ ga teng bo'ladi.}$$

Bu yerda:  $G_{\max}$  — maksimal oylik yuk aylanishi;

30 — bir oydagi kunlar.

Agar  $G_{\max}$  bo'yicha ma'lumotlar bo'lmasa, hisob-kitobni o'rtacha sutkalik yuk aylanishi  $G_{\text{sut}}$  bo'yicha sisternalar berilishining notekislik koeffitsiyentini hisobga olib ( $K_2=1,5$ ) bajariladi, ya'ni  $G_{\max} = 1,5 \cdot G_{\text{sut}}$ .

To'kish-quyish operatsiyalarining vaqti «Suyuq yuklarni vagon-sisternalar va bunkerli yarimvagonlarga quyib tashish qoidolari» bilan nazorat qilinadi. Mexanizatsiyalashtirilmagan punktlarda neft mahsulotlarining turiga bog'liq bo'lmagan holda bir vaqtda berilgan sisternalar jamlamasi, ikki o'qli sisternalar va bunkerli yarimvagonlar uchun quyish vaqti 2 soat, to'rt (va undan ortiq) o'qli sisternalar hamda bunkerli yarimvagonlar uchun 3 soatga teng. Neft mahsulotining turiga bog'liq bo'lmagan holda to'kish ham berilgan sisternalar jamlamasi uchun bir vaqtda amalga oshiriladi, ya'ni ikki o'qli sisternalardan — 2 soatda, to'rtta (va undan ortiq) o'qli sisternalardan — 4 soatda. Mexanizatsiyalashtirilgan punktlarda neft mahsulotining turi, sisternalarning yuk ko'taruvchanligi va bunkerli yarimvagonlarga bog'liq bo'lmagan holda quyishni 2 soatda amalga oshiriladi. Ikki o'qli sisternalar va bunkerli yarimvagonlardan — 1 soat 15 daqiqa, to'rtta (va undan ortiq) o'qli sisternalar hamda bunkerli yarimvagonlardan — 2 soatda to'kiladi.

Zarur hollarda yuk qabul qiluvchiga olinayotgan neft mahsulotlarini analiz qilish uchun yuqorida keltirilgan to'kish vaqtini uzaytiradilar (35 daqiqagacha). Qishki mavsumda (15-oktabrdan 15-aprelgacha) qovushqoq quyushuvchi neft mahsulotlarini to'kishda yuk oluvchi muddatlar tayinlanadi.

Neft mahsulotlarini suv transporti bilan tashishda pri-challar soni

$$n_p \cdot \frac{\sum \tau_i \cdot G_{\text{yil}} \cdot K_n}{T \cdot q_s}$$

formula bo'yicha aniqlanadi.

Bu yerda:  $\sum \tau I$  — kemalarning prichalga kelishining umumiy vaqti;

$G_{\text{yil}}$  — kuzatilayotgan  $T$  davrda (olib kelinayotgan) neft yuklarining miqdori;  $K_n$  — kemachilik shart-sharoitlarga bog'liq holda 1,2—2 oralig'ida o'zgaradigan olib kelish (chiqarish)ning notekislik koeffitsiyenti.

Kemaning prichalda turish vaqti quyidagi operatsiyalarga sarflanadigan vaqtni ham o'z ichiga oladi:

— tayyorgarlik operatsiyalari (prichalga kirish, joylashish, qirg'oq quvuruzatkichlari bilan bog'lanish),  $\tau_1 = 0,5 \div 2$  soat;

— neft mahsulotini yuklash (tushirish),  $\tau_1 = K \cdot q_s / q_n$  — tushirishda;  $t_2 = q_s / q_n$  — yuklashda.

Bu yerda  $K$  — quyiladigan yukning qaysi qismi yuklov nasoslari bilan orttirishini ko'rsatuvchi koeffitsiyent (kichik qovushqoqli neft mahsulotlari uchun  $K = 0,25 \div 0,97$ ; qovushqoqlari uchun  $K = 0,92 \div 0,95$ );  $q_n$  — nasos uskunasi ishlab chiqaruvchanligi;

— yukni tushirishda kemani qoldiqlardan tozalash:

$$\tau_3 \cdot \frac{(1-R) \cdot q_s}{q_t}.$$

Bu yerda:  $q_t$  — tozalash nasoslarining sarfi.

Avtosisternalar va quyish stansiyalaridagi avtokolonkalar hamda tarqatish qurilmalarining sonini neft mahsulotlarining har bir navi uchun alohida quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$\tau_3 \cdot \frac{(1-R) \cdot q_s}{q_T}.$$

Quyish-to'kish operatsiyalari neft mahsulotining o'z oqimi yoki nasoslar yordamida amalga oshirilishi mumkin. Mahsulotni o'z oqimi bo'yicha quyish (to'kish) imkoniyatini joyning relyefiga qarab aniqlanadi.

---

## 11. QUVURLAR VA NASOSLAR

Neft mahsulotlarini qabul qilish, ularni rezervuarlarga haydash va tarqatuvchi qurilmalarga olib kelish hamda ombor maydonida bir texnologik qurilmadan ikkinchi qurilmaga mahsulotlarni haydash texnologik quvurlar orqali amalga oshiriladi.

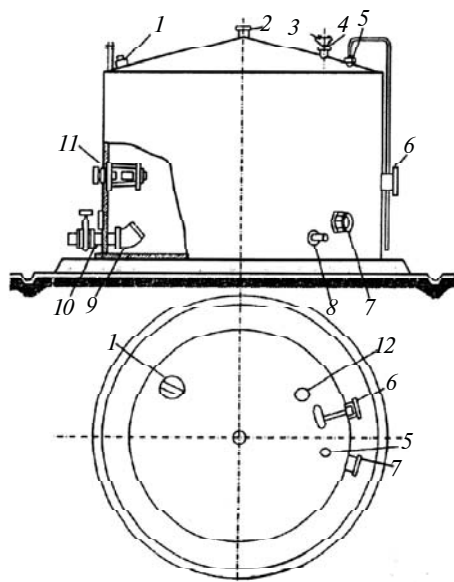
Texnologik quvurlar, tashiladigan mahsulotlar bo'yicha: tiniq va qora mahsulotlarni tashuvchilarga bo'linadi. Ularda bosim 1,0—1,2 MPa ni tashkil qiladi. Texnologik quvurlar, asosan, kam uglerodli po'latdan tayyorlanadi. Ularning diametrli 57—426 mm ni tashkil qiladi. Texnologik quvurlarning normal ishlashini va haydalayotgan mahsulotlarning oqimini boshqarish maqsadida ularga turli armaturalar (kranlar, ventillar, berkituvchilar) va asbob-uskunalar o'rnatilgan bo'ladi.

Neft mahsuloti omborlarida po'lat quvurlardan tashqari, plastmassa quvurlari ham ishlatiladi. Bunday quvurlarning diametrlari 6—300 mm bo'lib, ular 0,25—1,0 MPa bosim ostida ishlaydi.

Neft mahsulotlarini vagon sisternalaridan qabul qilib rezervuarlarga va rezervuarlardan tarqatuvchi avtoestakada, temiryo'l estakadasiga (agar yana ortish kerak bo'lsa) haydash nasoslar yordamida amalga oshiriladi. Neft mahsuloti omborlarida mahsulotlarni haydash uchun markazdan qochirma porshenli, rotorli va vintli nasoslar ishlatiladi. Ularning marka turlari 11.1-jadvalda keltirilgan.

Omborlarda hosil bo'ladigan oqova suvlar tarkibida neft mahsulotlarining miqdori 400—15000 mg/l bo'lib, ularni to'g'ridan to'g'ri suv manbalariga oqizish man etiladi. Shuni hisobga olib, hozirgi zamon neft va uning mahsulotlari omborlarida hosil bo'lgan oqova suvlar tozalanib, keyin suv manbalariga (talab qilingan tartibda) qo'shiladi yoki texnologik jarayonlar uchun ishlatiladi.

Tozalash neft-qum ushlagich qurilmalarida, bufer hovuzlarida, turli konstruksiyaga ega bo'lgan flotatorlarda va biologik hovuzlarda amalga oshiriladi.



11.1-rasm. Tik oʻrnatilgan poʻlat rezervuari va uning jihozlarining joylashishi: 1—yorugʻlik lyuki; 2—shamollatib turuvchi quvur; 3—nafas oluvchi klapan; 4—olovdan saqllovchi klapan; 5—oʻlchash lyuki; 6—sathni oʻlchash uchun asbob; 7—kirish lyuki; 8—sifonli kran; 9— «xlopushka»; 10—qabul qiluvchi va tarqatuvchi quvur; 11— «xlopushka»ni boshqaruvchi; 12—saqllovchi klapan.

11.1-jadval

**Neft mahsuloti omborlarida ishlatiladigan  
nasos turlari va markalari**

| Nasos                             | Marka                | Elektro-<br>dvigatel turi | Ishlab<br>chiqarish,<br>m <sup>3</sup> /s | Agregat<br>massasi,<br>kg             |
|-----------------------------------|----------------------|---------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------|
| 1                                 | 2                    | 3                         | 4                                         | 5                                     |
| Markazdan<br>qochirma<br>nasoslar | NK-markali nasoslar  | VAO...                    | 30 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> 130        | 616 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> 920   |
|                                   | NKE-markali nasoslar | VAOMN...                  | 30 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> 140        | 297 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> 594   |
|                                   | ND-markali nasoslar  | VAO...,ARP...             | 200 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> 800       | 1509 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> 6700 |

11.1-jadvalning davomi

| 1                           | 2                                                               | 3                                  | 4                                                                                                               | 5                                                                            |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
|                             | N-markali nasoslar<br>D-markali nasoslar<br>IA-markali nasoslar | KO..., MA...<br>VAO...,<br>VAO..., | 55 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> 140<br>250 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> 300<br>80 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> 150 | 700 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> 4970<br>1350<br>1080, 1241                   |
| Porshenli nasoslar (bug'li) | PDG... markali nasoslar<br>PDV...markali nasoslar               | —                                  | 6 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> 60<br>10 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> 60                                           | 100 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> 1600<br>450 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> 1900 |
| Porshenli nasoslar          | EPN-7;<br>ENP-25/2,5<br>P-80/0                                  | P-72M<br>AO2-41-4m<br>VAO-72-4     | 78<br>25<br>80                                                                                                  | 2450<br>6400<br>1890                                                         |
| Sisternali nasoslar         | ESHF... markali nasoslar<br>EMN...markali nasoslar              | AO...,<br>AM...,                   | 1,4 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> 16,5<br>16,5; 38                                                                | 45 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> 158<br>168, 300                               |

### 11.1. Nasos qurilmalari

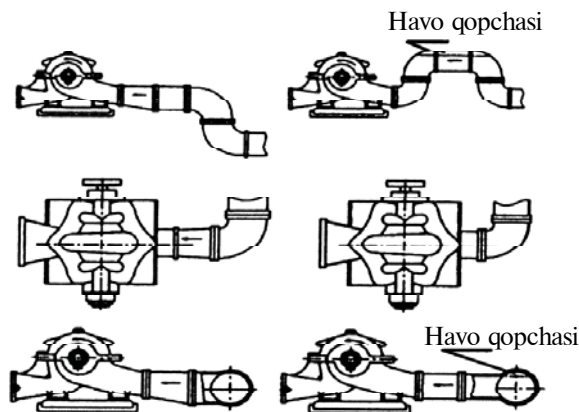
Texnologik quvurlarni ishlatish nasos stansiyalar orqali amalga oshirilib, ular neft omborlaridagi asosiy inshoot hisoblanadi. Nasos stansiyalar, asosan, neft mahsulotlarini neft omborining ichida haydash uchun mo'ljallangan bo'ladi. Ular rezervuarlarga qo'yish, temiryo'l avtomobil sisternalaridan tushirib olish uchun ishlatiladi. Nasos stansiyalar statsionar yoki harakatlanuvchan bo'ladi. Statsionar nasos stansiyalar neft omborida ishlatiladigan nasos stansiyalar ichida eng ko'p tarqalgan bo'lib, o'zining joylashishiga ko'ra yer ustida, yer ostida, yarim yerosti va yer bag'rilab joylashishi mumkin. Statsionar nasos stansiyalar qurilmalariga quvur bilan bog'langan nasoslar, eufinlar, klapanlar, ishga tushiruvchi qurilmalar, nasos uzatmasini harakatlantiruvchi dvigatellar; KIP va boshqarish tizimi kiradi. Ularda yong'in xavfsizligini ta'minlash uchun himoya vositalari mavjud bo'ladi. Agar asosiy ishchi nasoslar soni 1 va 2-toifa neft omborlari uchun 5 tadan (yordamchi va rezerv nasoslardan tashqari), 3 ta toifa neft omborlari uchun 10 ta tadan oshmasa, u holda bitta binoning ichida nasoslar bilan zulfinlar va boshqargich qurilmalari blok shaklida joylashtirilgan bo'ladi.

Zulfinlarni boshqarish tizimlarini nasos binosidan tashqarida joylashtirishda kamida 1 m uzoqlikda va oynali devoridan 3 m uzoqlikda joylashtirish kerak. So'ruvchi va nasos stansiyalariga keluvchi haydovchi quvurlarda qo'shimcha avariyaviy zulfinlar nasos binosidan 10—50 m oraliqda o'rnatiladi.

Statsionar nasos stansiyalar uchun neft omboridagi eng past maydon tanlanib, nasoslarni so'rib olishini yaxshilash uchun harakatlanuvchan nasos qurilmalar avtomashinaning shassisiga yoki tirkamaga montaj qilinib, neft mahsulotlarini qisqa vaqt ichida transport qilishga, statsionar nasoslarni avariyaviy holatlarida, ya'ni to'kilgan va boshqa holatlarida neft mahsulotlarini yig'ishda hamda rezervuar va quvurlarda avariya sodir bo'lganda foydalaniladi.

Harakatlanuvchi nasos qurilmalarini nasos uzatmasini ishga tushirish elektrodvigatel orqali amalga oshirilib, u neft omboridagi elektr tarmog'iga ulanadi. Nasos stansiyalarining asosiy qurilmalariga nasoslar va uzatmalar kiradi. Yordamchi qurilmalarga yong'in o'chirish, ventilatsiya, ishqalanish tarmoqlariga moyni uzatish tizimi, sovitish tizimi, boshqarish qurilmalari va uskunalariga siqilgan havoni uzatish qismlari kiradi.

Neft va neft mahsulotlarini uzatishga markazdan qochma, porshenli va olti tarmoqli nasoslar kiradi. Bu nasoslarning har birini qo'llash haydaladigan neft mahsulotining fizik va



11.2-rasm. Nasos turlari.

Neft nasoslarining texnik xarakteristikasi

| Nasos   | $\bar{Q}$ ,<br>m <sup>3</sup> /ch | $N$ , m | $N_s$ , m | KPD,<br>% | $D_n$ ,<br>mm | $n$  | $N_{DV}$ , kW | Massa |         |
|---------|-----------------------------------|---------|-----------|-----------|---------------|------|---------------|-------|---------|
|         |                                   |         |           |           |               |      |               | nasos | agregat |
| 8ND6×1  | 190                               | 90      | 6,0       | 65        | 265           | 2950 | 55 ÷ 100      | 330   | 1680    |
|         | 175                               | 75      | 5,7       | 65        | 245           |      |               |       |         |
|         | 160                               | 65      | 5,5       | 58        | 225           |      |               |       |         |
| 8ND6×1  | 210                               | 94      | 5,0       | 67        | 200           | 2950 | 75 ÷ 160      | 878   | 2935    |
|         | 200                               | 84      | 5,0       | 66        | 190           |      |               |       |         |
|         | 600÷400                           | 35÷41   | 3,8÷6,5   | 79÷78     | 525           | 960  | 110           | 735   | 2150    |
|         | 500÷400                           | 33÷36   | 5,5÷6,5   | 80÷79     | 500           | 960  | 250           | 735   | 3438    |
|         | 500÷400                           | 28÷32   | 5,5÷6,5   | 80÷79     | 470           | 960  | 160           | 750   |         |
|         | 720÷540                           | 89÷94   | 1,4÷4,0   | —         | 525           | 1450 | 75            | 750   |         |
|         | 720÷540                           | 76÷84   | 1,4÷4,0   | —         | 470           | 1450 | 75            | 750   |         |
|         | 720÷540                           | 67÷74   | 1,4÷4,0   | —         | 470           | 1450 | 75            | 750   |         |
| 10ND6×1 | 450                               | 58      | 5,4       | 81        | 435           | 2950 | 40 ÷ 312      | 765   | 2325    |
|         | 435                               | 54      | 5,5       |           | 420           |      |               |       |         |

*jadvalning davomi*

|          |          |       |         |       |     |      |         |      |      |
|----------|----------|-------|---------|-------|-----|------|---------|------|------|
|          | 410      | 49    | 5,8     |       | 400 |      |         |      |      |
|          | 390      | 44    | 6,0     |       | 380 |      |         |      |      |
|          | 370      | 39    | 6,2     |       | 360 |      |         |      |      |
|          | 360      | 37    | 6,2     |       | 348 |      |         |      |      |
| 12NDS-NM | 1000÷650 | 24÷30 | 36136,0 | 88    | 460 | 960  | 55÷250  | 1150 | 3858 |
|          | 900÷600  | 22÷27 | 6,0     | 83    | 430 | 960  |         |      |      |
|          | 1260÷900 | 64÷70 | 3,6÷5,0 | 88    | 460 | 1450 |         |      |      |
|          | 1260÷900 | 44÷51 | 3,6÷5,0 | 89    | 400 | 1450 |         |      |      |
|          | 1260÷900 | 55÷60 | 3,6÷5,0 | 88    | 430 | 1450 |         |      |      |
|          | 1260÷900 | 37÷42 | 5,0     | 87÷85 | 540 | 960  | 110÷160 | 1554 | 4742 |
|          | 1260÷900 | 32÷37 | 5,0     | 85    | 500 |      |         |      |      |
|          | 1260÷900 | 32÷33 | 5,0     | 88÷84 | 480 |      |         |      |      |

kimyoviy ko'rsatkichlariga bog'liq bo'lib, asosan, mahsulotning quvushqoqligiga, haydash uchun talab etiladigan nasosning bosimi va boshqa haydalish sharoitiga bog'liq bo'ladi. Eng ko'p tarqalgan nasoslar markazdan qochma va porshenli nasoslar hisoblanadi. Markazdan qochma nasoslar o'zining kichik massasi va sodda ishlatilishi bilan farqlanadi. Ularni quvurlar bilan bog'lashda so'ruvchi quvurlarni to'g'ri o'rnatish orqali havo qoplarining hosil bo'lishining oldini olishga qaratiladi. Asosan, so'ruvchi quvurlarning gorizontaal chizig'ini to'g'ri o'rnatishga qaratiladi (11.2-rasmga qarang).

Porshenli nasoslar, asosan, yuqori qovushqoqli neft mahsulotlarini haydash nasos stansiyalarida ishlatiladi. Hozirgi kunda porshenli nasoslar bilan bir qatorda vintli nasoslar ishlatilib, ular elektrovdigatel bilan oraliq reduktorsiz ulanadi. Vintli nasoslarning bosim  $2500 \text{ m}^3/\text{s}$  va bosimi  $20 \text{ MPa}$  gacha foydali ish koeffitsiyenti  $60\text{--}80\%$  bo'ladi.

Nasoslarning texnik xarakteristikasi quyidagi jadvalda keltirilgan.

11.3-jadval

**Suyuqlik haydovchi nasoslarning texnik xarakteristikasi**

| Nasos    | $Q$ ,<br>$\text{m}^3/\text{ch}$ | $N$ ,<br>$\text{m}$ | KPD,<br>% | $\Delta h$<br>( $\pm 0,5$ ),<br>$\text{m}$ | $N_{\text{DV}}$ ,<br>$\text{kW}$ | Ishchi g'ildirakning diametri<br>kengligi $D_n/D_s$ , $\text{mm}$ |           |          |          |
|----------|---------------------------------|---------------------|-----------|--------------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------|----------|----------|
|          |                                 |                     |           |                                            |                                  |                                                                   | b         | v        | G        |
| NK 35/55 | 35                              | 50                  | 55        | 2,8                                        | 4÷13                             | 245/5,91                                                          | 225/6,3   | 210/6,6  | 195/6,85 |
| NK 35/80 | 35                              | 80                  | 52        | 2,8                                        | 5÷22                             | 245/11,8                                                          | 232/12,3  | 218/12,8 | 202/13,4 |
| NK 65/50 | 65                              | 50                  | 63        | 3,1                                        | 5÷17                             |                                                                   |           |          |          |
| NK 20/50 | 65                              | 80                  | 60        | 3,1                                        | 7÷30                             |                                                                   |           |          |          |
| NK 20/50 | 120                             | 50                  | 72        | 4,0                                        | 7÷30                             | 245/10,3                                                          | 232/11,08 | 215/12,5 | 195/15,1 |
| NK 20/80 | 120                             | 80                  | 70        | 4,0                                        | 10÷55                            |                                                                   |           |          |          |
| NK 60/50 | 120                             | 50                  | 76        | 4,8                                        | 13÷90                            |                                                                   |           |          |          |

## 11.2. Neft omborlaridagi texnologik quvurlar

Quvuruzatgichlar — zich ulangan quvurlar tizimidan hamda boshqarish apparaturalari, o'lchash moslamalaridan, avtomatlashtirish vositalaridan, tayanchlardan, issiqlik va korroziyaga qarshi izolatsiyalardan tashkil topgan suyuqlikni transport qiluvchi kompleks inshoot hisoblanadi.

Texnologik quvurlarda har xil texnologik jarayonni yoki qurilmalarni ishga tushirish amalga oshiriladi. Neft omborlaridagi quvurlar texnologik quvurlarga hamda yordamchi quvurlarga bo'linadi. Texnologik quvurlardagi neft va neft mahsulotlari haydaladi. Texnologik quvurlar yordamida neft va neft mahsulotlarini sig'implarga haydash (so'rish) texnologik jarayonlari amalga oshiriladi. Bunga temiryo'l sisternalaridan tushirib olish, avtosisternalarga haydash jarayonlarini misol qilish mumkin.

**Yordamchi quvurlarda suv, bug' va havoni transport qilishni amalga oshirish.**

Texnologik quvurlar transport qilinayotgan mahsulot, quvurning materiali, ishchi ko'rsatkichlar, muhitning agressivlik darajasi, joylashish maydoni, toifa va guruhlar bo'yicha tasniflanadi.

Transport qilinayotgan mahsulot bo'yicha texnologik quvurlar neft quvurlariga, gaz quvurlariga, bug' quvurlariga, suv quvurlariga, mazut quvurlariga, moy quvurlariga, benzin quvurlariga, kislota quvurlariga va boshqa maxsus maqsadda ishlovchi quvurlarga bo'linadi.

Material bo'yicha texnologik quvurlar po'lat quvurlarga (uglerodli, legirlangan, yuqori legirlangan po'latlardan), rangli metallardan (mis, titan, qo'rg'oshin va aluminlardan) va nometall quvurlarga (polietilen, viniplast, ftoroplast va oynali), emallangan va bimetallik quvurlarga bo'linadi.

Ishchi parametrlar bo'yicha shartli bosimga va haydalayotgan mahsulotning haroratiga ko'ra bo'linadi. Shartli bosimga ko'ra vakuumli va 0,1 MPa dan past, yuqori bosimli — 10 MPa gacha va bosimsiz quvurlarga bo'linadi. Haydalayotgan mahsulotning harorati bo'yicha sovuq — 0°C dan past, normal — 1°C dan 45°C gacha va issiq — 46°C dan yuqori bo'lgan quvurlarga bo'ladi.

Haydalayotgan mahsulotning agressivligiga qarab noagressiv, kam agressiv va o'rtacha agressiv quvurlarga bo'linadi. Metall turg'unligiga, ya'ni korroziyaning tezligiga qarab belgilanadi.

Masalan, korroziya tezligi 0,1 mm/yil bo'lsa, noagressiv, 0,1 dan 0,5 mm/yil bo'lsa o'rtacha, 0,5 mm/yil dan yuqori bo'lsa, agressiv quvur deyiladi. Noagressiv va kam agressiv quvurlari uchun, odatda, uglerodli quvurlar ishlatilib, quvur devorining qalinligi o'rtacha bo'ladi. Agressiv mahsulotlar

uchun asosan, devori qalin bo'lgan quvurlar ishlatilib, ular legirlangan po'latlardan tayyorlanadi.

Joylashish maydoniga ko'ra, ichki sex quvurlariga, ya'ni alohida apparat va mashinalarni ulovchi quvurlarga hamda ochiq maydonlarda sexlar orasidagi alohida texnologik qurilmalarni bog'lovchi, ya'ni apparatlarni, sig'implarni bog'lovchi quvurlarga bo'linadi. Ichki sex quvurlari murakkab konfiguratsiyaga ega bo'lib, har 100 metrda uzunligi 80 tadan 120 tagacha payvand choklari paydo bo'ladi.

Texnologik quvurlar quyidagi asosiy toifalarga bo'linadi:

1. Vazifasi bo'yicha past bosimli neft va neft mahsuloti quvurlariga.

Past bosimli neft va neft mahsuloti quvurlaridagi ishchi bosim 0,6 MPa yoki 6 atm gacha bo'ladi. Yuqori bosimli neft va neft mahsuloti quvurlaridagi o'rtacha bosim 1,6 MPa atrofida bo'ladi.

2. Gidravlik ishlash sxemasiga ko'ra — sodda va murakkab quvurlarga. Sodda quvurlar tarmoqlanmagan bo'ladi. Murakkab quvurlarga esa tarmoqlangan quvurlar kiradi.

3. Bosimning tasnifiga ko'ra — haydovchi, so'ruvchi va o'zi oqar quvurlarga.

Haydovchi quvurlarga bosimli quvurlar kiradi. So'ruvchi quvurlarga nasos ulangan quvurlar kiradi. O'zi oqar quvurlar suyuqlik egallab turgan balandlikdagi statik bosim hisobiga suyuqlikni uzatib beradi.

4. Yotqizilishiga ko'ra — yerosti va yerusti quvurlariga bo'linadi.

Quvur kommunikatsiyalari quyidagi elementlardan tashkil topgan: har xil maqsadda ishlatiladigan quvur, bog'lanish fason elementlari, armatura va kompensatorlar. Neft omborlaridagi quvurlarning uzunligi katta bo'lmaganligi tufayli, odatda, ulardagi bosim 1,0—1,2 MPa dan oshmaydi. Shu sababli, neft omborlarida, asosan, mustahkamligi 1,6 MPa ga mo'ljallangan quvur va armaturalardan foydalaniladi. Neft va neft mahsuloti quvurlari uchun kam uglerodli va past legirlangan po'lat quvurlar ishlatilganligi sababli, ular, asosan, yaxshi payvandlash, spiral chokli va boshqa konstruksiyali qilib tayyorlanadi. Choksiz katta diametrli quvurlarning tashqi diametri 57—426 mm

(uzunligi 4—12 m) 10, 20 va St 4SP markali po‘latlardan tayyorlanadi. Ular to‘g‘risidagi ma’lumot quyidagi jadvalda berilgan.

11.4-jadval

| Quvurning tashqi diametri, mm | 1 metr quvurning berilgan devor qalinligi (mm)<br>bo'yicha og'irligi (kg) |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                               | 3                                                                         | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    |
| 57                            | 4,00                                                                      | 5,23  | 6,41  | 7,55  | 8,63  | 9,67  | 10,65 | 11,59 | 12,48 |
| 60                            | 4,22                                                                      | 5,52  | 6,78  | 7,99  | 9,15  | 10,26 | 11,32 | 12,33 | 13,29 |
| 70                            | 4,96                                                                      | 6,51  | 8,01  | 9,47  | 10,88 | 12,23 | 13,54 | 14,80 | 16,01 |
| 76                            | 5,40                                                                      | 7,10  | 8,75  | 10,36 | 11,91 | 13,42 | 14,87 | 16,28 | 17,63 |
| 89                            | —                                                                         | 8,38  | 10,36 | 12,28 | 14,16 | 15,98 | 17,76 | 19,48 | 21,16 |
| 108                           | —                                                                         | 10,26 | 12,70 | 15,09 | 17,44 | 19,73 | 21,97 | 24,17 | 26,31 |
| 133                           | —                                                                         | 12,73 | 15,78 | 18,79 | 21,75 | 24,66 | 27,52 | 30,33 | 33,10 |

Neft omborlarida, asosan, tashqi diametri 57 mm dan 133 mm gacha quvurlar ishlatiladi. Quvurning diametrini va qalinligi haydaladigan mahsulotning hajmi, ishchi bosimning kattaligi, muhitning agressivligi va haroratni hisobga olgan holda aniqlanadi. Quvurlarni bir-biri bilan bog‘lash flaneslar orqali amalga oshiriladi, chunki ular yuqori germetiklikka ega hisoblanadi. Ba’zi bir hollarda diametri 100—133 mm li quvurlar uchun muftalar yoki kesilgan flaneslar ishlatiladi. Tarmoqlash uchun fittinglar, uchliklar va boshqa shakldagi tarmoqlagichlar ishlatiladi.

Quvurlarning flanes bog‘lanishdagi germetikligini ta’minlash maqsadida maxsus qistirmalar ishlatilib, ular flaneslar bilan boltlar orqali qotiriladi. Qistirma materialini tanlashda transport qilinadigan neft va neft mahsulotining fizik-kimyoviy tarkibiga e’tibor beriladi. Asosan, texnik rezinalar ishlatilib, ularning qalinligi 3—5 mm li bo‘ladi. Metall quvurlardan tashqari plastmassa quvurlari ishlatiladi. Plastmassa quvurlari, asosan, suv bug‘lari uchun ishlatiladi. Ular korroziyaga chidamli va

yengil bo'ladi (zanglamaydi). Ko'pincha yuqori zichlikka ega polietilen quvurlar ishlatiladi. Ularning diametri 6—300 mm qilib ishlab chiqariladi. Ular 2,5 MPa bosimgacha chidamli.

Quvurlarni tashqi sig'implarga (temiryo'l sisternalar, avto-sisternalar) bog'lash uchun rezinali bosimli moy-benzinga turg'un shlanglardan foydalaniladi. Quvurlarni yoqish, o'chirish va suyuqlik oqimini boshqarish uchun quvurlarda armatura kranlariga ventil va zulfinlar o'rnatiladi. Kranlar po'latlardan, cho'yanlardan, bronzalardan tayyorlanib, asosan, katta diametrga ega bo'lmagan (tashqi diametri 50 mm dan 80 mm gacha) va ishchi bosim 1 MPa gacha bo'lgan quvurlarda qo'llaniladi. Boshqa hollarda ventillar va zulfinlar ishlatiladi.

Ventillar kranlarga nisbatan murakkab qurilma bo'lib, katta massaga ega. Ular katta gidravlik qarshilikka ega bo'lib, qovush-qoqligi yuqori bo'lgan neft mahsulotlarini transport qilishda ishlatiladi.

## 12. QUVURLARNING GIDRAVLIK HISOBI

Neft va neft mahsulotlari quvurlarining texnologik hisoblari tarkibiga: quvurning gidravlik hisobi; haydovchi nasoslarni tanlash; mexanik va issiqlik hisoblari; quvurning maqbul diametrini tanlash bo'yicha texnik-iqtisodiy hisoblar kiradi.

Quvurlar rejimiga qarab *sodda* va *murakkab quvurlar* turkumiga bo'linadi.

*Sodda quvurlar* turkumiga tarmoqlanmagan quvurlar kiradi.

*Murakkab quvurlar* turkumiga tarmoqlangan quvurlar kiradi. Bundan tashqari, ular berk va yopiq quvurlarga bo'linadi. Bir yo'nalishda suyuqlik oqizadigan quvurlar berk quvurlar turkumiga kiradi. Yopiq quvurlar esa suyuqlikni iste'molchilarga ikki va undan ortiq yo'nalish bo'yicha uzatuvchi quvurlar turkumidir.

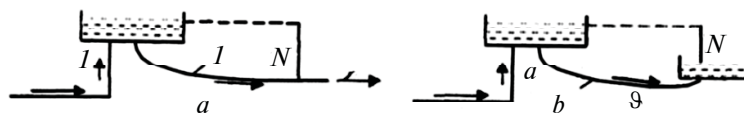
*Tranzit sarfi* turkum quvurlar ham mavjud bo'lib, ularda suyuqlik sarfi yo'l bo'yicha o'zgarmay qoladi yoki tekis tarqalgan bo'lishi mumkin.

Quyida eng sodda quvurlar turkumi berilgan bo'lib, uzunlik bo'yicha quvurlar diametri o'zgarmas hamda qisilmaydigan suyuqlikdan iborat (12-rasm, *a*, *b* da).

Ushbu sodda quvurlarni hisoblashni quyidagi uch xil masalani hal qilish bilan amalga oshiriladi.

1. Berilgan diametrli va uzunlikdagi quvurlarda suyuqlik damining yo'qolishi  $N$  va qanday sarfning o'tkazilishini aniqlaydi.

2. Agar damning o'zgarishi  $N$  berilgan bo'lsa, suyuqlik sarfini aniqlash.



12.1-rasm. Sodda quvurlarni hisoblashga oid chizma.

3. Quvurni berilgan sarfda, uzunlikda va bosimlar farqi berilganda quvur diametrini aniqlash.

Quyida shu uchta masalani qanday hal qilishni ko'rib chiqamiz.

1-masala. Quvur o'zgarmas  $d$  li. Ushbu holda, atmosferaga oqib chiquvchi hamda bosim ostida oquvchi suyuqlik bo'lishi mumkin (12.1-rasm,  $a$ ,  $b$ ).

Bernulli tenglamasini havzadagi suyuqlik yuzasidan olingan 1-1 kesim hamda 2-2 suyuqlik chiqishdagi kesimlar uchun yozamiz:

$$Z_0 + \frac{p_0}{\lambda} + \frac{g_0^2}{2g} = Z + \frac{p_0}{\lambda} + \frac{g^2}{2g} + \lambda \frac{l}{d} \cdot \frac{g^2}{2g} + \sum \xi \frac{g^2}{2g}.$$

Boshqa hadlarga qaraganda  $\frac{g_0^2}{2g}$  kichik miqdordir va  $Z_0 - Z = N$  deb olib tenglamani quyidagicha yozamiz:

$$N = \frac{g_0^2}{2g} \left( 1 + \lambda \frac{l}{d} + \sum \xi \right).$$

Agar suyuqlik bosim ostida chiqayotgan bo'lsa, (12.1-rasm,  $b$ ) Bernulli tenglamasi quyidagicha yoziladi:

$$Z_A + \frac{p_0}{\lambda} + \frac{v_A^2}{2g} = Z_B + \frac{p_0}{\lambda} + \frac{g_B^2}{2g} + \lambda \frac{l}{d} \cdot \frac{g^2}{2g} + \sum \xi \frac{g^2}{2g} + \frac{(g - g_B)^2}{2g}.$$

Bu tenglamada oldingilardagi mahalliy qarshiliklarga nisbatan

$\sum \xi \frac{g^2}{2g} + \frac{(g - g_B)^2}{2g}$  hadlar bilan farqlanadi va ulardan birinchisi bor uzunlikdagi mahalliy qarshilikni ifodalaydi, bunda  $A$  havzaning  $a$  nuqtasidan  $b$  havzaning  $v$  nuqtasigacha bo'lgan mahalliy qarshiliklar yig'indisidan iborat. Ikkinchisi  $B$  havzaga kirishda bo'lgan keskin kengayishdagi mahalliy qarshilikdan iboratligini ko'rsatadi.  $g_A$  hamda  $g_B$  tezliklar suyuqlik sathlari o'zgarmaganligi uchun nolga teng deb olamiz, u holda quyidagicha ifodalanadi:

$$Z_A - Z_B = H = \frac{g^2}{2g} \left( \lambda \frac{l}{d} + \sum \xi + 1 \right).$$

Ushbu formulaning ko‘rinishi gidravlik hisobi ikki hol uchun o‘xshashdir. Ammo formulaning o‘ng tomonidagi qavs ichidagi bir qiymat bosim ostida chiqayotgandagi mahalliy qarshilik  $B$  havzaga kirayotgan suyuqlik kinetik energiyasi hisobga olingan holda yozilgan.

Shunday qilib, bosim ostida chiqayotgan suyuqlik bosimi o‘zgarishi  $N$  barcha mahalliy qarshiliklar yig‘indisidan iborat bo‘ladi, ya‘ni:

$$N = \sum h\omega.$$

Atmosferaga chiqayotgan  $N$  ikki qismdan iborat bo‘lib, ular solishtirma kinetik energiyadan (quvurdan chiqayotgan kinetik energiya) va mahalliy qarshiliklarda yo‘qolgan bosimlarning yig‘indisidan iborat:

$$N = \frac{g^2}{2g} + \sum h\omega.$$

Yuqorida keltirilgan formulalardan foydalanib, birinchi masalani quyidagicha aniqlaymiz:

$$g = \frac{Q}{\omega} = \frac{4Q}{\pi d^2}.$$

Ushbuni yuqoridagiga qo‘yib,  $N$  bosim o‘zgarishini aniqlaymiz:

$$N = \frac{16Q^2}{2g\pi^2 \cdot d^4} \left( 1 + \lambda \frac{1}{d} + \sum \xi \right).$$

2-masala. Quvur uzunligiga  $l$ , diametrli  $d$  hamda  $N$  ma‘lum, quvurning suyuqlik o‘tkazish qobiliyati yoki uning sarfi  $Q$  quyidagi formula yordamida aniqlanadi.

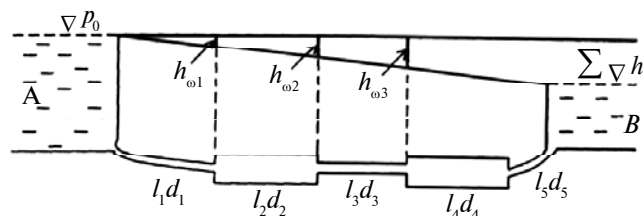
$$Q = \frac{\pi d^2}{4} \sqrt{\frac{2gN}{1 + \lambda \frac{1}{d} + \sum \xi}},$$

bu yerda:  $Q$  va  $\lambda$ ,  $\xi$  lar Reynolds soniga bog'liq va ularga mos kelgan formulalar hisob-kitobi bilan qo'shib olib boriladi.

Masalan, kvadratik qarshilik zonada koeffitsiyent  $\lambda$  diametr  $d$  ga va g'adir-budurlikka bog'liq bo'ladi. Bu hollarda  $Q$  diametr ga bog'liq bo'lgan  $Q=F(d)$  shakldagi funksiya ko'rinishida bo'ladi, uni grafik usulda topiladi.

Bu holda  $d_1, d_2 \dots d_n$  diametrlar uchun  $Q_1, Q_2 \dots Q_n$  sarflar mos keladi.

Endi yuqoridagi yozilgan ma'lumotlarga asosanib, har xil diametrli ketma-ket ulangan quvurlar tizimining hisobini keltiramiz (12.2-rasm).



12.2-rasm. Ketma-ket ulangan quvurlar tizimini hisoblashga oid chizma.

Bernulli tenglamasi ushbu hol uchun quyidagicha ifodalanadi:

$$Z_A - Z_B = N = h_{\omega 1} + h_{\omega 2} + \dots + h_{\omega n},$$

bu yerda:  $h_{\omega 1}, h_{\omega 2}, \dots, h_{\omega n}$  — tegishli kesimdagi damning yo'qolishlarini ifodalaydi. Birinchi quvurdan oqib o'tganda suyuqlik damining yo'qolishini quyidagicha ifodalaymiz, ma'lumki birinchi quvur diametri  $d_1$ .

$$h_{\omega 1} = \lambda_1 \frac{l_1}{d_1} \cdot \frac{9_1^2}{2g} + \sum \xi \frac{9_1^2}{2g} = \lambda_1 \frac{16l_1 Q^2}{2g\pi^2 d_1^5} + \sum \xi \frac{16Q^2}{2g\pi^2 d_1^4} =$$

$$= \frac{8Q^2}{g\pi^2} \left( \lambda_1 \frac{l_1}{d_1^5} \cdot \frac{\sum \xi}{d_1^4} \right) = \frac{8Q^2}{g\pi^2} \cdot \frac{1}{d_1^4} \left( \lambda_1 \frac{l_1}{d_1} + \sum \xi \right),$$

keyingi quvurlar uchun ham shunday ifodalarni yozamiz:

$$\left. \begin{aligned} h_{w_1} &= \frac{8 Q^2}{g \pi^2} \cdot \frac{1}{d_1^4} \left( \lambda_2, \frac{l_2}{d_2} + \sum \xi \right) \\ h_{w_n} &= \frac{8 Q^2}{g \pi^2} \cdot \frac{1}{d_n^4} \left( \lambda_2, \frac{l_n}{d_n} + \sum \xi + 1 \right) \end{aligned} \right\}.$$

Oxirgi tenglamada qavs ichidagi bir soni oxirgi quvurdan chiqayotgan suyuqlik damining yo'qolishini ifodalaydi. Shunday qilib, ketma-ket ulangan quvurlar tizimini hisoblash formulasi quyidagicha bo'ladi:

$$N = \frac{8 Q^2}{g \pi^2} \left[ \frac{1}{d_1^4} \left( \lambda_1, \frac{\ell_1}{d_1} + \sum \xi \right) + \frac{l_1}{d_2^4} \left( \lambda_2, \frac{\ell_2}{d_2} + \sum \xi \right) + \dots + \frac{l}{d_n^4} \left( \lambda_n, \frac{\ell_n}{d_n} + \sum \xi + 1 \right) \right].$$

Ushbu hisoblash formulasi birinchi va ikkinchi masalalarni hal qilishda o'zgarmas diametrli quvurlar uchun ham o'rinli.

3-masala. Ketma-ket ulangan quvur orqali suv atmosferaga oqib chiqmoqda. Rezervuarga o'rnatilgan manometr ko'rsatayotgan bosim  $R_M = 2,0$  kPa. Rezervuardagi suv sathi  $N=2,0$  m;  $d_1=200$  mm;  $d_2=300$  mm. Quvurlardagi suv harakati tezligini aniqlang. Pyezometr va bosim (napor) chiziqlarni quring.

4-masala. Quvurdan ( $d=200$  mm)  $g=5$  m/s tezlikda tushayotgan suv, pastda ikkita parallel doira plastinkalar orasida radius bo'ylab tarqaladi. Agar doiraning diametri  $D=600$  mm bo'lib, plastinkalar orasidagi  $a=20$  mm bo'lsa, markazdan (A)-300 mm uzoqlikda joylashgan nuqtadagi (B) bosimni aniqlang.

5-masala. Gidrosilindr quvurida  $Q=15$  m<sup>3</sup>/s sarfda (harorati 10°C,  $b=0,3$  sm<sup>2</sup>/s) oqayotgan motor moyi harakati laminar rejimida bo'lishi uchun, quvurning diametri qancha bo'lishi mumkin?

6-masala. Uzunligi  $l=1,5$  km va diametri  $d=250$  mm li quvurda benzin oqib o'tmoqda. Benzinning harorati  $t=20^\circ\text{C}$ , sarfi  $Q=0,026$  m<sup>3</sup>/s. Quvurda yo'qolgan bosimni aniqlang. Agar

quvurning diametrini 20% ga kamaytirsak, yo‘qolgan bosim miqdori qancha o‘zgaradi? Quvurning g‘adir-budurligi  $\Delta = 0,2$  mm.

Yechish: quvurdagi oqim tezligi:

$$v = \frac{4Q}{\pi d^2} = 0,53 \text{ m/s.}$$

Suyuqlikning harakat rejimini aniqlaymiz: jadvaldan  $t=20^\circ\text{C}$  dagi benzinning kinematik yopishqoqlik koeffitsiyenti  $\nu=0,75$  mm<sup>2</sup>/s Reynolds soni:

$$Re = \frac{vd}{\nu} = 177 \cdot 10^3.$$

Demak, harakat rejimi turbulent.

U holda gidravlik ishqalanish koeffitsiyentini Altshul formulasi yordamida aniqlaymiz:

$$\lambda = 0,11 \left( \frac{\Delta}{d} + \frac{68}{Re} \right)^{0,25} = 0,02.$$

Bosimning yo‘qolishi:

$$\Delta P = \frac{\lambda \cdot l}{d} \cdot \frac{\rho v^2}{2} = 11,8 \cdot 10^3 \text{ Pa.}$$

Quvur diametrini 20% ga kamaytirsak:  $d_1 = 0,8d=200$  mm.

Yo‘qolgan bosim miqdori:  $\Delta R = 38 \cdot 10^3$  Pa.

Demak, quvur diametrini 20% ga kamaytirsak, bosimning kamayishi (yo‘qolgan bosim) 3,2 marta oshar ekan.

---

### 13. QIZDIRISH QURILMALARI

Neft omborlarida tiniq neft mahsulotlari bilan qora tiniq neft mahsulotlari saqlanadi. Tiniq neft mahsulotlari (benzin, kerosin, dizel yoqilg'isi) bilan bog'liq texnologik jarayonlarda muammolar bo'lmaydi, chunki ular quvur orqali transport qilinganda fizik-kimyoviy xususiyati (oquvchanligi) yaxshi bo'lganligi tufayli yilning ixtiyoriy davrida to'g'ridan to'g'ri uzatiladi. Qora neft mahsulotlarini (mazut, moylar) transport qilishda esa muammolar vujudga keladi. Buning asosiy sababi, atrof-muhitning harorati tushishi bilan ularning qovushqoqligi ortishi sababli, oquvchanligi pasayib ketadi. Ularni transport qilish uchun qizdirish talab etiladi. Shu sababli, yuqori qovushqoq neft mahsulotlarining qovushqoqligini pasaytirish uchun qizdirish amalga oshirilib, ularning harakatchanligi orttiriladi hamda haydovchi nasoslarni va quvur kommunikatsiyalarning ishi tejamlashadi. Qizdirish neft mahsulotlarini saqlashda, ularni qabul qilish va tarqatish jarayonlarida, bundan tashqari, tindirish va moylarni regeneratsiya qilishda amalga oshiriladi.

Isitilgan yuqori qovushqoqli va yuqori qotuvchan neft va neft mahsulotlarini haydashda porshenli va markazdan qochma nasoslardan foydalaniladi. Yuqori haroratdagi neft va neft mahsulotlarining qovushqoqligi kam bo'lishini hisobga olib, mahsulotlarni haydashda, asosan, markazdan qochma nasoslardan foydalaniladi va ular ketma-ket o'rnatiladi. Ular bug' turbinolari yoki elektrodvigatellar yordamida harakatga keltiriladi.

Qizdirish uchun har xil issiqlik uzatuvchilar qo'llaniladi. Ularga suv bug'i, issiq suv, issiq neft mahsulotlari va gazlar, bundan tashqari, elektr energiya kiradi. Eng ko'p qo'llaniladigan usul suv bug'i hisoblanib, u yuqori issiqlik miqdoriga va issiqlik berish, yengil uzatuvchan hamda ko'p hollarda yong'in

xavfsizligi jihatdan qulaydir. Odatda, to'yingan bug' ishlatilib, uning bosimi 0,3—0,4 MPa (3—4 kgk/sm<sup>2</sup>) bo'lib, neft mahsulotlarini qizdirishning 80—100°C bo'lishini ta'minlaydi.

Issiq suvni qo'llash uchun, birinchi navbatda, uning miqdori ko'p bo'lishi kerak, buning asosiy sababi uning issiq bug'ga nisbatan issiqlik miqdori 5—6 marta kam hisoblanadi.

Issiqlik gazlar qo'llanish jihatidan chegaralangan hisoblanib, kam miqdoriga, past issiqlik berish koeffitsiyentiga va kichik hajmiy solishtirma issiqlik sig'imiga ega bo'lib, katta miqdorda kerak bo'ladi, asosan, avtosisternalardagi neft mahsulotlarini qizdirish hamda trubkali qizdirgichlarda qayta ishlangan gazlar bor holatda ishlatiladi.

Issiq suv va bug' bilan qizdirish yaxshi bo'lmaganda issiq moylar ishlatiladi. Ular, asosan, yuqori alanga olish haroratiga ega bo'lgan hollarda ishlatiladi.

Elektr energiyasi yordamida isitish samarali usullardan biri hisoblanib, faqat ularni ishlatishda yuqori yong'in xavfsizligi qoidalariga rioya qilish kerak.

Issiq bug' orqali neft mahsulotlarini qizdirishning bir qancha usullari mavjud: o'tkir bug' orqali, trubkali isitgichlar orqali va sirkulatsion isitish.

Isitishning o'tkir (ochiq) bug' usulida: issiq bug' to'g'ridan to'g'ri neft mahsulotiga beriladi, u yerda kondensatsiyalanadi, neft mahsulotiga kerakli issiqlik to'g'risida xabar beradi. Bu usul, asosan, mazutlarni temiryo'l sisternalardan to'kib olish uchun ishlatiladi. Bu usulning kamchiligi shundan iboratki, suvlangan neft mahsulotidan suvni olib tashlashni talab etadi.

Trubkali isitgichning devori orqali neft mahsuloti qizdiriladi, banda esa issiqlik beruvchi bilan neft mahsuloti to'g'ridan to'g'ri aloqada bo'lmaydi. Bu usul hamma holatlarda qo'llanilib, neft mahsuloti suvlanmagan bo'lganda rezervuarda saqlashda, temiryo'l transporti orqali tashishda ishlatiladi. Bug' trubkali isitgichga kelganda issiqlikni neft mahsulotiga berib, kondensatsiyalangan bug' — kondensatsion quvurlar orqali ketadi.

Sirkulatsion qizdirish neft mahsulotining asosiy massasini qizdirish, boshlang'ich isitgich qurilmalari orqali isitiladi.

Porshenli nasoslarning NT-45, P-75 va P-85 markadagilari ishlatiladi.

Yuqori qovushqoqli va yuqori haroratda qotuvchan neft va neft mahsulotlarini isitish, isituvchi moslamalar bilan jihozlangan rezervuarlarda va maxsus issiqlik almashinish apparatlarida amalga oshiriladi.

Rezervuarlardagi isitish, asosan, yuqori qovushqoqli mahsulotlarni nasos orqali so'rib olish uchun bajariladi.

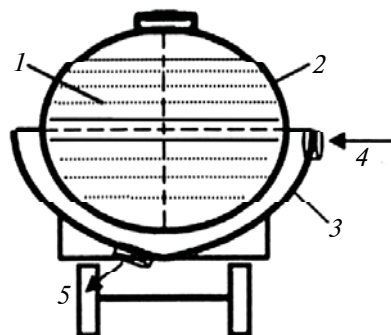
Rezervuarlardagi isitish harorati  $40\text{--}60^{\circ}\text{C}$  bo'lib, ilonizi ko'rinishidagi yoki seksiyali bug' bilan isituvchi quvur seksiyasi yordamida amalga oshiriladi.

Keyingi paytlarda mahsulotlarni isitish olovli isituvchi apparatlarida ko'proq foydalanilmoqda. Bu apparatlar iqtisodiy jihatdan, bug' bilan isitishga nisbatan samarador hisoblanadi. Lekin ular olovdan xavfli bo'lib, foydalanishda yuqori darajali xizmatni tashkil qilishni talab etadi.

Masalan, universal to'kuvchi-quyuvchi asbob (USN) mahsulotlarni isitmasdan to'kishga mo'ljallangan. Mahsulotlarni isitib to'kish uchun suv bug'i va energiyasi bilan isitishga mo'ljallangan to'kuvchi-quyuvchi asbob (USNP va USNPE)lar ishlatiladi. USNP—bug' yordamida, USNPE — elektr energiyasi yordamida sisternadagi mahsulotlarni isitadi.

Hozirgi paytda mahsulotlarni vagon-sisternalardan to'kib olish uchun avtomatlashtirilgan to'kuvchi-quyuvchi asboblari; ASN-7B6, ASN-8b6 va SPG-200 dan foydalanilmoqda. ASN-7B suyuq, ASN-8b quyuq va SNP-200 yuqori qovushqoqli neft mahsulotlarini to'kish uchun ishlatiladi.

Yuqori qovushqoqli va yuqori haroratda qotuvchan neft va neft mahsulotlarini tashuvchi vagon-sisternalari tashqi isituvchi «ko'ylak» (rubashka) yoki ichki isituvchi moslamalar bilan jihozlangan bo'ladi. Yuqori qovushqoqli neft va neft mahsulotlarini isitish vagon-sisternalarning ichida o'rnatilgan isituvchi quvur seksiyalariga suv bug'ini haydash orqali amalga oshiriladi. Hosil qilingan haroratning kamaymasligi uchun sisternaning tashqi yuzasi issiqlik izolatsiya qoplamasi bilan o'ralgan bo'lib, uning yuzasi metall qavati bilan qoplangan bo'ladi. Bunday vagon-sisternalar maxsus «Termos» sisternalari deb ham ataladi. Bundan tashqari, vagon-sisternalar ichidagi mahsulotlarni isitish ularning tashqi yuzasida hosil qilingan bug' «ko'ylagi» yordamida amalga oshiriladi. Isituvchi «ko'ylak»



*13.1-rasm.* Sisterna ichidagi mahsulotni bug' ko'ylagi yordamida isitish:  
 1—neft mahsuloti; 2—sisterna; 3—isituvchi «ko'ylak»; 4—suv  
 bug'ining kirishi; 5—suv kondensatining chiqishi.

sisternaning pastki qismi (yarmigacha)ga o'rnatilgan bo'lib, unga suv bug'i beriladi (13.1-rasm).

Turli surkovchi yog'lar, smazkalar yuk ko'taruvchanlik qobiliyati 2,5 va 5 tonnali sisterna-konteynerlarda tashiladi. Ular ham isituvchi «bug' ko'ylagi» bilan jihozlangan bo'ladi.

Qadoqlangan neft mahsulotlari (bochkalar, bidonlar va turli polietilen idishlarda) bortli vagonlarda tashiladi.

---

#### **14. KATTA VA KICHIK NAFAS OLISHLARDAGI NEFT MAHSULOTLARINING YO‘QOTILISHI**

Neft mahsuloti omborlarida bajariladigan texnologik jarayonlar (qabul qilish, saqlash va tarqatish) natijasida neft mahsulotining atmosferaga tarqalishi sodir bo‘ladi. Ayrim hollarda isrof bo‘lish miqdori ko‘p (2—5%) bo‘lib, xalq xo‘jaligiga katta ziyon keltiradi. Neft va neft mahsulotlarini tashish va saqlashda taxminan 75% neft mahsulotlari bug‘lanadi. Kichik nafas olishdagi yo‘qotish rezervuarlarda o‘zgarmas holda saqlanayotgan neft mahsulotlarining sutka davomida haroratning o‘zgarishi natijasida isrof bo‘lishidir. Kunduzlari rezervuarning isishi natijasida, ularda saqlanayotgan neft mahsulotlari bug‘lanadi.

Hosil bo‘lgan bug‘lar rezervuarning havo bo‘shlig‘iga to‘planib, tegishli rezervuar ichidagi bosimini oshiradi. Nafas olish klapanlari o‘rnatilgan rezervuarning kichik nafas olishdagi neft mahsulotining yo‘qotilishi quyidagi formula bo‘yicha aniqlanadi.

$$G_{K.N} = \sigma \Delta V,$$

bu yerda:  $G_{K.N}$  — bitta «kichik nafas olish» davri davomida rezervuardan yo‘qotiladigan neft mahsulotining miqdori,  $\sigma$  — neft mahsulotining berilgan hajmdagi bug‘-havo aralashmasining o‘rtacha miqdori,  $\Delta V$  — bug‘-havo aralashmasining hajmi.

Katta nafas olishdagi yo‘qotish, rezervuarlarni mahsulot bilan to‘ldirish hamda mahsulotni ulardan to‘kib olish jarayonlarida sodir bo‘ladi. Rezervuarlarni neft mahsuloti bilan to‘ldirish jarayonida ularning ichidagi hosil bo‘lgan bug‘-havo aralashmasi siqilib, yuqoriga ko‘tariladi va rezervuar havo

bo'shlig'ining bosimi oshadi. Natijada, nafas oluvchi klapan ochilib, rezervuar ichidagi tegishli bug'-havo aralashmasi tashqariga chiqib ketadi, ya'ni katta nafas olish sodir bo'ladi. Mahsulotni rezervuardan to'kishda esa, tegishli hajmdagi yangi havo klapan orqali rezervuar ichiga kiradi. Kirgan havo yana neft mahsuloti bilan aralashma hosil qiladi. Shunday qilib, yuqorida keltirilgan jarayonlar (to'ldirish-to'kish) natijasida rezervuarlarda katta nafas olishdagi yo'qotish sodir bo'laveradi.

Neft mahsulotlarining yo'qotilishi ularning fizik-kimyoviy xususiyatiga bog'liq bo'ladi.

---

## **15. OMBORNING MAHSULOT TARQATUVCHI ASBOB-USKUNALARI**

Mahsulotni iste'molchilarga tarqatishda quyidagi asbob-uskunalaridan foydalaniladi:

— qo'l bilan va avtomatik boshqariladigan tarqatuvchi kranlar;

— hajm bo'yicha tarqatuvchi hisoblagich;

— hajm bo'yicha tarqatuvchi idishlar;

— avtomatlashirilgan to'kuvchi-quyuvchi qurilmalar.

Tarqatish ishlari, omborning mahsulotlarni iste'molchilarga tarqatish bo'limida amalga oshiriladi. Quyida ayrim tarqatuvchi qurilmalar bo'yicha ma'lumotlar keltirilgan.

Neft mahsulotlarini saqlashda nometall rezervuarlardan ham foydalaniladi. Bularga: temir-beton, ipli rezina rezervuarlari kiradi. Temir-beton rezervuarlari: mazut, neft, yog' va tiniq neft mahsulotlarini saqlash uchun ishlatiladi. Tiniq neft mahsulotini saqlovchi nometall rezervuarlarning ichki yuzasi yupqa po'lat varag'i bilan qoplangan bo'ladi.

Silindr ko'rinishidagi t/b rezervuarlarning hajmi 100 — 30000 m<sup>3</sup>, ayrim hollarda ularning hajmi 100000 m<sup>3</sup> ni tashkil etadi. Gaz bo'shlig'idagi ichki bosim 2000 Pa (0,02 kgs/sm<sup>2</sup>)ni tashkil etadi. Ipli rezina rezervuarlari avtomobil benzinining reaktiv yoqilg'isini, kerosin, dizel yoqilg'isini va moyni tashish va saqlash uchun mo'ljallangan. Ko'p ishlatiladigan bunday rezervuarlarning hajmi 2,5—5,0 m<sup>3</sup> ni tashkil etadi. Ayrim hollarda, hajmi 400 m<sup>3</sup> bo'lganlari ham tayyorlanadi.

Temir-beton rezervuarlari to'g'ri burchakli va silindr ko'rinishida bo'ladi.

Rezervuarlarni ishlatish davomida, xavfsizligini ta'minlash hamda xizmat ko'rsatish maqsadida, ularga turli konstruksion jihozlar o'rnatilgan bo'ladi, ya'ni nafas oluvchi klapanlar; yorug'lik kiruvchi lyuklar (mo'rkonlar); «xlopushka», sath

o'lchovchi asboblari. Rezervuarlardan to'g'ri foydalanish va ularning xavfsizligini ta'minlash maqsadida ular kerakli asbob-uskunalar, jihozlar bilan ta'minlangan.

Masalan, qabul qiluvchi-tarqatuvchi quvur (patrubka), yorug'lik kiruvchi, o'lchovchi lyuklar (mo'rkonlar), «xlopushkalar», nafas oluvchi klapan, gidravlik saqllovchi klapanlar, olovdan saqllovchilar, sath o'lchovchi, ko'priki generatori va boshqalar.

Qabul qiluvchi-tarqatuvchi quvur, mahsulotni qabul qilib olish-tarqatish ishlarini bajaradi. O'lchovchi lyuk-neft mahsulotining, suvosti mahsulotining balandlik sathini aniqlash hamda namunalarni olish uchun xizmat qiladi. Kirish lyuki rezervuarining pastki qismida joylashgan bo'lib, u orqali ichki qismini ta'mirlash hamda shu ishlarni bajarish davomida shamollatishga mo'ljallangan. Yorug'lik lyuki tepada joylashgan bo'lib, rezervuar ichiga yorug'likning tushishi va shamollatish uchun xizmat qiladi. «Xlopushka» qabul qiluvchi-tarqatuvchi quvurning ishdan chiqqan paytidan, neft mahsulotlari to'kilishining oldini olish uchun xizmat qiladi. Nafas oluvchi klapan rezervuarining ichki bo'shlig'ini atmosfera bilan bog'lash uchun xizmat qiladi. Gidravlik saqllovchi klapan, nafas oluvchi klapan ishdan chiqqan paytida rezervuar ichidagi ortiqcha bosimni kamaytirish uchun xizmat qiladi. Olovdan saqllovchi klapan — olov yoki uchqunning nafas oluvchi klapanlar orqali rezervuar ichiga kirishning oldini olish uchun mo'ljallangan.

15.1-jadval

**Qo'lda va avtomatik boshqariladigan tarqatuvchi kranlarning xarakteristikasi**

| Ko'rsatkichlar                          | Qo'lda boshqariladigan |       |       |       | Avtomatik boshqariladigan |       |
|-----------------------------------------|------------------------|-------|-------|-------|---------------------------|-------|
|                                         | RK-25                  | RK-38 | RP-34 | RP-40 | AKB-25                    | AK-38 |
| Shartli o'tish diametri, mm             | 25                     | 38    | 34    | 40    | 25                        | 38    |
| O'lchamlari, mm:                        |                        |       |       |       |                           |       |
| Uzunligi                                | 370                    | 275   | 261   | 480   | 238                       | 238   |
| Eni                                     | 55                     | 75    | 97    | 95    | 85                        | 85    |
| Balandligi                              | 220                    | 215   | 465   | 366   | 340                       | 448   |
| Ishlab chiqarishi, m <sup>3</sup> /soat | 4                      | 20    | 18    | 23    | 8                         | 27    |
| Massasi, kg                             | 1,25                   | 1,80  | 3,35  | 3,50  | 2,3                       | 2,6   |

**Hajmli hisoblagichlarning xarakteristikasi**

| Markasi   | Turi    | Ish bosimi, kgs/sm <sup>3</sup> | Shartli o'tkazish diametri, mm | Sarfni o'lchash chegarasi, m <sup>3</sup> /soat |         |           |
|-----------|---------|---------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------|---------|-----------|
|           |         |                                 |                                | Eng kami                                        | Nominal | Eng ko'pi |
| LJ-100-8  | Qanotli | 8                               | 100                            | 17,5                                            | 70      | 105       |
| LJ-100-16 | Qanotli | 16                              | 100                            | 35                                              | 70      | 105       |
| LJ-100-25 | Qanotli | 25                              | 100                            | 35                                              | 70      | 105       |
| SHJ-40S-6 | Tishli  | 6                               | 40                             | 1,2                                             | 1,6     | 1,7       |
| SHJU-25-6 | Tishli  | 6                               | 25                             | 2,5                                             | 2,8     | 30        |

Yuqorida keltirilgan va keltirilmagan mahsulot omborlarining barcha texnologik qurilmalari, jihozlari, asbob-uskunalari bo'yicha texnik kuzatish, joriy, o'rta va kapital ta'mirlash ishlari amalga oshiriladi.

Mahsulotlarni iste'molchilarga katta va kichik partiyalarda tarqatiladi. Katta partiyalarda tarqatish avtosisternalar yordamida amalga oshiriladi. Mahsulotlarni avtosisternalarga quyish jarayoni avtoestakadada amalga oshiriladi. Avtoestakada sarflanayotgan mahsulot miqdorini nazorat qiluvchi qurilmalar bilan jihozlangan bo'ladi. Kichik partiyalarda mahsulotlarni tarqatish: bochkalarda, bidonlarda, kanislarda va turli polietilen idishlarda amalga oshiriladi. Mahsulotlarni kichik idishlarga quyish va qadoqlash, omborda o'rnatilgan quyuvchi va qadoqlovchi asbob-uskunalar yordamida amalga oshiriladi.

**Chiqarish.** Neft mahsulotlarini chakana yo'l bilan chiqarish, asosan, iste'molchilarni markazlashgan holda ta'minlashdan iboratdir. Yirik iste'molchilarga mahsulot neft bazalaridan avtosisternalarda, bochkalarda va idishlarda chiqariladi. Yuqori iste'molchilar esa avto yoqilg'i tarmoqlari orqali ta'minlanadi.

---

## **16. NEFT VA GAZNI TASHISH VA SAQLASHDA ATMOSFERANING BUG‘LANISHI**

### **16.1. Tashishdagi atmosferaning bug‘lanishi va uning salbiy ta’sirlari**

Musaffo yerusti atmosferasining tarkibi 78 % azotdan, 21 % kisloroddan va 1 % ga yaqini turli gazlardan iborat. Atmosferaning bunday tarkibi inson hamda o‘simlik dunyosining yashash faoliyati uchun maqbul ekologik sharoit hisoblanadi. Lekin xalq xo‘jaligining turli tarmoqlarining rivojlanishi, uning tarkibining har xil ko‘rinishdagi zararli moddalar bilan bug‘lanishiga olib kelmoqda.

Barcha tarmoqlar singari neft va gazni tashish va saqlash tizimida ham atmosferaning bug‘lanishi sodir bo‘lmoqda. Ifloslantiruvchi manbalarga tashishda — tashuvchi transport vositalarining avariylari; saqlashda — rezervuarlardagi neft va neft mahsulotlarining bug‘lari hamda neft-gaz va neft mahsulotlarining yonishi natijasida hosil bo‘ladigan mahsulotlar kiradi.

Atmosferaga chiqarilgan har bir modda, shu jumladan, neft-gaz va ularning komponentlari o‘zlariga xos zararli ko‘rsatkichlarga egadir. Moddalarning salbiy ta’sirlari ularning zaharli va organizmga ko‘rsatadigan (qichitish, yallig‘lanish) ko‘rsatkichlari orqali xarakterlanadi.

Avariya natijasida, magistral neft va gaz quvurlaridan to‘kilayotgan yoki havoga tarqalayotgan mahsulotlarning yonishida bo‘ladigan uglerod va oltingugurt oksidlari, eng xavfli havo ifloslantiruvchilari hisoblanadi.

Uglerod oksidi — rangsiz gaz bo‘lib, markaziy nerv va yurak-oshqozon tizimiga salbiy ta’sir ko‘rsatadi.

Oltingugurt anhidridi — qo‘lansa hidga ega bo‘lgan rangsiz gaz. Uning havodagi konsentratsiyasi 20—50 MG/m<sup>3</sup> bo‘lganda,

ko'z va nafas yo'llarida qichitishlar sodir bo'ladi. Undan yuqori konsentratsiyada, odamlarda bo'g'ilish va xushdan ketish holatlari ro'y beradi. Undan tashqari, CO<sub>2</sub> gazi havodagi suv tomchisi bilan sulfat kislotasining qo'lansa hidli aerosolini hosil qiladi. Bu, o'z navbatida, nafas yo'llarida qichitish va yallig'lanishlarni sodir etadi. O'simlik dunyosiga ham katta salbiy ta'sir ko'rsatadi.

Atmosferaga tarqalayotgan gazlar havo bilan aralashma hosil qiladi. Ularning aralashmadagi ulushi ma'lum miqdorga yetganda aralashmada portlash va yonish hodisalari sodir bo'ladi. Ayniqsa, suyultirilgan gazlar (propan) diffuziyalanish qobiliyatining kichikligi va o'zicha o't olish haroratining pastligi, uning havo bilan aralashmasida statsionar tez yonish yoki detonatsiya (portlash) bo'limini hosil qiladi. Detonatsiya natijasida hosil bo'lgan havo to'liqini atrofga tovush tezligidan yuqori tezlikda tarqaladi. Propan quvurining to'kilishi natijasida, undan 119 m<sup>3</sup> suyultirilgan propan gazi tashqariga oqib chiqadi. Besh daqiqadan keyin balandligi 15—25 m bo'lgan propan-havo aralashmasining buluti hosil bo'ladi. Hosil bo'lgan bulutning tarqalishi natijasida bir vaqtning o'zida chaqnash (o't olish) va kuchli to'liqin hosil bo'ladi va keyin olov bo'roni (shturmi) hosil bo'ladi. Portlashda hosil bo'lgan havo to'liqini natijasida radiusi 8 km gacha bo'lgan maydondagi barcha qurilmalar vayron bo'lish mumkin. Atmosferaga tarqalgan gaz va neft mahsulotining bug'lari, atrof-muhit komponentlarining tashkil etuvchilari odamlar, hayvonot va o'simlik dunyosining yashash faoliyatlariga katta zarar ko'rsatadi. Shularni hisobga olib, boshqa moddalar qatori, gaz va neft komponentlarining havodagi o'rtacha sutkalik ruxsat etilgan konsentratsiyalari belgilangan (MG/m<sup>3</sup>). Masalan, metanol havo tarkibida ruxsat etilgan konsentratsiya chegarasida bo'lsa, shu havodan nafas olayotgan tirik organizmda bevosita va bilvosita ta'sirlar sodir bo'lmaydi. Agar bir vaqtning o'zida havo tarkibida bir nechta zararli moddalar bo'lsa, ularning ta'sirlari bir yo'nalishda bo'lsa, umumiy miqdorda birdan katta bo'lmasligi kerak va u quyidagicha hisoblanadi:

$$Sks_1/PDK_1+s_2/PDK_2+...+s_n/PDK_n \leq 1.$$

Bu yerda:  $s_1, s_2, \dots, s_n$  — bir joydagi zararli moddalarning atmosferadagi konsentratsiyalari.  $PDK_1, PDK_2, \dots, PDK_n$  — atmosfera tarkibidagi zararli moddalarning ruxsat etilgan konsentratsiyalari.

## **16.2. Neft mahsulotlarini saqlashda atmosferaning ifloslanishi**

Yengil bug‘lanuvchi neft mahsulotlarida isrofgarchilik miqdori katta bo‘ladi. Bug‘lanish natijasida mahsulot miqdorining kamayishi bilan bir qatorda uning sifati yomonlashadi (pasayadi). Chunki bug‘langanda mahsulot tarkibidagi yengil fraksiyalar yo‘qoladi. Bu, o‘z navbatida, yoqilg‘ilar fizik-kimyoviy xossalarning pasayishiga olib keladi. Masalan, mahsulotning zichligi oshadi, oktan soni kamayadi va boshqalar.

Isrof bo‘lish (yo‘qotish) xarakteriga ko‘ra ular: foydalanishdagi va avariyalardagi isroflarga bo‘linadi.

Foydalanishdagi yo‘qotish, o‘z navbatida: miqdoriy, miqdoriy-sifat va sifat yo‘qotishlariga bo‘linadi. Miqdoriy yo‘qotish, neft mahsulotlarining tashiydigan kommunikatsiyalar va saqlaydigan rezervuarlarning tashilishi, quyuvchi-to‘kuvchi moslamalarning nosozligi hamda rezervuarlar, neft quyuvchi kemalarning va har xil idishlarning to‘lib ketishi natijasida sodir bo‘ladi. Sifat yo‘qotish — turli xildagi neft mahsulotlarining birlari bilan aralashishi, suvlanishi, mexanik iflosliklar bilan ifloslanishi natijasida sodir bo‘ladi.

Sifat-miqdor yo‘qotish, asosan, neft mahsulotlarini rezervuarlarda saqlash (quyish-to‘kish) jarayonlarida hosil bo‘lib, bunda mahsulotlarning bug‘lanishi natijasida ikki ko‘rsatkichning o‘zgarishi bir vaqtning o‘zida sodir bo‘ladi.

Yengil bug‘lanuvchan neft mahsulotlarining rezervuarlardagi yo‘qotishi katta va kichik «nafas» olish jarayonlarida amalga oshadi.

Bosim ko‘rsatkichidan oshsa, klapan ochilib, rezervuar ichidagi ortiqcha havo-bug‘ aralashmasi tashqariga chiqib ketadi.

Kechasi esa teskari jarayon bo'ladi. Havo haroratining pasayishi natijasida rezervuarlardagi bug'larning qisman kondensatsiyalanishi natijasida bosim kamayib, vakuum hosil bo'ladi. Bu, o'z navbatida, klanning ochilishini sodir etadi va tashqaridan tegishli hajmdagi havo rezervuarg kiradi. Yuqorida keltirilgan jarayonlar mahsulotni saqlash muddatida uzluksiz davom etadi va tegishli, saqlanayotgan mahsulotda sifat-miqdor o'zgarishlari to'xtovsiz davom etaveradi. Ma'lumotlarga qaraganda, rezervuarlarni benzin bilan to'ldirish jarayonida, katta («nafas» olishdagi) yo'qotish: yoz oylarida taxminan  $0,55 \text{ kg/m}^3$  ni, qish oylarida esa —  $0,35 \text{ kg/m}^3$  ni tashkil etadi. Mahsulotni (benzinni) rezervuardan to'kish jarayonida katta («nafas» olishdagi) yo'qotish  $0,1 \text{ kg/m}^3$  ni tashkil qiladi. Shunday qilib, hajmi  $5000 \text{ m}^3$  li bitta rezervuardagi katta «nafas» olishdagi yo'qotish: to'kishda  $500 \text{ kg}$  ni, quyishda  $2700 \text{ kg}$  (yozda) va  $1750 \text{ kg}$  (qishda)ni tashkil qiladi.

Katta va kichik «nafas» olishdagi yo'qotilishlarni kamaytirish uchun quyidagilar kerak:

- yengil bug'lanadigan neft mahsulotlarini pontonli yoki suzib yuruvchi qopqoqli rezervuarlarda saqlash;

- gaz bo'shlig'ida hisobli bosimni oshirish, O'rta Osiyo uchun  $0,026 \text{ MPa}$  gacha, qolgani janubiy rayonlar uchun;

- $0,019 \text{ MPa}$  gacha, o'rta klimatik zonalar uchun —  $0,016 \text{ MPa}$  gacha;

- shimoliy rayonlar uchun —  $0,015 \text{ MPa}$  gacha;

- rezervuarlarni to'ldirish, ya'ni qo'zg'almas (statsionar) qopqog'igacha to'latish;

- neft mahsulotlarini katta hajmdagi rezervuarlarda saqlash, ya'ni hajm shishi bilan solishtirma yo'qotish kamayib boradi (yillik yo'qotish rezervuar hajmiga bog'liq bo'ladi).

Masalan, V k  $200 \text{ m}^3$  —  $5,75$  foiz (yillik yo'qotish), V k  $200 \text{ m}^3$  —  $3,75$ ; V k  $10\,000 \text{ m}^3$  —  $2,75$  foiz va h.k.;

- bir xil neft saqlanayotgan rezervuarlarni «nafas» oluvchi rezervuar bilan ulab qo'yish;

- neft mahsuloti bug'larini ishlatish, ularni sun'iy sovitish va sorbsiyalash yordamida kondensatsiyalash (suyultirish);

- rezervuarlarni oq rangga bo'yash;

- to'kish va quyish (to'ldirish) oralig'ini kamaytirish va h.k.

---

## **17. NEFT MAHSULOTI OMBORLARI, OQOVA SUVLARI VA ULARNI TOZALASH USULLARI**

### **17.1. Neft mahsuloti omborlari, oqova suvlarining hosil bo'lish manbalari**

Oqova suv deganda, ishlab chiqarish korxonalarining (neft mahsuloti omborlari, haydovchi nasos stansiyalari va boshq.) mahsulotlari hamda korxona maydonlarida hosil bo'lgan yomg'ir suvlari va madaniy suvlar bilan ifloslangan suvlar tushuniladi. Bu suvlar atrof-muhitni ifloslantirishdagi asosiy manbalardan biri hisoblanadi. Neft mahsulotlari omborlaridan foydalanish jarayonida, saqlanayotgan mahsulotlar bilan ifloslangan oqindi suvlar hosil bo'ladi. Hosil bo'layotgan oqindi suvlarning miqdori: katta neft mahsuloti omborlarida  $1000 \text{ m}^3/\text{sutka}$  va kichik omborlarda esa 5 dan  $100 \text{ m}^3/\text{sutka}$ gacha hosil bo'ladi. Neft mahsuloti omborlarida hosil bo'ladigan oqindi suvlar ishlab chiqarish va yomg'ir oqindi suvlardan tashkil topgan bo'ladi. Ishlab chiqarish oqindi suv manbalariga quyidagilar kiradi:

- rezervuar saroyi — mahsulot osti suvlari;
- yopiq ishlab chiqarish maydonlarida va quyish-to'kish estakadalarida, idishlarni yuvishda hosil bo'lgan suvlar;
- qora neft mahsulotlarini isitishdagi ifloslangan kondensatlari;
- nasos salniklarini mahkamlash va podshipniklarni sovitishda hosil bo'lgan suvlar;
- neft mahsulotlari bilan ifloslangan ma'lum miqdordagi laboratoriya suvlari.

Neft omborlari oqindi suv aralashmasining umumiy tavsiyanomasi jadvalda berilgan.

Neft mahsuloti omborlari maydonlarida ham neft mahsulotlari bilan ifloslangan yomg'ir oqindi suvlari hosil bo'ladi.

17.1-jadval

| Ko'rsatkichlar                                 | Ifloslanish miqdori, mg/l | Ko'rsatkichlar                        | Ifloslanish miqdori, mg/l |
|------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------|---------------------------|
| Neft mahsulotlari                              | 400–15000                 | Quruq qoldiq                          | 600–850                   |
| Shu bilan birga: tomchilar (suzib yuruvchilar) | 350–14700                 | Kuydirilgan quruq qoldiq BPK5         | 300–600<br>140–700        |
| Aralashganlar (emulsiyalangan)                 | 350–300                   | To'rtetil qo'rg'oshin $(C_2N_5)_4P_b$ | 1–2                       |
| Eriganlar                                      | 5–20                      | Suzib yuruvchilar                     | 100–600                   |

Rezervuarlar, temiryo'l estakadasi va boshqa maydonlarda hosil bo'lgan yomg'ir oqova suvlari tarkibida, neft mahsulotlarining miqdori ko'p bo'lib (20 mg/l gacha), ular ham ishlab chiqarish oqindi suvlari kabi tozalash qurilmalari orqali tozalanib, tashqariga oqiziladi.

Tozalash qurilmasiga keladigan yomg'ir oqindi suvning yillik hajmi quyidagi ifoda yordamida aniqlanadi:

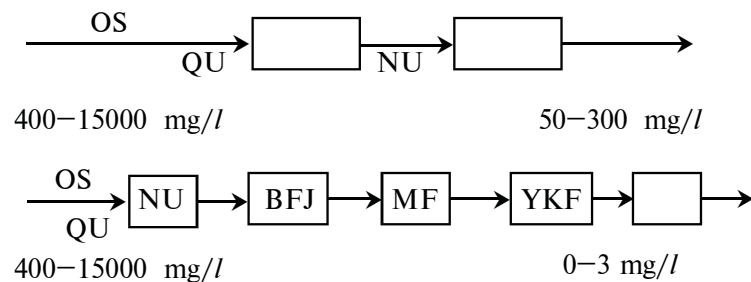
$$Q = FH_{\varphi} .$$

Keltirilgan ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki, oqindi suvlar tarkibida neft mahsulotlarining miqdori ko'p bo'lib, ular turli holatda bo'ladi (emulsiya, suspenziya, kolloid zarrachalari va eriganlar). Ular suv manbalariga oqizilsa, suvlarda yashovchi o'simlik va tirik organizmlarga nisbatan katta ta'sir ko'rsatiladi. Undan tashqari, toza ichimlik suvi zaxirasining kamayishiga olib keladi. Neft mahsuloti omborlari oqindi suvlarining zararli ko'rsatkichlarini va mahsulotlarining suvdagi ruxsat etilgan konsentratsiyalarini hisobga olib, hosil bo'lgan suvlarni tozalash qurilmalarida tozalab, keyin suv manbalariga oqizishni talab etadi.

## 17.2. Tozalash usullari va ularni tozalash mexanizmi

Neft mahsuloti omborlarida hosil bo'lgan oqindi suvlarni tozalashda: mexanik, fizik-kimyoviy va biologik usullardan foydalaniladi. Tozalash qurilmalarining texnologik chizmasi (tarkibi) oqindi suvlarning neft mahsulotlari bilan ifloslanish darajasiga va ularning suvdagi holatiga qarab tashkil qilinadi, ya'ni tozalash qurilmasiga kirib kelayotgan oqindi suv tarkibidagi qo'shimchalar miqdori 400—15000 mg/l dan 0—3 mg/l gacha kamayishi kerak bo'ladi.

Masalan,



Tozalashdagi ayrim texnologik chizmalar tarkibi: OS — oqindi suv; QU — qum ushlagich; NU — neft ushlagich; BFJ — bosimli flotatsiya jihozi, MF — mexanik filtr, YKF — yutuvchi koʻmir filtri.

Mexanik tozalash — qum, neft ushlagich va qo‘shimcha hovuzlarda amalga oshiriladi. Bu usul dag‘al tozalash usuli bo‘lib, suv tarkibidagi dag‘al mexanik qo‘shimchalardan va suspenziya holatda bo‘lgan neft mahsulotlaridan tozalanadi. Bu usul cho‘ktirishga asoslangan bo‘lib, qum ushlagichda suvning solishtirma og‘irligidan katta bo‘lgan qo‘shimchalar (qum, tuproq) qurilmaning past qismiga cho‘kadi, neft ushlagichda esa, suvdan yengil bo‘lgan neft mahsulotlari suv yuzasiga suzib chiqadi. Suv yuzasiga ko‘tarilgan neft mahsulotlari maxsus moslama (teshikli aylanuvchi quvur) yordamida ajratib olinadi.

Fizik-kimyoviy tozalash flotatorlarda (rezervuarlarda) amalga oshiriladi va buni flotatsiya tozalash deb ham yuritiladi. Tozalashning asosiy mexanizmi flotator ichidagi oqindi suv tarkibida havo sharchalari hosil qilish va hosil bo'lgan sharchalar yuqoriga ko'tarilishi davomida o'zi bilan birga neft zarrachalarini olib chiqarishiga asoslangan.

Suv tarkibida havo pufakchalarini hosil qilish mexanik, pnevmatik va vakuum usullarida amalga oshiriladi. Mexanik usulda, flotatorning pastki qismida suv bilan havo oqimini aylantirgich (meshalka) yordamida aralashtirgich orqali o'lchami 0,5—5 mm bo'lgan havo pufakchalari hosil qilinadi. Bu pufakchalar ko'tarilishi davomida suvdagi neft mahsuloti zarrachalarini suv yuzasiga olib chiqariladi. Suv yuzasida to'plangan havo-neft mahsulotining ko'pgi ajratib olinadi. Mexanik flotatsiyaning tozalash samaradorligi juda yuqori bo'lmay, 20—30 daqiqadir. Ishlash davomida 60—70 foiz neft mahsulotlari ajralib chiqadi. Buning asosiy sababi mexanik flotatsiya jarayonida hosil bo'lgan mayda neft emulsiya zarrachalari pufakchalar yuzasiga qiyin yopishadilar.

Pnevmatik flotatsiya, havo pufakchalari oqimining kompressor yordamida g'ovak moslamalari orqali siqib chiqarish natijasida hosil qilinadi. Flotatorning pastki qismida hosil qilingan, o'lchami 1—10 mm bo'lgan, havo pufakchalari suv tarkibidagi neft mahsuloti zarrachalarini yuqoriga olib chiqadi. Tozalash samaradorligi mexanik flotatsiyalikiga o'xshash bo'ladi.

Vakuum flotatsiyada, havo pufakchalari flotator ichidagi bosimni kamaytirish orqali amalga oshiriladi. Oqinda suv ustidagi bosimning kamayishi bilan undagi erigan havo pufak ko'rinishida ajraladi. Vakuum flotatsiyaning samaradorligini oshirish uchun, vakuum hosil qilmasdan oldin, oqindi suvni bosim ostida havo bilan to'yintiriladi. Vakuum hosil qilinganda hosil bo'ladigan pufakchalar soni ko'payadi va tegishli tozalashning samaradorligini oshirish maqsadida, kimyoviy usuldan ham foydalaniladi. Bunda oqindi suvlar tarkibidagi

koagulant va flokulantlar qo'shiladi. Bu moddalar turg'un agregat holatda turgan neft-suv tizimini buzib, mayda dispers ko'rinishdagi zarrachalarning kattalashishini sodir etadi, natijada tozalanish jarayoni tezlashadi.

Biokimyoviy tozalash jarayoni mexanik yoki fizik-kimyoviy tozalash jarayonlaridan keyin amalga oshirilib, bunda erigan va o'lchamlari 1—50 mkm bo'lgan neft mahsulotining emulsiya zarrachalaridan tozalanadi. Biokimyoviy tozalash mikroorganizmlar: aerob va anaerob bakteriyalar yordamida, tegishlicha aerob va anaerob sharoitlarda amalga oshiriladi. Oqindi suvlarni anaerob sharoitda tozalash, anaerob mikroorganizmlar yordamida olib boriladi. Bu bakteriyalarning yashash faoliyati kislorodsiz muhitda sodir bo'lib, ular yashash faoliyatlarida suvdagi erigan organik moddalarni tanalari orqali iste'mol qilishib, ularni parchalaydilar. Anaerob jarayon ikki harorat oralig'ida: 20—35°C (mezofil achitish) va 45—55°C (termofil achitish) sodir bo'ladi.

Oqindi suvlar tarkibida organik moddalarni aerob minerallash (parchalash) aerob mikroorganizmlar yordamida amalga oshiriladi. Ularning yashash faoliyati kislorodli muhitda sodir bo'lib, bakteriya organizmining hujayralariga kirib kelgan organik moddalar: SO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O nitrat va nitritlarga parchalanadi.

17.2-jadval

| Qurilmalar                                 | Suvdagi neft mahsulotlarining miqdori, mg/l |            |
|--------------------------------------------|---------------------------------------------|------------|
|                                            | Kirib kelayotgan                            | Tozalangan |
| Neft ushlagich                             | 400—15000                                   | 50—100     |
| Flotatsiya ushlagich                       | 50—100                                      | 15—20      |
| Koagulyatsiya bilan<br>cho'ktiruvchi hovuz | 50—100                                      | 15—30      |
| Cho'ktiruvchi hovuz                        | 20—50                                       | 5—10       |
| Ozonlash jihozi                            | 10—15                                       | 1—3        |

Oqindi suvlarni biokimyoviy tozalash tabiiy va sun'iy sharoitlarda: biologik hovuzlarda va biologik filtr hamda aerotenklarda olib boriladi. 17.2-jadvalda turli qurilmalarda erishiladigan tozalash darajalari keltirilgan.

Keltirilgan ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki, tozalashdan keyin ham suv tarkibida (5—10 mg/l) neft mahsulotlari bo'ladi. Bu ko'rsatkich neft mahsulotlarining suvdagi ruxsat etilgan konsentratsiyasidan bir necha bor katta hisoblanadi. Ularning oqar suvlarga qo'shimini shunday tashkil qilish kerakki, neft mahsulotlarining umumiy suvdagi konsentratsiyasi: aholi yashash joylariga yetib borguncha 0,1 mg/l, baliq xo'jaligi havzalariga yetib borguncha 0,05 mg/l bo'lishi kerak.

Tozalangan oqindi suvlarni oqmas suv havzalariga (ko'l-larga) oqizish man etiladi.

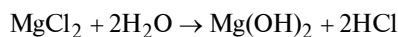
---

## 18. REZERVUARLARNING ICHKI YUZALARINING KORROZIYALANISHI

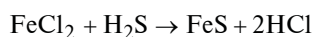
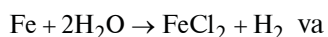
Neft va uning mahsulotlarini rezervuarlarda saqlash jarayonida, mahsulotlar tarkibida bo'lgan anorganik qo'shimchalar, namliklar rezervuarlarning tag yuzasiga cho'kib, mahsulot osti suvini hosil qiladi. Bu suvlar ta'sirida rezervuarlarning ichki tag yuzasi va pastki devori korroziyalanadi. Mahsulot suvlari, po'lat rezervuari uchun elektrolit vazifasini bajaradi. Turli sabablarga ko'ra, bo'limlarida oksidlanish va katod bo'limlarida esa qaytarilish jarayonlari sodir bo'ladi.

Mahsulot osti suvlarining tarkibida xlorli tuzlarning ( $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{MgCl}_2$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{KCl}$ ) bo'lishi va ularning gidrolizlanishi natijasida, vodorod xloridi ( $\text{HCl}$ ) hosil bo'ladi.

Masalan,  $\text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{HCl}$  yoki



Hosil bo'lgan  $\text{HCl}$  birikmasi, o'z navbatida, quyidagi kimyoviy reaksiyalarning sodir bo'lishiga olib keladi:



Temir sulfid birikmasi ( $\text{FeS}$ ) saqlanayotgan neft tarkibidagi  $\text{H}_2\text{S}$  ta'sirida ham hosil bo'ladi.

Umuman, neft saqlovchi po'lat rezervuarlari ichki yuzalarining korroziyalanishi namlik, kislorod va vodorod ionlarining bo'lishiga bog'liq. Saqlanayotgan mahsulot tarkibida  $\text{H}_2\text{S}$  ning bo'lishi temir sulfidining ( $\text{FeS}$ ) hosil bo'lishiga olib keladi. Hosil bo'lgan  $\text{FeS}$  birikmasi rezervuar yuzasida galvanik elementning katod vazifasini bajarib, korroziyalanish jarayonini tezlashtiradi.

Neft tarkibida  $H_2S$  bo'lmaganda rezervuar ichki yuzasining korroziyalanish jarayonida, temirning qiyin eriydigan  $Fe(OH)_3$  birikmalari hosil bo'ladi

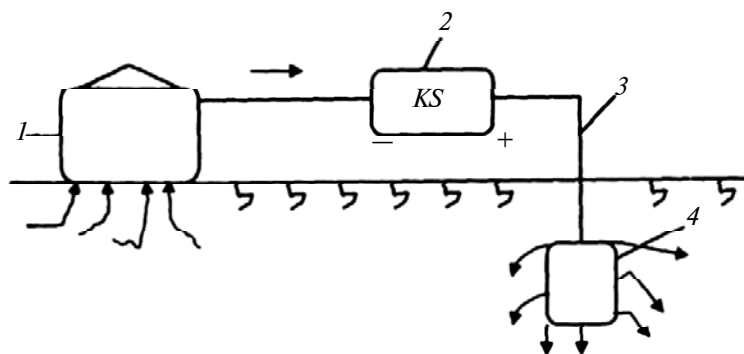
Mahsulot osti suvining tarkibida xlorli tuzlarning, vodorod xloridning ( $HCl$ ) bo'lishi va ularning to'g'ridan to'g'ri rezervuar yuzasiga bo'lgan ta'siri, rezervuarning korroziyalanish tezligini oshiradi.

Kuzatish ma'lumotlariga qaraganda, rezervuarning ichki tag yuzasini hamda uning birinchi poyasining korroziyalanish tezligi o'rtacha 0,3 0,4 mm/yilni tashkil qiladi. Ayrim hollarda, uning ko'rsatkichi 1,0 mm/yilga teng bo'ladi.

### 19. REZERVUARLARNING TASHQI TAG YUZASINING KATOD HIMOYASI

Rezervuarlarning tashqi tag yuzasini korroziyadan himoya qilishni passiv va aktiv usullar yordamida amalga oshirish mumkin.

Passiv usulda rezervuarlarning tashqi va tag yuzasi bitum asosidagi qoplama bilan qoplanib, uni qum asosida hosil qilingan o'rindiqlik ustiga o'rnatiladi. Hosil qilingan izolatsiya qoplamasi, vaqt o'tishi bilan himoya qilish xususiyatini yo'qotib boradi, ya'ni unda turli ko'rinishdagi yorilishlar hosil bo'ladi. Bular tuproq elektrolitining rezervuar metalining yuzasiga kirib borishini osonlashtiradi. Natijada, korroziya jarayoni sodir bo'lib, rezervuarining tag yuzasi «piting» yoki «yara» ko'rinishida «jarohatlanadi». Qoplamadagi «jarohatlar» faqat eskirish hisobiga hosil bo'lmay, rezervuarlarni qum yostig'i ustiga o'rnatishda va



19.1-rasm. Rezervuar tag yuzasining katod himoyasining umumiy chizmasi:

1—rezervuar; 2—katod stansiyasi; 3—ulovchi kabel;  
4—yerga ulangan anod.

ishlatish jarayonida ularning tag yuzalarining vibratsiyalanishi, ya'ni pasayishi va ko'tarilishi natijasida ham hosil bo'ladi. Shularni hisobga olganda, passiv usulning himoya qilish samaradorligi kam bo'ladi.

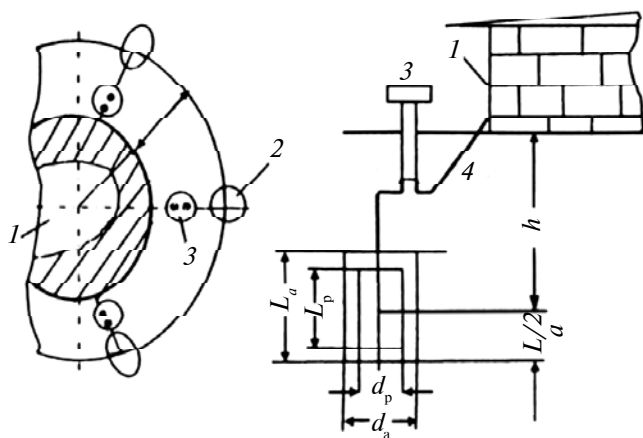
Rezervuarlarning tashqi tag yuzalarini tuproq korroziyasidan himoya qilishdagi aktiv usullardan biri — katod himoyasi hisoblanadi. Katod himoyasi arzon va himoya tokining tag yuzasi bo'yicha bir xilda taqsimlanishini ta'minlaydi (19.1-rasmga qarang).

Katod stansiyalarini boshqarish va ularning ko'rsatkichlarini moslash oson. Lekin texnika xavfsizligi talablariga ko'ra (portlash xavfsizligi bo'yicha) katod himoyasini rezervuarlar tizimida keng qo'llash cheklangan.

## 20. REZERVUARLARNING TASHQI TAG YUZALARINING PROTEKTORLAR HIMOYASI

Po'lat rezervuarlarini tuproq korroziyasidan himoya qilishdagi aktiv usullardan biri — protektor himoyasi bo'lib, u keng miqyosda ishlatiladi. Himoya qilishda bir va ko'p donali magniy protektor qurilmasidan foydalaniladi. Ishlatiladigan protektorlarning turlari yuqoridagi bo'limlarda keltirilgan. Rezervuarlarning tag yuzasi  $200 \text{ m}^2$  gacha bo'lsa, bir donali va tag yuzasi undan katta bo'lganda, ko'p donali protektor qurilmalaridan foydalaniladi.

Rezervuarning tag yuzasini himoya qilish uchun kerakli protektor qurilmalarining soni, hisob natijalariga ko'ra aniq-



20.1-rasm. Rezervuarlar tag yuzalarining tuproq korroziyasidan protektorlar himoyasining umumiy chizmasi:

1—rezervuar; 2—protektor; 3—o'lchash-nazorat qutichasi;  
4—ulovchi kabel.  $L_p$ ,  $L_a$  — tegishli, protektor, aktivator uzunligi;  
 $d_p$ ,  $d_a$  va — tegishli, protektor, aktivator diametri.

lanadi. Protektor rezervuarlarning tag yuzasidan ma'lum uzoqlikda, uning aylanasi bo'yicha yer chuqurligiga o'rnatiladi va umumiy kabel simi orqali rezervuarning tag yuzasiga ulanadi (20.1-rasmga qarang).

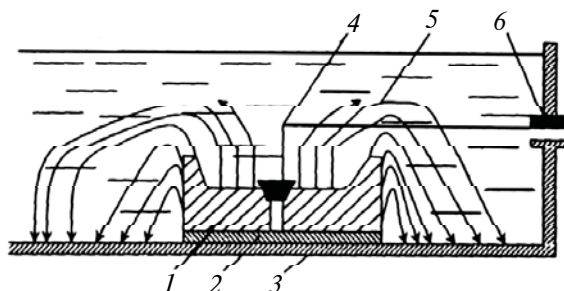
### 20.1. Rezervuarlarning ichki tag yuzasining protektor himoyasi

Yuqorida ta'kidlab o'tganimizdek, rezervuarlarning ichki tag yuzalari mahsulot osti suvlari ta'sirida korroziyalanadi. Mahsulot osti suvi korroziyasidan protektorlar yordamida himoya qilish, rezervuarlarning uzoq vaqt davomida ishlashini ta'minlaydi va katta samaradorlikni sodir etadi.

Rezervuarlarning ichki yuzasini himoya qilishda magniy metali asosida tayyorlangan: PMR-5; PMR-10; PMR-20 turdagi protektorlardan foydalaniladi.

Protektor himoyasini himoya qilish mexanizmi, rezervuarning tag yuzasida manfiy qiymatiga ega bo'lgan himoya potensialini hosil qilishga asoslangan. Protektorlarning statsionar potensial qiymati, po'lat rezervuarlarinikiga nisbatan yuqori manfiy qiymatga ega.

«Rezervuar tagi — protektor» zanjiri ishlaganda protektor anod, rezervuar tagi esa katod vazifasini bajaradi. Protektordan



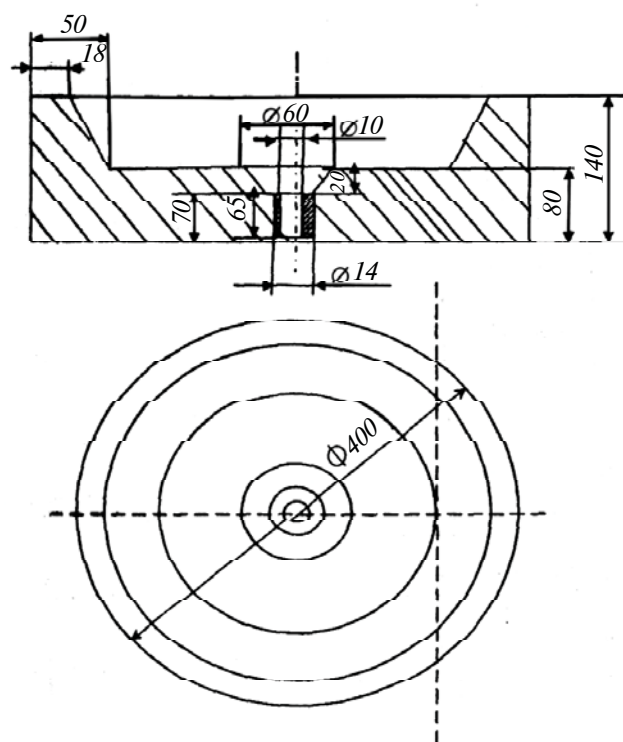
20.2-rasm. Rezervuar ichki tag yuzasining mahsulot osti suvi korroziyasidan protektor himoyasining prinsipial chizmasi:  
1—protektor; 2—izolatsiya qiluvchi ekran; 3—rezervuarning tag yuzasi; 4—izolatsiya qilingan sim; 5—elektrolit sim; 6—shtutser I tokning tarqalishi.

tarqalayotgan tok suv elektroliti (mahsulot osti suvi) orqali rezervuarning tagiga kiradi (o'tadi) va uning yuzasida korroziya elementlari ishini to'xtatadi yoki chegaralaydi. Natijada, tag yuzaning korroziyalanishi to'xtaydi yoki chegaralanadi.

PMR turidagi protektorlarning konstruksiyasi 20.2-rasmda keltirilgan.

Protektorlarning ish yuzalari: PMR-5 — 0,121 m<sup>2</sup>; PMR-10—0,247 m<sup>2</sup>; PMR-20—0,267 m<sup>2</sup> ga teng. Har bir protektorning himoya qilish zonasi: mahsulot osti suvining balandligiga (m), undagi tuzlarning konsentratsiyasiga (g/l) va solishtirma elektr qarshiligiga bog'liq bo'ladi.

Ishlatilgan protektorlar turi, mahsulot osti suvidagi tuzlarning umumiy konsentratsiyasiga qarab aniqlanadi.



20.3-rasm. PMR-20 turidagi protektorning konstruksiyasi.

Mahsulot osti suvi tarkibidagi tuzlarning umumiy konsentratsiyasi  $S=0,3+1,5$  foiz bo'lganda — PMR-5 protektorini;  $S=1,5+3,5$  foiz bo'lganda PMR-10 protektorini va  $S \geq 3,5$  foizdan katta bo'lganda PMR-20 protektorini ishlatish maqbul hisoblanadi.

## **20.2. Rezervuarlarning tashqi tag yuzasini tuproq korroziyasidan himoya qilishdagi protektor himoyasining hisobi**

Rezervuarlarning tashqi tag yuzasini tuproq korroziyasidan himoya qilishda PM5, PM10, PM20, PM5U, PM10U, PM20U turdagi protektorlardan foydalaniladi. Tag yuzasi 200 m<sup>2</sup> gacha bo'lgan rezervuarlarni bir donali protektor qurilmalari, undan katta bo'lgan ko'p donali protektor qurilmalari yordamida himoya qilinadi.

Hisoblash uchun birlamchi ma'lumotlar:

- rezervuarlarning hajmi,  $B = 15000 \text{ m}^3$ ;
- protektorning turi — PM10U;
- rezervuarning diametri,  $DR = 34,2 \text{ m}$ ;
- tuproqning S.E.U.,  $PT = 20R \text{ } \Omega \cdot \text{m}$ ;
- ko'p sonli protektor qurilmasi;
- rezervuar bilan protektor qurilmasi o'rtasidagi masofa, b-5 10 m.

Hisoblash tartibi.

1. Rezervuarining tag yuzasi quyidagicha aniqlanadi:

$$F_p = \frac{\pi D_p^2}{4} = \frac{3,14 \cdot (34,2)^2}{4} = 918,2 \text{ m}^2.$$

2. «Rezervuar-tuproq» qarshiligi quyidagicha aniqlanadi:

$$R_{p-R} = \frac{3\rho_T}{D_p(D_p + v)} = \frac{3 \cdot 20}{34,2(34,2 + 5)} = \frac{60}{918} = 0,06 \text{ } \Omega.$$

3. Rezervuarining tag yuzasini o'tkazish qarshiligi quyidagicha hisoblanadi:

$$R_0 = R_{p-T} \cdot F_p = 0,06 \cdot 918 = 55 \text{ } \Omega \cdot \text{m}^2.$$

4.  $\rho_T$  va  $R_o$  qiymatlariga ko'ra jadval bo'yicha himoya tokning zichligi aniqlanadi:  $j_a = 0,0035 \text{ A/m}^2$ .

5. Rezervuarni tuproq korroziyasidan himoya qilish uchun kerakli tok kuchi hisoblanadi:

$$I_{\text{him}} = j_a F_R = 0,0035 \cdot 918 = 3,2 \text{ A}.$$

6. Bitta protektordan tarqalayotgan tokning qarshiligi aniqlanadi:

$$R_{n1} = 0,18 + 0,47 \rho_T = 0,18 + 0,47 \cdot 20 = 9,58 \ \Omega.$$

7. Bitta protektordan tok qobiliyati aniqlanadi:

$$I_{n1} = \frac{E_n - E_{\text{tab}}}{E_{P-T} + R_{n1}}, \text{ A},$$

bu yerda:  $E_n$  — protektor qurilmasining potentsiali,  $E_n = -1,6 \text{ V MSE}$  bo'yicha;

$E_{\text{tab}}$  — qurilmaning tabiiy potentsiali, uning qiymati —  $0,27 \text{ V}$  dan  $0,67 \text{ V}$  gacha bo'ladi. Hisob ishlari uchun uning o'rtacha qiymatini —  $0,55 \text{ V}$  ga teng deb qabul qilingan:

$$I_{n1} = \frac{1,6 - 0,55}{0,06 + 9,64} = \frac{1,05}{9,64} = 0,108 \text{ A}.$$

8. Taxminiy protektorlar soni hisoblanadi:

$$N_0 = 1,4 \frac{I_{\text{him}}}{I_{n1}} = \frac{3,2}{0,108} 1,4 = 41 \text{ dona}.$$

9. Guruh protektor qurilmasidagi protektorlar sonini ( $N_1$ ) 9 tadan deb qabul qilamiz. U holda, protektor qurilmalar soni

$$n = \frac{N_0}{N_1} = \frac{41}{9} = 5 \text{ ta},$$

ya'ni 9 ta magniy protektorlaridan tashkil topgan 5 ta protektor qurilmasi.

10. Guruh protektor qurilmasidan tarqatilayotgan tokning qarshiligi aniqlanadi:

$$R_{nG} = \frac{R_{n1}}{N_1 \cdot \eta_{EK}} \Omega,$$

bu yerda:  $N_1$  — guruhdagi protektorlar soni, dona;

$R_{n1}$  — bitta protektordan tarqalayotgan tokning qarshiligi,  $\Omega$ ;

$\eta_{EK}$  — guruhdagi protektorlarning o‘zaro ekranlashishini hisobga oluvchi koeffitsiyenti. Uning ko‘rsatkichi guruhdagi protektorlar orasidagi masofaning, protektorning uzunligiga bo‘lgan nisbati ( $a/l$ ) orqali aniqlanadi:

$$R_{nG} = \frac{9,58}{9 \cdot 0,83} = 1,28 \Omega.$$

11. Guruh protektor qurilmasining tok kuchi hisoblanadi:

$$I_{n1} = \frac{E_n - E_{tab}}{R_{nT} + R_{PT}} = \frac{1,6 - 0,55}{1,28 + 0,06} = 0,784 \Omega.$$

12. Aniq (oxirgi) protektorlar soni hisoblanadi:

$$N_A = \frac{N_1 \cdot I_{him}}{n \cdot I_{nG}} = \frac{9 \cdot 3,2}{5 \cdot 0,784} = \frac{28,8}{3,92} = 7 \text{ ta}.$$

13. Birinchi qabul qilingan protektorlar sonidan, aniqlangan protektorlar sonining farq qilishi aniqlanadi:

$$\frac{N_A - N_1}{N_A} 100 = \frac{8 - 9}{9} 100 = \frac{1}{9} 100 = 11\% < 15\%.$$

Bundan ko‘rinib turibdiki, qabul qilingan guruhdagi protektorlar soni to‘g‘ri tanlangan.

14. Protektorlarning rezervuardan xavfsizlik uzoqligi aniqlanadi:

$$U \rightarrow \frac{I_{ng} \cdot \rho_T}{2\pi(E_{max}^1 - I_{ng} \cdot R_{PT})},$$

bu yerda:  $E_{max}^1$  — maksimal hosil qilinadigan potentsiallar farqi (magniy protektorlari uchun,  $E_{max}^1 = 1,15 \text{ V}$  ga teng).

$$U \rightarrow \frac{0,784 \cdot 20}{2 \cdot 3,14(1,15 - 0,784 \cdot 0,06)} = \frac{15,68}{6,9} = 2,3 < 3 \text{ m.}$$

15. Protektor qurilmasining ishlash muddati aniqlanadi:

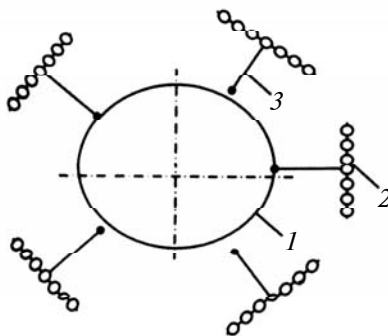
$$T = 0,45 \frac{G_n N_n \eta_1 \eta_n}{I_{ng} q_n} \text{ yil.}$$

Bu yerda:  $\eta_1$  — protektorning ishlatish koeffitsiyenti ( $\eta_1 = 0,95$ );  $\eta_n$  — protektorning foydali ish koeffitsiyenti, uning qiymati anod tokining zichligiga ko'ra  $j_a$ , grafik orqali aniqlanadi, f.i.k.=0,6;  $q_n$  — protektor materialining elektro-kimyoviy ekvivalenti (magniy protektor uchun  $q_n = 3,95 \text{ kg/A}\cdot\text{yil}$ ).

$$T = 0,45 \frac{0,45 \cdot 10 \cdot 9 \cdot 0,6 \cdot 0,95}{0,784 \cdot 3,95} = \frac{23,1}{3,1} = 7,45 \text{ yil.}$$

Shunday qilib,  $15000 \text{ m}^3$  li rezervuarni tuproq korroziyasidan himoya qilish uchun 9 ta PM10U turdagi protektorlardan tashkil topgan 5 ta protektor qurilmasi kerak bo'ladi. Protektor qurilmalarining ishlash muddati 7,5 yilni tashkil qiladi. Ko'rsatilgan muddatdan keyin, protektor qurilmalari almashtiriladi.

Rezerвуarning hisobli protektori himoyasining prinsipial chizmasi 20.4-rasmda keltirilgan.



20.4-rasm. Rezerвуarning tag yuzasini ko'p sonli protektor qurilmalari yordamida himoya qilishning prinsipial chizmasi (hisob natijalari bo'yicha): 1—rezervуarning tag yuzasi; 2—guruh protektorlar qurilmasi; 3—ulovchi kabel.

---

## **21. TEXNOLOGIK JIHOZLARNI TA'MIRLASH VA TEXNIK XIZMAT KO'RSATISHNI TASHKIL QILISH**

### **21.1. Texnik xizmat ko'rsatish, ta'mirlash tushunchalari va ularning vazifalari**

**Texnik xizmat ko'rsatish** — bu jihozlarni ishlatish jarayonida, ularning ish qobiliyatini saqlash (tiklash) bo'yicha bajariladigan kompleks operatsiyalar.

**Texnik xizmat ko'rsatishning davriyligi** — bu bir turdagi ko'rsatiladigan xizmatning ikkitasining orasidagi vaqt, ya'ni birinchi ko'rsatilgan xizmat bilan ikkinchi bor ko'rsatiladigan xizmat o'rtasidagi vaqt.

**Texnik xizmatning muddati (davom etishi)** — bu bitta xizmat ko'rsatishdagi hamma operatsiyalarni bajarish uchun sarflangan vaqtni o'z ichiga oladigan kalendar vaqt. Operatsiyalarni bajarishga sarflanadigan vaqt, jihozlarning konstruksiyasiga, turiga va holatiga qarab aniqlanadi.

**Texnik xizmatning qiyinligi** — bu jihozlarga bir marotaba xizmat ko'rsatishdagi hamma operatsiyalarni bajarishga sarflangan mehnatlar.

**Ta'mirlash** — bu tegishli jihoz, qurilma yoki uning tarkibiy qismining (bo'lagini) ish qobiliyatini va resursini tiklash bo'yicha bajariladigan kompleks operatsiyalar.

**Resurs** — bu jihozlarning garantiyali ishlash muddati (ishga tushirilgandan boshlab yoki bir ta'mirlashdan ikkinchi ta'mirlashdan ikkinchi ta'mirlashgacha bo'lgan vaqt).

**Ta'mirlashning davriyligi** — bu bir ta'mirlash bilan ikkinchi ta'mirlash o'rtasidagi vaqt.

**Ta'mirlash muddati (davom etishi)** — bu bir ta'mirlashdagi hamma operatsiyalarni bajarishga sarflanadigan vaqtni o'z ichiga olgan kalendar vaqt. Uning ko'rsatkichi, tegishli ta'mirlash turiga, jihozning konstruksiyasiga va texnik holatiga ko'ra belgilanadi.

**Ta'mirlashning qiyinligi** — bu tegishli ko'rinishdagi ta'mirlashni bir marotaba bajarishga sarflanadigan mehnat.

Texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlashning asosiy vazifasi neft mahsuloti tizimida ishlatiladigan barcha texnologik qurilmalar, jihozlar, asbob-uskunalar va armaturalarning ish qobiliyatini va ko'rinishini tiklab saqlab turishdan iborat.

## 22.2. Texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlash tizimi

Jihozning ish qobiliyati va uning asosiy texnik xarakteristikasining bir xilda bo'lishini (ish holatini), texnik xizmat qilish va ta'mirlash tizimidan foydalanish orqali amalga oshiriladi.

Rejali-oldini oluvchi ta'mirlash (ROT) tizimi — bu oldin tuzilgan rejaga ko'ra jihozlarning ta'mirlash va ularga xizmat ko'rsatish hamda nazorat bo'yicha bajariladigan tashkiliy-texnik tadbirlarning umumlashmasi.

21.1-jadval

### Texnologik nasoslarni ta'mirlashning qiyinligi

| Jihozlar nomi, tipi, markasi, texnik xarakteristikasi           | Ta'mirlashning qiyinligi, odam-soat. |       |       |
|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------|-------|
|                                                                 | Kapital                              | O'rta | Joriy |
| 1                                                               | 2                                    | 3     | 4     |
| Markazdan qochirma nasoslar                                     |                                      |       |       |
| 6NDVX berishi 216—360 m <sup>3</sup> /soat, bosimi 35—54 m      | 13                                   | 11    | 7     |
| 10D-6 berishi 600 m <sup>3</sup> /soat, bosimi 33—49 m          | 13                                   | 11    | 7     |
| 10D-9 berishi 950 m <sup>3</sup> /soat, bosimi 61 m             | 24                                   | 20    | 12    |
| D-320/50(6NDV-60) berishi 320 m <sup>3</sup> /soat, bosimi 50 m | 66                                   | 52    | 33    |
| 12NA-9X4 berishi 85 m <sup>3</sup> /soat, bosimi 80 m           | 55                                   | 44    | 28    |
| 12NA-22X4 berishi 170 m <sup>3</sup> /soat, bosimi 80 m         | 55                                   | 44    | 28    |
| 20NA-22X3 berishi 800 m <sup>3</sup> /soat, bosimi 110 m        | 99                                   | 79    | 50    |

21.1-jadvalning davomi

|                                                                        |    |    |    |
|------------------------------------------------------------------------|----|----|----|
| ASVN-80 berishi 30 m <sup>3</sup> /soat, bosimi 28 m                   | 13 | 11 | 7  |
| ASVN-80(SVN-80V) berishi 30 m <sup>3</sup> /soat, bosimi 28 m          | 13 | 11 | 7  |
| R-6/40 berishi 6 m <sup>3</sup> /soat, bosimi 40 kg/sm <sup>2</sup>    | 66 | 54 | 33 |
| R-16/40 berishi 16 m <sup>3</sup> /soat, bosimi 40 kg/sm <sup>2</sup>  | 66 | 54 | 33 |
| D-400 berishi 0,7 m <sup>3</sup> /soat, bosimi 400 kg/sm <sup>2</sup>  | 50 | 40 | 25 |
| DK-400 berishi 0,7 m <sup>3</sup> /soat, bosimi 400 kg/sm <sup>2</sup> | 50 | 40 | 25 |
| S-245 berishi 120 m <sup>3</sup> /soat, bosimi 30 m                    | 7  | 6  | 4  |
| TK-3 berishi 60 m <sup>3</sup> /soat, bosimi 15—20 m                   | 23 | 18 | 12 |

Bu kompleks ishlar jihozlarning normal ish parametrlarida uzoq ishlashini, avariylarning sodir bo'lmashligini, foydalanish madaniyatining yuqori bo'lishini hamda barcha ta'mirlash ishlarining o'z vaqtida amalga oshirilishini ta'minlaydi.

ROT tizimining mazmuni shundan iboratki, jihoz belgilangan vaqt davomida ishlab bo'lganidan keyin, unga rejali ma'lum turdagi ta'mirlash xizmati ko'rsatiladi. Masalan: texnik kuzatish yoki joriy, o'rta va kapital ta'mirlashlar. Jihozlarning aniq ishlash sharoitlariga ko'ra, ta'mirlash o'rtasidagi muddatni; har bir turdagi profilaktik va ta'mirlash ishlari hajmini; ta'mirlash jarayonida bekor turish vaqtini; ta'mirlash ishlarini bajarish uchun kerakli ehtiyot qismlarga va materiallarga bo'ladigan talablar aniqlanadi.

ROT tizimida, omborlarning texnologik quvurlarini ta'mirlashda, ularga o'rnatilgan ochuvchi-berkituvchi armaturalarning, korroziyadan himoya qiluvchi vositalarning (izolatsiya qoplamasi) va boshqa moslamalarning texnik holatlarini aniqlash bo'yicha bajariladigan barcha ishlarni umumlashtirish ko'zda tutilgan.

Harakatdagi ta'mirlash me'yorda quvur tizimidagi jihozlar uchun alohida ta'mirlash turi belgilanadi: ular o'rtasidagi ish vaqti, ta'mirlash davomida ishlamay turish vaqti, ta'mirlashga sarflanadigan mehnat hamda ehtiyot qism va asosiy materiallar aniqlanadi.

Ko'zda tutilgan hamma ta'mirlash operatsiyalari o'z vaqtida boshlanishi va tamom bo'lishi kerak.

Shu bilan bir qatorda:

— oʻrtacha mustahkamlik koʻrsatkichi kichik boʻlgan jihoz detallarini va yigʻma boʻlaklarini keyingi joriy taʼmirlashgacha;

— mustahkamlik koʻrsatkichi oʻrtacha boʻlgan jihoz detallarini va yigʻma boʻlaklarini keyingi oʻrta taʼmirlashgacha;

— mustahkamlik keyingi kapital taʼmirlashgacha taʼmirlanadi.

Kapital taʼmirlash joriy va oʻrta taʼmirlashlarda bajariladigan barcha ishlarni oʻz ichiga oladi.

Kapital taʼmirlashda texnologik qurilmalarning ayrim jihozlarini (iqtisodiy talablarga javob berolmaydigan) modernizatsiya qilinadi.

21.1- va 21.2-jadvallarda neft mahsuloti omborlarida ishlatiladigan nasoslar va sigʻimlarni (rezervuarlarni) taʼmirlashlar oraliqdagi ishlash vaqtlarining meʼyorlari keltirilgan.

21.2-jadval

**Neft mahsuloti haydovchi nasoslarning ikki taʼmirlashlar oʻrtasidagi ishlash vaqtining meʼyorlari**

| Jihoz                                                                                                                                                                     | Taʼmirlash strukturasining sikli | Taʼmirlash oʻrtasidagi ish vaqti, soat |                      |                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------|----------------------|------------------------|
|                                                                                                                                                                           |                                  | Joriy taʼmirlash (t)                   | Oʻrta taʼmirlash (s) | Kapital taʼmirlash (k) |
| 1                                                                                                                                                                         | 2                                | 3                                      | 4                    | 5                      |
| Harorat 30° dan 200°C gacha boʻlgan neft mahsulotlarini havdovchi markazdan qochirma nasoslar                                                                             | 6t, 2s, k                        | 2160÷<br>3960                          | 4320÷<br>11880       | 29520÷<br>35640        |
| Harorat 400°C gacha boʻlgan neft mahsulotlarini (uglevodorodlar va neytral suyuqliklarni) haydovchi markazdan qochirma nasoslar                                           | 16t, 7s, k                       | 1440÷<br>2880                          | 4320÷<br>8640        | 29520÷<br>34560        |
| Oʻlchamlari 0,1 mm gacha boʻlgan, yemirilish hosil qilmaydigan 0,5 foiz qoʻshimchasi boʻlgan neft mahsulotlarini (uglevodorodlarni) haydovchi markazdan qochirma nasoslar | 3t, 2s, k                        | 720÷<br>2160                           | 4320÷<br>8640        | 8640÷<br>25920         |

21.2-jadvalning davomi

| 1                                                                                                                            | 2                                      | 3                                               | 4                                               | 5                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Harorat 80° C bo'lgan ishqor bilan haydaladigan neft mahsulotlarini (uglevodorodlarni) havdovchi markazdan qochirma nasoslar |                                        | 720÷<br>1440                                    | 2160÷<br>4320                                   | 8640÷<br>25920                                        |
| Qovushqoqligi 36°C gacha bo'lgan uglevodorodlarning porshenli nasoslari                                                      |                                        | 720÷<br>1440                                    | 2160÷<br>4320                                   | 8640÷<br>25920                                        |
| Surkovchi moy, qozon yoqilg'isi va boshqa neytral suyuqlikni haydovchi tishli, vintli nasoslar                               |                                        | 1440÷<br>4320                                   | 8640÷<br>17280                                  | 25920÷<br>51840                                       |
| Agressiv neft mahsulotlarini 200°C gacha haydaydigan markazdan qochirma nasoslar                                             | 4t, 3s, k                              | 1980÷<br>2340                                   | 3960÷<br>4680                                   | 15840÷<br>18720                                       |
| Kondensat markazdan qochirma nasoslar                                                                                        | 3t, 2s, k                              | 5400÷<br>5940                                   | 10800÷<br>11880                                 | 32400÷<br>35640                                       |
| Rotorli nasoslar                                                                                                             | t, k                                   | 3960÷<br>4500                                   | —                                               | 7920÷<br>9000                                         |
| Vakuum nasoslar                                                                                                              | 6t, s, k                               | 1980÷<br>2340                                   | 7920÷<br>9360                                   | 15840÷<br>18720                                       |
| Neytral (zararsiz) neft mahsulotlarini 200°C gacha haydovchi to'g'ri ta'sir qiluvchi bug' nasoslar                           | 12t, 3s, k<br>16t, 7s, k<br>12t, 3s, k | 1980÷<br>2340<br>1440÷<br>1620<br>1080÷<br>1260 | 7920÷<br>9360<br>4320÷<br>4860<br>4320÷<br>5040 | 31680÷<br>37440<br>34560÷<br>38880<br>17280÷<br>20160 |
| Agressiv neft mahsulotlarini 200°C gacha haydovchi to'g'ri ta'sir qiluvchi bug' nasoslar                                     | 10t, 4s, k                             | 1080 <sup>1</sup> / <sub>4</sub><br>1260        | 3240 <sup>1</sup> / <sub>4</sub><br>3780        | 16200 <sup>1</sup> / <sub>4</sub><br>18900            |
| 200°C dan yuqori                                                                                                             | 12t, 5s, k                             | 720 <sup>1</sup> / <sub>4</sub><br>900          | 2160 <sup>1</sup> / <sub>4</sub><br>7200        | 17280 <sup>1</sup> / <sub>4</sub><br>21600            |
| Zararsiz (neytral) neft mahsulotlarini 200°C da haydovchi porshen elektrodvigatelli nasoslar                                 | 9t, 2s, k                              | 1440 <sup>1</sup> / <sub>4</sub><br>1800        | 5760 <sup>1</sup> / <sub>4</sub><br>7200        | 17280 <sup>1</sup> / <sub>4</sub><br>21600            |
| Agressiv neft mahsulotlarini 200°C da haydovchi porshen elektrodvigatelli nasoslar                                           | 8t, 3s, k                              | 1440 <sup>1</sup> / <sub>4</sub><br>1620        | 5760 <sup>1</sup> / <sub>4</sub><br>6480        | 17280 <sup>1</sup> / <sub>4</sub><br>19440            |

Kapital, o'rta va joriy ta'mirlashlar rejalashtirilgan va rejalashtirilmagan bo'lishi mumkin.

Rejalashtirilgan ta'mirlash — bu jihozning texnik resursini to'la foydalanganligini hisobga olib hamda rejali ta'mirlash grafigiga ko'ra uni to'xtatib bajariladigan ta'mirlash.

Rejasiz ta'mirlash — bu taxminan, belgilanmasdan jihozni to'xtatib, uni ta'mirlash.

Rejasiz ta'mirlash, jihozning ishlamay qolmasligini va uning shikastlarini yo'qotish maqsadida amalga oshiriladi.

Kapital ta'mirlashlar oralig'i *ta'mirlash sikli* deb ataladi.

### **21.3. Jihozlarni ta'mirlashga tayyorlash va ta'mirlash ishlarini bajarish**

Har bir turdagi ta'mirlashning hajmi va nomenklaturasi texnik sharoitda ko'zda tutiladi. Jihozlarni namunaviy ta'mirlashga tayyorlash uchun quyidagi hujjatlar kerak bo'ladi: ROT grafigi; hujjatlarning qaydnomasi (namunaviy ta'mirlash hajmi); agregat elementlarini va uzellarni ta'mirlash texnik sharoitlari katta murakkab agregatlar uchun ta'mirlashning texnologik kartasi, jihoz va materiallarni jamlovchi qaydnoma; agregatning kompleks chizmalari (birgalikda, ehtiyot qismlar chizmasi), ta'mirlash uzellarining joylashish rejasi (plan), agregatni namunaviy ta'mirlashning tarmoqli grafigi.

Rejali ta'mirlashni tashkil qilish uchun, aniq bajaruvchilarning va bajariladigan tadbirlarning maddati ko'rsatilgan reja-grafigi tuziladi.

Ta'mirlashga tayyorlanish jarayonida quyidagi ishlar amalga oshiriladi: komplektlash; moslama va tashkiliy asbob-uskunalarni tekshirish; jihozlarni ko'tarish, siljitish va o'rnatish bilan bog'liq bo'lgan moslama va asbob-uskunalarni tekshirish; ehtiyot qismlarni va maxsus jihozlarni komplektlash; umumiy maqsadlar uchun ishlatiladigan chilangarlik va o'lchash instrumentlarini tekshirish; ta'mirlash uchun kerakli materiallarni tekshirish; kerakli jihozlarning borligini va ularning tayyorligini tekshirish; ta'mirlash ishlarini mexanizatsiyalashtirish va ta'mirlanadigan detal hamda uzellarning stanokli ish rejalarini tekshirish va hokazo.

Ta'mirlashda tayyorlanishda, ta'mirlashni boshqarishning umumiy sxemasi ishlab chiqiladi. Bunda har bir ish bajaruvchi javobgar shaxsning ish ko'lamini belgilanadi. Masalan, ta'mirlash brigadasini joylashtirish; imoratlarni ishlatishga qabul qilish va berish; texnik qarorlarni qabul qilish; ish joylarini tayyorlash; jihozlarni ta'mirlashga tayyorlash, uni tashkil qilish va hokazo.

Ta'mirlashga tayyorlanishda, ta'mirlovchi personalning ish rejasini tayyorlash amalga oshiriladi. Bunda: ta'mirlashni amalga oshiruvchi ta'mirlovchi guruh va ta'mirlovchi brigadalarni komplektlash; ta'mirlash ishlarining bajarilishini reglamentlovchi hujjat talablarini o'rganishni tashkil qilish va h.k. bajariladi.

Maxsus ta'mirlash ishlarining bajarilishini tayyorlashga quyidagi tadbirlar kiradi: ishlarning hajmini va nomlarini aniqlash; ishlarni bajarishga texnik talablarni ishlab chiqish (tayyorlash); ishlarning bajarilishini tashkil qilish; ishlarni bajarish uchun ehtiyot qismlarni, instrumentlarni, materiallarni va jihozlarni tayyorlash.

Neft omborlarida jihozlarni ta'mirlashga tayyorlash katta ahamiyatga ega, chunki omborda jihozlar va qurilmalar portlash va yoqilg'i xavfli sharoitda ishlatiladi. Shunga ko'ra, jihozlarni ta'mirlashga tayyorlashda barcha xavfsizlik choralarini amalga oshirish kerak bo'ladi. Ta'mirlanadigan jihoz umumiy tarmoqdan ajratiladi va ta'mirlashga tayyorlanadi. Buni texnologik vazifani bajaruvchi personal amalga oshiradi. To'xtatilgan jihozlarning uch qismi, yuvish yoki bug'lash orqali, tegishli muhitdan tozalanadi.

Texnologiya xizmati jihozning ta'mirlash ishini bajaruvchi shaxsga (personal), jihozni ta'mirlashga tayyorligini ta'minlovchi ma'lumotnomani topshiradi. Qurilmani kapital ta'mirlashda, aniq shakl bo'yicha dalolatnoma tuziladi va unda qurilmalarni va kommunikatsiyalarni ta'mirlashga topshirish GOCT 19504-74 talablariga muvofiq amalga oshiriladi.

Tasdiqlangan shakl bo'yicha, paydvandlash va boshqa olov ishlarini bajarish uchun yozma ruxsatnoma tuziladi. Bu hujjatga yong'indan himoya qilish vakili o'z imzosini qo'yadi

va keyin uni korxonaning (sex boshlig'i) bosh muhandisi tasdiqlaydi.

Ta'mirlashga topshirishni jihozdan foydalanayotgan bo'lim bajaradi. Qabul qilishni esa, ta'mirlash tashkiloti yoki tegishli korxonaning ta'mirlash bo'limi bajaradi. Bu ishlar topshirish aktida ko'rsatilishi kerak. Unda jihozning texnik holati va komplektlanganligi ko'rsatiladi. Ta'mirlangan jihozning ishlatishga texnik nazorat xizmati tomonidan qabul qilinadi. Jihozlari ta'mirlangandan keyin ishlatishga topshirishda dalolatnoma tuziladi. Unda jihozning texnik holati va komplektlanganligi ta'mirlashning normativ-texnik hujjatlarining barcha talablariga mos kelmasligi ko'rsatiladi.

---

## **22. REZERVUARLARNI TA'MIRLASH**

### **22.1. Rezervuarlarning mustahkamligi buzilishining sabablari**

Rezervuarlardan foydalanish jarayonida, ularning mustahkamligi kamayishi quyidagi sabablarga ko'ra sodir bo'lishi mumkin:

- o'rab turgan muhit haroratining o'zgarib turishi;
- to'ldirilgan neft mahsulotlarining gidravlik bosim ta'sirida gorizontal aylanma kuchlanishlarni hosil bo'lishi;
- rezervuarlarni qurishda, ularning yerga bir xilda o'rnatilmasligi;
- gaz bo'shlig'idagi bosim qiymatining o'zgarib turishi;
- rezervuar korpusining silindr ko'rinishdan chetga chiqishi;
- payvand choklarida turli nuqsonlarning bo'lishi va hokazo.

Rezervuarlardan foydalanishda texnik qoidalarining buzilishi, ya'ni ularga amal qilmaslik, rezervuarlarning parchalanishi, buzilishining sodir bo'lishiga olib keladi. Masalan, rezervuarlarni mahsulotlar bilan to'ldirish yoki bo'shatish tezligining, nafas oluvchi klapaning maksimal o'tkazuvchanlik qobiliyatidan yuqori bo'lishi.

Rezervuar o'lchamining kattaligi va qattiqligining kamligi, uni montaj qilishda va foydalanishda tanlangan (qabul qilingan) geometrik shaklining o'zgarishini sodir etadi. Bulardan tashqari, rezervuarlarning buzilishi, parchalanishi ularda saqlanayotgan mahsulotlar tarkibidagi (oz bo'lsa ham oltingugurt birikmalarining bo'lishi) ma'lum komponentlar va havo namligi ta'sirida sodir bo'ladi.

Tik o'rnatilgan po'lat rezervuarlarining buzilishi, ularni montaj qilishda hamda kapital ta'mirlashdan keyin gidravlik tozalash jarayonida ham namoyon bo'ladi. Rezervuarlarni gidravlik tozalash jarayonidagi buzilishning asosiy sababi,

rezervuarlarni qurish va montaj qilish ishlarida davlat standartiga javob bermaydigan materiallarning (elektrodlar, po'lat varaq-larining, elektrod simlari, flyus) ishlatilganligi hisoblanadi.

Rezervuarlardan foydalanish jarayonida quyidagi nuqsonlar uchraydi: rezervuarlar tag asosining cho'kishi va shunga ko'ra uning korpusining deformatsiyalanishi (o'zgarishi); rezervuar mahkamligini va payvand choklari zichligining kamayishi; rezervuar korpusida, tagida va tomida turli yoriqlarning hosil bo'lishi va hokazo.

## **22.2. Rezervuarlarning rejali-oldini olish ta'mirlash ishlarini tashkil qilish**

Rezervuarlarning texnik ish holatini saqlab turish uchun rejali-oldini olish ta'mirlash ishlari (ROT) bajariladi. Bunda rezervuar va uning jihozlariga joriy, o'rta va kapital ta'mirlash xizmatlari ko'rsatiladi. Bu ta'mirlash ishlari rezervuarlar saroyining ish xarakterini va ularning texnik holatini hisobga olib tuzilgan grafik asosida amalga oshiriladi. Masalan, har bir haydovchi stansiya bo'yicha, ta'mirlash grafigi bir yilga tayyorlanadi (ishlab chiqiladi). Tayyorlangan grafikni neft quvurlari boshqarmasining bosh muhandisi tasdiqlaydi.

Kapital ta'mirlash grafigini tuzishda, bajariladigan barcha ishlarning qisqa vaqt davomida amalga oshirilishi ko'zda tutiladi. Ta'mirlash muddatini kamaytirish uchun kerakli materiallarni va jihozlarni oldinroq tayyorlab qo'yish kerak bo'ladi.

Rezervuarlarni ta'mirlashda; ularning korpusining ichki va tashqi choklarini; asosiy metallning qopqoq va tag bilan birlashgan choklarini diqqat bilan tekshirib, bajariladigan barcha ishlarning hajmi belgilanadi. Rezervuarining hajmi 2000 m<sup>3</sup> dan katta bo'lganda, uning birlashtiruvchi choklarining holatini yorug'lik yoki magnitografiya usullari yordamida aniqlash kerak bo'ladi. Hamma ulangan joylar suratga olinadi. Choklarning yorug'lik o'tkazishi va tekshirish natijalariga ko'ra dalolatnoma tuziladi.

Komissiya, dalolatnoma asosida aniqlangan nuqsonlar bo'yicha, ularni yo'qotish kerakligi to'g'risida o'z xulosasini bayon etadi. Tekshirish natijalariga ko'ra nuqsonlar qaydnomasi va ta'mirlash ishlarining smetasi aniqlanadi.

Rezervuarlarni ta'mirlashdagi asosiy ishlardan biri payvandlash bo'lib, uning sifati rezervuarlarning mahkamligini belgilaydi. Payvandlash ishlarini bajarish, Davlat inspeksiyasi tomonidan berilgan guvohnomasi bo'lgan, yuqori malakali payvandchi shaxsga ruxsat beriladi.

Ta'mirlashdan oldin, rezervuar ichidagi neft yoki uning mahsulotlari oqizib olinadi. Keyin rezervuarni asosiy mahsulot olib keluvchi quvurdan uziladi va rezervuar shamollantiriladi va bug' bilan ishlanadi. Komissiya rezervuarining ta'mirlashga tayyorligini tekshiradi, uning ichidagi xavo tarkibi tahlil qilinadi. Tekshirish uchun havo namunasi rezervuarining tag qismidan va yorug'lik-o'lchash lyukidan olinadi. Tayyorgarlik ishlari va kerakli yong'inga qarshi tadbirlar amalga oshirilgandan keyin, olov ishlarini bajarishga ruxsat beriladi. Olov ishlari olib borilayotgan rezervuar bilan ishlatilayotgan rezervuarlar orasidagi masofa 20 m dan kam bo'lmasligi kerak. Ta'mirlanayotgan rezervuarining yerga ulanishi ishonchli bo'lishi uchun, uning korpusini yoki tag qismini sim orqali (ta'mirlashgacha) elektr payvandlash agregatiga ulanadi, payvandlash ishlari tugagandan keyin esa u uziladi.

Rezervuarni ta'mirlashga tayyorlashda, u bilan bir tizimda ishlayotgan rezervuarlarni 4—5 m balandlikdagi suv bilan to'ldirish kerak. Bu tadbir rezervuarlarni turli ta'sirlar natijasida sodir bo'ladigan deformatsion o'zgarishlardan saqlaydi.

### **22.3. Joriy va o'rta ta'mirlashlar**

Rezervuarlarni joriy ta'mirlash kamida 6 oyda bir marotaba, mahsulotlarni to'kmasdan amalga oshiriladi. Bu ta'mirlashda rezervuarining texnik holati va uning tomida, tashqi yuzasida o'rnatilgan barcha jihozlar tekshiriladi. Aniqlangan barcha nosozliklar darrov bartaraf etiladi.

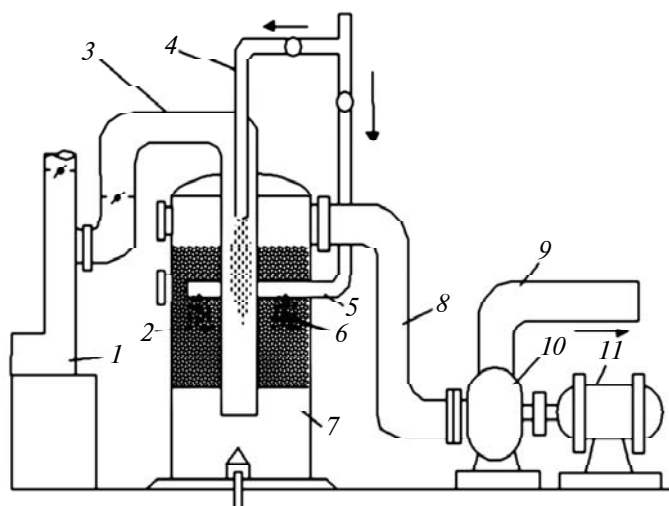
Rezervuarlarni o'rta ta'mirlash kamida ikki yilda bir marotaba amalga oshiriladi. Bu ta'mirlashda bajariladigan barcha ishlar: mahsulotni batamom to'kib olish, rezervuar ichini tozalash va gazsizlantirish yoki uning ichini is gazi bilan to'ldirishdan keyin bajariladi.

Ta'mirlash ishlarini qanday usul bilan amalga oshirishdan qat'i nazar, rezervuarning ichki tag yuzasini kamida 8 nuqtasida niveril (past-balandligi aniqlash) ishlari bajariladi. Bu rezervuar asosining cho'kkan joyining xarakterini aniqlashga yordam beradi. Ta'mirlash ishlarini bajarishni bir necha usullar (holatlar) yordamida amalga oshirish mumkin. Ulardan birida ta'mirlash quyidagicha bajariladi: rezervuardagi hamma neft mahsuloti batamom to'kiladi; rezervuarning ichki va tashqi yuzasi korroziya mahsulotidan tozalanadi; rezervuar korpusi, tagi va qopqog'i-ning texnik holati tekshiriladi; korroziya joylari to'ldiriladi; hamma payvand choklari tekshiriladi va ta'mirlanadi; bo'yaladi, rezervuarning mahkamligi va zichligi tekshiriladi.

Rezeruarni yonmaydigan gaz bilan to'ldirib ta'mirlash usuli oldingi usulga o'xshash bo'lib, bunda: tozalash; gabsizlantirish; rezervuarning ichki qismiga o'rnatilgan jihozlarni tekshirish; tag yuzasini tekshirish va ta'mirlash ishlari bajarilmay rezervuar ichiga is gazi haydashda rezervuar ichiga haydaladigan is gazining harorati 400°C dan 35—40°C gacha kamaytiriladi va filtrlanadi (22.1-rasmga qarang).

Sovitilgan is gazi ma'lum past bosimda rezervuar ichiga haydaladi. Rezeruarni is gazi bilan to'ldirishdan oldin, uning nafas oluvchi armaturasi, ko'pik oqizadigan va boshqa quvurlari berkitiladi. Rezeruar ichidagi bug' va havo aralashmasi tashqariga siqib chiqarilishining yaxshi bo'lishini ta'minlash maqsadida, o'lchash va yorug'lik lyuklari ochiladi. Rezeruar ichidagi aralashma tarkibida nordon uglerod gazining miqdori 10 foizga yetganda va kislorodning miqdori 5 foizgacha kamayganda, rezervuar ichiga is gazini haydash to'xtatiladi. Ularning aralashmadagi konsentratsiyasi gaz analizatorlari yordamida aniqlanib boriladi. Nordon uglerod gazining va kislorodning aralashmasidagi miqdori ko'rsatilgan darajaga yetganda, yorug'lik va o'lchash lyuklari zich qilib berkitiladi.

Keyingi ikki soat davomida is gazi ta'sirida bo'lgan rezervuarning zichligi tekshiriladi va yana gaz hamda kislorodning konsentratsiyasi aniqlanadi. Agar ularning konsentratsiyasi o'zgarmasa, rezervuarning zichligi qoniqarli deyiladi. Agar ularning konsentratsiyasining o'zgarishi (me'yorga nisbatan) 0,5 foizdan ortiq bo'lsa, unda yana rezervuarning zich bo'lman joylari aniqlanib, bartaraf qilinadi.



22.1-rasm. Is gazini rezervuarlar ichiga haydash uchun qurilma:  
 1—is gaz quvuri; 2—issiqlik almashtirgich; 3—issiqlik almashtirgich  
 quvuri; 4, 5—suv oqizuvchi (sepuvchi); 6—«ho'l» nasadka;  
 7—panjara; 8, 9—tegishli, so'ruvchi va haydovchi quvur;  
 10—shamollatgich; 11—elektrodvigatel.

Rezervuarining zichligi, undagi is gazi va kislorodning konsentratsiyasi me'yorda bo'lganda keyin, ta'mirlash ishlarini bajarishga kirishish mumkin.

#### 22.4. Kapital ta'mirlash

Rezervuarlarni kapital ta'mirlash ishlari talab qilinishiga ko'ra amalga oshiriladi. Kapital ta'mirlash muddati rezervuar va uning jihozlarining texnik holatini kuzatish, tekshirish hamda joriy ta'mirlash natijalariga ko'ra belgilanadi. Shu ma'lumotlar asosida, rezervuarlar saroyi ishining to'xtovsiz bo'lishini ko'zda tutgan holda, rezervuarlarni kapital ta'mirlash grafigi tuziladi. Rezervuarlarni kapital ta'mirlash ishlari ular ichidagi mahsulotlarni batamom to'kish, tozalash va gabsizlantirishdan keyin bajariladi. Kapital ta'mirlashda joriy ta'mirlashda bajariladigan barcha ishlar amalga oshiriladi hamda rezervuarining korpu-

sidagi, tagidagi va qopqog'idagi (tomidagi) nosoz temir varaqlari (listi) almashtiriladi, turish holati tiklanadi; asosi va jihozlari ta'mirlanadi yoki almashtiriladi; rezervuarining mahkamligi va zichligi sinab ko'riladi.

Rezervuarlarni ta'mirlashda ishlatiladigan barcha materiallarning (elektrodlar, temir varaqlari, flyus va boshqalar) sertifikatini bo'lishi kerak.

### **22.5. Rezervuarlarning asosini, korpusini va konstruktiv elementlarini ta'mirlash usullari**

Rezervuarlar asosining shikastlanishiga: maydon va tag perimetri bo'yicha bir xil cho'kmaslikda hosil bo'lgan buzilishlar; rezervuarlarning tagidagi mahalliy teshilishlar; rezervuarining devor tagi periferiyasidagi mahalliy teshilishlar va boshqalar kiradi.

Rezervuarlar asosini ta'mirlashda, uning tashqi aylanasi bo'yicha qum yostig'i hosil qilinadi; rezervuar tagida hosil bo'lgan bo'shliq joy to'ldiriladi; buzilgan bo'lim to'g'rilanadi. Rezervuarlarning asosini ta'mirlashda gidroizolatsiya qiluvchi aralashmadan foydalaniladi. Uning tarkibi biriktiruvchi modda va kattaligi 0,1—2 mm bo'lgan qumdan iborat bo'ladi. Ishlatilgan qum tarkibida o'lchami 0,1 mm dan kichik bo'lgan qum va tuproq zarrachalarining miqdori 30—40 foizdan ortiq bo'lmasligi kerak. Biriktiruvchi modda vazifasida A-6 va B-6 markali suyuq bitum yoki kam oltingugurtli mazut ishlatiladi. Birlashtiruvchi modda tarkibida kislota va erkin holdagi oltingugurt bo'lmasligi kerak. Tayyor izolatsiya qavati tarkibida biriktiruvchi moddaning hajm ulushi 8—10 foizdan oshmasligi kerak.

Rezervuarining asosini ta'mirlashda, rezervuar ko'tariladi. Bir xil cho'kmaslikda hosil bo'lgan nuqsonlarni yo'qotish uchun, ya'ni cho'kib yoki ko'tarilib qolgan joyning baland-pastliklari ruxsat etilgan me'yordan ortiq bo'lsa, cho'kkan rezervuar bo'limning korpusi, dvutavr ko'rinishdagi metall qobig'i yordamida payvandlanadi. Qobiq tagiga domkrat kirgizib, rezervuarni cho'kish balandligiga nisbatan (15—20 sm ga) kattaroq balandlikka ko'tariladi va uning tagiga kerakli miqdorda izolatsiya materiali kirgiziladi (tiqiladi). Keyin rezervuar pastga tushiriladi va uning bir xil bo'lmagan joylari aniqlanadi. Aniqlash

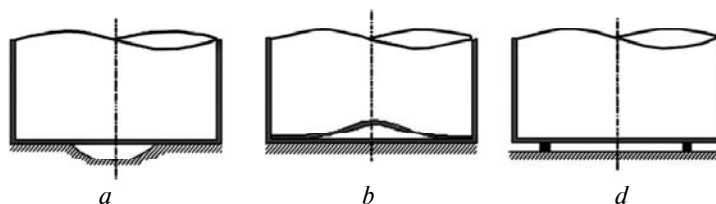
natijalariga ko'ra, bir xil emaslik kartasi tuziladi. Rezervuar tagida hosil bo'lgan bo'shliq yoki ko'tarilib qolgan joylarning o'lchami ruxsat etilgan qiymatdan katta bo'lsa, shu joyda diametri 25—30 sm li teshik ochiladi. Keyin ko'tarilib qolgan bo'shliq joylarga izolatsiya qiluvchi aralashma quyiladi va zichlanadi (22.2-rasmga qarang). Keyin ochilgan teshikning ustiga qalinligi 5 mm li metall yamog'i quyilib yopishtiriladi (payvandlanadi).

Temir-beton halqa fundamentining asosi bir xil cho'kish hosil bo'lmaganda va rezervuarni tag qirrasida bilan halqa o'rtasida hosil bo'lgan bo'shliqning (zazor) balandligi 100 mm gacha bo'lsa, uni beton aralashmasi bilan to'ldirish orqali yo'qotiladi. Agar rezervuar devorining og'ish ko'rsatkichi qabul qilingan me'yordan ortiq bo'lsa, oldin rezervuarni ko'tarib, uning og'ishi yo'qotiladi va keyin rezervuar tagi bilan aylanma fundament asosi o'rtasidagi bo'shliq to'ldiriladi va zichlanadi.

Yumshoq yerga o'rnatilgan rezervuarning cho'kish bir xil bo'lgan holda, uning cho'kish chuqurligi me'yordan ortiq bo'lsa, u holda rezervuarning aylanasi bo'yicha monolit beton halqasi hosil qilinadi. Halqaning ichki diametri rezervuarning tag diametridan 1 m katta bo'ladi. Rezervuardagi yorilishlar, asosan, payvand choklarida, sigmentning asosiy metalida va tag qirrasida hosil bo'ladi. Bunday buzilishlarni yo'qotish uchun, oldin 10 foizli azot kislotasi bilan buzilgan chok yuzasi artiladi va buzilgan joyning chegarasi aniqlanadi. Yoriqning oxirgi qismida diametri 5—6 mm bo'lgan teshik burg'ulash orqali hosil qilinadi. Keyin yorilish o'lchamidan katta bo'lgan kengligi 150—200 mm li «podkladka» metall yamog'i tayyorlanadi va uni chokning tagiga quyib, unga yaqin bo'lgan rezervuar segmentiga payvand qilinadi (22.3-rasmga qarang).

Rezervuar segmentidagi yoki «okraykasidagi» uzunligi 200—300 mm li yorilishni yo'qotish uchun 1500 mm uzunlikdagi burchak qirqiladi va keyin talab qilingan tartibda buzilish yo'qotiladi (22.4-rasmga qarang).

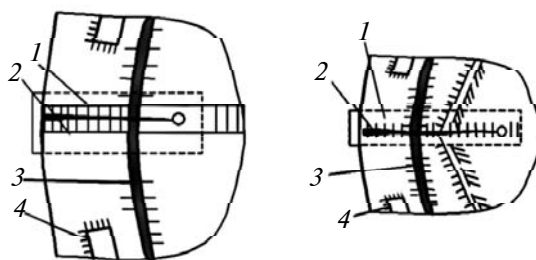
Agar rezervuarning tag yuzasini batamom almashtiriladigan bo'lsa, u holda oldin rezervuar 150—200 mm balandlikka ko'tariladi va uning tag qismi (yuzasi) qirqib tashlanadi. Ta'mirlangan asosga (fundamentga) rezervuarning yangi tag



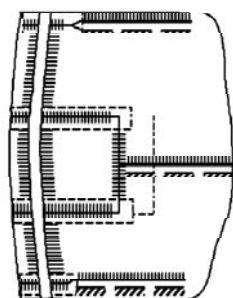
22.2-rasm. Rezervuar ostida hosil bo'layotgan bo'shliq va bo'rtiqni ta'mirlash: *a*—asosi cho'kishi natijasida tag osti bo'shliqlari hosil bo'lishi; *b*—tagidagi bo'rtiq; *d*—ta'mirlangan bo'lim.

yuzasi yig'iladi. Keyin rezervuarning korpusi tushiriladi va tag qism korpus bilan payvandlanadi. Payvand ishlari tamom bo'lganda keyin payvand choklarining sifati qabul qilingan testlar bo'yicha tekshiriladi.

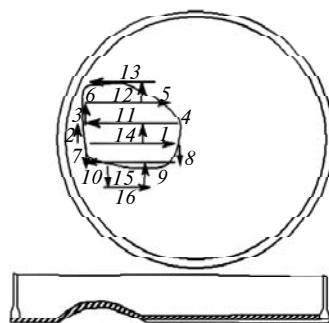
Rezervuar korpusidagi yorilishlar uning payvand choklarida va asosiy metalida sodir bo'ladi. Ko'pincha bu yoriqlar payvand choklarining qirqishgan joylarida (uzunasiga va ko'ndalangiga) kuzatiladi. Payvand choklaridagi uzunasi hamda ko'ndalang bo'yicha hosil bo'lgan yorilishlar, asosiy metallga o'tmaydi (tarqalmaydi). Bunday nuqsonlarni yo'qotishda ularning oxirgi qismida burg'ilash yordamida teshik hosil qilinadi. Keyin shikastlangan joy talab qilingan tartibda payvandlashga tayyorlanadi va shikastlangan bo'lim ikki tomonidan payvand qilinadi.



22.3-rasm. Segmentlarning payvand choklaridagi yoriqlarni yo'qotish: *1*—podkladka; *2*—yoriq; *3*—segmentni korpusga bog'lovchi chok; *4*—burchak.



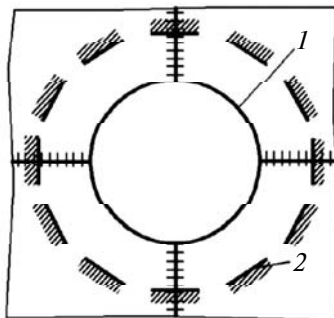
22.4-rasm. Segment uchastkasini almashtirish.



22.5-rasm. Rezervuar tagidagi katta o'lchamli bo'rtiqlarni yo'qotish usuli. (keltirilgan sonlar payvand choklarining ketma-ket bajarilishini ko'rsatadi).

Payvand choklarining kesishgan joyida hosil bo'lgan nuqsonlarni (yorilishni) yo'qotishda, nuqson bo'lgan joyga, diametri 1000 mm metall yamog'i o'rnatilib, uni asosiy metallga payvandlanadi. Yamog' qalinligi, nuqsoni yo'qotilayotgan poyasning qalinligiga teng bo'lishi kerak. Oldin tashqi tomoni, keyin ichki tomoni payvandlanadi (22.6-rasmga qarang).

Asosan, rezervuar birinchi poyasining asosiy metalida ko'proq darzlar (yoriqlar) uchraydi. Bu yoriqlar, rezervuardagi jihozlarning o'rnatilgan joyidan boshlanadi. Bunday holatda



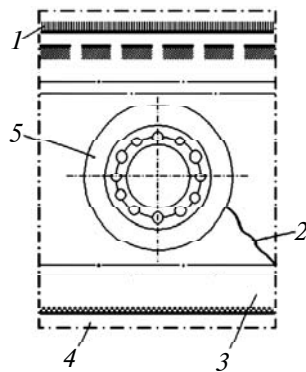
22.6-rasm. Kesishgan choklardagi darzlarni (yoriqlarni) ta'mirlash chizmasi: 1—hosil qilingan teshik; 2—metall yamog'i.

jarohatlangan metall varag'i (listi) batamom almashtiriladi. Ayrim holda, poyas balandligi bo'yicha uzunligi 2000 mm dan kam bo'lmagan, shikastlangan uchastka qirqib olinadi va uning o'rniga yangi metall varag'i o'rnatilib payvand qilinadi (22.7-rasmga qarang).

Rezervuarlarni ta'mirlashdagi bajariladigan payvand ishlari, uni o'rab turgan atrof-muhit harorati musbat bo'lgan sharoitda bajarish tavsiya etiladi.

Rezervuarlarni kapital ta'mirlashda, uning korpus tuzilishining silindr ko'rinishdan farqlanishi shoqul yordamida tekshiriladi. Bu farqlar ezilgan ko'rinishda bo'lishi mumkin. Bu shikastlar rezervuarlarni qurish va foydalanish jarayonlarida, ularning o'rta va yuqoridagi poyaslarida hosil bo'ladi (bu poyaslarning qattiqligi kam). Agar ularning og'ish ko'rsatkichi qabul qilingan me'yordan katta bo'lsa, tegishli tartibda to'g'rilanadi.

Rezervuarlarning ma'lum bir nuqsonlarini (kichik korroziya nuqsonlarini, tomining payvand chokidagi, yuqori poyas devoridagi; tagidagi va pontondagi kichik yoriqlar) payvand ishlarisiz yo'qotish mumkin. Buning uchun tarkibida «sovuq qotiruvchi»si bo'lgan epoksid yelimlaridan foydalaniladi. Umuman, yelimlarning batamom qotishi 24 soat davomida sodir



22.7-rasm. Rezervuar jihozlarining o'rnatilgan joyidagi hosil bo'lgan yoriqlarni ta'mirlash sxemasi:

- 1, 3—ikkinchi va birinchi poyas varag'i (listi); 2—yoriq;  
4—rezervuar tagi; 5—kuchaytiruvchi yoqa.

bo'ladi. Qotishni tezlatish uchun ta'mirlanadigan uchastka (joy) 60—100 °C gacha qizdiriladi. Bu holda yelimning qotish vaqti 2—4 soatga kamayadi.

Ta'mirlash kerak bo'lgan joy, hamma ko'rinishdagi iflosliklardan mexanik taroqlar yoki boshqa tozalovchi moslamalar yordamida tozalanadi. Keyingi tozalangan joyga yelim aralashmasini surkashdan oldin, uni aseton bilan artib yog'sizlantiriladi.

Rezervuardagi juda kichik teshik va yoriqlarni, o'rovchi materialsiz 0,15 mm qalinlikdagi yelim qavatini hosil qilish orqali ham yo'qotish mumkin.

Kattaroq jarohat bo'limini yo'qotish uchun oldin uning ustida yelim qavati hosil qilinadi. Keyin yelim qavati ustiga material quyilib, material ustiga yelim surkaladi.

Material ikki qavatdan kam bo'lmasligi kerak. Yuqorida ko'rsatib o'tganimizdek, har bir qavat material quyilgandan keyin uning usti yelimlanadi va bo'yaladi.

Har bir qatlamdagi hosil bo'ladigan havoni yo'qotish, uning ustida metall roligini (g'ildiragi) yurg'azib, zichlash orqali amalga oshiriladi. Ishlar bajarilgandan keyin, ta'mirlanib bo'lingan uchastka 15—25°C haroratda 48 soat davomida ushlab turiladi.

Epoksid smolasi bilan ishlash jarayonida, texnik xavfsizlik talablariga amal qilish kerak bo'ladi. Ta'mirlanayotgan rezervuar, 15—20 marta havo almashtiruv ventilatsiya bilan ta'minlangan bo'lishi kerak.

Portlashning sodir bo'lmasligi uchun, rezervuarni yoritishda kichik voltli (12 V) chiroq yoki yoritkichni ishlatish kerak bo'ladi. Ishchi qatronning o'z terisiga tegmasligiga ahamiyat berishi kerak.

---

### **23. OMBORLARDA ATROF-MUHITNING BUG‘LANISHI VA UNI KAMAYTIRISH TADBIRLARI**

Omborlardan foydalanish jarayonida atmosfera va suv havzalarining mahsulotlar bilan ifloslanishi sodir bo‘ladi. Atmosferaning ifloslanishi neft mahsulotlarini qabul qilish, saqlash va iste’molchilarga tarqatishda kuzatiladi. Texnologik qurilmalarning nosozligi va rezervuarlarning to‘lib ketishi natijasida, mahsulotlar yerga to‘kiladi va ularning bug‘lari atmosferaga tarqaladi. Ayniqsa, atmosferaning bug‘lanishi, mahsulotlarni rezervuarlarda saqlash jarayonidagi katta va kichik «nafas» olish jarayonlarida sodir bo‘ladi. Bu jarayonlarda, atmosferaning ifloslanishi bilan bir qatorda, saqlanayotgan mahsulotning miqdori kamayib, sifat ko‘rsatkichi yomonlashadi.

Kichik «nafas» olishdagi atmosferaning ifloslanishi, mahsulotlarni rezervuarlarda statsionar saqlash jarayonida sodir bo‘ladi. Kunduz kunlari (harorat yuqori bo‘lganda) saqlanayotgan mahsulot bug‘lanib, rezervuarning havo bo‘shlig‘ida to‘planib, ortiqcha ichki bosimni hosil qiladi. Hosil bo‘lgan ortiqcha bosim ko‘rsatkichi, nafas oluvchi klapan uchun belgilangan bosimdan oshganda klapan ochiladi va u orqali rezervuar ichidagi havo bilan mahsulot bug‘ining aralashmasi atmosferaga chiqib ketadi. Kechalari haroratning pasayishi natijasida, rezervuar ichidagi mahsulot hajmining kamayishi va mahsulot bug‘larining kondensatsiyalanishi sodir bo‘ladi.

Bular, o‘z navbatida, rezervuar ichidagi bosimni kamaytiradi, ya’ni ma’lum ko‘rsatkichga ega bo‘lgan vakuum hosil bo‘ladi. Natijada «nafas» oluvchi klapaning ochilishi va u orqali yangi havo oqimining rezervuar ichiga kirishi sodir bo‘ladi. Bu jarayonlar natijasida, atmosfera to‘xtovsiz bug‘lanadi.

Katta nafas olishdagi havoning bug‘lanishi, rezervuarlarni mahsulotlar bilan to‘ldirish va bo‘shatish (to‘kish) jarayonlarida sodir bo‘ladi.

Ma'lumotlarga qaraganda, rezervuarlarni to'ldirishdagi, ya'ni katta nafas olishdagi yo'qotish yoz oylarida taxminan — 0,55 kg/m<sup>3</sup> ni, qish oylarida — 0,35 kg/m<sup>3</sup> ni, to'kishda — 0,1 kg/m<sup>3</sup> ni tashkil etadi.

Umumlashtirilgan holda, hajmi 5000 m<sup>3</sup> li rezervuardagi katta nafas olishdagi yo'qotish: to'kishda 500 kg ni, to'ldirishda 2700 kg ni tashkil etadi.

Omborlarda mahsulotlarni katta va kichik «nafas» olishdagi yo'qotishlarni kamaytirish quyidagi tadbirlar orqali amalga oshiriladi:

- yengil bug'lanuvchan mahsulotlarni pontonli yoki suzib yuruvchi qopqoqli rezervuarlarda saqlash;

- gaz bo'shlig'idagi ish bosim ko'rsatkichini oshirish; O'rta Osiyo uchun 0,026 MPa gacha; o'rta iqlimiy zona uchun — 0,015 MPa; qolgan janubiy rayonlar uchun 0,019 MPa;

- rezervuarlarni mahsulot bilan to'ldirish, ya'ni rezervuar-ni qo'zg'almas qopqog'igacha to'ldirish;

- neft mahsulotlarini katta hajmdagi rezervuarlarda saqlash. Bunda rezervuar hajmining ortishi bilan, mahsulotning solishtirma yo'qolish miqdori kamayib boradi. Masalan,

|                                    |      |     |      |      |      |       |
|------------------------------------|------|-----|------|------|------|-------|
| Rezervuarlar hajmi, m <sup>3</sup> | 200  | 400 | 1000 | 2000 | 5000 | 10000 |
| Yillik yo'qotish, %                | 5,75 | 5,0 | 4,25 | 3,75 | 3,25 | 2,75  |

- bir turdagi neft mahsulotlarini saqlovchi rezervuarlarni umumiy «nafas» oluvchi rezervuar bilan tutashtirish;

- neft mahsuloti bug'larini ushlab, sun'iy sovitish va sorbsiyalash yordamida kondensatsiyalash;

- rezervuarlarni oq rangga bo'yash;

- to'kish va quyish oralig'ini kamaytirish.

---

#### 24. NEFT OMBORLARIDA OQOVA SUVLARNING HOSIL BO'LISHI VA ULARNI TOZALASH

Omborlardan foydalanish jarayonida, mahsulotlar bilan ifloslangan ishlab chiqarish va yomg'ir oqova suvlari hosil bo'ladi. Ishlab chiqarish oqova suvlariga quyidagilar kiradi:

- rezervuarlardagi hosil bo'lgan mahsulot osti suvlari;
- mahsulotlardan bo'shagan idishlarni yuvishda hosil bo'lgan kondensat suvlari;
- haydovchi nasoslarni sovitishda hosil bo'lgan suvlar;
- ballast suvlari.

Katta neft mahsuloti omborlarida, bir sutka davomida 1000 m<sup>3</sup> gacha, kichik omborlarda esa, 5—100 m<sup>3</sup> gacha oqova suvlari hosil bo'ladi. Ularning tarkibidagi neft mahsulotlarining miqdori 400—15000 mg/l ni tashkil qiladi. Bu mahsulotlar suvda tomchi (suspenziya), emulsiya, kolloid zarrachalari ko'rinishda va erigan holda bo'ladi (24.1-jadvalga qarang).

Bunday tarkibga ega bo'lgan oqova suvlarni suv manbalariga oqizilsa, katta ijtimoiy va iqtisodiy qiyinchiliklarni yuzaga keltiradi.

Birinchidan, ichimlik maqsadida ishlatiladigan suv havzalari bulg'anadi (yaroqsiz bo'ladi). Ikkinchidan, suv havzalarida yashovchi o'simlik va hayvonot dunyosining ekologik sharoitlari yomonlashadi, ayniqsa, neftning yengil fraksiyalari suv havzalarida yashovchi tirik organizmlar uchun zararli hisoblanadi. Bundan tashqari, neft mahsulotlari suvning hidiga, mazasiga va fizik-kimyoviy ko'rsatkichlarga katta ta'sir ko'rsatadi.

24.1-jadval

**Omborlarning oqova suvlari aralashmasining tarkibi**

| Ifloslanish ko'rsatkichlari                          | Miqdori, mg/l          | Ifloslanish ko'rsatkichlari | Miqdori, mg/l |
|------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------|---------------|
| Neft mahsulotlari, shu jumladan: tomchi ko'rinishida | 400—15000<br>350—14700 | Kuydirilgan quruq qoldiq    | 300—600       |

|                         |           |                                                                               |         |
|-------------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------|---------|
| emulisiya ko'ri-nishida | 350–14700 | BPK <sub>5</sub>                                                              | 140–700 |
| erigan holda            | 5–20      | to'rt etil qo'rg'oshin<br>[Rb (C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> ) <sub>4</sub> ] | 1–2     |
| suzib yuruvchi moddalar | 600–800   | Faol reaksiya<br>PH=7,2 ÷ 7,8                                                 |         |

Tekshirish ma'lumotlariga ko'ra, tarkibida 0,5 mg/l neft mahsuloti bo'lgan suvda, baliq bir sutka davomida bo'lsa, uning go'shtining mazasi o'sha mahsulotning ta'miga o'tib qoladi.

Neft mahsulotlarining zararli ko'rsatkichlari hisobga olinib, yuza suvlarini oqova suvlar bilan ifloslanishidan himoya qilish qoidasiga ko'ra, neft mahsulotlarining suv havzalari tarkibidagi ruxsat etilgan konsentratsiyasi (REK) belgilangan:

— ichimlik va madaniy-maishiy maqsadlar uchun ishlatiladigan suvlarda, tiniq neft mahsulotlarining miqdorini (benzin, dizel yoqilg'isi, kerosin) — 0,1 mg/l; neftning miqdorini — 0,3 mg/l;

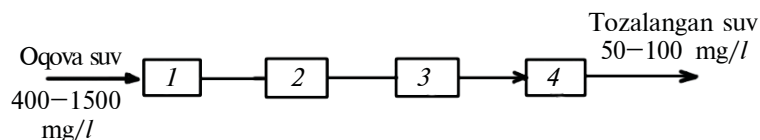
— baliq xo'jaligi uchun ishlatiladigan suvlarda — 0,3 mg/l qilib belgilangan.

Yuqoridagi talablar hisobga olinib, hosil bo'lgan oqova suvlarini tozalash, ularning tarkibidagi neft mahsulotlarining miqdoriga, hosil bo'layotgan suvning hajmiga va uning tozalanish darajasiga ko'ra, tashkil qilinadi. Oqova suvlarni tozalash mexanik; fizik-kimyoviy va biologik usullar yordamida amalga oshiriladi.

Mexanik tozalash filtrlash, tindirish jarayonlari yordamida bajariladi. Tindirish jarayoni bufer rezervuarida, qum va neft ushlagichlarda va qo'shimcha hovuzlarda amalga oshiriladi.

Mexanik tozalash usulida oqova suvlar tarkibidagi mexanik qo'shimchalardan va suspenziya ko'rinishidagi neft mahsulotlaridan tozalanadi. Oqova suvlarni tindirishda, suvdan yengil bo'lgan mahsulotlar yuqoriga ko'tariladi va og'ir bo'lgan mexanik zarrachalari esa pastga cho'kadi. Hosil bo'lgan cho'kmalar va neft mahsulotlari qabul qilingan texnologik rejimda ajratib olinadi.

Mexanik tozalash tizimidagi qurilmalarning prinsipial texnologik chizmasi quyidagicha.



24. 1-rasm. Mexanik tozalash tizimiga kiruvchi qurilmalarning prinsipial chizmasi: 1—bufer rezervuari; 2—qum ushlagich; 3—neft ushlagich; 4—qo‘shimcha hovuz (qum yoki neft ushlagichlar ishlamaganda undan foydalaniladi).

Agar oqova suvining tozalanish darajasini oshirish kerak bo‘lsa, fizik-kimyoviy tozalash qurilmalariga uzatiladi.

Fizik-kimyoviy tozalash flotatorda (rezervuarlarda) bajariladi. Fizik tozalash usulining mexanizmi, oqova suv tarkibida havo sharchalarini hosil qilish va ularning yuqoriga ko‘tarilishida, o‘zlari bilan suv tarkibidagi emulsiya ko‘rinishidagi mahsulot zarrachalarini olib chiqishga asoslangan. Flotator ichidagi oqova suv tarkibidagi havo sharchalarini hosil qilish mexanik, pnevmatik va vakuum usullari yordamida amalga oshiriladi.

Fizik-kimyoviy tozalashdan keyin, oqova suv tarkibidagi neft mahsulotlarining miqdori 15—20 mg/l gacha kamayadi.

Agar oqova suvning tozalanish darajasini yana oshirish kerak bo‘lsa, u biologik tozalash qurilmalariga oqiziladi. Biologik usulda, oqova suv tarkibida erigan va o‘lchamlari 1—50 mkm gacha bo‘lgan neft zarrachalaridan tozalanadi. Bu usulda tozalash mikroorganizmlar: aerob va anaerob bakteriyalari yordamida amalga oshiriladi. Bakteriyalar yashash faoliyatlarida suvda erigan neft mahsulotlarini iste‘mol qilib, ularni hujayralarida qayta ishlab, gaz ko‘rinishdagi moddalarga parchalaydi.

Masalan, anaerob bakteriyalari:  $\text{SH}_4$ ,  $\text{CO}_4$ ,  $\text{H}_2$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  va nitratlarga parchalaydi. Biologik tozalashdan keyin, oqova suv tarkibidagi neft mahsulotlarining miqdori 5—10 mg/l gacha kamayadi. Bunday tarkibga ega bo‘lgan oqova suvlar, qabul qilingan texnologik jarayonlar bo‘yicha, oqar suv havzalariga oqiziladi yoki kerakli texnologik maqsadlar uchun ishlatiladi.

---

#### FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. *В.А. Бинчук.* Транспорт и хранение нефти, нефтепродуктов и газа. М.: «Недра», 1977.
2. *А.С. Арзунян и др.* Сооружение нефтехранилищ. М.: «Недра», 1986.
3. *S. Kamalov.* «Neft-gaz va neft mahsulotlarini tashish va saqlash» fanidan ma'ruza matnlari to'plami. T.: TDTU, 1999.
4. *S. Kamalov.* «Korroziyadan himoya qilish» fanidan ma'ruza matnlari to'plami. T.: TDTU, 2001.
5. *М.В. Кузнецов.* Противокоррозионная защита трубопроводов и резервуаров. М.: «Недра», 1992.
6. *С.Г. Едигаров и др.* Проектирование и эксплуатация нефтебаз и газохранилищ. М.: «Недра», 1982.
7. *Е.А. Стахов.* Очистка нефтесодержащих сточных вод предприятий хранения и транспорта нефтепродуктов. М.: «Недра», 1983.
8. *Г.В. Коннова.* Оборудование транспорта и хранение нефти и газа». М.: «Феникс», 2007.
9. *В.Ш. Акрамов, О.Г. Хайитов.* Neft va gaz mahsulotlarini yig'ish va tayyorlash. T.: «ILM ZIYO», 2003.
10. *А.Х. Agzamov, О.Г. Хайитов.* Mutaxassislikka kirish. T.: «Fan», 2003.
11. *В.Ш. Akramov, О.Г. Xayitov.* Neft va gaz quduqlarini ishlatish. T.: «ILM ZIYO», 2003.
12. *В.Ш. Akramov, Sh.X. Umedov.* Neft qazib olish bo'yicha ma'lumotnoma. T.: «Fan va texnologiya», 2010.

---

## MUNDARIJA

|                                                                                                                           |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Kirish.....                                                                                                               | 3  |
| 1. NEFT VA NEFT MAHSULOTLARINING<br>FIZIK VA TEXNIK XOSSALARI.....                                                        | 7  |
| 2. KONLARDA QUDUQ MAHSULOTLARINI YIG'ISH                                                                                  |    |
| 2.1. Quduq mahsulotlarini yig'ish va uzatish tizimlari.....                                                               | 12 |
| 2.2. Ikki quvurli o'zi oquvchan neft, gaz va suvni yig'ish tizimlari.....                                                 | 12 |
| 2.3. Neft koni kattaligi, shakliga, joylashishiga<br>bog'liq germetizatsiyalangan yig'ish tizimi.....                     | 17 |
| 2.4. Hudud relyefiga bog'liq germetizatsiyalangan neftni<br>yig'ish tizimlari.....                                        | 19 |
| 2.5. Parafinli neftni germetizatsiyalangan yig'ish tizimi.....                                                            | 20 |
| 2.6. Siquvchi nasos stansiyalari.....                                                                                     | 21 |
| 2.7. Quduqlar mahsulotini Sputnik-A o'lchash uskunasini<br>yordamida o'lchash.....                                        | 23 |
| 2.8. Quduqlar mahsulotini Sputnik-B o'lchash usullari<br>yordamida o'lchash.....                                          | 26 |
| 3. KON QUVURO'TKAZGICHLARI TASNIFI,<br>GIDRAVLIK HISOBI, KORROZIYASI, CHO'KINDI<br>HOSIL BO'LISHI, TOZALASH VA HIMOYALASH |    |
| 3.1. Kon quvuro'tkazgichlarining tasnifi.....                                                                             | 29 |
| 3.2. Izotermik oqim tartibida quvuro'tkazgichlari gidravlik hisobi.....                                                   | 31 |
| 3.3. Quvuro'tkazgichlari gidravlik qiyaligini aniqlash.....                                                               | 33 |
| 3.4. Quvuro'tkazgichining o'tkazuvchanlik xususiyatini oshirish.....                                                      | 35 |
| 3.5. Neft quvuro'tkazgichlarida cho'kindi hosil<br>bo'lishi va ularni yo'qotish usullari.....                             | 38 |
| 3.6. Tuz cho'kindisi hosil bo'lishi sharti va sabablari.....                                                              | 40 |
| 4. NEFTNI BARQARORLASH                                                                                                    |    |
| 4.1. Neftni yig'ish va tashishning andozaviy texnologik tarhlari.....                                                     | 48 |
| 5. NEFTNI GAZDAN AJRATISH (SEPARATSIYA)                                                                                   |    |
| 5.1. Separatorlarning vazifasi, tasnifi va tuzilishi.....                                                                 | 56 |
| 5.2. Gorizontalar separatorning ish tartibi.....                                                                          | 62 |
| 5.3. Rektifikatsiya.....                                                                                                  | 74 |

|                                                                                                                             |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 6. SUVLARNI TAYYORLASH                                                                                                      |     |
| 6.1. Qatlam suvlarining fizik-kimyoviy xususiyatlari.....                                                                   | 80  |
| 6.2. Neftni tuzsizlantirish va suvsizlantirish.....                                                                         | 88  |
| 6.3. Neftning fizik-kimyoviy xossalari va emulgirlangan<br>suvning kimyoviy tarkibi.....                                    | 95  |
| 6.4. Suv-neft emulsiyalarini parchalash usullari.....                                                                       | 96  |
| 6.5. Elektrotermokimyoviy usulda emulsiyalarni parchalash.....                                                              | 101 |
| 6.6. Neftni suvsizlantirish va tuzsizlantirish texnologiyasi.....                                                           | 105 |
| 7. NEFT, GAZ, SUV VA ULAR ARALASHMALARINING<br>FIZIK-KIMYOVIY XUSUSIYATLARINING QUDUQ<br>MAHSULOTLARINI YIG'ISHDAGI TA'SIRI |     |
| 7.1. Quduq mahsuloti hajmiy va molar ulushi.....                                                                            | 112 |
| 7.2. Turli tarkibli gaz-neft emulsiyalarini aralashtirish.....                                                              | 114 |
| 7.5. Neftning gazga to'yinganligi va uning hajmiy koeffitsiyenti.....                                                       | 116 |
| 7.4. Neftning molar massasi.....                                                                                            | 118 |
| 8. NEFT OMBORINING VAZIFALARI.....                                                                                          | 121 |
| 9. REZERVUARLAR HAQIDA MA'LUMOT                                                                                             |     |
| 9.1. Neft va neft mahsulotlarini saqlash rezervuarlari.....                                                                 | 128 |
| 9.2. Neft omborining rezervuarlar saroyi hajmini aniqlash<br>bo'yicha umumiy ma'lumotlar.....                               | 132 |
| 9.3. Rezervuarlarni qurish, jihozlash va ularni ishlatish.....                                                              | 135 |
| 9.4. Rezervuarlarning optimal o'lchamlarini hisoblash.....                                                                  | 138 |
| 10. QUYISH VA TO'KISH VOSITALARI.....                                                                                       | 141 |
| 11. QUVURLAR VA NASOSLAR                                                                                                    |     |
| 11.1. Nasos qurilmalari.....                                                                                                | 150 |
| 11.2. Neft omborlaridagi texnologik quvurlar.....                                                                           | 154 |
| 12. QUVURLARNING GIDRAVLIK HISOBI.....                                                                                      | 159 |
| 13. QIZDIRISH QURILMALARI.....                                                                                              | 165 |
| 14. KATTA VA KICHIK NAFAS OLISHLARDAGI<br>NEFT MAHSULOTLARINING YO'QOTILISHI.....                                           | 169 |
| 15. OMBORNING MAHSULOT TARQATUVCHI<br>ASBOB-USKUNALARI.....                                                                 | 171 |
| 16. NEFT VA GAZNI TASHISH VA SAQLASHDA<br>ATMOSFERANING BUG'LANISHI                                                         |     |
| 16.1. Tashishdagi atmosferaning bug'lanishi va<br>uning salbiy ta'sirlari.....                                              | 174 |
| 16.2. Neft mahsulotlarini saqlashda atmosferaning ifloslanishi.....                                                         | 176 |

|                                                                                                                          |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 17. NEFT MAHSULOTI OMBORLARI, OQOVA SUVLARI<br>VA ULARNI TOZALASH USULLARI                                               |     |
| 17.1. Neft mahsuloti omborlari, oqova suvlarining hosil<br>bo'lish manbalari.....                                        | 178 |
| 17.2. Tozalash usullari va ularni tozalash mexanizmi.....                                                                | 180 |
| 18. REZERVUARLARNING ICHKI YUZALARINING<br>KORROZIYALANISHI.....                                                         | 184 |
| 19. REZERVUARLARNING TASHQI TAG<br>YUZASINING KATOD HIMOYASI.....                                                        | 186 |
| 20. REZERVUARLARNING TASHQI TAG YUZALARINING<br>PROTEKTORLAR HIMOYASI                                                    |     |
| 20.1. Rezervuarlarning ichki tag yuzasining protektor himoyasi.....                                                      | 189 |
| 20.2. Rezervuarlarning tashqi tag yuzasini tuproq korroziyasidan<br>himoya qilishdagi protektor himoyasining hisobi..... | 191 |
| 21. TEXNOLOGIK JIHOZLARNI TA'MIRLASH VA TEXNIK<br>XIZMAT KO'RSATISHNI TASHKIL QILISH                                     |     |
| 21.1. Texnik xizmat ko'rsatish, ta'mirlash tushunchalari<br>va ularning vazifalari.....                                  | 195 |
| 21.2. Texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlash tizimi.....                                                                 | 196 |
| 21.3. Jihozlarni ta'mirlashga tayyorlash va ta'mirlash<br>ishlarini bajarish.....                                        | 201 |
| 22. REZERVUARLARNI TA'MIRLASH                                                                                            |     |
| 22.1. Rezervuarlarning mustahkamligi buzilishining sabablari.....                                                        | 204 |
| 22.2. Rezervuarlarning rejali-oldini olish<br>ta'mirlash ishlarini tashkil qilish.....                                   | 205 |
| 22.3. Joriy va o'rta ta'mirlashlar.....                                                                                  | 206 |
| 22.4. Kapital ta'mirlash.....                                                                                            | 208 |
| 22.5. Rezervuarlarning asosini, korpusini va konstruktiv<br>elementlarini ta'mirlash usullari.....                       | 209 |
| 23. OMBORLARDA ATROF-MUHITNING BUG'LANISHI<br>VA UNI KAMAYTIRISH TADBIRLARI.....                                         | 215 |
| 24. NEFT OMBORLARIDA OQOVA SUVLARNING HOSIL<br>BO'LISHI VA ULARNI TOZALASH.....                                          | 217 |
| FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR.....                                                                                           | 220 |

H12 **S.Sh.Xabibullayev va boshq.**  
**Neft mahsulotlarining texnologiyasi, yig'ish,**  
**tayyorlash, saqlanishi va jo'natilishi.** Kasb-hunar  
kollejlari uchun o'quv qo'llanma. — T.:  
«ILM ZIYO», 2016. — 224 b.

I. Muallifdosh.

UO•K: 665.7(075.32)  
KBK 35.514

ISBN 978-9943-16-316-4

**SAIDAZIZ SHOXSUVAROVICH XABIBULLAYEV,**  
**MARDON DAVRONOVICH BURONOV**

**NEFT MAHSULOTLARINING TEXNOLOGIYASI,**  
**YIG'ISH, TAYYORLASH, SAQLANISHI**  
**VA JO'NATILISHI**

*Kasb-hunar kollejlari uchun o'quv qo'llanma*

Toshkent — «ILM ZIYO» — 2016

Muharrir *T. Mirzayev*  
Badiiy muharrir *M. Burxonov*  
Texnik muharrir *F. Samadov*  
Musahhih *M. Ibrahimova*

Noshirlik litsenziyasi AI № 275, 15.07.2015-yil.

2016-yil 18-oktabrda chop etishga ruxsat berildi. Bichimi 60×90<sup>1/16</sup>.  
«Times» harfida terilib, ofset usulida chop etildi. Bosma tabog'i 14,0.  
Nashr tabog'i 13,5. 559 nusxa. Buyurtma № 136.

«ILM ZIYO» nashriyot uyi. Toshkent, Navoiy ko'chasi, 30-uy.  
Shartnoma № 26— 2016.

«PAPER MAX» xususiy korxonasida chop etildi.  
Toshkent, Navoiy ko'chasi, 30-uy.