

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ**  
**ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

**АБУ РАЙХОН БЕРУНИЙ НОМИДАГИ**  
**ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТЕХНИКА УНИВЕРСИТЕТИ**

## **БУРҒИЛАШ ЭРИТМАЛАРИ**

Маърузалар матни

Тошкент – 2006

УДК 622.24

А.М.Аминов, Д.Р.Махаматхожаев. Маърузалар матни. «Бурғилаш эритмалари». Тошкент, ТошДТУ, с\_\_\_\_\_

Маърузалар матни кўринишидаги Ушбу ўқув қўлланма «Нефт ва газ иши» 5540300 йўналиши таълим олаётган кундузги ва сиртқи бўлим талабалари учун мўлжалланган

«Нефт ва газ иши» кафедраси  
\_\_\_\_\_жадвал., \_\_\_\_\_-рasm, \_\_\_\_\_-фойдаланилган адабиётлар номи.

Тошкент давлат техника университети илмий-услубий Совети қарори асосида Чоп этилмоқда

Рецензентлар:

## МУНДАРИЖА

	Сўз боши	3
	Кириш	4
I-БОБ	БУРҒИЛАШ ЭРИТМАЛАРИНИНГ БАЖАРАДИГАН ФУНКЦИЯЛАРИ ВА ХОССАЛАРИ	9
1.1.	Бурғи ва бурғилаш қувурларини совутиш ва мойлаши	9
1.2.	Қудуқ тубини тозалаш	10
1.3.	Бурғилаш тоғ жинсларини қудуқдан олиб чиқиш	10
1.4.	Тоғ жинси парчаларининг қудуқ танасида ва ер юзасидаги қабул илувчи идишларда чўктириш	11
1.5.	Қудуқ деворларида ўтказувчан бўлмаган қобиқ ҳосил қилиш	13
1.6.	Нефт, газ ва сув чиқишини олдини олиш	14
1.7.	Қудуқ деворининг ўпирилишини олдини олиш	14
1.8.	Маҳсулдор қатламни ифлосланишидан сақлаш	15
1.9.	Электрокаротаж	15
1.10.	Хавфсизлик техникаси ва ёнғин хавфсизлиги	16
1.11.	Қудуқларни мустаҳкамлаш ҳаражатларини камайтириш	17
1.12.	Бурғилаш қувурларини емирилиши натижасида синишдан сақлаш	18
II-БОБ	БУРҒИЛАШ ЭРИТМАЛАРИНИНГ КОЛЛОИД КИМЁВИЙ ХОССАЛАРИ	19
2.1.	Дисперс муҳит – бурғилаш эритмасининг асоси	19
2.2.	Дисперс фаза ва дисперсион муҳит	19
2.3.	Дисперслик даражаси	20
2.4.	Седиментацион беқарорлик (турғунсизлик)	22
2.5.	Фазаларо эркин юза энергияси	23
2.6.	Дисперс системаларнинг агрегатив турғунсизлиги – коагуляция	24
2.7.	Гидрофоб ва гидрофил коагуляция структура ҳосил қилиш	25
2.8.	Дисперс системаларнинг турғунлигини ошириш	27
2.9.	Дисперс системаларни тайёрлаш усуллари	30
III-БОБ	БУРҒИЛАШ ЭРИТМАЛАРИНИНГ КўРСАТКИЧЛАРИ ВА УЛАРНИ ўЛЧАШ УСУЛЛАРИ (МЕТОДЛАРИ). БУРҒИЛАШ ЭРИТМАЛАРИНИНГ КўРСАТКИЧЛАРИ	31
3.1.	Бурғилаш эритмаларининг кўрсаткичларини ўлчаш методлари	32
3.2.	Бурғилаш эритмаларидан намуналар олиш ва уни кўрсаткичларини ўлчашга тайёрлаш	33
3.3.	Бурғилаш эритмасининг солиштирма оғирлиги	34
3.4.	Бурғилаш эритмаларининг зичлигини аниқлашда қўлланиладиган елкали тарозилар	35
3.5.	Қовушқоқлик	36
3.6.	Бурғилаш эритмаларининг сув ажралиш хусусияти	41
3.7.	Юқори босим ва ҳарорат шароитидаги сув ажралиш хоссаси	47
3.8.	Қум миқдорини аниқлаш	49
3.9.	Суюқ ва қаттиқ фаза миқдорини аниқлаш	50
3.10.	“Зангори метилен” услубидаги текшириш. Катион-алмашиш ҳажмини саноат усулида аниқлаш	53
3.11.	Ювувчи бурғилаш эритмалари	54
3.12.	Нефт асосидаги эритмаларни ишлатишда муҳит ифлосланишини олдини олиш техник хавфсизлик ва ёнғинга қарши тадбирлар	76
IV-БОБ	ХОРИЖ ДАВЛАТЛАРДАГИ РЕАГЕНТЛАР ҲАҚИДА МАЪЛУМОТЛАР	80

V-БОБ	БУРҒИЛАШ ЭРИТМАЛАРИНИ ТАЙЁРЛАШ, КИМЁВИЙ ИШЛАШ ВА ОҒИРЛАШТИРИШНИ ҲИСОБЛАШ УСУЛЛАРИ	113
5.1.	Бурғилаш эритмасидаги компонентлар концентрацияси Адабиётлар	113

## Кириш

Дастлабки даврларда яратилган бурғилаш эритмалари ҳақида маълумотлар жуда ҳам оздир. Биринчи роторли усулда бурғиланган қудуқларда бурғилаш жараёнида ҳосил бўлган суюқ лой кўринишидаги эритма қўлланилган. Шубҳасиз ўша даврларда бурғилаш эритмалари ҳақидаги таъсуротлар бўлмагани учун ҳам суюқ лой ишлатилган.

Бурғилаш эритмаларининг физик хоссаларини бошқариш ва эритма хоссаларининг ўзгариши қайд қилинмаган, чунки ўша вақтларда ушбу саволлар на назорат қилинган ва на амалий жиҳатдан яратилмаган эди. Фақатгина фараз қилиш мумкинки, бурғилаш лойи жуда қуюқ бўлиб қолган ҳолларда унга сув қўшиб суюлтирилган. Аксинча бурғилаш лойи етарлича қовушқоқликка эга бўлмаса унга ер омборларидан, яъни бурғиланган тоғ жинсларидан ҳосил бўлган лойдан қўшишиб қуюлтиришган.

Бурғилаш лойи солиштирма оғирликка эга бўлган ҳолларда очик фавворалар юз берган. Юқори сув ажратиш кўрсаткичига эга бўлган бурғилаш лойлари қўлланилганида эса қудуқ деворларида қалинлик қобиғи ҳосил бўлиб бурғилаш қувурлар жамламасининг ушланиб қолишига сабаб бўлган. Ушбу вақтда бурғилаш лойининг физик хоссаларини бошқариш сув қўлланишига асосланган. 1901 йилда роторли усулда биринчи қудуқ муваффақиятли бурғилангандан сўнг орадан 13 йил ўтиб 1914 йилда Хеггем ва Поллард [1] томонидан биринчи марта бурғилаш эритмалари ҳақидаги илмий ишлар матбуотда пайдо бўлди. Улар канат усулида Оклахомада қудуқ бурғиланганда гилли эритма ишлатиш бўйича тадқиқотлар ўтказишди. Улар ўзларининг ишларида 1901 йиллардаёқ Техасда биринчи нефт қудуғини бурғилашда гилли бурғилаш эритмаси қўлланилгани, лекин 1913 йилгача канат усулида қудуқлар бурғиланганда бурғилаш эритмаси ишлатилмаганлигини таъкидлаб ўтишган.

Хеггем ва Поллард бурғилаш жараёнида маҳсулдор қатламдан газ чиқишини бартараф этиш учун зарбали қудуқ бурғилаш усули қўлланилганида қудуқнинг устки қисмигача гилли бурғилаш эритмаси тўлдириб қўйиш билан газли қатламга қарши босим ҳосил қилишга ҳаракат

қилишган. Улар томонидан канатли усулда қудуқлар бурғилаш учун таклиф қилинган гилли бурғилаш эритмасининг таркиби ва хоссалари ўша вақтлар учун жуда яхши эди.

Гилли бурғилаш эритмаси – бу сув ва турли турдаги гил аралашмасида маълум бир вақт оралиғида гилнинг қаттиқ бўлаклари муаллақ ҳолатда туришини Хеггел ва Поллард томонидан аниқланади. «Гумбо» деб аталмиш қовушқоқ ва ёпишқоқ гиллар гилли бурғилаш эритмаси тайёрлаш учун яхши сифатли гил ҳисобланган. Бурғиланган қумтош ёки қаттиқ сланец бўлакчалари бурғилаш эритмаси тайёрлаш учун яроқсиз ҳисобланган, чунки яхши натижаларни ёпишқоқ гиллар берган. Бурғилаш эритмаси тайёрлаш учун сувнинг ҳажмига нисбатан 20% гача гил қўшиш тавсия қилинган.

Левис ва Макмарей [2] ўзларининг ишларида гилли бурғилаш эритмасини канатли усулда қудуқ бурғилашда қўллаш бўйича гилли бурғилаш эритмаси бўйича тушунчаларни кенгайтириб очиб бердилар. Уларнинг таъкидлашича, маълум бир вақт оралиғида турли турдаги гил материали муаллақ ҳолатда туриши билан биргаликда, ушбу гилли бурғилаш эритмаси таркибида бурғиланган оҳактош, қумтош ва бошқа тоғ жинси бўлакчалари бўлмаслиги керак. Улар яна шуни таъкидлашганки бурғилаш эритмасининг солиштирма оғирлиги 1,05 дан 1,15 г/см<sup>3</sup> гача ўзгариши зарур бўлган. Шу билан бирга улар операторларга баъзи тоғ жинси қатламларига салбий таъсир этувчи сувга ўхшаш эритмаларни қўлламасликни таклиф қилишган. Уларнинг фикрича яхши бурғилаш эритмаси етарлича қуюқ бўлиб, ғовакли қумтош ва бошқа ғовакли қатламларни беркитиши ва бир вақтнинг ўзида уларга ютилмаслиги зарур деб ҳисобланган.

1921 йилдан бошлаб бурғилаш эритмаларининг замонавий тарихи бошланиб, ушбу вақтда уларнинг сифатини яхшилаш учун махсус қўшимчаларни қўллаш бўйича биринчи уринишлар амалга оширилган. Сроуд [3] 1921 йилда юқори қатлам босимида эга бўлган газ қатламларини очиш учун бурғилаш эритмаларини оғирлаштириш усулини ишлаб чиқиш бўйича дастлабки қадамни қўйди. Бир қанча газли қатламларни бурғилаш даврида бурғилаш эритмасининг газга тўйиниши натижасида содир бўлган

бир қанча кучли очик фавворалар ва ёнфинлар сабабли бурғилаш эритмасини оғирлаштириш учун зарур бўлган материалларни топиш бўйича ишлар олиб борилди ва майдаланган темир оксиди ёрдамида солиштирма оғирлиги  $1,8-2,16 \text{ г/см}^3$  тенг бўлган эритма яратилди. Строуд баритни синовдан ўтказиб темир оксидига кўра оғирлаштирувчи модда сифатида яроқли эканлигини исботлади, чунки темир оксиди бир қатор камчиликларга эгадир. Биринчи марта 1929 йилдан бошлаб каустик сода ва натрий алюминати бурғилаш эритмаларига кимёвий ишлов беришда қўлланилган. Худди шу йили Кроссу ва Хартга бентонит гиллари ва структура механик хоссалари яхши бўлган эритма тайёрлаш учун бентонит гилига магний оксидини қўшиб ишлатишни таклиф этишгани учун патент берилди. Бентонит гилларини бурғилаш эритмаларини тайёрлаш учун қўлланиши кенг миқёсда амалга оширилади, чунки бентонит гили тез топиладиган, бурғилаш эритмасининг структура механик хоссаларини яхшилайдиган ва эритманинг сув ажратиш кўрсаткичини пасайтирувчи хом ашё ҳисобланади. Бироқ туз қатламларини бурғилашда бентонит ва бошқа гиллар бурғиланган тоғ жинсларини олиб чиқиш учун бурғилаш эритмасини тайёрлаш учун яроқсизлиги маълум бўлиб қолди. Аттапулгитли гиллар минераллашган сувларда бурғилаш эритмасининг қовушқоқлигини оширишда яхши натижалар берди. 1921 йилгача бурғилаш эритмалари бўйича чоп этилган ишларда эритманинг сув ажратиш кўрсаткичи ҳақида маълумотлар келтирилмаган, лекин бурғилаш эритмаси суваш хоссасига эга бўлиши зарур деб тан олинган. 1937 йилда бурғилаш эритмасининг сув ажратиш кўрсаткичини камайтириш мақсадида органик моддаларни қўллаш бошланди ва уларнинг дастлабкиси крахмалдир. Бурғилаш қурилмасида крахмални олдин каустик соданинг сувли эритмасида яхшилаб эритиб олиниб, сўнгра гилли бурғилаш эритмасига қўшилган [4]. Олиб борилган илмий тадқиқотлар натижасида 1944 йилда эришга мойил бўлган карбоксиметилцеллюлоза синтез қилиниб, бурғилаш амалиётида бурғилаш эритмасининг сув ажратиш кўрсаткичини камайтирувчи реагент сифатида қўлланилди. Бурғилаш ишларини кўнгилдагидек олиб бориш учун бурғилаш эритмасининг физик ва кимёвий хоссаларини яхши билиш зарур, бунинг учун эса бурғилаш эритмаларини тадқиқот қилиш усуллари ва

аппаратуралар керак эди. Бурғилаш эритмасини қовушқоқлиги ва сув ажратиш кўрсаткичини аниқлайдиган асбоб ускуналарни яратиш бўйича катта қўламдаги илмий тадқиқот ишлари амалга оширилди. Биринчи ишлаб чиқаришда бурғилаш эритмасининг қовушқоқлигини ўлчаш Марш томонидан 1930 йилда яратилган воронка эди [5]. Кейинчалик ушбу воронка Америка нефт институти (АНИ) томонидан стандарт асбоб сифатида қабул қилиниб, ҳозирги кунгача кенг миқёсда қўлланилиб келинмоқда. Марш воронкаси нефт ва газ қудуқларини бурғилашда қўлланила бошлангандан сўнг инженер, техник ходимлар бурғилаш эритмасининг қовушқоқлигини аниқлаш учун Сторлар яратган вискозиметрдан фойдалана бошлашди. Ушбу вискозиметрнинг афзаллиги бурғилаш эритмасининг тиксотропик хоссалари ва қовушқоқлигини ўлчаш имкони борлигидадир. Бурғилаш эритмаларининг Стормер вискозиметрида қовушқоқлигини стандартли ўлчаш учун 1931 йилда 600 айл/мин тезликда айлантириш тавсия қилиниб, ушбу тезлик стандартлаштирилди. Бурғилаш эритмасининг тиксотропик хоссалари Стормер вискозиметри бўйича статик кучланишли силжишни нол ва 10 миндан сўнг ўлчанган натижалар орқали аниқланади. 1937 йилда Джонс [6] статик шароитларда бурғилаш эритмасининг сув ажратиш кўрсаткичини аниқлайдиган асбобни яратди. Ушбу асбоб ҳозирги кунларда ҳам кенг миқёсда қўлланилиб келинмоқда ва у «Бароид» фирмасининг бурғилаш эритмаларининг сув ажратиш кўрсаткичини аниқловчи асбоб номи билан танилган.

Бурғилаш эритмаларининг энг кўп ишлатиладиган тури бу чучук (техник) сувдир. Аммо қудуқ деворларини ташкил қилувчи тоғ жинсларини турғун ҳолатини ва маҳсулдор қатламларини табиий коллекторлик хоссаларини асраб қолиш каби бир қанча саволлар махсус бурғилаш эритмаларининг турини ва таркибини ишлаб чиқишга асос бўлди. Дастлабки махсус мақсадлар учун яратилган бурғилаш эритмаси бу силикат-натрийли бурғилаш эритмаси ҳисобланиб, ушбу эритма ёрдамида юқори қатлам босимига эга бўлган ўпирилувчан гил тоғ жинслари бурғиланган. Ушбу бурғилаш эритмаси 1930 йилларнинг ўрталарига келиб кенг миқёсда қўлланила бошланди, лекин оҳак билан ишлов берилган бурғилаш эритмаси яратилиб қудуқларни бурғилаш жараёнидан ишлатила



бошланилганидан сўнг эса, силикат натрийли бурғилаш эритмасидан воз кечилди. Шундан сўнг беқарор гил тоғ жинсларини бурғилаш мўлжалланган гипсли, юқори кальцийли, алюминатли, хлор-калийли ва бошқа бурғилаш эритмаларининг турлари ишлаб чиқилиб бурғилаш амалиётида қўлланилиб келинмоқда.

Махсус мақсадлар учун мўлжалланган бурғилаш эритмасининг бир тури бу нефт асосида бурғилаш эритмаларидир. Нефт асосидаги бурғилаш эритмалари маҳсулдор қатламни очиш ва қудуқни яхшилаб ўзлаштириш, беқарор гил қатламлари ва туз қатламларини бурғилашда қўлланилади. Нефт асосидаги бурғилаш эритмасининг турларидан бири бу нефт эмульсион бурғилаш эритмаларидир. Нефт эмульсион бурғилаш эритмалари маълум бир бурғилаш эритмасининг синфини ҳосил қилмайди, чунки улар сув асосидаги турли турдаги бурғилаш эритмаларининг хоссаларини яхшиловчи восита ҳисобланади. Одатда бундай бурғилаш эритмаларининг таркибида 8 дан 15% гача нефт, асосан дизел ёқилғиси бўлади [7, 8].

Нефт ва сув асосидаги бурғилаш эритмаларидан ташқари ўтказувчанлиги кичик бўлган аномал паст қатлам босимига эга бўлган нефт ва газ қатламларини бурғилаш учун ҳаво ёки газ шаклидаги агентлар ҳам қўлланилади. Бурғилаш амалиёти шуни кўрсатадики, ушбу турдаги бурғилаш эритмалари қудуқларни бурғилаш техник-иқтисодий кўрсаткичларини яхшилаб, маҳсулдор қатламни очиш сифатини оширади. Ҳозирги кунларда юқорида кўриб ўтилган бурғилаш эритмаларининг янада такомиллашган таркиблари ишлаб чиқилиб, нефт ва газ қудуқларини бурғилаш жараёнида қўлланилиб келинмоқда. Мазкур дарслик нефт ва газ коллежи талабаларининг бурғилаш эритмалари фанидан кенгроқ ва чуқур маълумотларга эга бўлишига имкон яратиш беради.

## 1. Бурғилаш эритмаларининг бажарадиган функциялари ва хоссалари

Бурғилаш эритмаларининг хоссалари юқори тезликда бурғилаш ишлари олиб борилаётганда хавфсизликни таъминлаб, қудуқни максимал маҳсулдорлигини яқунловчи ишлар олиб борилаётганда таъминлаб бериши

шарт. Хоссалари бошқариладиган бурғилаш эритмаларини қўллаш сезиларли ҳаражатларга олиб келиб, ушбу ҳаражатлар иқтисодий тарафдан ўзини оқлаши зарур. Бунинг учун эса бурғилаш эритмасини бурғилаш жараёнида ўзини тутиши ва мавжуд бўлган кимёвий реагентлар ёрдамида унга бурғилаш шароитлари талаб этадиган сифатлар берилиши керак.

### Бурғи ва бурғилаш қувурларини совутиш ва мойлаши

Кудукларни бурғилаш жараёнида бурғи билан парчаланаётган тоғ жинси ҳамда айланаётган бурғилаш қувурлар жамламаси ва кудук деворларида маълум бир тебраниш кучлари ҳосил бўлади. Агарда кудукда бурғилаш эритмаси бўлмаганида, бурғилар тезликдан ишдан чиққан бўлар эди, бурғилаш қувурлари эса кучли емирилишга учрар эди. Кудукда бурғилаш эритмасининг бўлиши эвазига тебраниш коэффиценти камаяди, бурғининг ва бурғилаш қувурларининг тоғ жинсларига тегиб тебраниши натижасида ҳосил бўладиган иссиқлик эса пасаяди. Кудук деворларида ҳосил бўлладиган сирпанчиқ гил қобиғи ҳам тебраниш кучларини камайишига олиб келади. Бу эса ўз навбатида бурғилаш қувурларнинг ишлаш вақтини узайтиради. Барча бурғилаш эритмалари етарли даражада юқори иссиқлик ўтказувчанликка эга бўлиши ва яхши мойлаш хусусиятига эга бўлиши зарур. Чунки бурғилаш эритмаси бурғи ва бурғилаш қувурларини яхши совутиши ва уларнинг емирилишига йўл қўймаслиги зарур. Ушбу икки сифат гилли бурғилаш эритмаларига хос бўлиб, ушбу сифатларни сақлаб қолиш учун қўшимча ҳаражатлар талаб қилинмайди.

### Кудук тубини тозалаш

Кудук тубини тозалаш – бу бурғилаш эритмасининг асосий функцияси ҳисобланиб, бурғига нисбатан юқорироқ ўқ кучи берилганда роторнинг юқори айланиш тезлигидан ва қувватли гидравлик насослар ишлатилганда бурғилашнинг максимал тезликда олиб борилишига замин яратиб беради. Микро бурғилар билан кудуклар бурғилаш тажрибаси шуни кўрсатадики, кудук туби юзасига бериладиган босимлар фарқи юқори

бўлиши бурғиладанда ажратиб олинган тоғ жинси бўлаклари қудуқ тубида қолиб яна қайтадан бурғи ёрдамида майдаланади. Бу эса ўз навбатида бурғиладанинг тезлигини пасайтиради. Ушбу ҳолатларни бартараф этиш учун бурғиладани эритмаси юқори оқим тезлигида бурғи парчалаган тоғ жинси бўлақларини қудуқ тубидан тозалаши керак. Бунинг учун эса гидромонитор бурғиларини қудуқларини бурғиладанда ишлатишни талаб қилади. Гидромонитор бурғилар қўлланганда бурғиладани эритмаси иложи борича кичик солиштирма оғирликка, юқори оқим сув ажратиш кўрсаткичига ва жуда кичик юза қучланишига эга бўлиши керак. Бундай хоссаларга эга бўлган бурғиладани эритмалари тоғ жинси бўлақлари орасига яхшироқ кириб боришини таъминлаб, улар орасидаги босимлар фарқини камайтиради ва тоғ жинси бўлақларини қудуқ тубидан зудлик билан кўтарилишига шароит яратиб беради. Қудуқ туби юзаси парчаланган тоғ жинси бўлақларидан тўлиқ тозаланганда, бурғи тоғ жинсига максимал тезликда ботади ва унинг фойдали иш коэффициентини юқори бўлишини таъминлайди.

#### Бурғиланган тоғ жинсларини қудуқдан олиб чиқиш

Тоғ жинси бўлақларини қудуқдан олиб чиқиш бу бурғиладани эритмасининг асосий функцияларидан бири ҳисобланиб, бурғиладани эритмасининг хоссалари ва қудуқдан чиқаётган эритма оқимининг тезлигига боғлиқ бўлади. Бурғиланган тоғ жинсларини қудуқдан самарали олиб, чиқишга бурғиладани эритмасининг солиштирма оғирлиги, шартли қовушқоқлиги мувозанат ҳолда силжиш қучланиши кўрсаткичлари таъсир кўрсатади. Бурғиладани насосларининг бурғиладани эритмасининг қудуқга ҳайдаш қувватидан фақатгина оқим тезлигига таъсир қилади. Тоғ жинси бўлақларининг бурғиладани эритмаси ҳаракатда бўлмаган ҳолатда чўкиш тезлиги уларнинг шакли, ўлчами, бурғиладани эритмаси ва тоғ жинси бўлақлари солиштирма оғирликлари фарқига, эритманинг қовушқоқлиги ва унинг тиксотропик хоссаларига боғлиқ бўлади. Тиксотроп бўлмаган бурғиладани эритмалари учун тоғ жинси бўлақларининг чўкиш тезлиги Стокс формуласи ёрдамида аниқланади:

$$V = \frac{2gD^2(\gamma_{мж} - \gamma_{бэ})}{36\mu^1}$$

бу ерда:  $g$  – оғирлик кучи тезланиши, см/сек<sup>2</sup>;  $D$  – тоғ жинси бўлагини диаметри ёки ўлчами, см;  $\gamma_{\text{тж}}$  – тоғ жинси бўлагини солиштирма оғирлиги, г/см<sup>3</sup>;  $\gamma_{\text{бэ}}$  – бурғилаш эритмасининг солиштирма оғирлиги, г/см<sup>3</sup>;  $\mu^1$  – бурғилаш эритмасининг эҳтимолий қовушқоқлиги, Пз.

Ушбу формуладан кўришиб турибдики, тоғ жинси бўлаклари ва бурғилаш эритмасининг солиштирма оғирликлари орасидаги фарқ ва тоғ жинси бўлаklarининг ўлчами кичик бўлганда, ҳамда бурғилаш эритмаси юқори қовушқоқликка эга бўлса қаттиқ бўлаklar эритмада муаллақ ҳолатда қолади. Қудуқдан бурғиланган тоғ жинси бўлаклари чиқиши учун қудуқдан чиқаётган бурғилаш эритмаси оқимининг тезлиги тоғ жинси бўлаклари чўқиши тезлигидан юқори бўлиши зарур.

Тикструп бурғилаш эритмаларида бурғилаш насоси тўхтатилганда структура ҳосил бўлиб тоғ жинси бўлаklarининг чўқишига йўл қўймайди. Бурғилаш эритмаларининг мувозанат ҳолда силжиш кучланиш кўрсаткичи кенг чегарада ўзгаради. Бироқ сув асосидаги гилли бурғилаш эритмаларида осонлик билан шундай структура қатталигини олиш мумкинки, ушбу структура ёрдамида турли нормал солиштирма оғирликка эга бўлган тоғ жинси бўлаги турғун ҳолатдаги бурғилаш эритмасида муаллақ туради.

**Масала.** Куйидаги шароит учун бурғиланган тоғ жинси бўлаklarини ер юзасига олиб чиқиш учун зарур бўлган бурғилаш эритмасининг миқдорини аниқланг: бурғининг диаметри  $D_6=295$  мм; бурғилаш қувурининг диаметри  $D_{6к}=146$  мм. Бурғиланаётган қатлам гил тоғ жинсларидан ташкил топган.

**Ечими.** Амалий ҳисоб китоблар учун бурғилаш эритмасининг минимал узатилиш кўрсаткичини қуйидаги формула орқали аниқлаш мумкин:

$$Q_{\min} = 0,785 \times 10^3 (D_6^2 - D_{6к}^2) \times V_{\min};$$

Бу ерда  $V_{\min}$  –қудуқдан чиқаётган бурғилаш эритмаси оқимининг минимал тезлиги бўлиб бурғилаш қувурлари жамламаси элементларида салник ҳосил бўлиши ва қудуқ деворининг ифлосланиши кузатилади. Ушбу тезликнинг бирлиги м/сек билан ифодаланади. Бурғилаш амалиётида гил ва гилли сланец ҳамда кум қатламларини бурғилашда  $V_{\min} = 0,9-1,3$  м/сек ва

бошқа турдаги тоғ жинсларини бурғиладанда эса  $V_{\min} = 0,75-1,0$  м/сек га тенг бўлишлиги белгилаб қўйилган.

Кудукдан чиқаётган бурғиладанда оқимининг тезлиги 0,5 м/сек гача ва ундан кичик бўлган ҳолатларда бурғиладанда техник иқтисодий кўрсаткичлари кескин равишда ёмонлашади. Шунинг учун ҳам  $V_{\min} = 1,1$  м/сек қилиб олиб, бурғиладанда эритмасининг минимал узатилиш кўрсаткичи  $Q_{\min}$  ни аниқлаймиз.

$$Q_{\min} = 0,785 \times 10^3 (0,295^2 - 0,146^2) \times 1,1 = 56,5 \text{ л/сек.}$$

Демак бурғиладанда насосларининг эритмани узатиш самарадорлиги 56,5 л/сек дан кам бўлмаслиги зарур.

#### Мустақил иш учун масалалар

**Масала.** Куйидаги шароит учун бурғиланган тоғ жинси бўлақларини ер юзасига олиб чиқиш учун зарур бўлган бурғиладанда эритмасининг миқдорини аниқланг: бурғининг диаметри  $D_6 = 394$  мм; бурғиладанда қувурининг диаметри  $D_{6\text{к}} = 168$  мм. Бурғиланаётган қатлам гил ва қум тоғ жинсларидан ташкил топган.

**Масала.** Куйидаги шароит учун бурғиланган тоғ жинси бўлақларини ер юзасига олиб чиқиш учун зарур бўлган бурғиладанда эритмасининг миқдорини аниқланг: бурғининг диаметри  $D_6 = 269$  мм; бурғиладанда қувурининг диаметри  $D_{6\text{к}} = 140$  мм. Бурғиланаётган қатлам гил гилли сланец тоғ жинсларидан ташкил топган.

**Масала.** Куйидаги шароит учун бурғиланган тоғ жинси бўлақларини ер юзасига олиб чиқиш учун зарур бўлган бурғиладанда эритмасининг миқдорини аниқланг: бурғининг диаметри  $D_6 = 190$  мм; бурғиладанда қувурининг диаметри  $D_{6\text{к}} = 114$  мм. Бурғиланаётган қатлам гил ва оҳактош тоғ жинсларидан ташкил топган.

#### Назорат саволлари

1. Бурғиладанда эритмаларининг хоссалари қандай шартларни бажарилишини таъминлаб бериши шарт?

2. Кудук туби юзаси парчаланган тоғ жинси бўлақларидан тўлиқ тозаланганда, бурғи тоғ жинсига қанақа тезликда ботади?

3. Тоғ жинси бўлақларини қудукдан олиб чиқиш самарадорлиги қайси омиллар таъсир кўрсатади?

4. Тиксотроп бўлмаган бурғилаш эритмалари учун тоғ жинси бўлақларининг чўкиш тезлиги кимнинг формуласи ёрдамида аниқланади?

Тоғ жинси парчаларининг қудук танасида ва ер юзасидаги қабул қилувчи идишларда чўктириш

Юқорида таъкидлаб ўтканимиздек, бурғилаш эритмасининг қудук бўйлаб айланма ҳаракати тўхтаганда тоғ жинси бўлақларининг чўкишига турли омиллар қаршилик кўрсатади. Гилли бурғилаш эритмаси ва тоғ жинси бўлақлари солиштирма оғирликлари орасидаги фарқ ва тоғ жинси бўлақларининг ўлчами қанчалик кичик ҳамда эритманинг қовушқоқлиги юқори бўлса, тоғ жинси бўлақларининг эритмада чўкиш тезлиги шунчалик кичик бўлади. Агар бурғилаш эритмаси тиксотроп бўлмаса, муаллақ ҳолатда турадиган тоғ жинси бўлақлари ва бурғилаш эритмаси солиштирма оғирликлари орасидаги фарқ қанчалик кичик бўлишига қарамасдан, тоғ жинси бўлақлари барибир чўқади, лекин чўкиш жараёни секинлик билан юз беради. Агар қудукда бурғилаш эритмаси узок вақт мобайнида ҳаракатсиз турса, у ҳолда тоғ жинси бўлақларининг маълум бир қисми қудук тубига чўкиб бурғилаш қувурлар жамламасини ушланиб қолишини келтириб чиқариши мумкин. Бироқ бурғилаш эритмаси тиксотроплик хусусиятига эга бўлса, тоғ жинси бўлақлари эритма структурасининг мустаҳкамлиги ошиб бориш ҳисобига муаллақ ҳолатда туради. Шунинг учун ҳам бурғилаш эритмаси баъзи чегарадан ошмайдиган тиксотропик хоссасига эга бўлиши керак. Бурғиланган тоғ жинси бўлақларини қудук юзасида айланма система таркибига кирувчи қабул қилувчи идишларда чўктириш одатда бурғилаш эритмасининг зарур бўлган функцияси ҳисобланади. Шунинг учун ҳам бурғилаш эритмаси иккита бир-бирига қарама-қарши бўлган функцияга эга бўлиши зарур, яъни қудукнинг ичида бурғиланган тоғ жинси заррачалари ва оғирлаштирувчи моддаларни муаллақ ҳолда ушлаб туриши ҳамда қабул қилувчи идишларда бурғилаш эритмаси оқими секин бўлган шароитда қум ва бурғиланган тоғ жинси бўлақларини чўкишини таъминлаши зарур. Агар бурғилаш эритмаси етарлича мустаҳкам

структурага эга бўлса у кудукда бурғиланган тоғ жинси бўлақларини мауллақ ҳолатда ушлаб туради, лекин ушбу бурғилаш эритмаси ер юзасида жойлашган қабул қилувчи идишларда ўзини у бошқача тутати. Қум ва тоғ жинси бўлақлари тиксотроп бурғилаш эритмасидан чўкиши учун у кенг юза сирти бўйича юпқа қобиқ ҳосил қилиб ёйилиши керак. Ушбу ҳолатда қум ва бошқа тоғ жинси бўлақлари бурғилаш эритмасидан ажралиб чиқиб чўкиши учун унчалик узоқ бўлмаган йўлдан ўтади. Агарда бурғилаш эритмасининг мувозанат ҳолатда силжиш кучланиш кўрсаткичи юқори бўлса, шунчалик юпқа қобиқ ҳосил қилиш қийинлашади. Нимага деганда бурғилаш эритмаси желобдаги алоҳида каналлар орқали ва идишларда оқим ҳосил қилишга ҳаракат қилади ва шу билан бурғилаш насосларининг сўрувчи қисмига тез етиб боради. Бунинг натижасида бурғиланган тоғ жинси бўлақларининг чўкиш вақти қисқариб, керакли самарани бермайди. Аксинча бурғилаш эритмасининг қовушқоқлиги ва мувозанат ҳолатдаги силжиш кучланиш кўрсаткичи кичик бўлса оғирлаштирувчи моддаларнинг заррачалари, ҳамда қум ва бурғиланган тоғ жинси бўлақлари бурғилаш эритмасидан яхши ажралиб чўқади. Қум ва бурғиланган тоғ жинси бўлақларини тиксотропик бурғилаш эритмаларидан ажратиш учун механик мосламалар, яъни тебранма ёки айланувчан элақлар қўлланилади.

Бурғилаш эритмасини бурғиланган тоғ жинси бўлақларидан самарали тозалаш учун желобларнинг эни ва узунлигини аниқлаш.

**Масала.** Куйидаги шароит учун желоб системасининг узунлиги  $L$  ва энини аниқланг. Кудук диаметри  $D_{\text{куд}}=273\text{мм}$ ; бурғилашнинг механик тезлиги  $v_{\text{мех}}=10\text{м/соат}$ ; бурғилаш эритмасининг зичлиги  $\gamma=1,25\text{г/см}^3$ ; мувозанат ҳолатдаги кучланишли силжиш  $\theta=0,025\text{ гк/см}^2$ ; кудукқа бурғилаш эритмаси У8-4 маркали иккита бурғилаш насоси орқали  $Q=54\text{л/сек}$  самарадорликда узатилиб турибди.

**Ечими.** Бир соат вақт давомида йиғилган бурғиланган тоғ жинси бўлақларининг ҳажмини аниқлаймиз

$$V=\pi/4 \times D_{\text{куд}}^2 \times v_{\text{мех}}=0,785 \times 0,273^2 \times 10=0,59\text{ м}^3/\text{соат}.$$

Желобанинги узунлиги аниқлаймиз

$$L=V/K \times B,$$

Бу ерда  $K$ - м/соат бирлигида желобларнинг тозалаш қобилиятини ҳисобга олувчи коэффициент бўлиб 0,018-0,03 га тенг;  $B$ -желобнинг эни ҳисобланиб у 0,8м га тенг деб қабул қилинган. У ҳолда желобнинг узунлиги қуйидагига тенгдир

$$L=0,59/0,018 \times 0,8=41\text{м.}$$

Желобнинг қиялиги қуйидаги формула орқали топилади:

$$i = m_0 \theta / Y_{\text{бэ}} \times R_h,$$

бу ерда  $m_0$  –тажрибавий коэффициент бўлиб 1,5-1,7 га тенг;  $R_h$ - гидравлик радиус ҳисобланиб қуйидаги формула ёрдамида аниқланади

$$R_h = Bxh/B+2h,$$

$h$ -желобдаги бурғилаш эритмаси оқимининг баландлиги,

$$h=Q/B \times v_{\text{хаж}},$$

бу ерда  $v_{\text{хаж}}$  –желобдаги бурғилаш эритмасининг ҳажмий тезлиги бўлиб у қуйдагича ҳисобланади

$$v_{\text{хаж}} = v_1 \times a,$$

$a$ -ҳажмий тезлик коэффициенти ҳисобланиб у 0,6 га тенг;  $v_1$  – бурғилаш эритмаси оқимининг юзавий тезлиги бўлиб у 0,25 м/сек га тенг. У ҳолда

$$v_{\text{хаж}} = 0,25 \times 0,6 = 0,15 \text{ м/сек};$$

$$h = 54/8 \times 1,5 = 4,5 \text{ дм} = 45 \text{ см}$$

Бу ерда 8 ва 1,5 желобнинг эни дм бирликда ва бурғилаш эритмасининг желобдаги ҳажмий тезлиги дм/сек билан ифодаланади.

Катталик  $h$  ни желобнинг тўлиш вақтига кўра ҳам аниқлаш мумкин:

$$t = L/v_{\text{хаж}} = 41/0,15 = 275 \text{ сек.}$$

Ушбу вақт давомида желобга қудуқдан қуйидаги миқдордаги бурғилаш эритмаси келиб тушади

$$Q' = Qxt = 54 \times 275 = 14800 \text{ л} = 14,8 \text{ м}^3.$$

Бу миқдордаги бурғилаш эритмаси желобда манна бу баландликда бўлади

$$h = Q' / L \times B = 14,8 / 41 \times 0,8 = 0,45 = 45 \text{ см.}$$

У ҳолда



$$R_n = 0,8 \times 0,45 / 0,8 + 2 \times 0,45 = 0,212 \text{ м} = 21,2 \text{ см},$$

Унда желобнинг қиялиги

$$i = 1,5 \times 0,025 / 1,25 \times 21,2 = 0,00140.$$

Кудук ва бурғилаш насосининг қабул қилувчи идишлар орасида жойлашган желобнинг баландлигининг фарқи қуйидагига тенг

$$H = i \times L = 0,00140 \times 41 = 0,06 \text{ м}.$$

### Мустақил иш учун масалалар

**Масала.** Қуйидаги шароит учун желоб системасининг узунлиги  $L$  ва энини аниқланг. Кудук диаметри  $D_{\text{куд}} = 314 \text{ мм}$ ; бурғилашнинг механик тезлиги  $v_{\text{мех}} = 15 \text{ м/соат}$ ; бурғилаш эритмасининг зичлиги  $\gamma = 1,15 \text{ г/см}^3$ ; мувозанат ҳолатдаги кучланишли силжиш  $\theta = 0,025 \text{ г/см}^2$ ; қудукқа бурғилаш эритмаси У8-4 маркали иккита бурғилаш насоси орқали  $Q = 65 \text{ л/сек}$  самарадорликда узатилиб турибди.

**Масала.** Қуйидаги шароит учун желоб системасининг узунлиги  $L$  ва энини аниқланг. Кудук диаметри  $D_{\text{куд}} = 203 \text{ мм}$ ; бурғилашнинг механик тезлиги  $v_{\text{мех}} = 3 \text{ м/соат}$ ; бурғилаш эритмасининг зичлиги  $\gamma = 1,50 \text{ г/см}^3$ ; мувозанат ҳолатдаги кучланишли силжиш  $\theta = 0,25 \text{ г/см}^2$ ; қудукқа бурғилаш эритмаси У8-4 маркали бурғилаш насоси орқали  $Q = 20 \text{ л/сек}$  самарадорликда узатилиб турибди.

Кудук деворларида ўтказувчан бўлмаган қобиқ ҳосил қилиш

Ушбу масалада бурғилаш эритмасининг хоссаси катта аҳамият касб этади. Кудукда бурғилаш эритмаси айланма ҳаракат қилиши натижасида қудук деворларини ювади, шу билан биргаликда бурғилаш эритмаси ҳосил қиладиган гидростатик босим ва қатлам босими орасидаги фарқ туфайли бурғилаш эритмаси қатламнинг ғоваклари ва каверналарига кириб боради, ёки қудук деворини ташкил қилувчи тоғ жинси қатламларининг ғоваклиги кичик бўлса эритма таркибидаги суюқ фаза қатламга филтрланади. Бунинг натижасида эса қудук деворларида эритманинг қаттиқ заррачаларидан қобиқ ҳосил бўлади. Агар тоғ жинслари ёриқли, ғовакли бўлса ёки бурғилаш жараёни оғирлаштирилган эритмалар ёрдамида олиб борилса юқори босим остида қатлам гидравлик ёрилиши мумкин ва бурғилаш

эритмаси қаттиқ фазаси ва бурғиланган тоғ жинси бўлаклари билан биргаликда қатламга ютилиши мумкин.

Қудуқ деворидаги ҳосил бўладиган қобик, қатламга филтрланадиган бурғилаш эритмасининг миқдори қудуқларни бурғилаш тезлигига сезиларли даражада таъсир кўрсатиши мумкин. Агар қатламнинг ўтказувчанлиги ва бурғилаш эритмасининг сув ажратиш кўрсаткичи катта бўлса, у ҳолда қудуқ девори орқали ўтказувчан қатламга кўп миқдорда эритманинг суюқ фазаси ўтади ва қудуқ деворида қалин қобик ҳосил қилади. Ушбу қобик шунчалик қалин бўлиши мумкин ва бунинг эвазига бурғилаш қувурлар жамламасини кўтарилишига тўсқинлик қилиб унинг ушланиб қолишига олиб келади. Агар қалин қобик маҳсулдор қатлам юзасида ҳосил бўлса, қудуқларни тугаллашда ушбу қобикни батамом йўқотиб бўлмайди ва бу ҳолат қатламнинг маҳсулот бериш самарадорлигига акс таъсир қилади.

#### Нефт, газ ва сув чиқишини олдини олиш

Ўтказувчан қатламда мавжуд бўлган суюқлик босими, қатламнинг қандай чуқурликда жойлашганлигига боғлиқ бўлади. Шунинг учун ҳам қудуқларни бурғилаш жараёнида бурғилаш эритмаси ҳосил қиладиган гидростатик босим қатлам босимига нисбатан каттароқ бўлиши ва қатламдан суюқликнинг қудуқ ичига қараб ҳаракат қилишига йўл қўймаслиги керак. Кўпгина қудуқлар солиштирма оғирлиги  $1,14 \text{ г/см}^3$  дан юқори бўлмаган бурғилаш эритмалари билан бурғиланади. Юқори аномал қатлам босимига эга бўлган қатламларни бурғилашда қўлланиладиган бурғилаш эритмаларининг солиштирма оғирлиги  $2,20 \text{ г/см}^3$  ва ундан ҳам юқори кўрсаткичга эга бўлиши мумкин.

Оғирлаштирилган бурғилаш эритмалари унча чуқур бўлмаган юқори қатлам босимига эга бўлган майдонларда қудуқлар бурғилаш ва асосан газли қатламларни очишда қўлланилади. Бурғилаш эритмалари юқори қатлам босимига эга бўлган зоналарни бурғилашда қудуқдан содир бўлиши мумкин бўлган отилишларни олдини олиш учун етарлича солиштирма оғирликка эга бўлиши керак.

Қудуқ – қатлам системасидаги нисбий босимни аниқлаш.

**Масала.** Кудуқ – қатлам системасидаги нисбий босимни аниқланг, агар

$$H=2000 \text{ м чуқурликда қатлам босими } P_{\text{кат}} = 250 \text{ кгк/см}^2 .$$

**Ечими.** Нисбий босим  $P_{\text{нис}}$  деганда қатлам босими  $P_{\text{кат}}$  нисбатан сувнинг кудуқда ҳосил қиладиган гидравлик босим  $P_{\text{гс}}$  нинг муносабати тушунилади, яъни:

$$P_{\text{нис}} = P_{\text{кат}} / P_{\text{гс}} ,$$

Бу ерда

$$P_{\text{гс}} = \gamma_{\text{суб}} \times H / 10 = 1 \times 2000 / 10 = 200 \text{ кгк/см}^2 .$$

У ҳолда

$$P_{\text{нис}} = 250 / 200 = 1,25.$$

Агар кудуқ-қатлам системасида бурғиладан эритмасининг солиштирма оғирлиги нисбий босимдан юқори бўлса,  $\gamma_{\text{бэ}} > P_{\text{нис}}$ , бурғиладан эритмасининг қатламга ютилиши содир бўлиши мумкин. Бурғиладан эритмасининг солиштирма оғирлиги нисбий босимдан жуда юқори бўлса Бурғиладан эритмасининг айланма харакати бутунлай йўқолиб кудуқ ичидаги эритманинг сатҳи пасайиб кудуқ деворини ташкил қилувчи тоғ жинсларининг сочилиши ва ўпирилишига олиб келади.

$\gamma_{\text{бэ}} < P_{\text{нис}}$  бўлган шароитда бурғиладан эритмасининг газга тўйиниши ва қатламдан сув ҳамда нефть чиқиши мумкин. Агар нисбий босим бурғиладан эритмасининг солиштирма оғирлигидан кескин ошиб кетса, газли, нефтли очик фавворалар содир бўлишига олиб келади.  $\gamma_{\text{бэ}} > P_{\text{нис}}$  бўлган ҳолатларда ҳам кудуқ деворининг ўпирилиши юз беради. Агар  $\gamma_{\text{бэ}} = P_{\text{нис}}$  бўлганда эса кудуқларни бурғиладан учун нормал шароит яратилади.

### Мустақил иш учун масалалар

**Масала.** Кудуқ – қатлам системасидаги нисбий босимни аниқланг, агар

$$H=2500 \text{ м чуқурликда қатлам босими } P_{\text{кат}} = 350 \text{ кгк/см}^2 .$$

**Масала.** Кудуқ – қатлам системасидаги нисбий босимни аниқланг, агар

$$H=3000 \text{ м чуқурликда қатлам босими } P_{\text{кат}} = 420 \text{ кгк/см}^2 .$$

**Масала.** Кудуқ – қатлам системасидаги нисбий босимни аниқланг, агар

$$H=3500 \text{ м чуқурликда қатлам босими } P_{\text{кат}} = 280 \text{ кгк/см}^2 .$$

**Масала.** Кудук – қатлам системасидаги нисбий босимни аниқланг, агар  $H=5000$  м чуқурликда қатлам босими  $P_{\text{кат}}=400\text{кгк/см}^2$ .

Кудук деворининг ўпирилишини олдини олиш

Кудук деворларининг ўпирилишига асосий сабаб, бу гил ва гил кўринишидаги тоғ жинсларининг намланиши натижасида бўкишидир. Вертикал жойлашган қатламлар парчаланиб кудук ичига ўпирилиб тушиши мумкин, агарда қатлам босимига нисбатан бурғилаш эритмаси ҳосил қиладиган гидростатик босим кичик бўлса. Бундай ҳолатларда бурғилаш эритмасининг солиштирма оғирлигини ошириш зарур. Ўпирилувчан қатлам юзасида самарали сувашга эришиш учун, бурғилаш эритмасининг сув ажратиш кўрсаткичини камайтириб, мувозанат ҳолатда силжиш кучланиш кўрсаткичини ошириш зарур.

Маҳсулдор қатламни ифлосланишидан сақлаш

Маҳсулдор қатламнинг ифлосланиши долзарб муаммолардан бири ҳисобланиб ушбу муаммога катта эътибор берилишини талаб қилади. Бурғилаш эритмаси қатлам билан ўзаро таъсирлашуви натижасида унинг маҳсулдорлик имкониятлари ёмонлашувига олиб келади. Умуман олганда инерт туридаги бурғилаш эритмалари қатламларни очишда қониқарли натижаларни беради, айниқса юқори ўтказувчанликка (тахминан 100-150 мд) эга бўлган қатламларни очишда. Жипс тоғ жинсларни бурғилаш учун инерт бурғилаш эритмалари қўлланилганда ҳам қисман тикинлар ҳосил бўлади. Нефт асосидаги бурғилаш эритмалари ёки эмульсион бурғилаш эритмалари кўпгина шундай ҳолатларда яхши натижалар олинишига имконият яратиб беришлиги бурғилаш амалиётида исботланган. Бироқ ушбу бурғилаш эритмаларини ишлатиш давомида кудукларда олиб бориладиган тадқиқот ишларини ўтказишда катта қийинчиликлар юзага келади. Шунинг учун ҳам нефт асосидаги бурғилаш эритмалари билан олиб бориладиган ишлар қатламнинг самарадорлигини баҳолаш мақсадида тажриба сифатида ўтказилади.

## Электрокаротаж

Электрокаротажнинг замонавий амалиёти бурғилаш билан очилган қатламларнинг ғоваклиги, ўтказувчанлиги ва тўйинганлиги ҳақидаги аниқ маълумотлар олинишини таъминлайди. Яхши каротаж маълумотларини олиш бурғилаш эритмасининг тури ва таркибига боғлиқ. Шунинг учун ҳам қўлланилаётган бурғилаш эритмасининг тури қудукда олиб бориладиган ўлчовлар натижасига қандай таъсир қилишини олдиндан билиш зарур. Агар бурғилаш эритмаси електрокаротаж ёрдамида яхши маълумотлар олиш учун яроқсиз бўлса, у ҳолда бурғиланган қатламлардан уларни маҳсулдорлигини тўғри баҳолаш учун тоғ жинси намунаси тўлиқ олинади. Ушбу ҳолатда тоғ жинси намунасини олиш билан боғлиқ бўлган ҳаражатлар бурғилаш эритмасига сарфланадиган умумий ҳаражатларга, яъни қудуқларни бурғилашга ишлатиладиган эритма ҳаражатларига қўшилади. Нефт асосидаги бурғилаш эритмалари қўллаш суюқликларнинг юқори солиштирма қаршилиги сабабли ўлчашлар амалга оширилаётганда яхши маълумотлар олиб бўлмайди. Ушбу муаммо ҳозирги кунда бартараф этилган бўлиб, суюқликнинг солиштирма қаршилигига боғлиқ бўлмаган бир қатор ўлчаш усуллари яратилган. Буларга индуктив каротаж, турли турдаги ядровий каротаж мисол бўла олиб, улар қатламнинг ғоваклиги, қаршилиги, нефт газга тўйинганлиги ва бошқа зарур бўлган маълумотларни олишни таъминлайди. Тузга тўйинган бурғилаш эритмалари жуда паст солиштирма қаршиликка эга бўлганлиги учун қудуққа електрокаротаж ўтказилаётганда яхши маълумотларни олиш имкони бўлмайди. Шунга қарамадан ҳозирги вақтда турли турдаги бурғилаш эритмаларида ҳам қудуққа тадқиқот ишлари олиб бориш имконига эга бўлган каротаж асбоб ускуналари мавжуддир.

### Хавфсизлик техникаси ва ёнғин хавфсизлиги

Бурғилаш эритмалари инсон ҳаётига зарар келтирадиган хоссаларга эга бўлмаслиги керак ва шу билан биргаликда у ёнғинга ҳамда портлашга мойил бўлмаслиги зарур. Шунинг учун ҳам сув асосидаги бурғилаш эритмалари хавфсизроқ ҳисобланади, лекин водород кўрсаткичи юқори бўлган бурғилаш эритмалари заҳарли эмас, лекин ифлосланишини

келтириб чиқаради. Бунинг олдини олиш учун, бурғилаш майдонидаги пол ва зинапояларни яхшилаб сув билан ювиш керак ва доимо озода сақлаш лозим. Юқори водород кўрсаткичига эга бўлган ва силикатли бурғилаш эритмалари водород кўрсаткичи кичик бўлган гилли бурғилаш эритмаларига нисбатан кўпроқ нохушликларни келтириб чиқаради. Ушбу бурғилаш эритмалари инсон терисига текканда терининг куйиш хавфи ортади. Шунинг учун ҳам юзни, кўзни ва бошни химоя қилиш чоралари кўрилиши шарт. Бурғилаш эритмаси одамнинг терисига текканда тезроқ ишқорни сув ёрдамида ювиб ташлаб сўнгра терининг зарар кўрган қисмига махсус тиббий ишлов бериш керак. Иш жойлари бурғилаш эритмаси билан ифлосланишига йўл қўймаслик керак ва доимо иш жойлари тез-тез сув билан тозаланиши зарур. Нефт асосидаги бурғилаш эритмалари тез аланга олиши мумкин бўлгани учун ҳам ёнғинга хавфлидир. Ушбу бурғилаш эритмаларини ёнғинга хавфини камайтириш учун, юқори ҳароратда алангаланадиган компонентлар асосида эритма тайёрланади. Бурғилаш эритмаси айланиш зонасида учкун чиқишга йўл қўймаслик керак. Ишчилар сирғаниб йиқилмаслиги ва жароҳат олмасликлари учун бурғилаш майдонидаги поллар ва зина пояларга нефтни ўзига шимиб оладиган қипиқ ёки бошқа материаллар сочиб қўйиш лозим. Нефт доғларини керосин ёрдамида ҳам тозалаш тавсия қилинади. Бурғилаш майдонида тозалик ва тартибни ушлаб туриш ўта муҳимдир.

#### Кудуқларни мустаҳкамлаш ҳаражатларини камайтириш

Юқори сифатли бурғилаш эритмасини қўллашнинг афзаллик томони бу кудуқларни мустаҳкамлашдаги ҳаражатларни камайтиришдир. Кудуқларни бурғилашда ҳар доим кондукторни кудуққа тушириш ва цементлаш керак. Кондуктор башмаги ва кудуқнинг лойиҳавий чиқурлиги оралиғида бурғиланиши қийин бўлган бир қатор қатламлар жойлашган бўлиши мумкин. Агар қўлланилаётган бурғилаш эритмаси яхши сифат кўрсаткичларига эга бўлмаса, у ҳолда ушбу эритма кудуққа қараб ҳаракатланадиган минераллашган тузларнинг оқимини тўхтатиб қололмайди ваз у билан биргаликда гил тоғ жинсларининг бўкиши ва ўпирилишини олдини ололмайди. Бундай вазиятларда кудуқ лойиҳавий чуқурликкача

бурғиланиши учун бир ёки бир қанча оралиқ мустаҳкамловчи қувурлар туширилиши зарур бўлиб қолади. Замонавий қудуқ бурғиладиган технологияси қўлланилганда қўшимча мустаҳкамловчи қувурлар қудуққа туширилиши талаб қилинмайди. Етарлича сифат кўрсаткичларига эга бўлган бурғиладиган эритмасини ишлатиб қудуқда бўладиган минераллашган сувларнинг оқимини тўхтатиш мумкин, сув ажратиш кўрсаткичи кичик бўлган бурғиладиган эритмаларининг қўлланиши эса гил, гил сланецларининг сочилиши ва ўпирилишини бартараф этиши мумкин. Адабиётларда талаб қилинган сифатларга эга бўлган бурғиладиган эритмаларининг қўлланиши қудуққа тушириладиган мустаҳкамловчи қувурлар сонини камайтирганлиги ҳақида маълумотлар келтирилган. Шунга қарамасдан худди шундай ҳолатлар кам учрайди, шунинг учун ҳам етарлича сифат кўрсаткичига эга бўлган бурғиладиган эритмаларининг қўлланиши фақатгина қудуқ конструкциясини соддалашувига таъсир қилади.

#### Бурғиладиган қувурларини емирилиши натижасида синишдан сақлаш

Катта кучланиш остида юқори тезликда айланаётган бурғиладиган қувурларида кўпинча емирилишли чарчаш ҳодисаси ривожланиб бурғиладиган қувурларининг синишига олиб келади ва бунинг оқибатида қудуқда қудуқ тубини узилиб тушган бурғиладиган қувурларидан тозалаш ишлари махсус ушловчи асбоблар ёрдамида амалга оширилади. Бундай авариялар кўпинча сульфат қатламли тоғ жинсларини бурғиладиган даврида содир бўлади, чунки бурғиладиган эритмалари тузлар ва сероводород  $H_2S$  билан аралашиб кетиши мумкин. Шунинг учун ҳам бундай қатламларни бурғиладиган даврида бурғиладиган эритмаларига сероводородни зарарсизлантирувчи ва тузлар билан ўзаро реакцияга кириб инерт модда ҳосил қилувчи кимёвий реагент ва материаллар билан ишлов берилади.

#### Назорат саволлари

1. Қудуқда бурғиладиган эритмаси узок вақт мобайнида ҳаракатсиз туриши қандай оқибатларга олиб келади?
2. Қудуқ деворидаги ҳосил бўладиган қобиқ қудуқларни бурғиладиган тезлигига таъсир кўрсатадими?

3. Маҳсулдор қатламнинг ифлосланишини олдини олиш учун қайси турдаги бурғиладан эритмалари қўлланилади?

4. Мураккаб шароитли қатламларни бурғиладан даврида бурғиладан эритмаларига қайси турдаги кимёвий реагент ва материаллар билан ишлов берилди?



## 2. Бурғилаш эритмаларининг коллоид кимёвий хоссалари

### Дисперс муҳит – бурғилаш эритмасининг асоси

Бурғилаш эритмаларининг ажралиб турувчи хусусияти бўлиб, уларнинг агрегат ҳолати ҳизмат қилади. Эритмаларнинг гидродинамик функцияларни амалга ошириш асосида уларни оқиш хусусияти ётади. Бироқ эритма қудуқларни бурғилаш учун зарур бўлган бошқа кўпгина функцияларни амалга оширишга қодир эмас. Масалан, чин эритмалар ҳар қандай сезиларсиз кучлар таъсирида ҳам оқади. Шунинг учун ҳам ушбу эритмалар бурғиланган тоғ жинсларини ушлаб туриш хусусиятига эга бўлмайди. Ҳаттоки, кичик ўлчамдаги бўлакчалар ҳам қудуқ тубига ва эритмалар сақланадиган идиш тубига чўкиб қолади. Бунда эритма қобик ҳосил қилиш хусусиятига эга бўлмайди, чунки у бутунлай қудуқ девори орқали қатламга ўтиб кетади. Фақатгина эритилганда муаллақ ҳолатда турган майда заррачалардан ташкил топган дисперс системалар юқорида кўриб ўтилган функцияларни амалга ошириш имкониятига эгадир. Бунда заррачалар кичик ўлчамга эга бўлиши ва уларнинг эритмадаги миқдори бурғилаш насослари ҳамда бошқа қурилмаларнинг ишлашига тўсқинлик қилмаслиги зарур. Бунга ўхшаш табиатли системаларни коллоид кимё ўрганеди. Ушбу фаннинг бир қатор бўлимлари бурғилаш эритмаларининг хоссаларини, бурғилаш жараёнида ушбу эритмалар бажарадиган функциялар қонуниятларини, бурғилаш эритмалари тайёрлаш қонуниятларини ва уларнинг хоссаларини сошлаш ҳақида тушунчалар ҳосил қилишда ўта муҳим ўрин тутди.

### Дисперс фаза ва дисперсион муҳит

Коллоид кимёнинг асосида иккита муҳим тушунча ётади: дисперсион муҳит ва дисперс фаза. Дисперсион муҳитда заррачалар муаллақ ҳолатда бўлади ва дисперс фаза. Дисперс фаза ва дисперсион муҳитдан ташкил топган тана дисперс системани ташкил қилади. Дисперс системалар орасидаги фарқ фаза ва муҳитнинг агрегат ҳолатига қараб аниқланади. Дисперсион муҳит ва дисперс фаза қаттиқ, суюқ ва газ

ҳолатида бўлиши мумкин. Бурғилаш эритмалари дисперс системаларга мансуб бўлиб, уларнинг дисперсион муҳити суюқликлардан иборат бўлади. Бурғилаш эритмаларидаги дисперс фазаси заррачалари турлича бўлиши мумкин. Агар ушбу заррачалар қаттиқ бўлса, бу система коллоид кимёда суспензия деб аталади. Агар заррачалар суюқ бўлса (дисперсион муҳитда эримайдиган, масалан, сувдаги ёғ заррачалари), бу система эмульсия деб аталади. Ва ниҳоят ушбу заррачалар газники (кўпикчалар) бўлса, бу системалар кўпик ёки аэрацияланган эритмалар деб номланади. Ушбу барча системалар учун заррачалар орасида ажралиш чегараси ва муҳитлар орасида фазалараро чегара мавжудлиги билан характерланади. Дисперс система ҳар доим бир хил кўринишда эмас (гетероген), чунки у доимо агрегатив ҳолатига кўра фарқланадиган дисперсион муҳит ва дисперс фазадан иборат бўлади. Система уч фазали бўлиши мумкин, у ҳолатда системада дисперсион муҳитдан (суюқ) ташқари, қаттиқ ва газ шаклидаги дисперс фаза заррачалари ҳам мавжуд бўлади.

#### Дисперслик даражаси

Дисперс фазанинг зарраларини майдалаш жараёни диспергациялаш деб аталади. Диспергацияланишга кўра дисперс фаза зарраларининг ўлчами кичрайиб, зарраларнинг миқдори ошади. Майдаланиш даражасига дисперслик даражаси дейилади. Дисперс фазаси фақатгина бир хил ўлчамга эга бўлган дисперс системалар ҳам мавжуд. Бундай системалар монодисперс системалар деб аталади. Одатда дисперс фазаси зарралари ўлчамлари турлича бўлган дисперс системалар учрайди. Ушбу системалар яримдисперс системалар деб номланади. Монодисперс системаларни тайёрлаш бир мунча қийиндир, шунинг учун ҳам кўпгина системалар яримдисперс бўлиб, уларга бурғилаш эритмалари ҳам киради. Коллоид кимёда дисперс фазалар зарраларининг дисперслик даражасини икки ёқлама характерланади. Агар дисперс фаза зарралари шар шаклида бўлса, уларни зарралар диаметрига кўра характерлаш мумкин. Кўпинча улар шартли равишда каттароқ ўлчамига кўра характерланади. Агар зарралар чўзиқ шаклга эга бўлса, асосий ўлчами деб уларнинг узунлиги саналади. Пластинка шаклига эга бўлган зарраларнинг характеристикаси бўлиб, учта

ўлчов – узунлик, эни ва қалинлик ҳизмат қилади. Яримдисперс системалар учун зарралар дисперслик даражаси характеристикаси бўлиб, маълум бир системада бир мунча кўпроқ учрайдиган зарраларнинг ўлчами ҳизмат қилади. Зарраларнинг солиштирма юзасига кўра дисперслик даражаси, кўрсаткичи кўпроқ дисперс фаза зарраларининг миқдорий юзаси,  $1 \text{ см}^3$  га тенг бўлган миқдорий ҳажмда намоён бўлади. Солиштирма юза миқдорий жиҳатдан берилган зарралар юзасининг уни ҳажмига нисбатан муносабатига кўра аниқланади. Диспергацияланиш ўлчамига кўра зарралар юзаси, масалан, доира шаклидаги зарралар радиусини квадратига пропорционал, ҳажми эса, радиус кубига пропорционал равишда кичраяди. У ҳолда агар зарралар радиуси икки баробар кичрайса, зарра юзаси тўрт марта кичраяди, ҳажми бўлса, саккиз баробар камаяди. Шунга кўра диспергацияланиш ўлчами ортиши билан дисперс фаза зарраларининг солиштирма юзаси ортиб боради.  $1 \text{ см}$  қовурғага эга бўлган кубнинг солиштирма юзаси  $6 \text{ см}^2$  га тенг. Агар ушбу кубни томонлари  $10^{-3} \text{ см}$  га тенг бўлган кубикчаларга майдаланса, солиштирма юза  $6000 \text{ см}^2$  га тенг бўлиб қолади, агарда  $10^{-6} \text{ см}$  ( $0,01 \text{ мкм}$ ) гача майдаланса, солиштирма юза  $6000000 \text{ см}^2$  ни ташкил этади. Шундай қилиб дисперс фаза зарралари жуда катта солиштирма юзага эга бўлиб, ушбу зарраларнинг дисперслик даражаси ортиши билан ўсиб боради. Агарда зарраларнинг солиштирма юзаси катталигини ҳисоблашни давом эттирилса, зарралар ўлчамини нолга тенг деб олинса, у ҳолда солиштирма юза катталиги чексиз катта кўрсаткичга эга бўлиб кўриниши мумкин. Ҳақиқатда эса бундай бўлмайди, чунки модданинг механик бўлинишининг чегараси мавжуд, бу унинг молекуласидир. Лекин, молекуляр ўлчамга эга бўлган зарраларнинг дисперслик даражаси дисперс системага таалуқли бўлмай, фазаларнинг ажралиш чегараси бўлмаган чин эритмаларга хосдир. Шунинг учун ҳам диспергацияланиш ўлчами ортиши билан бошида солиштирма юза ошади, аммо молекуляр ўлчамларга яқинлашганда эса тезда йўқолади.

Шундай қилиб, шундай дисперслик даражаси мавжудки, бунда солиштирма юза катталиги максимал бўлади. Бундай дисперслик даражаси коллоид ўлчамга эга бўлган зарраларга хосдир. Солиштирма юза катталиги

дисперс системаларнинг хоссаларини аниқлаб берувчи муҳим характеристикаси ҳисобланади.

#### Назорат саволлари

1. Эритмаларнинг гидродинамик функцияларни амалга ошириш асосида уларни қайси хусусияти ётади.?
2. Коллоид кимёнинг асосида нечта муҳим тушунча ётади?
3. Системада дисперсион муҳитдан (суюқ) ташқари, қандай шаклдаги дисперс фаза зарралари ҳам мавжуд бўлади?
4. Монодисперс системалар деб қандай системаларга аталади?

#### Седиментацион беқарорлик (турғунсизлик)

Дисперс фаза қаттиқ зарраларининг солиштирма оғирлиги камдан-кам учрайдиган ҳоллардан ташқари дисперсион муҳитнинг солиштирма оғирлигидан юқори бўлади. Шунинг учун ҳам оғирлик кучи таъсирида дисперс фазанинг қаттиқ зарралари эритма муҳитида чўкиб, идишнинг тубида тўпланиши шарт. Мой-сув туридаги эмульсияларда дисперс фаза зарраларининг солиштирма оғирлиги кичик ва зарралар сув юзасига чиқиб қолиб мой пленкасини ҳосил қилиши зарур. Ҳақиқатда ҳам дисперс системаларнинг турғунсизлиги идиш тубида чўкма ҳосил қилиши ёки идиш юзасида пленка пайдо бўлиши билан намоён бўлади. Зарраларнинг идиш тубига чўкиш жараёни седиментация деб аталади. Шунинг учун ҳам дисперс системаларнинг турғунсизлигига седиментацион турғунсизлик деб номланган. Седиментацион турғунсизлик дисперс системаларнинг табиати оқибатида содир бўлади. Шуниси билан дисперс системалар чин эритмалардан тубдан фарқ қилади. Дисперс фаза зарраларининг седиментация тезлиги дисперс фаза ва дисперсион муҳитнинг солиштирма оғирлиги катталиги орасидаги фарқ қанчалик кичик бўлса, зарралар ўлчами қанчалик кичик ҳамда муҳитнинг қовушқоқлиги юқори бўлганда шунчалик секин бўлади. Бироқ, юқори дисперс коллоид ўлчамга эга бўлган зарралар ҳам барибир Ҳақиқатда идиш тубига чўқади. Бундай чўкишга доимо муҳит молекулаларининг иссиқлик ҳаракати ҳалақит бериб, идиш тубида йиғилган зарраларнинг қалинлигини оширади ва уни билан ҳам ғовакли қилиб муҳит билан аралаштириб юборади.

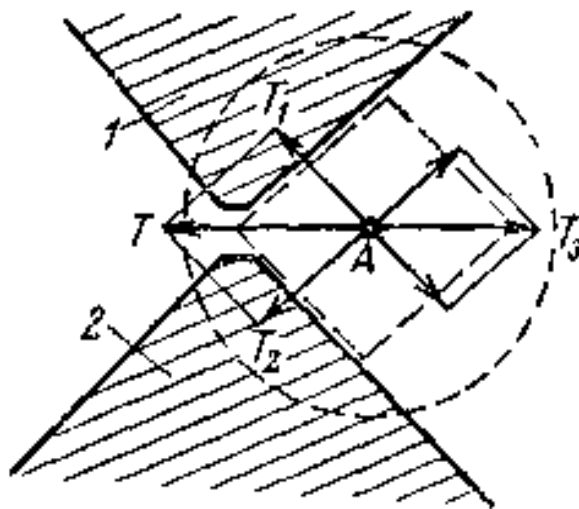
## Фазаларо эркин юза энергияси

Ҳар бир физик тананинг хосслари модда молекулалари хоссалари билан аниқланади, қайсики улардан таркиб топган ва берилган танада ушбу молекулалар жойлашуви билан белгиланади. Бироқ бир хил молекулалар турли хоссаларга эга бўлиши мумкин. Бундай молекулаларга тана ичида ва юзасида жойлашган молекулалар киради. Тана ичидаги молекулалар бир-бири билан ўзаро молекуляр тортишув кучи орқали боғланган. Ушбу кучлар ўзаро тенгдир. Бироқ тана юзасида жойлашган молекулаларда тана ичига қараб йўналган кучлар ўзаро тенгдир, айланма бўшлиқ бўйлаб йўналтирилган кучлар эса ўзаро тенгсиз бўлиб қолади ва улар ўраб олинган муҳитдан ўзига молекулаларни тортиб олиш хусусиятига эгадир, яъни эритма ёки газдан. Юза сиртидаги молекулаларда ички молекулалар энергиясига қараганда ортиқча энергия бўлади ва бу фазаларо эркин юза энергияси деб аталади. Юзада жойлашган молекулалар улуши қанчалик кўп бўлса, шунчалик эркин юза энергиясининг таъсири кучлироқ бўлади. Бир мунча кўпроқ юқори ривожланган бўлиб коллоид зарралар юзаси ҳисобланади. Шунинг учун ҳам уларда юза энергиясининг таъсири намоён бўлиши кўпроқ кузатилади. Юза энергиясининг намоён бўлиши ҳўлланиши, яъни эритма молекулаларини унга туширилган қаттиқ тана билан ёпишиб қолишида рўй беради. Сувдан чиқариб олинган ёғоч белкурак ҳўл бўлиб қолади, парафин намунаси эса қуруқ бўлади. Биринчи ҳолатда юзани гидрофин (сувни севувчи) деб аталади, иккинчи ҳолатда эса гидрофоб (сувни севмайдиган) деб аталади. Мой билан ҳўллаш ҳақида гап кетганда, олефилли юза дейилади (олеун-мой). Агар юзадаги молекулалар эритма молекулаларини кучлироқ тортса, яъни ўзаро бир-бирига тортишувига қараганда кучлироқ бўлса, ҳўлланиш содир бўлади. Юза энергияси эритмадаги молекулаларни бир-биридан ажратиб олишга етарли бўлиб қолади.

## Дисперс системаларнинг агрегатив

турғунсизлиги – коагуляция

Дисперс фаза зарралари иссиқлик ҳаракати натижасида кўп марта учрашишади ва билан ажралишади (Броун ҳаракати) иккита зарралар 1 ва 2 учрашиш схемаси (кучли каттариш) 2.6.1.-расмда келтирилган.



Расм. 2.6.1. Суюқликдаги дисперс фазалар зарраларининг ўзаро таъсирлашув схемаси.

Баъзи бир ораликда учрашишган зарраларда сув молекуласи А бўлади. У ўзига сувнинг бошқа молекулаларини тортиши мумкин, яъни пунктир билан белгиланган ҳаракат сферасида мавжуд бўлган сув молекулаларини. Ушбу молекула атрофида тарафлари дисперс фаза зарралари тарафларига паралел қилиб қурилган ромбда, берилган молекула атрофидаги молекулаларнинг миқдори шундайки, барча тортиш кучлари ўзаро тенгдир. Ромб ва ҳаракат сфераси орасидаги бўшлиқда жойлашган сув молекулалари тенгсиз бўлади. (дисперс фаза зарралари ичида сув йўқ). Сув молекулалари ўнг тарафда кўпроқ (2.6.1.-расмда кўриниб тургандек). Шунинг учун ҳам берилган молекулага қўйилган барча натижавий тортиш кучлари ўнг тарафга –  $T_3$  қараб йўналтирилган. Бир вақтнинг ўзида танлаб олинган молекула дисперс фаза зарралари томонидан тортиб олинади. Ҳар бир зарралар томонидан миқдорий тортишув  $T_1$  ва  $T_2$  билан кўрсатилган. Параллелограмм қоидаси бўйича топилган икки зарраларнинг миқдорий тортишуви  $T$  ҳарфи билан кўрсатилган. Аналогик схема дисперс фазанинг икки зарраларидан чап тарафда турган сув молекулалари учун ҳам қуриш мумкин. Агар дисперс фаза зарралари томонидан молекулаларни миқдорий

тортишуви, сув молекуласи тортишувига қараганда кучли бўлса танлаб олинган молекула ва у билан биргаликда бошқа молекулалар ҳам зарралар орасидаги бўшлиққа қараб тортила бошлайди. Худди шу ҳодиса чап томонда ҳам рўй беради. Зарралар орасидаги бўшлиқда сув молекулалари микдорининг оралиғи билан йиғилиши улардаги босимни кучайтиради. Ушбу босимга ажратувчи босим дейилади. Ушбу босим таъсирида зарралар бўшлиқда тарқалиб кетади. Агарда сув молекулалари томонидан тортишув кучли бўлса, сув молекулалари зарралар орасидаги бўшлиқдан чиқиб кетаётиб зарядсизланишни келтириб чиқаради, бунинг натижасида эса дисперс фаза зарралари бир жойга тўпланиб бир-бири билан ёпишиб қолгандай бўлади. Гидрофоб танада ёпишиш шунчалик кучли бўлади. Зарраларнинг гидрофоблиги келтириб чиқарадиган ёпишиш жараёнига коагуляция деб аталади. Зарралар бир-бири билан ёпишиб йирик бўлаклари аниқроғи ёпишиб қолган зарралар агрегатини ҳосил қилади. Дисперс фаза турғунсиз бўлиб қолади. Ушбу турғунсизликка, седиментацион турғунсизликдан фарқли бўлиши учун агрегатив турғунсизлик дейилади. Агрегатив турғунсизлик натижасида зарраларнинг ўлчамлари катталашиб чўкма ҳолида идиш тубига чўкади – седиментация содир бўлади. Шундай қилиб агрегатив турғунсизлик таъсирида седиментацион турғунсизлик келиб чиқади. Гидрофил зарралардан ҳосил бўлган системалар фақатгина седиментацион турғунсизликка учрайди ва улар агрегатлар ҳосил қилмайди.

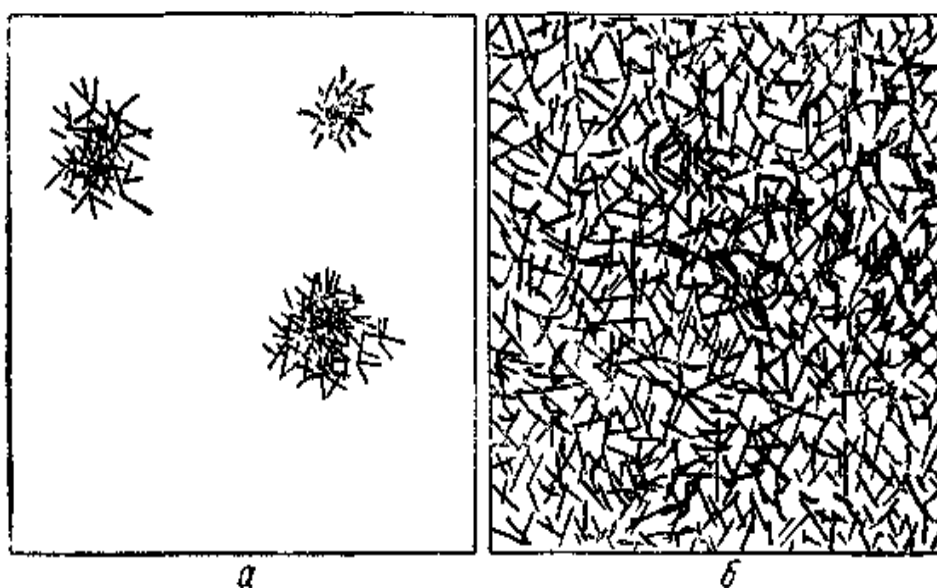
#### Назорат саволлари

1. Зарраларнинг идиш тубига чўкиш жараёни нима деб аталади?
2. Тана ичидаги молекулалар бир-бири билан ўзаро қайси куч орқали боғланган бўлади?
3. Зарралар орасидаги бўшлиқда сув молекулалари микдорининг оралиғи билан йиғилиши улардаги босимга қандай таъсир кўрсатади?
4. Коагуляция деб қайси жараёнга айтилади?

#### Гидрофоб ва гидрофил коагуляция, структура ҳосил қилиш

Барча юзаси гидрофоб бўлган дисперс фаза зарралари коагуляция вақтида жипс ёпишиб қолган бўлақлар ҳосил қилиши ва тезлик билан седиментацияга учраш хоссасига эгадир. Бундай коагуляцияга гидрофоб

коагуляция дейилади. Кўпинча аралаш юзалар, яъни маълум бир юзасининг қисми гидрофоб, қолган юзаси эса гидрофил бўлган юзалар учрайди. Бундай зарралар одатда нотўғри шаклда, баъзида паракчалар шаклида бўлади. Ушбу зарраларнинг бурчаги ва қовурғаси кўпинча гидрофоб бўлади. Бир-бири билан учрашганда улар фақатгина айрим нукталарда ёпишади. Бундай коагуляцияга гидрофил коагуляция дейилади. Келтирилган ҳолатда коагуляция натижасида ғовакли агрегатлар ҳосил бўлади (2.7.1.-расм, а). Ҳудди шундай тузилишга эга бўлганликлари учун ҳам улар секинроқ седиментацияга учрайди. Седиментация натижасида ҳосил бўлган чўкмага гел дейилади, бир-бири билан ёпишмаган муаллақ ҳолатдаги система зол деб номланади.



Расм. 2.6.2. Зарралар коагуляцияси:

- а) зарраларнинг кичик концентрацияси, агрегатларнинг ҳосил бўлиши;
- б) зарраларнинг юқори концентрацияси, структурали сетка ҳосил бўлиши.

Ғовакли агрегатлар фақатгина кам концентрацияланган дисперс системаларда ҳосил бўлади. Кўпроқ концентрацияланган дисперс системаларда эса тўлиқ ғовакли агрегат ҳосил бўлиб, дисперс система жойлашган идишнинг бутун ҳажми бўйлаб ёпишган зарралардан ташкил



топган сетка ҳосил бўлади (2.7.1.-расм, б). Бундай сеткага структурали ёки структура деб аталади. Структура коагуляция натижасида ҳосил бўлгани учун ҳам уни билан коагуляцион структура ҳам деб аталади, унинг ҳосил бўлиш жараёни эса коагуляцион структура ҳосил бўлиши деб аталади. Структурали сетка аниқ бир мустаҳкамликка эга бўлади. Бундай дисперс система оқиши учун структурани бузиш зарур. Бузиш энергияси зарраларни бир-биридан ажратиш учун сарфланади. Бузиш асосан дисперс системани аралаштириш йўли билан амалга оширилади. Яхшилаб узок вақт давомида аралаштириш натижасида система тўлиқ мустаҳкамлигини йўқотиб, оддий эритма бўлиб қолади. Аммо системани аралаштириш тўхтатилиши билан эркин зарралар иссиқлик ҳаракати таъсирида бир-биридан узоклашади. Узоклашиш натижасида гидрофоб қисмларда структура ҳосил бўлади, системанинг бутун ҳажми бўйича структурали сетка ва унинг мустаҳкамлиги қайта тикланади. Агар аралаштириш жараёнида система зол кўринишига эга бўлса, у ҳолда аралаштириш тўхтатилганда ёпишиш таъсирида системанинг бутун ҳажми бўйлаб гел ҳосил бўлади. Аралаштирув йўли структурани бир неча маротабалаб бузиш мумкин. Аралаштириш тўхтатилганда эса структура қайта тикланади. Бундай золдан гелга ўтиши ва аксинча гелдан золга ўтиш жараёни қайтариловчан жараён деб аталади. Дисперс системаларнинг бундай хусусиятига тиксотропия деб номланади. Дисперс система қанчалик тиксотропли бўлса, структура бузилганда ва аралаштириш тўхтатилганда шунчалик тез тикланади. Дисперс системаларга тиксотропик хусусият берилиши (тинч ҳолатда мустаҳкамликни ортиши ва ҳаракатда мустаҳкамликни йўқолиши) қудуқларни бурғилаш жараёнида бурғилаш эритмаларини айланма ҳаракати давомида қўлланилади.

#### Дисперс системаларнинг турғунлигини ошириш

Бурғилаш эритмаси етарлича турғунликка эга бўлса ва ишлатилганда чўкма ҳосил қилмаса, ўзининг хоссаларини сақлаб қолса, қудуқларни бурғилаш жараёнида қўллаш мумкин. Аммо ортиқча ёки етарлича бўлмаган агрегатив турғунлик ҳам яхши оқибатларга олиб келмайди. Биринчи ҳолатда бурғилаш эритмаларини қудуққа ҳайдаш жараёнида ортиқча босим ҳосил бўлади, иккинчи ҳолатда эса ушлаб туриш хусусияти кучсиз бўлади.

Шундай қилиб, седиментацион турғунсизлик тўлиқ бартараф этилиши керак, агрегатив турғунсизлик эса зарур бўлган чегарада созланиши шарт. Етарлича юқори дисперслик даражаси ва структура ҳосил қилувчи хусусиятига эга бўлган системаларда седиментацион турғунсизлик батамом йўқ бўлади. Шунинг учун ҳам биринчи йўл бу зарур бўлган дисперслик даражасини таъминлаш бўлса, иккинчи йўл бу дисперс фаза зарраларини ҳўлланилиши созлаш ва талаб қилинган чегарада коагуляция жараёнини бартараф этишдан иборатдир. Коагуляцияни кучсизлантиришининг икки усули мавжуд: кучсиз ва кучли (одатда «нги» усул ҳам ишлатилади, чунки улар қўшимча равишда бир-бирини тўлдиради). Биринчи усул дисперс фаза зарраларига бир хил белгили электрик заряд беришга асосланган, шунинг учун ҳам бир номдаги зарядлар бир-биридан қочади, турли номли зарядлар бир-бири томон талпинади. Бунинг учун эса қўшимча фазалараро юза энергияси ишлатилади. Бурча сувда эрувчи моддалар эриши даврида электр зарядли ионларга ажралади. Мусбат зарядлангани – катион ва манфий зарядлангани – анион деб аталади. Натрий ишқор сувда эриганда натрий «нги» ива гидроксил группаси анионга ажралади. Молекула юзасидаги тортиши кучлари нафақат сув молекулаларини ўзига тортиб олиш хусусиятига эга бўлмасдан, балким сувда эриган моддаларнинг ионларини ҳам ўзига тортади. Бир қатор ҳолатларда зарраларнинг молекуласи юзасига тортилади. Бироқ ҳар «нги» ионга биттадан катион мос келади. Уларнинг орасидаги фарқи шундан иборатки, анионлар юза кучлари таъсирида заррага маҳкамланган бўлса катионлар эритма ҳажмида тарқоқ ҳолатда бўлади. Иссиқлик ҳаракати тинимсиз равишда натрий катионларини зарра атрофида йиғилишига йўл қўймасдан тарқатиб туради. Шундоқ қилиб ҳар бир зарраларнинг юзасида бир мунча ортиқча манфий заряд ҳосил бўлади. Зарядларнинг бир-биридан қочиши натижасида зарраларнинг турғунлиги ошади. Коагуляция бартараф бўлади. Ҳар бир ортиқча натрий ишқорий қўшилганда гидроксил ионлар бир хил зарядланган зарралар юзасидан қочади. Мусбат зарядланган натрий катионлари тортилади. Натижада дисперс фаза зарралари юзаси яқинида мусбат зарядлар жамланади ва юзадаги манфий зарядларни нейтраллайди. Зарядлар зарядини йўқотади «нги» билан биргаликда ҳимоя ҳам йўқолади. Коагуляция рўй беради.

Дисперсион мухитда ортикча ионлар бўлганда, зарядини осонликча йўқотиши – кучсиз химоя деган ном билан тушунилади. Дисперс системага икки валентли катион берувчи бирикмалар тушади. Масалан, кальций катиони, ҳар бир катион билан заррага бир нуқтада жойлашган иккита заряд яқинлашади. Бу вақтда манфий зарядлар дисперс фаза заррасининг бутун юзаси бўйлаб сочилган бўлади. Бундай концентрацияли зарядлар ҳосил қиладиган электр майдони бир мунча кучли бўлиб, икки валентли катионларнинг коагуляциялаш таъсири бир валентли катионларнинг таъсирига қараганда кучлидир. Уч валентли катионларнинг таъсири билан ҳам сезиларли бўлиб, уларнинг коагуляциялаш хусусияти валентлиги ортиши билан жуда тез ошади. Қарама-қарши ҳодиса заррани химоя қилувчи анионлар валентлигини ортиб боришида кузатиш мумкин. Уларнинг заряди қанчалик юқори бўлса шунчалик химоя қилувчи хусусияти кучли бўлади. Фаза ажралиш юзасида ионларнинг жамланиш жараёнига адсорбция дейилади. Адсорбцияда зарралар юзасида ионларни ушлаб турувчи кучлар катта бўлмайди. Бу ҳам кучсиз химоя сабаблидир. Бир қатор ҳолатларда ионлар кимёвий реакцияга киришиб юза қобиғидаги молекулалар билан бирлашади. Бундай жамланишига хемосорбция деб номланади. Ионларнинг кўпроқ кучли мустаҳкамланиши химояни кучайтиради. Шундай қилиб, химояни кучайтириш икки йўл билан амалга оширилади: зарядлар сонини ошириш ва дисперс фаза зарралари юзасидаги химояловчи ионларни кимёвий мустаҳкамлаш билан таъминланади. Маълумки органик бирикмаларнинг кўпчилиги сувда эрийди. Неорганик бирикмалар билан таққосланганда органик бирикмалар бир мунча юқори молекуляр массага эга бўлади. Ушбу моддаларда углерод атомлари; бензолни олти аъзоли ядроси ва бошқа аналогик ташкил этувчи зарралар учун боғ ҳосил қилади. Ушбу моддаларни эриши таркибидаги фенол гидроксиллари (ОН), спиртли ( $\text{CH}_2\text{OH}$ ), карбоксил ( $\text{COOH}$ ) гуруҳларининг эркин диссоцияланиши оқибатида содир бўлади. Гидрофиллигини кучайтириши учун кўпгина шу каби моддаларга сульфогуруҳлар ( $\text{SO}_2\text{OH}$ ) киритилган. Юқорида кўрсатилган барча гуруҳларнинг водороди натрий билан ўрин алмашади. Сувда эриши оқибатида диссоциация содир бўлади. Бунда натрий ионлари катион бўлиб ҳисобланиб, органик бирикмалари

молекулаларининг юқори гидрофилли қолдиқлари анион бўлади. Юқорида кўрсатилган гуруҳлар катта сонда бўлиши натижасида ушбу анионлар катта миқдорда электр зарядига эгадир ва бунинг оқибатида дисперс фаза зарраларида уларнинг адсорбцияланишида электр ҳимоянинг сезиларли кучайиши таъминланади. Бу каби бир қатор моддаларда дисперс фаза зарралари юзасида химик фиксация ҳам кузатилади. Бу ҳам ҳимоянинг кучайишидир. Ва ниҳоят зарралар юзасига адсорбцияланиб, ушбу моддалар коагуляцияга тўсқинлик қилувчи мустаҳкам адсорбцион ўрам ҳосил қилади. Ушбу адсорбцион ўрам структура механик тўсиқ деб номланади. Шундай қилиб, ушбу органик моддалар ўзида уч ҳимоя омили: электр зарядларининг кўплиги, хемосорбция, ҳимоя тўсиғининг механик мустаҳкамлигини ўзида мужассамлашган бўлади. Бундай ўрам ўз атрофида манфий зарядланган зарраларнинг йиғилишига, уларнинг коагуляциядан ҳимоялашда камроқ таъсирчан бўлади. Шунинг учун ҳам бундай ҳимоя кучли ҳимоя деб аталади. Маълум бир берилган хоссаларни ҳар хил шароитларда турли ёмонлаштирувчи таъсирларига қарамасдан сақлаб қолишига «барқарорлаштириш» деб аталади. Кучли ҳимояни таъминловчи моддалар «барқарорлаштирувчилар» деб номланади.

#### Дисперс системаларни тайёрлаш усуллари

Дисперс системаларни тайёрлашнинг иккита бир-бирига қарама-қарши бўлган усули мавжуд. Биринчиси – диспергациялаш бўлиб, талаб қилинган ўлчамдаги системани олиш учун катта-катта танани майдалашга асосланган. Иккинчиси конденсация ҳисобланиб, молекуляр катталиқдаги зарраларни ўлчамини каттайтириб,  $\Pi$  нги дисперс фаза ҳосил қилишга асосланган. Кўпинча, бурғилаш эритмалари техникасида дисперс системалар тайёрлаш учун биринчи усул – диспергациялаш ишлатилади. У кучли аралаштириш билан биргаликда қўлланилиб, майдаланаётган тана бир-бири билан, қаттиқ юза билан урилади. Эримайдиған тананинг диспергацияланиши, эрувчан тананинг диспергацияланишидан молекуляр майдаланиши даражасига эришиб бўлмаслиги билан фарқ қилади. Бу икки сабаб билан тушунтирилади. Биринчи сабаб танани бузувчи кучланишлар, кучлар моменти билан аниқланади. Майдаловчи қурилмаларда кучлар

катталиги фақатгина маълум бир чегарагача оширилади, шунинг учун ҳам майдаланиши ҳам чегараланган бўлиши керак. Иккинчиси сабаб шундан иборатки солиштирма юза ортиши билан эркин фазалараро юза энергияси таъсири кучаяди. Зарралар орасидаги тортиш кучлари майдаланишга қараб тез ортади. Бунинг натижасида зарраларнинг бир-бирига тортилиши кучайиб, зарралар биргаликда бирикади ва катталашади. Ушбу катталаниш жараёни дисперс фаза зарралари ўлчамини ортишини келтириб чиқаради. Зарраларнинг диспергацияланиши билан бир вақтда уларнинг ўсиши – зарралар конденсацияси бошланади. Зарралар қанчалик кичик бўлса, шунчалик конденсация жадал бўлади. Диспергациялаш жараёнини системага зарралар юзасига адсорбцияланиш хусусиятига эга бўлган моддаларни киритиш билан тезлатиш ва конденсацияга қаршилик кўрсатиб зарраларни экранлаштириш мумкин. Ушбу жараён пептизация деб номланади. Диспергациялаш жараёнида мустаҳкамликни адсорбцион пасайтириш (Ребиндер самараси) ҳам ишлатилади. Ва ниҳоят зарралар концентрациясини ошириш дисперс системанинг мустаҳкамлигини кучайтиради. Бунда зарраларга таъсир кўрсатувчи кучлар ҳам ортади. Шунинг учун ҳам кўпинча кўпроқ диспергацияга қаттиқ фаза зарраларининг концентрациясини ошириш билан эришилади.

#### Назорат саволлари

1. Қайси коагуляцияга гидрофоб коагуляция дейилади?
2. Седиментация натижасида ҳосил бўлган чўкмага нима деб аталади?
3. Коагуляцияни кучсизлантиришининг нечта усули мавжуд?
4. Пептизация деб қайси жараёнга айтилади?

### 3. Бурғилаш эритмаларининг кўрсаткичлари ва уларни ўлчаш усуллари (методлари). Бурғилаш эритмаларининг кўрсаткичлари

Бурғилаш эритмалари қудуқларни бурғилаш жараёнида талаб қилинган функцияларни бажариши учун эритмаларни тайёрлаш учун фойдаланиладиган асосий материалларни танлаш, кимёвий реагентлар ёрдамида махсус ишлов бериш, уларнинг хоссаларини сошлаш учун мўлжалланган моддаларни қўшиш [1] ита.к. ишларни амалга ошириш зарур. Қудуқларни бурғилаш шароитлари (чуқурлик, диаметр, ҳарорат, бурғиланаётган тоғ жинсларининг хоссалари ва жойлашув тартиби) нафақат бир қатор нефт газ майдонлари учун турлича бўлмасдан, балким бита майдоннинг баъзи бурғилаш оралиқлари учун ҳам турли хил бўлади. Шунинг учун ҳам бурғилаш эритмалари бурғилашнинг турли оралиқлари учун ҳар хил кўрсаткичларига эга бўлиши зарур бўлмасдан балким, берилган қудуқнинг чуқурлиги ўзгариши билан ҳам турли кўрсаткичларга эга бўлмоғи лозим. Бурғилаш эритмаси берилган қудуқда маълум бир функцияларни яхши бажариш хусусиятига эга бўлса, шунчалик унинг сифати юқори бўлади. Бироқ маълум бир қудуқ учун жуда юқори сифатли ҳисобланган бурғилаш эритмаси, бошқа қудуқлар учун бошқача бурғилаш шароитида паст сифатли бўлиши ва хатоки ишлатишига яроқсиз бўлиши мумкин. Юқорида баён этилган ҳолатлар бурғилаш эритмасининг кўрсаткичларини аниқлаш зарурлигини тушунтириб беради. Бурғилаш жараёнида бурғилаш эритмасига бурғиланган тоғ жинси бўлаклари таъсир кўрсатади: қисман эритмада майдаланиш йўли билан ҳамда қисман кимёвий таъсир кўрсатиш йўли билан таъсир қилади. Бурғилаш эритмаси қатлам сувлари билан аралashi мумкин, унга юқори қатлам ҳарорати ҳам таъсир кўрсатади. Ушбу барча таъсирлар жараёнида бурғилаш эритмасида мураккаб физик кимёвий жараёнлар содир бўлиб, эритманинг хоссаларини ўзгаришига олиб келади. Шунинг учун ҳам бурғилаш эритмаси зарур бўлган функцияларни амалга ошириш хусусиятини сақлаб қолиши учун унинг кўрсаткичларини бурғилаш жараёнида ўлчаб туриш йўли билан назорат қилиш зарур. Талаб қилинган ҳолатларда бурғилаш эритмасининг кўрсаткичларини мавжуд бўлган усуллар билан қайта тиклаш лозим.

Бурғилаш эритмаларининг кўрсаткичларини ўлчаш методлари

1. Бурғилаш эритмаларининг кўрсаткичларини ўлчаш умумий қабул қилиниши хар бир бурғилаш ташкилоти ва корхонаси учун мажбурий бўлиши зарур, акс холда турли районлар учун бурғилаш эритмаларининг хоссаларини созлаш бўйича тавсиялар яртиб бўлмайди.

2. Бурғилаш эритмаларининг кўрсаткичларини ўлчаш методлари бир хил бўлиши зарур, акс ҳолатларда турли районларда ишлатиладиган бурғилаш эритмаларининг характеристикаларини таққослаб бўлмайди.

3. Бурғилаш эритмасининг кўрсаткичларини ўлчаш методларини бевосита бурғилаш майдонларида қўллаш имкони бўлиши зарур, чунки эритма кўрсаткичларини тезкор созлаш имкони чегараланиши ва бунинг оқибатида бурғилаш технологияси бузилиши мумкин.

4. Қўлланилаётган бурғилаш эритмасининг кўрсаткичини аниқлаш методлари тезкор бўлиши зарур: бурғилаш эритмасининг кўрсаткичларини аниқлаш вақти, бурғиланаётган қудуқнинг ҳолати ўзгариб кетиши мумкин бўлган вақтга қараганда кичик бўлиши керак, чунки қудуқда асоратлар олдинроқ бошланиб кетиши мумкин.

5. Қабул қилинган бурғилаш эритмаларини кўрсаткичларини аниқлаш методлари циркуляция қилинаётган бурғилаш эритмаларидан шундай намуналар олиш усуллари ва шундай ўлчаш усуллари эътиборга олинмоғи керакки, қайсики улар қудуқда циркуляция қилинаётган бурғилаш эритмалари характеристикаларига мос келувчи характеристикалар олиш имконини таъминланиши зарур. Бурғилаш эритмасини кўрсаткичларини янада тўғрироқ аниқлаш учун қудуқдаги ҳарорат ва босимга тенг бўлган шароитни ҳосил қилиб, ўлчаш ишлари амалга оширилади. Лекин бунга тўлиқ эришиб бўлмайди, шунинг учун ҳам бурғилаш эритмасининг кўрсаткичларини ўлчаш жараёни шартли равишда ҳосил қилинган қудуқ туби шароитида амалга оширилади. Ушбу методлар қанчалик қудуқ туби шароитига яқин бўлса, шунчалик бурғилаш эритмасининг кўрсаткичлари тўғри характеристикаланади. Бурғилаш эритмасининг барча кўрсаткичлари икки гуруҳга бўлинади. Биринчи гуруҳга чин характеристикалари мансуб бўлиб, уларга зичлик нордонлик

кўрсаткичи ва бошқалар кириб, уларнинг катталиклари ўлчаш методини танлашга боғлиқ бўлмайди, фақатгина ўлчаш аниқлигига кўра ажратилади. Иккинчи гуруҳга шартли характеристикалар мансуб бўлиб, уларнинг катталиклари тўлиқ қабул қилинган ўлчаш усулига боғлиқ бўлади. Масалан, дала Ё визкозиметри ёрдамида аниқланадиган шартли қовушқоқлик. Ушбу асбобнинг ўлчамларини ўзгариши шартли қовушқоқликнинг умуман бошқа катталикларини олишга олиб келади.

### Бурғилаш эритмаларидан намуналар олиш ва уни кўрсаткичларини ўлчашга тайёрлаш

Бурғилаш эритмасидан олинган намуналарнинг кўрсаткичлари циркуляция қилинаётган эритмалар ва махсус идишлар ва ер омборларида сақланаётган бурғилаш эритмаларининг кўрсаткичларига мос келиши учун намуна олинган жойни, унинг ҳажми ва намуна олинган вақт билан уни таҳлил қилиш орасидаги вақтни аниқлаштириш зарур.

Қудукда циркуляция қилинаётган бурғилаш эритмаси ҳақида маълумотлар олиш зарур бўлганда, намуна бурғилаш эритмаси тозаловчи қурилмалардан ўтмасдан олдин олиш керак. Намунани фақатгина циркуляция вақтида олиш зарур.

Қудукқа ҳайдалаётган бурғилаш эритмаси ҳақида маълумотларга эга бўлиш учун намуна бурғилаш насосининг қабул қилувчи идишдан олиш зарур. Агар бурғилаш эритмасининг таҳлили бевосита бурғилаш майдонида амалга ошириладиган бўлса, у ҳолда намуна Ё ита таҳлилга етадиган миқдорда олинади. Агар намуна бурғилаш майдонидан узоқда жойлашган тажрибахонада таҳлил қилиш зарур бўлса у ҳолда 3-5 л ҳажмда намуна олинади. Ушбу ҳажмни олиш учун ҳар 5-15 минут 0,5 литрдан бурғилаш эритмаси олиниб бир идишга қуйилади ва уни вискозиметр сеткасидан ўтказилади. Бурғилаш эритмаси сақланадиган идишлардан намуна олишдан олдин насослар ёрдамида уни яхшилаб бир хил ҳолатга келгунча аралаштирилади. Бир хил ҳолатга келганлиги эритманинг асосий характеристикаларини бир-бирига мос келганлиги ҳеч бўлмас идишнинг бир-биридан узоқроқ қисмидан олинган намуналарда ўз исботини топиши керак. Намунани олиш ва уни таҳлил қилиш орасидаги вақт ўлчаш ишлари



сезиларли рол ўйнайди. Қудукдан бурғилаш эритмаси билан чиқиб келган газ тезда учиб кетиши мумкин ва бунинг натижасида унинг зичлиги ортади. Қиздирилган бурғилаш эритмаси совийди ва унинг кўпгина характеристикалари ўзгаради, айниқса бу зичлик, қовушқоқлик ва газ миқдори катталикларига ўз таъсирини билдиради. Шунинг учун ҳам бурғилаш эритмасининг ушбу кўрсаткичлари бевосита желоблардан олиниб аниқланади.

#### Назорат саволлари

1. Бурғилаш жараёнида бурғилаш эритмасига қандай омиллар таъсир кўрсатади?
2. Бурғилаш эритмаси зарур бўлган функцияларни амалга ошириш хусусиятини сақлаб қолиши учун қайси йўл билан назорат қилинади?
3. Бурғилаш эритмасидан намунани қайси жараён вақтида олинади?
4. Бурғилаш эритмаси сақланадиган идишлардан намуна олишдан олдин қандай жараён амалга оширилади?

#### Бурғилаш эритмасининг солиштирма оғирлиги

Бурғилаш эритмасининг зичлиги қудуқ тубидаги ва қудуқ деворидаги босимга қарши гидростатик босим ҳосил қилади. Суюқ ва қаттиқ фазаларнинг оғирлигини ҳажмга нисбатан муносабати солиштирма оғирлик билан ифодаланади. «Зичлик ва солиштирма оғирлик» атамалари кўпинча бурғилаш эритмаларига нисбатан қўлланилади. Ушбу атамалар бир хил маънони англатмайди.

Солиштирма оғирлик – бу бир хил масса ва ҳажм birlikларида ўлчанадиган модда оғирлигининг сув ҳажмининг оғирлигига тенг бўлган муносабатдир. Ушбу кўрсаткичларни аниқ ўлчаш учун ҳарорат киритилган. «Солиштирма оғирлик  $25^{\circ}/20^{\circ}$  С» кўрсаткичи суюқ ёки қаттиқ модда оғирлигининг ҳажмга нисбатан муносабатини ифодалаб,  $25^{\circ}\text{C}$  ҳароратда ўлчанган  $20^{\circ}\text{C}$  ҳароратдаги сувнинг ҳажмига тенг бўлган ҳолат учун. Кўпинча сувнинг ҳароратининг эталони қилиб  $4^{\circ}\text{C}$  қабул қилинган, чунки  $4^{\circ}\text{C}$  ҳароратда сув ўзининг доимий массасига эга бўлади.

Зичлик. Қаттиқ ёки суюқ модданинг ҳажмга нисбатан оғирлигидир: зичлик турли ўлчов бирлигидаги ўлчамли катталик ҳисобланади. Аниқлик

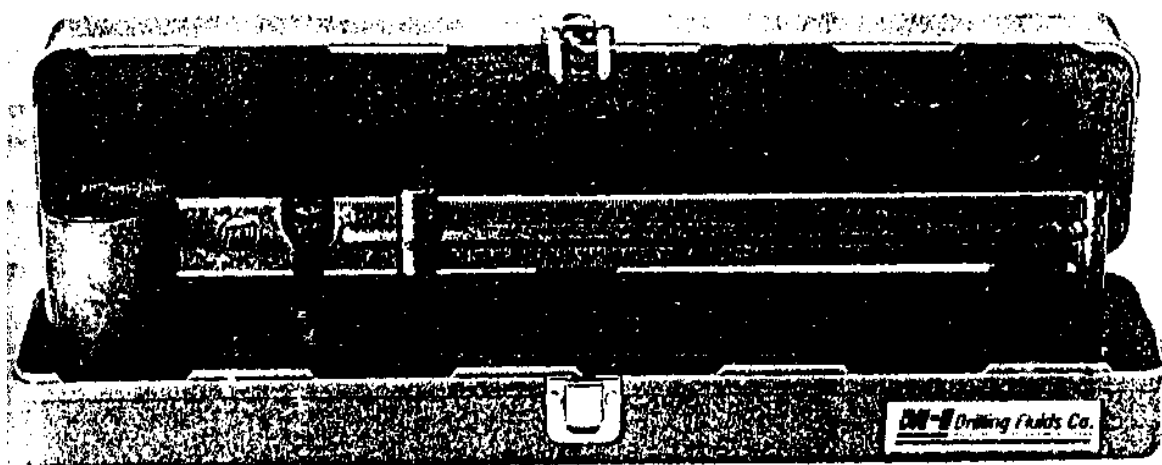
учун ҳарорат ҳам ҳисобга олинади. Масалан сувнинг зичлиги 4<sup>0</sup>С ҳароратда 1,0 г/см<sup>3</sup> ёки 1000 кг/м<sup>3</sup> га тенгдир. Зичлик ва солиштира оғирлик 1,0 см<sup>3</sup> ҳажмда масса ўлчанаётганда сон жиҳатдан бир хил бўлиб қолади. 1,20 г/см<sup>3</sup> зичликдаги бурғилаш эритмасининг солиштира оғирлигининг ҳисобини кўриб чиқамиз. Демак сувнинг оғирлиги 1,0 см<sup>3</sup> ҳажмни ташкил этади, у ҳолда солиштира оғирлик:

$$\gamma = \frac{1,20 \text{ г/см}^3}{1,0 \text{ г/см}^3} = 1,20$$

Бурғилаш эритмасининг солиштира оғирлиги ёки зичлиги ареометрлар ёки пикнометрлар ёрдамида ўлчанади. Дала шароитда кўпинча елкали тарози ва АГ-1, АГ-2 ва АГ-3ПП ареометрлари ишлатилади. Ушбу асбобларнинг ишлаш принципи бир хил ҳажмдаги тадқиқот қиланаётган эритма ва сувнинг зичлигини таққослашга асосланган.

Бурғилаш эритмаларининг зичлигини аниқлашда  
қўлланиладиган елкали тарозилар

Елкали тарозилар (3.4.1-расм) асос, учли тиргак, даражаланган ричаг, ҳажмий идиш, қопқоқ, таянчлар, ҳаво пуфакчали тўғрилагич ва рейтердан иборат. Даражаланган ричагнинг бир учига ҳажмий идиш маҳкамланган. Идиш ва ричаг асос учидаги учли таглик текислигига перпендикуляр текисликда ётади ва рейтерни ричаг бўйича ҳаракатлантириш орқали тенглаштирилади.



3.4.1 - расм. Елкали тарози

Калибрлаш

1. Идишдан қопқоқни олинг ва унга тоза ёки дистилланган сув солинг.
2. Қопқоқни ёпинг ва артинг.
3. Даражаланган ричагни учли тиргак устига таянчлари орқали жойлаштиринг.
4. Рейтерни 8,33 га жойлаштиринг.

Бунда ҳаво пуфакчали тўғрилагич кўрсаткичи марказлашган бўлиши керак. Агар тўғри бўлмаса, даражаланган ричаг учидаги қўзғалувчи винт орқали тўғирланг. Кўп тарозиларда қўзғалувчи винт бўлмайди, унинг ўрнига кўрғошин бўлакчалар (ўқлар) қўлланилади. Улар қўзғалувчи қопқоққа қўйилади ёки ундан олиб ташланади.

#### Ўлчаш тартиби

1. Ҳажмий идишдан қопқоқни олинг ва уни бурғилаш эритмаси билан тўлдиринг.
2. Қопқоқни ёпинг ва уни тешигидан эритма чиқмай қолгунча айлантинг.
3. Идишнинг ташқи қисмини эритмадан тозаланг. Идишнинг ташқи қисмидаги эритмани ювгандан кейин идишни қуритинг ёки ортиқча сувларини туширинг.
4. Даражаланган ричагни асоснинг учли тиргагига таянчлари орқали ўрнатинг.
5. Рейтерни токи ричаг горизонтал ҳолга келгунича суриб боринг. Ричагнинг горизонтал ҳолатга келганлигини унинг устидаги ҳаво пуфакчали тўғрилагич орқали аниқлаш мумкин.
6. Рейтернинг чап томонидан бурғилаш эритмасининг зичлиги ёки унинг оғирлигини аниқлаш мумкин бўлади.
7. Ўлчаш натижасини шкаланинг охириги бўлимигача бўлган аниқликда юқорида келтирилган birlikларда ёки нисбий оғирлик бирлигида ёзиб олинг.

#### Назорат саволлари

1. Бурғилаш эритмасининг зичлиги қанақа босим ҳосил қилади?
2. Солиштирма оғирлик деб нимага айтилади?

3. Солиштирма оғирликнинг бирлиги қайси катталик ёрдамида ифодаланади?

4. Бурғилаш эритмасининг солиштирма оғирлиги ёки зичлиги қайси асбоблар ёрдамида ўлчанади?

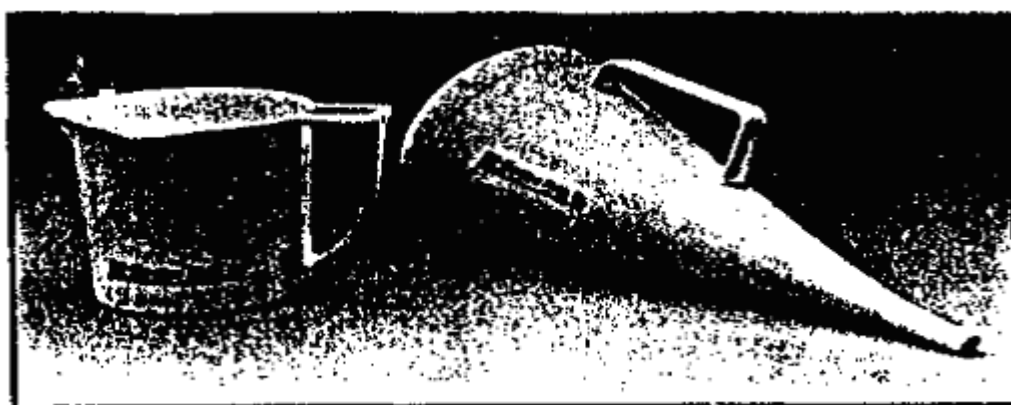
#### Қовушқоқлик

Марш вискозиметри бурғилаш эритмасининг қовушқоқлигини аниқлаш учун ишлатилади. Фэнн вискозиметри баъзи ҳолларда (асосан статик силжиш кучланишини (ССК) аниқлашда) Марш вискозиметридан олинган маълумотларни баҳолашда ишлатилади.

V-G вискозиметри эҳтимолий қовушқоқликни, пластик қовушқоқликни, статик силжиш кучланишини ва қуйқум қаттиқлигини аниқлашга хизмат қилади.

#### Марш вискозиметри

Марш вискозиметри (3.5.1 - расм) диаметри 152,4 мм ва узунлиги 304,8 мм бўлган воронкадан иборат. Воронканинг пастки қисмига силлик юзали, узунлиги 50,8 мм ички диаметри дюйм бўлган трубка ўрнатилган. Бу трубка воронка билан бирлашиш қисмида ҳеч қандай ўзгариш ҳосил қилмайди. 1/16 дюйм ўлчамли сим тўр воронканинг устидан пастга 3/4 дюйм масофада ўрнатилади.



2 - расм. Марш вискозиметри

#### Калибрлаш

Воронкага 1500 мл ҳажмдаги ҳарорати 91<sup>0</sup>С бўлган чучук сув қуйинг.

Бир кварт (946 мл) сувнинг воронкадан оқиб ўтиш вақти  $26 \pm 1/2$  секундни ташкил қилиши керак.

### Ишни бажариш тартиби

1. Воронкани вертикал ушлаган ҳолда унинг пастки тешигини бармоқ билан ёпинг ва тоза бурғилаш эритмасини фильтр орқали токи эритма фильтрнинг пастки қисмига етганича қуйинг (1500 мл).

2. Бармоғингизни бирданига олинг ва қабул қилувчи идишга бир кварт (946 мл) эритма оқиб тушиш вақтини аниқланг.

3. Секундларгача аниқликдаги олинган вақт шу ҳароратдаги Френгейт градусида эритманинг қовушқоқлигини беради

### V-G туридаги вискозиметр

Бу турдаги вискозиметр электр (юритгич) двигатель ёки қўл кучи билан ишлатилувчи юритма орқали ҳаракатлантирилувчи айланма қурилмадир. Бурғилаш эритмаси иккита: бири иккинчисининг марказида жойлашган цилиндрларнинг орасидаги ҳалқали бўшлиқда жойлашади. Ташқи цилиндр ёки айланувчи втулка доимий тезликда айланади (айл/мин). Втулканинг айланиши эритмада эгувчи (ёки айланувчи) момент ҳосил қилади. Бу момент эритма орқали ички цилиндрга узатилади. Бунинг таъсирида ички цилиндр ҳам ўрнини ўзгартира бошлайди, яъни айлана бошлайди. Ички цилиндрга қотирилган даражаланган диск ички цилиндрнинг айланишини кўрсатиб туради.

Ўлчаш асбоблари константалари шундай олинганки, пластик қовушқоқлик ва статик силжиш кучланиши ташқи цилиндр айланиш тезлиги 300 ва 600 айл/мин бўлганда аниқлансин.

### Вискозиметрнинг техник хусусиятлари

Ташқи цилиндр:

Ички диаметр .....	36,83 мм
Умумий узунлик .....	87,00 мм
Белги .....	Цилиндр бўғзидан тепада 58,4 мм

Белгидан пастда  $120^{\circ}$  (2,09 радиан) масофада икки қатор 3,18 мм ли тешиклар жойлашган.

Ички цилиндр:

Диаметр ..... 34,49 мм

Цилиндр узунлиги ..... 38,00 мм

Ички цилиндр пластина билан ёпилган, у ташқи томондан конусга ўхшайди.

Эгувчи момент константаси:

Четланиш ..... 386 дина/см/градус

Роторнинг айланиш тезлиги:

Юқори тезлик ..... 600 айл/мин

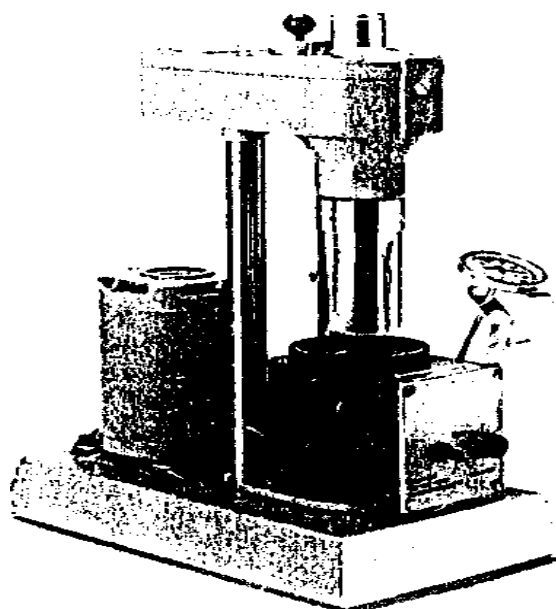
Паст тезлик ..... 300 айл/мин

Қуйида бурғилаш эритмаларини текширишда қўлланиладиган вискозиметрлар турлари келтирилган:

1. Қўл кучи билан ҳаракатга келтирилувчи юритмали вискозиметр. Улар икки хил тезликка эга: 300 айл/мин, 600 айл/мин. Втулкадаги тезликни ўлчаш дастагидаги тугмача қуйқум мустаҳкамлигини аниқлашга хизмат қилади.

2. 12В кучланишли двигатель орқали ҳаракатга келтирилувчи вискозиметр. Улар ҳам икки хил тезликка эга: 300 ва 600 айл/мин. Бошқарувчи қайта улагич ўлчашдан олдин катта силжиш шароити яратиб беради. Қўлда бошқариладиган ғилдирак эса филтрацион қобик мустаҳкамлигини аниқлашга хизмат қилади.

3. 155В кучланишли синхрон двигатель орқали ҳаракатга келтирилувчи вискозиметр (3-расм). Улар 3, 6, 100, 200, 300 ва 600 айл/мин тезликларда айланиши мумкин. Филтрацион қобик мустаҳкамлигини аниқлашда 3 айл/мин тезлик қўлланилади.



3.5.3 - расм. V-G туридаги вискозиметрининг тажрибахона модели

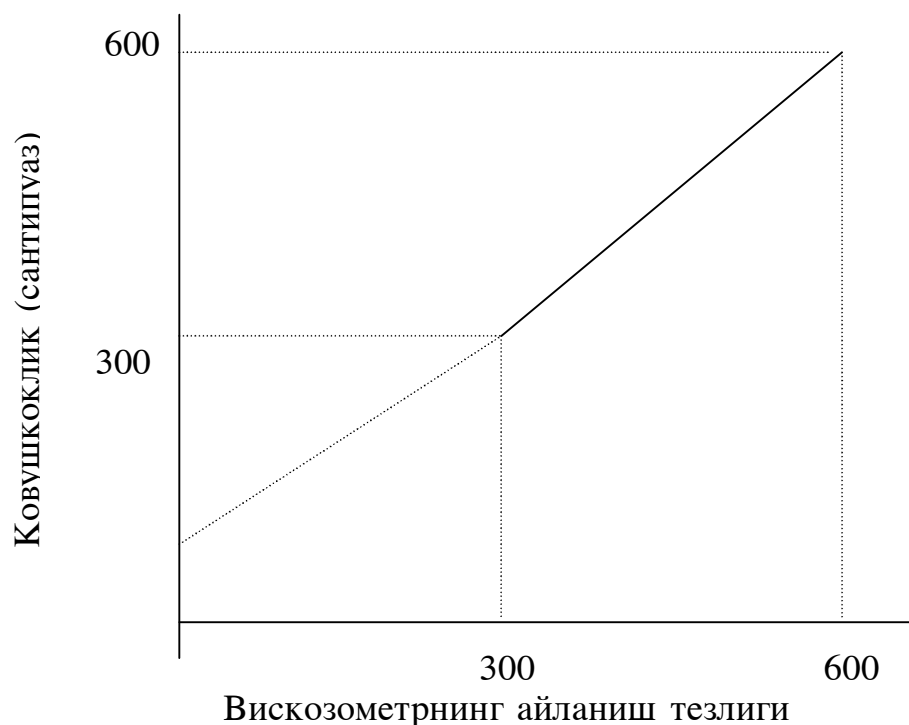
4. 115 ва 240В кучланишли двигателлар ёрдамида ҳаракатга келтирилувчи ўзгарувчан тезликли вискозиметрлар. Улар 1 айл/мин дан 625 айл/мин гача хоҳлаган теликларда айланиши мумкин. Фильтрацион қобик мустаҳкамлигини аниқлаш учун 3 айл/мин тезлик қўлланилади.

Нисбий қовушқоқлик, қовушқоқлик ва статик силжиш кучланишини аниқлаш методикаси

1. Аралаштирилган бурғилаш эритмасини айланувчи втулканинг белгисигача қуйинг.

2. Эритма ҳароратини  $49 \pm 1^{\circ}\text{C}$  гача совутинг ёки иситинг. Эритма керакли ҳароратгача исиганча уни аралаштирманг.

3. Двигателни ишга тушинг. Уни ишга тушириш қайта улагич орқали амалга оширилади. Қайта улагич ҳар доим паст тезлик ҳолатида туради. Уни юқори тезлик ҳолатига ўткзиш керак бўлади. Кўрсаткични кузатиб туринг ва у маълум муддатга тўхтаган ҳолатдаги кўрсаткични ёзиб олинг. Бунда втулканинг айланиш тезлиги 600 айл/мин бўлиши керак. Ҳаракатни ўзгартиришни фақат двигатель ишлаб турган ҳолда амалга ошириш мумкин.



3.5.4 - расм. Бурғилаш эритмалари реологик хусусиятлари

4. Қайта улагични 300 айл/мин тезлик ҳолатига ўтказинг. Яна ҳаракат маълум муддатга тўхтаб турган ҳолатдаги кўрсаткични ёзиб олинг.

5. Пластик қовушқоқлик (сантимуазларда) 600 ва 300 айл/мин тезликдаги кўрсаткичлар фарқига тенг бўлади (4-расм).

6. Статик силжиш кучланиши (фунт/100 кв.дюймларда) эса 300 айл/мин тезликдаги кўрсаткич ва пластик қовушқоқлик орасидаги фарққа тенг бўлади.

7. Эҳтимолий қовушқоқлик (сантимуазларда) 600 айл/мин тезликдаги кўрсаткичнинг ярмига тенг.

#### Фильтрацион қобиқ мустаҳкамлигини аниқлаш

1. 15 секунд давомида эритмани 600 айл/мин тезликда аралаштиринг ва узатиш механизмини секинлик билан юқори ҳолатга суринг.

2. Двигателни ўчиринг ва 10 секунд кутинг.

3. Қайта улагични кичик тезлик ҳолатига суринг ва максимал четланишни ёзиб олинг (фунт/100 кв.ф.). Бу кўрсаткич статик силжиш кучланишининг бошланғич қийматини беради. Агар диск индикатори



двигател ўчирилганидан кейин ҳам ўз ҳолига келмаса, уни олдинги ҳолатга қайтарманг.

4. 10 минут кутинг ва яна қайта улагични кичик тезлик ҳолатига суринг, галдаги силжишни ҳам, яъни 10 минутдаги статик силжиш кучланишини ёзиб олинг.

#### Вискозиметрда ишни якунлаш

Вискозиметрни гилли эритма қолдиғидан тозалаш учун ташқи цилиндрни сувга ёки бошқа эритувчига тушириш керак ва уни катта тезлик билан айлантириш лозим. Таянч штифтини бўшатинг ва ташқи цилиндрни секин айлантириб ечиб олинг. Ички цилиндр ва вискозиметрнинг бошқа қисмларини тоза латга билан ёки қоғоз сочиқ билан тозаланг.

#### Назорат саволлари

1. Бурғилаш эритмасининг қовушқоқлиги аниқлашда қанақа асбоб ишлатилади?
2. Шартли қовушқоқликнинг бирлиги қайси катталик билан ифодаланади?
3. Бурғилаш эритмаларини текширишда неча турдаги вискозиметрлар турларини қўлланиладиган?
4. Фильтрацион қобиқ мустаҳкамлиги қандай аниқланади?

#### Бурғилаш эритмаларининг сув ажратиш хусусияти

Сув ажратиш ёки эритмаларнинг гилли қобиқ ҳосил қилиш қобилияти фильтр-пресс ёрдамида аниқланади. Сув ажратиш хусусиятини текшириш фильтр-прессдан суюқликнинг сизиб чиқиш тезлигини ва сув ажралиши ҳисобига фильтр қоғозида ҳосил бўладиган гилли қобиқнинг қалинлигини ўлчаш орқали олиб борилади. Бунда фильтр-прессдаги эритма маълум ҳарорат ва босимда сақлаб турилади.

Қўлланилаётган фильтр-пресс АНИ техник шартларига жавоб бериши керак. Текширишлар қуйидаги услубда олиб борилиши керак.

#### Қурилмалар

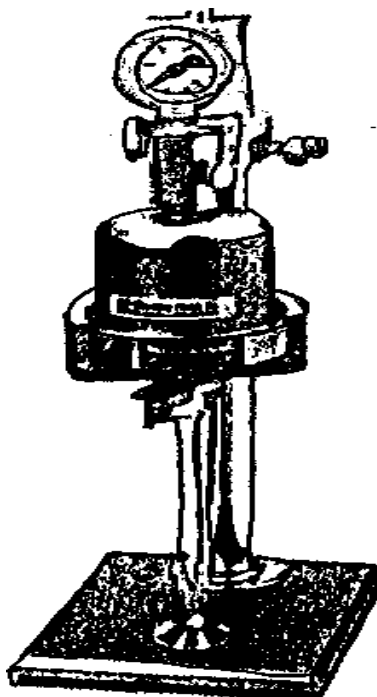
Фильтр-пресс қуйидаги қурилмалардан ташкил топган: бурғилаш эритмаси учун бомба, босим тўғрилагич ва манометр. Бу қурилмалар унинг

устки қисмига ўрнатилган. Бомба босим тўғрилагич билан ўтувчи муфта ёрдамида бирлаштирилган. Уларнинг бирикиши оддий бирикиш бўлиб, бомбага ташқи резба ва фильтр-прессга ички резба очилган, бомбани соат стрелкаси йўналишида бир марта айлантиришда ёпилади. Бомбанинг пастки қисми фильтрли қопқоқ билан ёпилади. Фильтр қоғози тўлиқ қотирилиши учун қопқоқни ҳам маҳкам қотириш керак. Босим углерод икки оксидли патрон ёрдамида ҳосил қилинади. Бомбанинг бирикиш жойидан олдин клапан ўрнатилади. Керакли босим ҳосил қилингандан кейин бу клапан очилади ва бу босим эритмага таъсир қила бошлайди.

### Текшириш услубияти

1. 7 кгс/см<sup>2</sup> босим ҳосил қилинг.
2. Бомбадан қуйи қопқоқни ечиб олинг ва унинг қуруқлигини, бирикиш жойларида ҳалқасимон бузилишлар ёки излар йўқлигини текширинг. Бу излар ёки бузилишлар қопқоқнинг герметиклигига салбий таъсир кўрсатади.
3. Бомбани ҳалқасимон изигача 1/4 дюйм қолганича бурғилаш эритмаси билан тўлдилинг. Ҳалқасимон изга резина ҳалқани ўрнатинг ва унинг устига фильтр қоғозини ўрнатинг (фильтр қоғози ватман №50 ёки унинг эквивалентидан тайёрланади). Қопқоқни шундай ўрнатингки, фильтр қоғоз унга мустаҳкам бириксин. Бомбани айлантинг ва фильтр-пресс билан бириктиринг.
4. Фильтрат учун мўлжалланган тешик тагига даражаланган идишни жойлаштиринг.
5. Бомбада босим ҳосил қилиб, кириш клапанини очинг (манометр кўрсаткичининг тебраниши босим ҳосил қилинган вақтда кузатилади).
6. АНИ тадқиқотларининг одатий муддати 30 минутни ташкил этади (бошқа муддатлар алоҳида ҳолларда аниқланади). Тадқиқотлар ниҳоясида клапанни ёпинг. Босим манбаи ёпилгандан кейин унинг ўз-ўзидан сусайиши кузатилади (шундан сўнг бомбани ечиб қўйиш мумкин).
7. Сув бера олувчанлик бошқача кўрсатилмаган бўлса, уни см<sup>3</sup> ёки мм<sup>3</sup> да ёзинг.

8. Бомбани ечинг ва эҳтиёткорлик билан бурғилаш эритмасини тўкиб ташлаб, секинлик билан фильтр қоғози билан гилли қобиқни олинг. Гилли қобиқ устидаги бурғилаш эритмасини секинлик билан ювиб ташланг ва унинг қалинлигини ўлчаб олиб, дюймнинг 32 ҳиссаси аниқликда ёзиб қўйинг.



5 - расм. АНИ фильтр-пресси

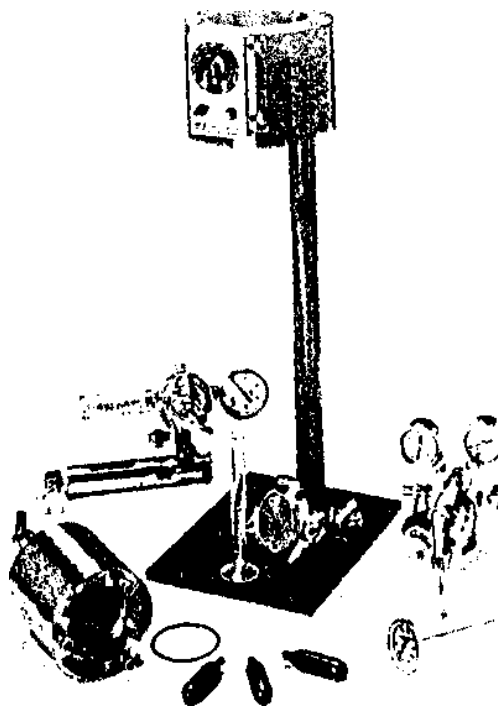
#### Юқори босим ва ҳароратга мўлжалланган Фэнн фильтр-пресси

Асбоб термостатли иситгич қобиқ, бомба пластиналари комплекти, дастлабки босимни ҳосил қилувчи ва босимга қарши ресивер қурилмаларидан иборат. Тадқиқотларни ўтказишда 4А ток кучи ва 110В кучланишдан ёки 2А ток кучи ва 220В кучланишдан фойдаланилади.

Бурғилаш эритмаси солинувчи бомба сифими 160 мл бўлиб, унинг филтрланиш юзаси 3,5 кв. дюймни ташкил қилади. Филтрат қабул қилувчи идиш ҳажми 15 мл.

Тадқиқотларни 149<sup>0</sup>С ҳароратда ва 35 кг/см<sup>2</sup> дифференциал босимда ўтказилади. Юқори ҳарорат шароитида сув ажралиш қийматини 30 мин

ичидаги аниқланган см<sup>3</sup> даги филтрат миқдорининг икки баробарига тенг деб олинади.



3.6.1 - расм. Сув ажралишини текшириш учун юқори босим бомбаси (ечилган ҳолда)

#### Тадқиқот услуби

1. Иситувчи қобик шнурини розеткага тиқиб, асбоб исигунча кутиб турилади. Иситувчи қобик ичига термометр туширилиб, 350°F (177°C) ҳарорат олиш учун термостат жойлаштирилади. Бу бурғилаш эритмаси жойлашган бомбада 149°C га тенг ҳароратни юзага келтиради.

2. Босим манбаининг клапанини ёпинг ва бомбани силжитинг.

3. Тўнқарилган бомбани бурғилаш эритмаси билан тўлдириг. Бунда эритманинг кенгайишини ҳисобга олган ҳолда, эритмани қуйиш бомбанинг ҳалқали каналчасигача етмасдан тўхтатилади.

4. Филтър қоғозини ҳалқали каналчага жойлаштиринг ва унинг устига резина ҳалқани қўйинг. Филтър қоғози ўрнида ватман №50 дан фойдаланинг.

5. Бомба пластиналарини тахламини жойлаштиринг ва сақловчи (стопор) қурилмаларни тўғрилаб чиқинг.

6. Идишдаги винтларни қўлда бир текис тортинг ва бўшатувчи клапанни ёпинг.

7. Бомбани қуйи кўринишда ҳамма клапанларини ёпган ҳолда иситувчи қобиқ ичига жойлаштиринг.

8.  $\text{CO}_2$  тўлдирилган патронни босим манбаига жойлаштириб, уни маҳкамланг. Регулятор ва кириш клапанларини ёпинг.

9. Босим ҳалқаси кўтарилиши билан босим манбаининг сирпанувчи муфтасини юқорига сурунг ва босим ҳалқасини сусайтиринг. Бу пайтда керакли босим яратилган бўлади.

10. Босимни тенглаштириш мақсадида ёпиқ турган қуйи клапанни озроқ очинг. Босим  $14 \text{ кг/см}^2$  га етганида клапанни тўлиқ очинг. Бу босим бурғилаш эритмасининг қайнашини сусайтиради.

11. Агар тадқиқотлар ҳарорати  $93^\circ\text{C}$  дан ошса, фильтрат буғланишининг олдини олиш мақсадида босимга қарши ресивердан фойдаланилади. Патрон ресиверга жойлаштирилиб, кириш клапани ёпилади.

12. Тескари босим яратувчи қурилмани очилган босим ҳалқаси жойлашган жойга сурилади.

13. Босим  $7 \text{ кг/см}^2$  га олиб борилиб, флюидни чиқариш учун ёпиқ клапанда босим яратиш мақсадида туширилади.

14. Ҳарорат керакли  $149^\circ\text{C}$  катталиқка эга бўлгандан сўнг бомбанинг юқори регуляторида босим  $42 \text{ кг/см}^2$ , қуйи регуляторида  $7 \text{ кг/см}^2$  қилиб ушлаб турилади. Таймер қўшилади.

15. Тадқиқот пайтида қарши босим  $7 \text{ кг/см}^2$  дан ошса, фильтратнинг бир қисми олиниб, босим сусайтирилади ва тўғри дифференциал босим ушлаб турилади.

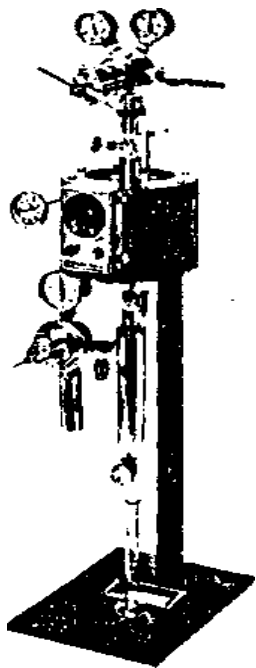
16. Фильтрация бошланганидан 30 минутдан сўнг бомбанинг қуйи клапани ёпилади ва кейин юқори клапан ҳам ёпилади.

17. Регулятордаги иккала винт ҳам ёпилиб, ҳар икки регулятордаги босим тенглаштирилади.

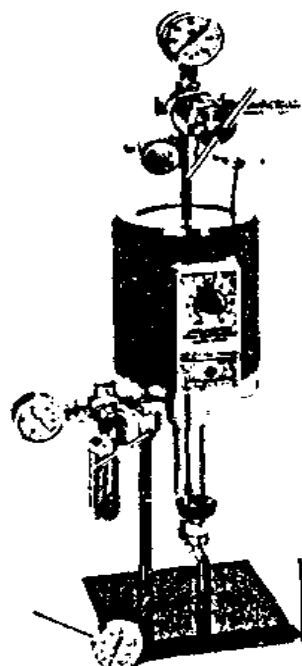
18. Ресиверни ажратинг. Филтратни даражаланган цилиндрга қуйиб, унинг ҳажмини ўлчанг.

19. Филтратнинг умумий ҳажмининг иккилангани сув ажралиш қийматини беради.

20. Босим манбаини босим ҳалқасини кўтариб, ажратиб олинг.



3.6.2 – расм. Сув ажралишини текшириш учун юқори босим бомбаси (йиғилган ҳолда)



3.6.3 - расм. Юқори босим ва ҳарорат филтрат-пресси

21. Бомбани вертикал ҳолатга келтиринг ва хона ҳароратигача совугандан сўнг босимни тенглаштиринг.

22. Бомбани тўнкаринг, идишдаги винтларни бўшатиб, уни бўлакларга ажратинг ва ювинг.

#### 4. Юқори босим ва ҳарорат шароитидаги сув ажралиш хоссаси

Тадқиқотлар асосан 148<sup>0</sup>С ҳароратда ва 35 кг/см<sup>2</sup> дифференциал босимда ўтказилади.

##### Ускуналар

1. Иситувчи қобик.
2. 70 кг/см<sup>2</sup> босимга мўлжалланган бурғилаш эритмаси солинувчи бомба, филтрланиш майдони 3,5 кв.д.
3. шкалали термометр 260<sup>0</sup>С.
4. Юқори қурилма мослаштиргичи.
5. Қуйи қурилманинг герметик йиғувчи камераси тескари босимнинг 35 кг/см<sup>2</sup> миқдорига мўлжалланган.
6. Филтрат йиғувчи даражаланган цилиндр.

##### Тадқиқот услуби (149<sup>0</sup>С) ҳароратда

1. Иситувчи қобикни керакли кучланишли манбага уланг. Ташқаридан термометрни ҳам жойлаштиринг.
2. Қобикни дастлаб 10<sup>0</sup>С га иситинг ва термостат ёрдамида ушлаб туринг. Ҳамма ҳалқаларни текшириб чиқинг.
3. Эритмани 10 мин мобайнида аралаштириб, бомбага қуйинг ва клапаннинг ёпиқ эканлигини текширинг.
4. Филтрацион қоғоздан бир варағини идишга жойланг.
5. Қопқоқни маҳкамлаб ёпинг ва Аллен винтларини буранг. Иккала клапан шпинделларини ёпиқлигини текширинг ва бомбани иситиш қобиғига жойланг. Диққат!!! Бомбани қобик ичида шундай жойлаштирингки, филтрацион қоғоз унинг қуйи қисмида жойлашсин.
6. Термометрни бомба корпусининг қуйи қисмида жойлаштиринг.
7. Босим ҳосил қилувчи қурилмани юқори клапанда жойлаштиринг ва тўхтатувчи штифт билан маҳкамланг.
8. Тескари босим ресиверини қуйи клапанга жойланг ва маҳкамланг.
9. Иккала қурилмада ҳам 7 кг/см<sup>2</sup> тенг босимни ҳосил қилинг ва юқори клапан шпинделини 1/4 марта очинг.

10. Берилган ҳароратга етганда юқори қурилма босимини  $42 \text{ кг/см}^2$  гача кўтаринг. Қуйи клапан шпинделини филтрация бошланиши учун соат стрелкаси бўйича  $1/4$  мартага айлантириб очинг. Филтрат 30 мин мобайнида даражаланган идишда йиғилади.

11. Тадқиқот мобайнида ҳароратни  $2^{\circ}\text{C}$  аниқликда сақлаб туриш шарт. Қарши босим  $7 \text{ кгс/см}^2$  дан ошса, филтратнинг бир қисми олинади.

12. 30 мин. ўтгандан кейин иккала клапанни ҳам ёпинг ва винтни буранг. Филтратни туширинг ва қуйи қабул идишидаги босимни камайтиринг. Ундан кейин юқори тўғрилагичдаги босимни камайтиринг. Бомбани қобикдан ечиб олинг. Эҳтиёт бўлинг!!! Бомбанинг ички қисмида босим ҳали ҳам  $35 \text{ кгс/см}^2$  ни ташкил қилади.

13. Бомбани совутиш вақтида йиғилаётган филтрат ҳажмини ўлчанг ва олинган натижани иккига кўпайтиринг. Бу маълумотларни филтрат ҳажми сифатида  $\text{см}^3$  -ларда ёзинг, худди шундай текшириш ҳароратини ҳам ёзинг.

14. Шундан кейин бомбадаги босимни филтр қоғози қаршисидаги шпиндел ёрдамида секинлик билан камайтиринг. Клапанни ёпинг ва эҳтиётлик билан бошқа томондаги клапанни очинг, бунда бомбадаги қолган босим чиқиб кетади. Қурилмани ечиб ташланг ва бурғилаш эритмасини тозаланг. Тезлик билан филтр қоғози ҳолатини аниқланг.

Текширишларни  $149\text{-}233^{\circ}\text{C}$  ҳароратда ўтказиш

Бажариладиган ишлар кетма-кетлиги худди юқоридагидай. Лекин унга қуйидаги ўзгаришлар киритилади:

1. Бурғилаш эритмасини иситиш вақтида иккала қурилмада ҳам  $31,5 \text{ кг/см}^2$  босим ҳосил бўлади. Текшириш бошланишида юқори қурилмадаги босим  $66 \text{ кг/см}^2$  гача кўтарилади, қуйи қурилмада эса  $31,5 \text{ кг/см}^2$  лигича сақланади.

2. Агар ҳарорат  $204^{\circ}\text{C}$  дан ошса, у ҳолда филтр қоғози ўрнида пўлатдан тайёрланган ғовакли диск ишлатиш керак.

3. Бурғилаш эритмасини иситиш вақти 1 соатдан ошмаслиги керак.

Филтр қоғозининг сиқилувчанлиги



Тешириш юқорида кўрсатилган услуб бўйича олиб борилади, лекин бомбада 14 кг/см<sup>2</sup> босим ташкил қилинади, қуйи қурилмада эса 7 кг/см<sup>2</sup>.

3.7.1- жадвал

Буг босими ва 100-316<sup>0</sup>С ҳароратдаги сувнинг кенгайиш ҳажми

Ҳарорат		Сув буғи босими		Тўйиниш босимида сувнинг ҳажмий кенгайиш коэффиценти
<sup>0</sup> F	<sup>0</sup> C	фунт/кв.д.	кг/см <sup>2</sup>	
212	100	14,7	1,03	1,04
250	121	30,0	2,11	1,06
300	149	67,0	4,72	1,09
350	177	135,0	9,50	1,12
400	204	247,0	17,36	1,16
450	232	422,0	29,78	1,21
500	260	680,0	47,85	1,27
550	288	1044,0	73,57	1,36
600	316	1541,0	108,77	1,47

\*Ҳарорат, ҳажм ва босим максимал қийматидан ошмаслиги керак.

#### Назорат саволлари

1. Сув ажратиш ёки эритмаларнинг гилли қобик ҳосил қилиш қобилияти қайси ускуна ёрдамида аниқланади.
2. Бурғилаш эритмасининг сув ажратиш кўрсаткичи қайси катталиқ билан ифодаланади?
3. Юқори босим ва ҳарорат шароитидаги сув ажралиш хоссасини аниқлаш қайси ускуна ёрдамида аниқланади?

#### Қум миқдорини аниқлаш

##### Қурилмалар

Бурғилаш эритмасидаги қум миқдори филтрли қурилмалар ёрдамида ўлчанади.

Бурғилаш эритмасидаги қум миқдорини аниқлаш қурилмалари

Қурилма (3.8.1–расм) қуйидаги қисмлардан ташкил топган: диаметри 2,5 д. (200 меш, 74 м) бўлган элак, элак диаметридаги воронкалар ва шиша трубка. Шиша трубка даражаланган, унинг ҳажми қуйилаётган бурғилаш

эритмаси ҳажмига мос келади. У қуйи қисмидан даражаланган бўлиб (0 дан 20 % гача), шу қисмдаги қум миқдорини аниқлайди.

### Текшириш услуби

1. Шиша трубкани кўрсатилган белгисигача бурғилаш эритмасидан тўлдилинг. Кейинги белгисигача сув қуйинг. Трубкани ёпинг ва уни қаттиқ силкитинг.

2. Эритмани элакка қуйинг. Трубкага яна сув қуйинг. Силкитинг ва яна элакка қуйинг. Шу жараёни трубкага қуйилган сув тозалигича қолгунча давом қилдилинг. Элакда қолган қумни ювинг.

3. Воронкани кенг томони билан элакка қўйинг. Секинлик билан айлантинг ва воронканинг учини шиша трубканинг тешигига қўйинг. Қумни воронкага ювиб тушинг, уни чўктиринг ва шиша трубкадаги бўлимлар орқали эритмадаги қумнинг фоиз миқдорини аниқланг.



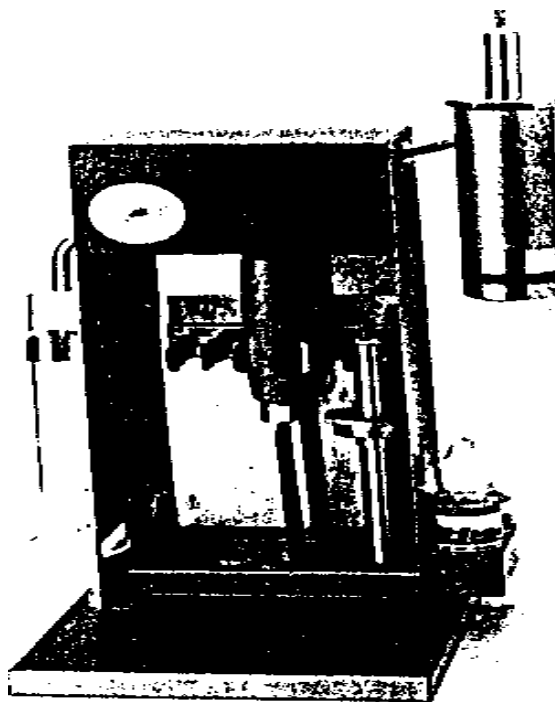
3.8.1 - расм. Бурғилаш эритмаси таркибидаги қум миқдорини аниқлаш қурилмаси

### Суюқ ва қаттиқ фаза миқдорини аниқлаш Қурилмалар

Бурғилаш эритмасидаги суюқ ва қаттиқ фаза миқдорини аниқлаш учун реторта (дистиллагич) қурилмасидан фойдаланилади. Маълум миқдордаги бурғилаш эритмаси идишга солинади ва суюқ фазаси букланиб кетгунича иситилади. Буғ конденсатордан ўтади ва даражаланган цилиндрга йиғилади (даража фоиз бўйича). Суюқлик, нефт ёки сув ҳажми бевосита

фоизларда аниқланади. Каттиқ фаза миқдори эса аниқланган суёқ фаза миқдорини 100 % дан айириш орқали аниқланади.

Фэнн дистиллагичи (3.9.1 – расм) қуйидаги қисмлардан ташкил топган: реторта, 20 см<sup>3</sup> ҳажмли идиш, иситиш элементи ва кенгайиш камераси. Узатиш трубкаси алюминий конденсаторга бириктирилади. У буғни совутишга хизмат қилади. Қурилма 110 ёки 220 В кучланишли доимий ёки ўзгарувчан ток манбаи орқали ишлатилади ёки 23 В кучланишли батарея орқали ҳам ишлайди. Доимий ва ўзгарувчан ток манбалари турли хил иситиш элементларини талаб қилади. Бу элементлар турли хил кучланишларда ҳам алмаштирилиши керак. Зангламас пўлатдан ясалган реторта ва иситгич 5х6х9 дюйм ўлчамдаги, умумий оғирлиги 8 фунт бўлган пўлат кобиққа ўрнатилган.



3.9.1 - расм. Реторта

Текшириш услуби

1. Бурғилаш эритмасини хона ҳароратигача совутиш.
2. Ретортани ечинг ва резбасини иссиққа чидамли мой билан мойланг. Идишни устигача эритма билан тўлдириш ва уни қопқоқ билан мустаҳкам ёпинг. Бунда ортиқча эритма чиқиб кетиб, 20 см<sup>3</sup> ҳажмдагиси қолиши керак. Қопқоқ ва резбадан чиққан эритма қолдиқларини тозаланг.

3. Қопқоқни ечинг ва унинг ички қисмидаги эритмани идишга туширинг.

4. Манба кучланишига мос иситгич танланг ва уни кенгайиш камерасига ўрнатинг.

5. Қайнаган эритма иситгичга тушмаслиги учун уни пўлат қобик билан ўранг.

6. Қуйилиш трубкасини конденсатор учига герметик мустаҳкамланг. Даражаланган цилиндр шундай ўрнатиладики, унга кенденсатланган суюқлик келиб тушади.

7. Конденсаторни манбага уланг ва уни дистилляция тугамагунча, яъни қаттиқ фазада суюқлик тугагандан кейин 15-20 минутгача ўчирманг.

8. Дистиллят хона ҳароратигача совигунча кутинг.

9. Даражаланган цилиндр орқали суюқлик миқдорини ва кейин қаттиқ фаза миқдорини аниқланг. Цилиндрга бир-икки томчи эритма қуйилса, нефть ва сув чегарасини аниқлаш осонлашади.

10. Текшириш тугагандан кейин иситгичдан тепада турган резина ўрамли бириктирувчи элементни олинг ва ретортани конденсатордан ажратинг. Бириктирувчи шнур ёрдамида ретортани совутиш учун сувга туширинг.

11. Ретортадаги қаттиқ фазанинг қатта қисми иситгичга тушади. Иситгичдан уни осон тазалаш мумкин. Идиш ва кенгайиш камерасини тазалаш учун шпател ишлатинг. Нефть қолдиқларини олиб ташлаш учун эса калта труба тазалагичдан фойдаланинг.

Эритмадаги қаттиқ фаза миқдорини оғирлик усулида аниқлаш

Оддий ретортани қўллаш орқали оғирликлар фарқи бўйича ҳисоблашлар

1. Керакли асбоблар: 200 см<sup>3</sup> ҳажмли ўлчаш колбаси, тарозилар, 20 см<sup>3</sup> ҳажмдаги оддий реторта, 0,01 аниқликдаги аналитик тарозилар.
2. Тўрт хил ўлчаш олиб борилади:
  - а) бурғилаш эритмаси зичлиги;
  - в) реторта оғирлиги;
  - с) ретортанинг бурғилаш эритмаси билан биргаликдаги оғирлиги;
  - д) ретортанинг қаттиқ фаза билан оғирлиги.

### Текшириш услуби

1. Ретортани тайёрланг ва уни ўлчанг.
2. Ретортани ечинг ва қуйи идишни эритма билан тўлдириг. Бунда ҳажми ўчлаш ёки қопқоқни қўллаш шарт эмас. Ретортани қайта йиғинг ва ўлчанг.
3. Ретортани иситинг ва эритмадан суяқ фазани ажратиб олинг.
4. Ретортани хона ҳароратигача иситинг ва уни ўлчанг.

### Назорат саволлари

1. Бурғилаш эритмасидаги қум миқдори қайси қурилмалар ёрдамида ўлчанади?
2. Бурғилаш эритмасидаги суяқ ва қаттиқ фаза миқдорини аниқлаш учун қайси қурилмадан фойдаланилади?
3. Эритмадаги қаттиқ фаза миқдорини оғирлик усулида қандай аниқланади?

“Зангори метилен” услубидаги текшириш.

Катион-алмашиш ҳажмини саноат усулида аниқлаш

Қурилмалар:

1. Шприц ёки пипетка, 1 мл.
2. Резина тиқинли Эрленмейер колбаси, 250 мл.
3. Бюретка ёки пипетка, 10 мл.
4. Даражаланган цилиндр, 50 мл.
5. Аралаштириш учун таёқча.
6. Иситгич.
7. Фильтр қоғози, диаметри 11 см, Ватман №1 ёки унинг эквиваленти (Ватман №50 ни ишлатиш мумкин, лекин у камроқ мос тушади).

Реагентлар

1. "Зангори метилен" эритмаси;  
1 мл = 0,01 миллиэквивалент  
АҚШ патенти бўйича 3,74 г зангори метилен ( $C_{16}H_{18}N_3SCl \cdot 3H_2O$ ) литрда.

2. 3 % водород эритмаси.

3. олтингугурт кислотаси эритмаси (5N): 100 мл деионизациялаштирилган сувга қўшилган 13,9 мл концентрланган олтингугурт кислотаси (36N).

#### Текшириш услуби

1. Эрленмейер колбасида 10 мл сувга 2 мл бурғилаш эритмаси қўшинг (ёки 2-10 мл кимёвий реагент қўшишни талаб қиладиган ҳажмдаги бурғилаш эритмасини қуйинг). Кейин 15 мл 3% ли водород эритмаси, 0,5 мл олтингугурт кислотаси (5N) дан қўшинг ва аралаштириш билан бирга иситинг. 10 минут ичида қайнатинг (буғланишсиз қайнайди). Тахминан 50 мл ҳажмдаги сув қўшинг.

**ЭСЛАТМА.** Баъзи ҳолларда бурғилаш эритмалари таркибида "кўк метилен" ни ютувчи бентонит маҳсулотлари мавжуд бўлади. КМЦ, полиакрилат, лигносульфонат ва лигнитга ўхшаган бундай органик маҳсулотларни нейтраллаштириш учун эритмага водород эритмаси билан ишлов бериш тавсия қилинади.

2. Колбага пипетка ёки бюретка орқали 0,5 мл дан "кўк метилен" қўшинг. Ҳар сафар колбани резина пробка билан ёпинг ва уни 30 секунд давомида силкитинг. Токи, қаттиқ фаза осилган ҳолатда турганда колбага туширилган шиша таёқча орқали эритмани бир томчидан филтёр қоғозига туширинг. Титрланиш қаттиқ фаза атрофида кўк-зангори тўғин ҳосил бўлганича давом қилади.

3. Кўк-зангори ранг ҳосил бўлгандан кейин колбани яна 2 минут давомида силкитинг ва яна шиша таёқчада томчилатиб кўринг. Бунда яна кўк-зангори ранг ҳосил бўлса, у ҳолда титрланиш тугаган ҳисобланади. Акс ҳолда токи икки минут силкитгандан кейинги сафар ҳам кўк-зангори ранг ҳосил бўлгунича ушбу жараённи такрорланг.

4. Қўлланилган кўк метилен эритмаси ҳажмини мл -ларда ёзинг.

#### Назорат саволлари

1. Катион-алмашиш ҳажмини саноат усулида аниқлашда қандай қурилмалар қўлланилади?

2. “Зангори метилен” услубидаги текширишда қайси реагентлардан фойдаланилади.?

3. Бурғилаш эритмалари таркибида "кўк метилен" ни ютувчи қайси минерал маҳсулотлари мавжуд бўлади?

## 5. Ювувчи бурғилаш эритмалари

Бурғилаш эритмаларининг турлари ва уларни қўллаш усуллари

Бурғилаш эритмалари нафақат бурғилаш тезлиги ва муваффақиятини таъминлайди, балки уларни ишга туширади ва унумдорлигини максимал даражада оширади. Бурғилаш эритмаларини асосий функциялари – бу тез ва эҳтиёткорлик билан чуқурлашиш ва бурғилаш қувурларини ёки, унумли қатламларига зиён етказмасликдир.

Бу функцияларнинг самарадорлиги эритмалар – табиий жинслар билан алоқадорлигига боғлиқ. Алоқадорлик интенсивлиги эритмалар муҳитига боғлиқ. Бурғилаш эритмалари дисперсион муҳити бўйича уч турга бўлинади: сув асосидаги эритмалар, нефт асосидаги эритмалар ва газсимон агентлар.

Бурғилаш эритмасини турлари бу эритмани ташкил этувчи аралашмалар геологик муҳитдан келиб чиққан ҳолда белгиланади: қатлам турларини физик-кимёвий, улардаги флюидлар, тоғ босими ва ҳарорат хусусиятларига қараб белгиланади.

### Сув асосидаги бурғилаш эритмалари

Техник ва денгиз сувини бурғилаш эритмаси сифатида қўлланилиши бурғилаш вақтида яхши самара беради. Техник ва денгиз сувини ишлатилиши гили эритмасига қараганда нормани ўтишини 15-20%, механик ўтиш тезлиги эса 25-40% ошади. Бироқ сув бурғилаш эритмаси сифатида ишлатилишининг жуда кўп камчиликлари бор: циркуляциялар орасидаги танаффусларда у шлам сақлай олмайди, муаллақ ҳолатида гил тоғ жинси бўлаклари бўкиб, мустаҳкамлиги пасаяди. Шунинг учун сувни унумли бурғилаш эритмаси сифатида фақат чуқур бўлмаган қудуқлар бурғилашда, қумли, гипс ва бошқа турли қаттиқ бўлмаган гилсиз қатламларни бурғилашда ишлатиш мумкин.

Сувни филтрланиши маҳсулот қатламларида нефт олишни сув тўсиғи ҳосил бўлгани сабабли кескин камайтиради, бурғилаш қудуқларида сув нефт эмулсиялари ҳосил бўлиши, қатламда гил минералларининг бўкиши углеводород хом ашёсини қудуқларга келишини қийинлаштириши сабабли



нефт ва газ кудукларини ўзлаштиришни ва уларни эксплуатация қилишни қийинлаштиради.

### Гил суспензиялари ва бурғилаб олинган тоғ жинси бўлаклари асосидаги суспензиялар

Бурғилаш жараёнида бурғиланган тоғ жинсларининг сув билан аралаштиридан гил суспензиялари ҳосил бўлади. Гил суспензиялари асосан қийин бурғиланадиган тоғ жинси қатламларида ишлатилинади. Бурғилаш жараёнида гил суспензияларининг кўрсаткичлари сув қўшиш йўли билан бошқариб борилади.

### Гуматли бурғилаш эритмаси

Бу эритма бўқувчан ва дисперсияланадиган асосан турғун кесмаларда қўлланилади.

Гумат эритмалари учун минераллаштириш даражаси 3% кўп бўлмайди ва ҳароратга бардошлик чегараси 120-140<sup>0</sup>С дан ошмайди. Агар минераллашмаган шароитда, 200<sup>0</sup>С ҳароратда қўллаш мумкин, аммо катта ҳароратда эритманинг қуйилиб қолиши кучаяди. Бу турга гилли бурғилаш эритмасига гуматли реагентлар билан ишлов берилган сув асосидаги эритмалар киради.

1м<sup>3</sup> гумат эритмасини тайёрлаш учун (кг/да) сув қаттиқлиги ва гил қовушқоқлиги ҳам аҳамиятга эга: 50-200 гил, қуруқ кўмир ишқорли реагент (КИР) 30-50, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 3-5 (керак бўлса), сув 955-905, керакли эритма зичлиги ҳосил қилинмагунча оғирлаштирувчи модда қўшилади. Бу ҳолда қуйидаги хоссали эритма ҳосил бўлади: зичлик 1,03-2,2 г/см<sup>3</sup>, шартли қовушқоқлик 20-60с, СНС<sub>1</sub> = 18 ÷ 60 дПа, СНС<sub>10</sub>=36 ÷ 120 дПа, сув ажратиш кўрсаткичи 4 ÷ 10 см<sup>3</sup>/30 мин, рН=9 ÷ 10.

Бурғилаш жараёнида қайта ишлаш учун 1м<sup>3</sup> эритмага 3-5 кг КИР керак. КИР жуда кўп реагентлар билан киришувчандир, 100<sup>0</sup>С ҳароратда қуюлиб қолмаслиги учун КИР хроматлар асосида қайта ишланади (0,5-1кг 1 м<sup>3</sup> эритмага).

## Лигносульфонатли эритмалар

Лигносульфонатли эритма – гилли эритмалар лигносульфонат реагентлар билан ишлов берилган эритмалардир.

Ангидрид, карбонат, гипс ва гил қатламларида ишлатилади. Лигносульфонат реагентларининг асосий функцияси қовушқоқликни пасайтиришга қаратилган.

Эритма 130<sup>0</sup>С ҳароратгача чидамли. Гилли кесмаларни бурғилашда ССБ ва КИР билан аралашган эритма яхши натижа беради. Гил сифатига қараб 1м<sup>3</sup> лигносульфонат эритмасини тайёрлаш учун (кг): гил 80-200 кг, ССБ 30-40, КИР -10-20, NaOH 5-10, 5-10 кг кўпикни бартараф этгич, сув 940-900, оғирлаштирувчи модда керакли зичликдаги эритма ҳосил қилинмагунча кўшилади.

Кўрсатилган моддалар билан ишлов берилган эритмалар қуйидагича кўрсаткичга эга бўлади: зичлик 1,06-22 г/см<sup>3</sup>, шартли қовушқоқлик 18-40с, сув ажратиш кўрсаткичи 5-10 см<sup>3</sup>/30 мин, СНС<sub>1</sub>=6÷45 дПа, СНС<sub>10</sub>=12÷90 дПа, рН=8÷10.

## Хромлигносульфонатли эритмалар

Хромлигносульфонатли эритмалар – бу гил эритмалар, хромлигносульфонатли реагентлар (окзил, ФХЛС ёки кўрсатилган реагентлар ва КМЦ, М-14, МЕТАС, ГИПАН, полимерлар уйғунлигида ҳосил бўлади. Бу эритмалар гилли ва аргилит қатламларини юқори даражали ҳароратда бурғилаш учун мўлжалланган. Гуматли ва лигносульфонатли эритмаларга қараганда бу эритмаларнинг, қуюлиб қолиши юқорироқ ҳароратда (180<sup>0</sup>с) содир бўлади ва шу билан фарқланади.

Энг яхши самара 9-10 рН бурғилаш эритмасида етишади. 1м<sup>3</sup> эритмани фақат хромлигносульфонатли реагентлар (қуруқ маҳсулот ҳисобида) асосида тайёрлаш учун (кг) гил 80-200кг, 10-20 кг окзил (ёки ФХЛС), 40-30 кг КССБ-4, 2-5 кг NaOH, 0,5-1 кг Na<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> ёки K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>, 3-5 кг кўпик йўқотувчи, 940-900 кг сув, оғирлаштиргич керакли зичликдаги эритма ҳосил қилгунча қушилади.

Эритма кўрсаткичлари: зичлик  $1,03-22\text{г/см}^3$ , шартли қовушқоқлик 25-60с, сув ажратиш кўрсаткичи  $3-6\text{ см}^3/30\text{ мин}$ ,  $\text{СНС}_1=18\div 60\text{ дПа}$ ,  $\text{рН}=8\div 9$ .

Полимер дисперсияланмайдиган бурғилаш эритмаси

Полимер дисперсияланмайдиган бурғилаш эритмалари – бу сув асосидаги эритмага, юқори молекуляр (акрилат, полисахарид) полимерлар ва оз миқдордаги бентонит қўшилиши ёки қўшилмасдан тайёрланадиган эритмалардир.

Бу эритмалар бурғиланаётган тоғ жинси қатламларини диспергациялашишини олдини олади ва эритмадаги гил миқдори камлиги билан характерланади, бу эса ўз навбатида бурғилаш тезлигини юқори бўлишини таъминлайди.

Полимер дисперсияланмайдиган эритмаларни иссиқликка чидамлилиги қўлланилган полимерларга боғлиқ. Акрил полимерлар асосидаги эритмалар иссиқликка энг чидамлилигидир ( $250^\circ\text{С}$  гача).

Полимер дисперсияланмайдиган эритмалар асосан эксплуатацион қудуқларида ишлатилади, гил миқдори кўп бўлган ҳамда (80% гача) юқори коллоидал, қаттиқ, турғун гилли – карбонат кесишмаларида ва маҳсулдор қатламларни очишда қўлланилади.

Полимер эритмалар гилсиз бўлиши мумкин. Ушбу эритмалар сувга ва полимер қўшилиши билан ҳосил бўлади ва сувнинг реологик хусусиятини яхшилади ва бурғиланаётган тоғ жинсларини қудуқ юзасига олиб чиқишни яхшилади.

$1\text{ м}^3$  полимер дисперсияланмайдиган кам миқдордаги гилли юқори-коллоид эритма ҳосил қилиш учун (кгга): 40-50кг гил, 4-5 кг (КМЦ, М-14, метас) полимерлар 810-850 кг сув, 25-50 кг (5% ли) ПАА эритмаси, оғирлаштиргич керакли зичликли эритма ҳосил қилинмагунча қўшилади.

Эритма кўрсаткичи: зичлик  $1,03-2\text{ г/см}^3$ , шартли қовушқоқлик  $20\div 60\text{ с}$ , сув ажратиш кўрсаткичи  $5-8\text{ см}^3/30\text{ мин}$ ,  $\text{СНС}_1=12\div 60\text{ дПа}$ ,  $\text{СНС}_{10}=24\div 90\text{ дПа}$ ,  $\text{рН}=8\div 9$ .

Полимер дисперсияланмайдиган эритманинг асосий кўрсаткичларидан бири – бу гил миқдори кам бўлган фаза, миқдори 1,5-2% дан ошиши

керак эмас.  $1\text{ м}^3$  гилсиз эритма тайёрлаш учун: 975-970л сув ва 25-30 кг (8 % ли) ПАА керак.

Юқори-коллоидли гилларни бурғилашда реологик хусусиятли эритмаларни бошқариш анча қийин. Бундай холларда эритмага кўшимча ноорганик электролитлар кўшилади.

Турғун эмас гилли сланецларни бурғилашда асосан полимер дисперсияланмайдиган эритмаларни ишлатишади, булар икки акрил полимерли хар хил молекуляр массали, булардан биттаси юқори молекуляр массали  $(10\div 15)10^6$  (ПАА) гил фолокулянти ва ингибиторли, бошқаси ўртача молекуляр массали  $(2\div 6)10^5$  (сайпан, М-14, метас, гипан, НР-5) сув ажратиш ва қовушқоқлик кўрсаткичларини камайтириш хусусиятига эга.

Кўпинча уларни 1:5-1:0 миқдорда ишлатишади. Агар эритманинг гил фазаси кўпайиб кетса, дисперсияламайдиган эритувчи дифекулянтлар ишлатилади (НТФ, ОЭДФ).

#### Назорат саволлари

1. Бурғилаш эритмаларини асосий функциялари нималардан иборат?
2. Гил суспензиялари асосан қайси тоғ жинси қатламларида ишлатилинади?
3. Полимер дисперсияланмайдиган бурғилаш эритмалари қандай тайёрланади?
4. Полимер дисперсияланмайдиган эритмаларни иссиқликка чидамлилиги қайси реагентларга боғлиқ бўлади?

#### Ингибирловчи бурғилаш эритмалари

Юқори коллоидли гил тоғ жинсларини ўтиш, бурғилаш тезлиги ошириш, қудуқ деворларининг турғунлигини ошириш учун ноорганик, электролит ёки полиэлектролит кўшилган ингибирловчи бурғилаш эритмалари ишлатилади. Бурғиланган тоғ жинси бўлақларини бўқиши ва дисперсияланишини пасайтириш учун:

А) Суспензияга электролит кўшилиши, бунда поливалентли катион (гипс, хлорид кальций).

Б) Металл поливалент тузларини кўшиш, эритмада гидрооксидга айланади.

Г) Юқори ишқорий қўшимчалар билан қайта ишлаш, бурғилаш эритмаларини гил хажмини кўпайтиради.

Д) Модификациялашган лигносулфонат ишлатилиши.

Е) Эритмага полимер қўшимчалар билан ишлов бериш.

Қудуқларни бурғилаш амалиётида, гилли қатламларни бурғилашда қийинчиликларни четлаб ўтиш ёки камайтириш учун, эритма қуюлиб қолиши, қувур ўқини бутунлигини бузилишини бартараф қилиш учун юқори ишқорий гилли ва гипсиз эритмалар  $pH=11\div 13$  қўлланилади. Буларга қуйидаги эритмалар киради: лигносульфонат билан ишлов берилган емирувчи натрий билан уйғунликда, охакли, алюминатли, гипсиз ва тузга чидамли.

Ҳамма юқори ишқорий системалар иссиқликка чидамлилиги белгиланган, бурғиланаётган тоғ жинсларининг коллоидалилиги қанча юқори бўлса, эритмани иссиқликка чидамлилиги шунча паст бўлади.

#### Алюминатли бурғилаш эритмалари

Алюминатли бурғилаш эритмалари – бу таркибида алюминий металл тузи бўлган гил эритмасидир.

Алюминат бурғилаш эритмалари чучук ва шўр бўлади. Чучук алюминат эритмалари унчалик катта бўлмаган хароратда гилли тоғ жинсларини ишлатилади. Стабилизатор сифатида фақат ССБ алюминат натрий билан биргаликда ишлатилади. Гилли алюминат бурғилаш эритмалари турғунлиги билан фарқланади, хлорнатрий минераллаштиришда кичик сув ажратиш кўрсаткичига эга.

Гилли алюминатли бурғилаш эритмасини тайёрлаш учун модификацияланган бентонит ёки бошқа кальцийли гил ишлатилади. Кальцийли гилдан тайёрланган  $GA_2BЭ$  натрийли гилга қараганда устивордир, устунлиги қуйидагилардир: реагентлар бир хил сарфланганда фильтрация кўрсаткичлари жудаям кичик, қовушқоқлик в СНС кам.

$GA_2BЭ$  тайёрлаш кетма-кетлиги қуйидагича: керакли микдорда ССБ билан тўйинтирилган сувга, гил ва алюминат натрий қўшилади.

Алюминат натрий кам ишлаб чиқарилгани сабабли уни алюминат кальций билан алмаштириш мумкин.  $1\text{ м}^3$   $GA_2BЭ$  тайёрлаш учун (кгда):

500-700 гил, 765-540 сув, 30-150 (50% концентрацияли) ССБ, 530 (30% концентрацияли)  $\text{NaAlO}_2$  керак бўлади, ҳосил бўлган эритма  $1,3-1,5 \text{ г/см}^3$  зичликга эга. Тайёр бўлган эритмани 1 суткадан кам бўлмаган вақт саклаш керак. Шунда эритма зичлиги  $1,5 \text{ г/см}^3$  га етади, кўп ҳолларда уни оғирлаштиргичсиз ишлатиш мумкин. Аммо  $1,04-1,08 \text{ г/см}^3$  зичлиликли эритмани тайёрлаш мумкин эмас. Алюминат натрий ва гилли фаза кўпроқ қўшилганда лингосульфонатли эритмаларда кўпик ҳосил бўлиши камаяди. Кўпик пайдо бўлишини олдини олиш учун эритмага (РС, ПЭС, трибутилфосфат ва бошқа) кўпик сўндиргичлар қўшилади.

### Водород кўрсаткичи баланд оҳакли бурғилаш эритмалари

Оҳакли бурғилаш эритмалари кўп компонентли системадир, гил ва сувдан ташқари тўртта реагентни ўз ичига олади: оҳак, каустик сода, қовушқоқликни камайтирувчи, муҳофазаловчи коллоид. Бундан ташқари нефт, дизел ёқилғиси, оғирлаштиргич ва бошқа махсус қўшимчалар ҳам унинг таркибига киради.

Оҳакли бурғилаш эритмалари юқори коллоидли гил ва аргиллитларни бурғилашда ишлатилади. Оҳакли бурғилаш эритмалари қўлланилганлиги сабабли уларни гил хажми ортади, буғиланган гилни пептизацияси камаяди.

Алюминатлига қараганда оҳакли бурғилаш эритмалари тузларга чидамлидир (5% гача  $\text{NaCl}$  бўйича). Оҳакли бурғилаш эритмаларини асосий камчилиги иссиқликка чидамсиз эканлиги ( $100-120\text{C}$ ).  $1 \text{ м}^3$  оҳакли бурғилаш эритмасини тайёрлаш учун (қуруқ модда ҳисобида, кгга): 80-120 гил, 5-10 КМЦ, 50-30 лингосульфонат, 5-3 каустик сода, 913-915 сув, керакли зичликгача оғирлаштиргич керак бўлади.

$1-3 \text{ кг/м}^3$  КМЦ (ёки гипан) ёки  $20-30 \text{ кг/м}^3$  КССБ-4 қўшилиши билан фильтрацияни пасайтиришга эришилади.

Эритма кўрсаткичлари кенг қамровда ўзгариши мумкин: зичлик  $1,08-2,2 \text{ г/см}^3$ , шартли қовушқоқлик 18-30с, сув ажратиш кўрсаткичи  $4-8 \text{ см}^3/30 \text{ мин}$ ,  $\text{СНС}_1 = 6 \div 24 \text{ дПа}$ ,  $\text{pH} = 11 \div 12,5$ .

Гил ишқорий эритма тайёрлаш учун аввало гил кукунини олдиндан чучук сувда диспергация қилиш керак. Сувни лингосульфонат ишқорий

эритмасига қўйиш керак ва оҳак кукун сифатида ёки ишқорий сут сифатида киритилади.

Оҳакли бурғилаш эритмаси тайёрлаш учун чучук сув ишлатиш мумкин. Гилли эритмани оҳакли бурғилаш эритмасига ўтқазиш учун гил фазаларини концентрацияси ва уни коллоидлилиги аҳамиятга эга.

Оҳаклаш қўйидаги кетма-кетликда бажарилади: эритмада юқори коллоидал гилли минераллар булса, аввал 2-5% лигносулфонат ишқорий эритмаси қўшилади ва керак бўлса сув қўшилади. Лигносулфонат (2-3%) ишқорий эритма асосида 25-30 шартли қовушқоқлик ҳосил қилинади. Оҳаклашдан кейин сув ажратиш кўрсаткичи ошиб кетса 0,1-0,3% КМЦ, 1-3% КССБ ёки бошқа реагентлар қўшилади.

Оҳаклашни бир неча усуллари қўлланилади:

1. Лигносулфонат ишқорий эритмани босқичи билан қўшилади, кейин 1,1-1,12 г/см<sup>3</sup> зичликли оҳакли сут гилли эритмага қўшилади. Бу жараён узоқ вақт давом этади ва бу унинг камчилигидир.

2. Алоҳида, бир вақтда реагентлар – лигносульфонат, каустик ва оҳакли сут қўшилади. Бирламчи ишлов беришга 1-2% ССБ, 0,3-1% каустик сода (зичлиги 1,42 г/см<sup>3</sup>) ва 1-2% оҳакли сут (зичлиги 1,1-1,12 г/см<sup>3</sup>) сарфланади. Биринчи циклда каустик содани ССБни 1/3 миқдорида қўшилади, кейин иккинчи ва учинчи циклда оҳак ва қолган миқдорига ССБ қўшилади.

3. БКИ реагенти билан эритмага ишлов бериш. Бу реагентни 1м<sup>3</sup> 625л ССБ зичлиги 1,26 г/см<sup>3</sup>, 150л каустик сода зичлиги 1,42 г/см<sup>3</sup> 225л оҳакли сут зичлиги 1,1-1,2 г/см<sup>3</sup> ўз ичига олади. Компонентлар орасидаги миқдор бурғиланаётган тоғ жинсига қараб ўзгариши мумкин.

100-120<sup>0</sup>С хароратгача оҳакли бурғилаш эритмалари ишлатилади.

#### Гилсиз тузга чидамли бурғилаш эритмалари (ГТБЭ)

ГТБЭ қўнғир кўмирдан, каустик содадан, сув ва поливалент метални гидрооксидидан ташкил топган, қудуқларни бурғилашда хемоген қатламларда қийинчиликлар ва терриген тоғ жинслари ўпирилиш эҳтимоли бўлганда қўлланилади.

Қаттиқлаштириш харакати, гидросиликат ва гидроалюминат сувда эримайдиган цементлашадиган моддалар ҳисобига амалга ошади. Икки валентли катионлар бурғилаш эритмаларида бўлмаганида ва бурғиланаётган тоғ жинсларда фақат ишқор гилли минералларни парчалаб эримайдиган бирикмалар ҳосил қилади. Каустик сода бўлмаганида фақат кальций ионлари бўлганда бурғилаш эритмаси кальцийли эритмаларини бирига айланади.

Каустик сода концентрацияси баланд бўлганда ГТБЭ эритмасини қотириш самараси яққол намоён бўлади ва эримайдиган икки валентлик метал гидроксиди кўп бўлганида –  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ . Бу эритмаларни камчилиги – иссиқликка чидамли эмаслиги ва ишқорийлиги юқорилигида. Бу эритмани ишлатаётганда бурғиланган тоғ жинси бўлаклари шу эритмага қўшилиб кетиши ҳам мумкин. Шунда бурғилаш эритмаси жуда қуюқлашиб қолиши мумкин.

ГТБЭ тайёрлаш учун асосий маҳсулотлар бу: қўнғир кўмир ёки торф, каустик сода ва икки валентли метални гидроксиди. Тайёрлаш жараёни бошларида эритмани гидроксид кальций билан туйинтираётганда каустик содани концентрацияси юқори булиши шарт.

$1\text{ м}^3$  ГТБЭ тайёрлаш учун (кгга) 300-400 қўнғир кўмир, 15-20 каустик содаси, 90-100 охакли сут (зичлиги  $1,1-1,12 \text{ г/см}^3$ ), 750-700 сув керак бўлади.

Гилли эритмани бир қисмини ишлатаётганда  $1\text{ м}^3$  га 50-150 кг қўнғир кўмир, 10-15 каустик сода, 15-45 л охакли сут ишлатилади. ГТБЭ қовушқоқлиги қўшилган кўмир микдорига қараб белгиланади. Ишқорийлиги баландлиги ( $\text{pH}=13\div 14$ ) сабабли эритма иссиқликка чидамлилиги  $100^\circ\text{C}$  дир.

#### Назорат саволлари

1. Ингибирловчи бурғилаш эритмалари қандай шароитларда қўлланилади?
2. Алюминатли бурғилаш эритмаларида стабилизатор сифатида қайси реагентлар биргаликда ишлатилади?
3. Бурғилаш эритмаларини оҳаклашда нечта усуллар қўлланилади?
4. Гилсиз тузга чидамли бурғилаш эритмалари (ГТБЭ) тайёрлаш учун асосий маҳсулотлар сифатида нималар ишлатилади?



## Кальцийли бурғилаш эритмаси

Кальцийли бурғилаш эритмаси – гилли ингибирловчи бурғилаш эритмаси бўлиб, гилдан ташқари ташкил этувчи, сув, нефт ва оғирлаштиргич, қовушқоқликни, сув ажратиш кўрсаткичини пасайтирувчи реагентлар, фильтрловчи махсус ишқорий моддалардан ташқари кальций ионларини ташувчилари бор.

Бурғиланаётган гилни натрийли формага ўтиб кетмаслигини таъминлаш, натрийли гилни кальцийлига ўтқазиш, шу сабабли гидратация ва гил қатламларини бўқиши пасаяди.

Водород кўрсаткичи (рН) пасайган оҳакли бурғилаш эритмаси

Водород кўрсаткичи (рН) пасайган оҳакли бурғилаш эритмаси – кальцийли бурғилаш эритмасининг бир тури ҳисобланиб, кальций иони ташувчи бўлиб, гидрооксид кальций хизмат қилади. У жуда баланд эритувчанлик хусусиятига эга бўлиб, бурғилаш эритмасини пасайишини таъминлайди (9-9,5).

Бу эритма гилли қатламларни бурғилашда қўлланилади, харорат меёри 160<sup>0</sup>С. Бурғилаш вақтида эритма филтратдаги кальций миқдори, оҳак миқдори ва рН кўрсаткичи назорат қилинади..

1 м<sup>3</sup> оҳакли бурғилаш эритмасини тайёрлаш учун: гил 80-200, лингосульфатли реагент 20-30, кўпикўчиргич 3, полимер реагенти 5-10, сув 915-867, оҳак сути (зичлиги 1,10-1,12 г/см<sup>3</sup>) 3-6, оғирлаштиргич керакли зичлик ҳосил бўлгунча.

Технологик кўрсаткич кенг кўламда ўзгариши мумкин: зичлик 1,04-2,2 г/см<sup>3</sup>, шартли қовушқоқлик 25-40с, сув ажратиш кўрсаткичи 4-8 см<sup>3</sup>/мин, СНС<sub>1</sub>=12ч60 дПа, СНС<sub>10</sub>=30ч90 дПа, рН=8,5ч9,5.

Эритманинг асосий характеристикаси қуйидагилар: оҳак миқдори 0,5-1г/л да қўлланиши керак, филтратда кальций ион миқдори – 500-600 мг/л.

## Гипс оҳакли бурғилаш эритмаси

Гипс оҳакли бурғилаш эритмаси – ингибирловчи кальций эритмаси ҳисобланиб, кальций ионларини гипс ва гидрооксид кальций етказиб беради.

Эритмада гипс (алебастр) қўшимчаси 20-25 кг/м<sup>3</sup> ни ташкил килади. Кальцийни эривчанлик миқдори гипс сифатига боғлиқ.

Гипс оҳакли бурғилаш эритмаси юқори коллоидли гилли қатламларни бурғилаш учун мўлжалланган. 1м<sup>3</sup> гипс оҳакли бурғилаш эритмаси тайёрлаш учун (кг да): гил 80-200, сув 950-900, окзил (ёки ФХЛС) 5-10; Са(ОН)<sub>2</sub> (ёки КОН) 2-3; КМЦ 3-5; Na<sub>2</sub>CL<sub>2</sub>O<sub>7</sub> (ёки K<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>7</sub>)0,5=1; гипс (ёки алебастр)15-20; кўпик сўндиргич 3-5; оғирлаштирувчи – то керакли зичликдаги эритма ҳосил бўлгунча.

Ҳосил бўлган эритманинг кўрсаткичлари: зичлик 1,04-2,2 г/см<sup>3</sup>;

Шартли қовушқоқлик 25-40с; сув ажратиш кўрсаткичи 3-6 см<sup>3</sup>/30 мин; СНС<sub>1</sub>=12+60 дПа, СНС<sub>10</sub>=30+90дПа; рН=8,5+9,5.

## Хлоркальцийли бурғилаш эритмаси

Хлоркальцийли бурғилаш эритмаси (ХКБЭ) – игибирловчи кальцийли бурғилаш эритмаси ҳисобланиб, ингибирловчи модда сифатида кальций хлор ишлатилади. Шартланган, оптимал миқдордаги кальций катиони, 3000-5000 мг/л га тенг бўлади. Аргиллит қатламларни бурғилашда хлоркальцийли бурғилаш эритмаси яхши натижа беради. Яхши кўрсаткичли турғун кальцийли реагентларнинг йўқлиги ХКБЭнинг харорат турғунлигини (100<sup>0</sup>С)да чегаралайди. Бурғилаш жараёнида эритма филтратдаги кальций ва умумий минераллаштириш миқдори назоратланади. Гилли супсензия чучук сувда тайёрланади, КМЦ ва КССБда ишлов берилади. Бир вақтда КССБ эритмаси билан кўпик сўндиргич ҳам қўшилади. Оптимал кўрсаткичлар олингандан сўнг (бирикиш 20-30с; СНС<sub>1</sub>=12+24 дПа; СНС<sub>10</sub>=30+60 дПа; сув ажратиш кўрсаткичи 3-5 см<sup>3</sup>/30 мин) кальций хлорид ва оҳак билан ишлов берилади.

1 м<sup>3</sup> эритма тайёрлаш учун (1кгда): гил 80-200; КССБ 5-70; КМЦ (ёки крахмал) 10-20; СаCl<sub>2</sub> 10-20; Са(ОН)<sub>2</sub> 3-5; NaOH 3-5; сув 920-870; кўпикўчиргич 5-10.

### Калийли бурғилаш эритмалари

Калийли бурғилаш эритмалари ингибирловчи электролитлар сифатида калий бирикмаларини ўз ичига оладилар. Калийли бурғилаш эритмаларини таъсири гил минералларини калий ионлари билан тўйинтиришга асосланган. Гилни калий ионлари билан энг тез тўйиниши  $pH=9\div 10$  да содир бўлади.

Калийли бурғилаш эритмалари мустахкам бўлмаган гилли сланецларни бурғилашда ишлатилади. Ўз таркиби ва баъзи хусусиятлари билан фарқланувчи бир қатор калийли бурғилаш эритмалари мавжуд.

### Калий хлорли бурғилаш эритмалари

Калий хлорли бурғилаш эритмаларида ингибирловчи электролит сифатда калий хлоридни, ишқорликни бошқарувчиси сифатида калий гидрооксидни ўз таркибига олади. Ушбу бурғилаш эритмаси ҳар-хил таркибли турғун бўлмаган гилли сланец қатламларини бурғилашда кудук деворларини мустахкамлигини самарали тарзда оширишда қўлланилади.

1 м<sup>3</sup> калий хлорли бурғилаш эритмасини тайёрлаш учун қуйидагилар керак бўлади (кг/да):

Гил – 50-100; КСl – 30-50; полимердан (М-14, метас, крахмал) – 5-10; КССБ – 30-50; кўпик сўндирувчи – 2-3; сув – 920-940; оғирлаштирувчи керак, зичликдаги эритма ҳосил бўлгунча кўшилади. Эритма кўрсаткичлари: зичлик 1,08-2 г/см<sup>3</sup>, шартли қовушқоқлик 25-40 см, филтрланиш кўрсаткичи 4-8 см<sup>3</sup>/30 мин;

$CHC_1=12-60$  гПа;  $CHC_{10}=36-120$  гПа;  $pH=9-9,5$ ;

Эритманинг асосий кўрсаткичи – калий хлоридни филтратдаги миқдори асосан 30-70 г/л бўлиши керак, аммо бурғилаш шароитини ҳисобга олиб, баъзида 150 г/л гача ошириш мумкин.

### Калий – гипсли бурғилаш эритмаси

Калий – гипс эритмалари ингибирловчи электролит сифатида калий ва кальций бирикмаларидан ташкил топган.

Калий – гипсли бурғилаш эритмалар юқори коллоидли гилларни бурғилашда ишлатилади. Иссикликка чидамлиги ишлатиладиган ҳимоя қилувчи реагент турига боғлиқ, аммо 160 °С ошмайди.

1м<sup>3</sup> калий гипсли бурғилаш эритмасини тайёрлаш учун керак бўлади (кгда): гил 60-150; окзил (КССБ-4) 30-50; крахмалдан 5-10; КС1 10-30; КОН 5-10; гипс (СаСО<sub>4</sub>) 10-15; кўпик сўндирувчидан 2-3; сувдан 930-890; оғирлаштирувчидан керакли зичликдаги эритма ҳосил бўлгунча. Ҳосил бўлган бурғилаш эритмасининг кўрсаткичлари: зичлик 1,08-2,2 г/см<sup>3</sup>, шартли қовушқоқлик 20-30с, сув ажратиш кўрсаткичи 4-8 см<sup>3</sup>/30 мин, СНС<sub>1</sub>=6÷36 гПа. СНС<sub>10</sub>=12÷72 гПа. рН=8÷9.

#### Уч валентли металллар тузлари билан ишлов берилган бурғилаш эритмалари

Алмашинувчи катионларнинг валентлиги ошиши билан гил ва гилли сланецларнинг ҳўлланиши ва бўкиши пасайиб уларнинг мустаҳкамлиги ошади.

Алюминий, хром ва темир ионлари гил минералларида бошқа катионларга нисбатан кучлироқ боғлам ҳосил қилиб адсорбцияланади. Бунинг оқибатида эса гил минералларини ион алмашилиш хажми пасаяди, аммо айтиб ўтилган катионларнинг ҳаммаси фақат кислотали муҳитда (рН<4) да мавжуд. Алюминий, хром ва темир тузларини ишқорлилигини ошиши билан бу металллар сувда эримайдиган гидроксидларига айланадилар.

Алюминийли бурғилаш эритмалари таркибида ингибирловчи қўшимча сифатида суюқликда алюминий гидроксидига айланувчи алюминий тузларини ўз ичига оладилар. Ушбу бурғилаш эритмаларининг иссиқликка чидамлилиги 200°С ва ундан юқorigа етади.

Бурғилаш эритмасини тайёрлаш учун юқори калоидли гилдан, хлорли ёки сульфатли алюминий, натрий гидроксиддан фойдаланилади. Суюлтирувчи реагент сифатида модификацияланган хромлигносульфат (окзил, ОССБ ва бошқалар) қўлланилади. Сув ажратиш кўрсаткичини пасайтириш учун полимер реагентлар (КМЦ, метас, М-14, гипан ва бошқалар) қўлланилади.

1м<sup>3</sup> эритмани тайёрлаш учун қуйидагилар керак бўлади (кгда): гил 60-150, алюминий тузи 3-5, КМЦ (ёки метас, М-14, гипан) 3-5, NaOH 1-3, хромпик 0,5-1, сувдан 970-935, окзилдан 10-30, оғирлантирувчидан керакли зичлик ҳосил қилгунича қўшилади.

Алюминий тузлари билан ишлов берилган қазиш эритмасининг рН оптимал кўрсаткичи 8.5-9.5 оралиғида бўлади.

Алюмокалийли эритма ингибирловчи қўшимча сифатида алюмокалийли квасц ва калий гидрооксиди қўшилади. Бундай эритмани рН нейтралга яқин қилиб ушлаб турилади. Бу эритмани ингибирлаш хусусияти алюминийланган эритманикидан баландроқ бўлади. Бу эритма гил қатламларини қазишда ҳам ишлатилади. Эритма худди алюминийланган эритма сингари тайёрланади. Ингибирловчи қўшимча сифатида алюмокалий квасци, калий гидрооксиди ва калий бихромати қўшилади.

1 м<sup>3</sup> эритма тайёрлаш учун қуйидагилар керак бўлади (кгда): гил 60-150,  $KaI(KO_4)_2$  3-5, КОН 1-3,  $K_2Cr_2O_7$  0.3-0.5, сувдан 960-920, окзилдан 20-30, метас (М-14) 3-5, оғирлантирувчи миқдори керакли зичлик ҳосил қилингунча ишлатилади.

### Силикат эритмалар

Силикат эритмалар ингибирловчи модда сифатида натрий силикати ўз ичига олади. Бу эритмалар уқаланиб кетувчи тоғ жинсларини бурғиланган қудуқ деворларини мустахкамлигини оширишда ишлатилади. Қатламларни мустахкамланиб қолينيш усули эриган шишани қудуқнинг тешик ва ёрилган жойларига осонлик билан оқиб кириши ва силитсиум кислота гелини (гель кремневой кислоты) ҳосил қилиб қувур деворларини цементлаш хоссасига асосланган. Бу эритмани гипс ва ангидрид қатламларини бурғилашда ишлатиб бўлмайди. Силикат эритмаси чучук сувда олдиндан гидратланган гил қуқунидан тайёрланади. Унинг таркибига натрий силикати аралаштирилади.

1 м<sup>3</sup> эритма тайёрлаш учун қуйидагилар керак бўлади (кгда): гил 80-100, сувдан 935-900; УЦР 30-50  $Na_2K_2O_3$  20-40 клей (ёки М-14) 5-10 оғирлантирувчи миқдори керакли зичлик ҳосил қилгунча ишлатилади.

Эритма кўрсаткичлари: зичлик  $1,05-2\text{г/см}^3$  шартли қовушқоқлик 20-40с, филтрланиш кўрсаткичи  $4-8\text{см}^3/30\text{мин}$ ,  $\text{СНС}_1=9\div 15$  дПа,  $\text{рН}=8,5\div 9,5$  эритма иссиқликка чидамлик кўрсаткичи, рН оптимал кўрсаткичи  $8,5\div 9,5$  га тенг. Структура механик характеристика кўрсаткичларини кўтариш учун унга бентонит кукуни ва УЩР пастаси кўшилади.

### Гидрофобловчи эритмалар

Гидрофобловчи эритмалар ингибирловчи кўшимча сифатида гил жинсларини гидрофобловчи хусусиятга эга бўлган, кремний органик бирикмалар ёки юқори ёғлар ва дафтен кислотанинг тузлари каби моддаларни ўз ичига олади. Бу моддалар гил минералларда адсорбцияланиб, гил ва дисперс муҳитни ўзаро ажратиб турувчи гидрофоб тўсиқ сифатида ишлатилади.

Гидрофоблаш хусусиятига эга бўлган бир неча эритма турлари мавжуд.

Кремний органик бирикмали эритмалар учун ингибирловчи кўшимча сифатида кремний органик бирикмалар (ГКЖ-10, ГКЖ-11) ни ишлатилади. ГКЖ дан ташқари бу эритмалар таркибига яна сув, гил ва полиморф реагенти – фильтрацияни пасайтирувчи (КМЦ, КССБ, ПАА ва бошқалар) кирадилар. Полиакриламд, КМЦ ва КССБ каби ҳимояловчи реагентлар кремний органик бирикмалар билан қозиш эритмасининг коллоид фазасига юқори стабиллаш таъсирини кўрсатади.

Ҳимояловчи реагентлар ва ГКЖ билан ишлов берилган эритмалар иссиқка чидамлидир.

Эритмани қудуқ техник сув циркуляция қилиб турилган вақтда жараёни вақтида тайёрланади. ПАА ишлатилган вақтда бурғилашдан бир икки кун олдин комплекс реагент тайёрланади. Бу комплекс реагент таркибига ПАА ва ГКЖ нисбати 1:20 (алиф маркали 6 % АА учун бу нисбат 1:6; ПАА: ГС эса 1:10) қилиб олинади.

Реагент таркиби (кг/да): ПАА (куруқ модда ҳисобидан) 2-3 кремний органик суюқлик (ГКЖ-10, ГКЖ-11) 40-60, сув 958-937.

Реагентни тайёрлаш учун ҳисоблаб чиқилган сув миқдорига ГКЖ кўшилади ва бир хил аралашма ҳосил бўлгунча яхшилаб аралаштирилади.

ГКЖ билан бир қаторда КМЦ ёки КССБ ишлатилса эритмани алоҳида-алоҳида кетма-кетликда аралаштирилади. Энг аввал сувга 0,3-0,35 % ГКЖ, кейин эса сувни гил билан тўйиниш тезлигига қараб КМЦ ёки КССБ билан стабилланади.

Эритма хоссалари: зичлиги 1-1,24 г/см<sup>3</sup>, шартли қовушқоқлик 25-30 С, филтрланиш кўрсаткичи 5-8 см<sup>3</sup>/30 мин, СНГ<sub>1</sub>=12÷60 дПа, СНС<sub>10</sub>=27÷90 дПа, рН= 8÷9.

Ёғлиқ кислоталарнинг совун билан ишлов берилган эритмалари қўшимчалар сифатида юқори ёғли ва нафтен кислоталарининг алюминий совунларини ўз ичига олади. Бу қўшимчалар ингибирловчи ва гидрофобланишини таъминлайдилар.

Ишқорий совунларни уч валентли металлар (темир, алюминий) билан алоқага киришганда сувда эримайдиган, аммо кимёвий актив совунлар ҳосил бўлади. Бу совунлар муҳитни рН га қараб бир, икки ва учта ўрин алмашинишли бўлади.

Эритмани сувда олдиндан гидратланган гил кукунидан тайёрланади. Ҳосил бўлган суспензияни полимер реагенти (алюминий нафгенати ва нефт аралашмаси) билан ишлов берилади.

1 м<sup>3</sup> гилли эритма ҳосил қилиш учун қуйидагилар керак бўлади (кгга): гилдан 30-80, полимер реагенти (КМЦ, гил, метас, М-14) 3-5, ОП – 10 10-7, бостирувчи керак бўлганда сувдан 875-888, СНАН аралашма (совуннафт, аччик тош, нефт 2: 0,6:1 нисбатида) 100-70.

Эритма хоссалари: зичлиги 1,06-1,18 г/см<sup>3</sup>, шартли қовушқоқлиги 18-20<sup>0</sup> С, филтрланиш кўрсаткичи 3-5 см<sup>3</sup>/30мин, СНС<sub>1</sub>=6÷18 дПа

СНС<sub>10</sub>=12÷24 дПа, рН=8÷9

#### Назорат саволлари

1. Кальцийли бурғилаш эритманинг асосий характеристикасига нималар киради?
2. Алюмокалийли бурғилаш эритмасига ингибирловчи қўшимча сифатида қайси моддалар қўшилади?
3. Гидрофоблаш хусусиятига эга бўлган қайси эритма турлари мавжуд?

## Тузга тўйинган эритмалар

Туз қатламларини (кавернообразование) ғовак ҳосил бўлишини олдини олиш учун уларни тўйинган тузли эритмалар билан бурғиланади. Қатлам босимига, қувватига ва таркибига қараб тузли жинсларни намақоб, тузга тўйинган гилли эритма билан бурғиланади. Бу эритмалар қовушқоқликни пасайтирувчи реагент билан ишлов берилмаган бўлиши керак ва тузга тўйинган гилли эритма тузга чидамли реагентлар билан барқарорланган бўлиши керак.

### Ишлов берилмаган тузга тўйинган гил эритмаси

Бу эритма таркибига гил, сув ва туз киради. Мойланиш хусусиятини ошириш учун нефт, графит қўшилади ва зичлигини ошириш учун – оғирлатувчи модда қўшилади.

Бундай эритма терриген чўқинди қатламлари йўқ тузларни бурғилашда ишлатилади. Бу эритма ҳарорат  $160^{\circ}\text{C}$  дан ошмаган пайтида қўлланилади.

Эритма олдиндан чучук сувда гидратланган гил кукунидан тайёрланади (саригюх бентонити, палыгорскит), сунг эса кальцийли ва каустик сода қўшилади.

Тайёрланган гилли суспензияни нефт ва графит билан ишлов беришади, тўйингунча туз қўшилади, керак булганида – оғирлантирувчи.

$1\text{м}^3$  эритма тайёрлаш учун керак булади (кгда): гилдан – 100-200, NaCl 265-255, нефтдан 80-100, графит 5-10, NaOH 10-20,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  10-40, сувдан 700-710 оғирлаштирувчидан – керакли зичлик ҳосил қилгунча.

Эритма хоссалари: зичлиги  $1,2-2 \text{ г/см}^3$ , шартли қовушқоқлиги 20-40с,  $\text{CHC}_1 = 12 \div 36$  дПа,  $\text{CHC}_{10} = 24 \div 72$  дПа, фильтрация кўрсаткичи кўрсатилмайди,  $\text{pH} = 7 \div 8$ .

### Барқарор ҳолатида тузга тўйинган эритма

Гил, сув, туз ва нефт маҳсулотларидан ташқари, бундай эритма тузга чидамли полимер реагент (крахмал, КМЦ ёки акрил полимери)ни ўз ичига олади. Бу эритма гил чўқинди қатламларга эга бўлган тузларни бурғилашда ишлатилади. Тузга тўйинган барқарорлашган эритмани иссиқликка



чидамлилиги ишлатиладиган полимер реагент (крахмал, КМЦ, полиакрил) турига боғлиқ булиб, 100; 140 ва 220<sup>0</sup>С га тенгдир.

Эритмани олдиндан чучук сувда гидратланган гил кукунидан тайёрланади (бентонит, палыгар, скитли, гидрослюда). Тайёрланган гилли суспензияга 10-20 кг кальцийли сода қўшилади.

Кейин барқарорлаштирувчи реагент-стабилизатор, лигносульфонат реагенти, нефт ва охирида туйингунча туз қўшилади.

1м<sup>3</sup> гил эритмага гил турига қараб қуйидагилар керак бўлади (кгда). Гил 80; 100; 200; Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>; 10; 20; 30; полимер реагенти (крахмал, КМЦ, полиакрилат) 20; 30; 20; лигносульфонат (ССБ, ФХЛС, КССБ) 10; 20; 10; NaOH 10; 20; 10; NaCl 260; 240; 250; нефтдан 80; 100; 80; сув 730; 68; 690; оғирлантирувчи – керакли зичлик ҳосил қилинганча қўшилади.

Эритма хоссалари: зичлик 1,2-2 г/см<sup>3</sup>, шартли қовушқоқлиги 25-60с, фильтрация кўрсаткичи 3-5 см<sup>33</sup>/30 мин, СНС<sub>1</sub> =24 ÷ 90 дПа, СНС<sub>10</sub>=36 ÷ 135 дПа, рН=7,5 ÷ 8,5.

#### Магний гидрогель асосида тайёрланган эритма

Эритма сув ва полимер реагентидан ташкил топган. Қўшимча ва тўйинтирувчи тузларни ингибирловчи асос ҳосил килувчи сифатида магний тузи билан ишқор металининг оксиди (гидрооксиди) ишлатилади ва натижада магний гидрогели ҳосил бўлади.

Магний гидрогели терриген жинсларни бурғилашда ишлатилади. Бу модда гил минералларини тез намланиб қолишига тўсқинлик қилади. Магний тузлари билан тўйинган эритма турли тоғ жинсларини – бишофит корноллитларни бурғилашда ишлатилади.

Тузларни бурғилашда тузга тўйинган эритма тайёрланади. Қувурни орасидан циркуляция қилиш учун 1,5-2% ишқор метали оксидини (гидрооксидини) концентрацион эритма ёки «сут» кўринишида қўшилади. 1-2 соатдан кейин аралаштириш тезлиги ва температурага қараб эритма гель кўринишдаги аралашмага айланади. Шартли қовушқоқлик 30-40с ва СНС<sub>1</sub>=20-30 дПа гача кўтарилгандан сўнг гидрогельга фильтрация пасайтирувчи реагент (КМЦ, крахмал, КССБ, окзил) қўшилади.

Ишқорни тежаш ниятида ҳосил бўлган гидрогелга 5-10 % магний оксиди ёки гидрооксиди қўшилади.

1м<sup>3</sup> эритма тайёрлаш учун керак бўлади (кг): MgCl (MgSO<sub>4</sub>) дан 300-280, NaOH 15-20, Mg(OH)<sub>2</sub> (ёки MgO) 50-100, КМЦ 20-25, КССБ-4 30-50, сувдвн 850-800

Эритма хоссалари зичлиги 1,2-2г/см<sup>3</sup>, шарли қовушқоқлик 20-30с, фильтрация кўрсаткичи 5-10см<sup>3</sup>/30 мин ва юқори СНС<sub>1</sub>=6-36дПа СНС<sub>10</sub>=12-42дПа рН=7,5-8,5

### Нефт асосида тайёрланадиган эритмалар

Қатламларни коллекторлик хусусиятларини сақлаб қолиш ва мустаҳкам бўлмаган қатламларни бурғиладда содир бўладиган асоратларни олиш учун охириги 10 йилликларда нефт асосидаги бурғилаш эритмалари ишлаб чиқарилди ва саноат миқёсида ишлатила бошланди. Улар маҳсулдор қатламларни топиб ўзлаштиришга ва қатламаро калий-магний тузли шўр қатламларни бурғиладда ишлатилади.

Гилларни гидратланиш даражаси эритмадаги сув фазасини активлигига боғлиқдир ҳамда сув буғлари босимига қараб баҳо берилади.

Волгоград НИПИ нефт (5.2 расм) изланиш натижаларига қараганда, гил гидротациясини қисман пасайтириш (2 чизик) ёки тўлиқ тўхтатиш (3 чизик) учун инверт эмулсиянинг сувли фазасидаги электролитни концентрациясини ошириш йўли орқали эришилади.

Гил намлигини W сувни шимилиш вақти t га боғлиқлиги (эмулсия ўзаро таъсири пайтида 50:50); 1,2,3- MgCl<sub>2</sub> ни 0,20,40% ли қўшимча миқдори.

Инверт эмулсиялар юқори барқарор хусусияти билан фарқ қилади.

### Охак-битумли эритма (ОБЭ)

ОБЭ нефт асосида тайёрланган дизель ёқилғи ёки нефт дисперс мухит ўрнида юқори оксидланган битум-кальций гидрооксиди ва оз миқдордаги эмулгациланган сув аралашмаси – дисперс фаза сифатида ишлатилувчи эритмадир. ОБЭ махсус вазифага эга бўлган эритмадир. Бу эритма тез бўкадиган ўпирилиб кетиши мумкин бўлган гил жинсларини,

тузли қатламларини бурғиладда ҳамда паст коллекторлик хусусиятига эга бўлган самарали қатламларни очишда ишлатилади.

ОБЭ ни юқори мойловчи хусусияти бурғиладда қувурларини емирилишга чидамлилигина оширади. Эритманинг хароратга чидамлилиги юқори (200-240<sup>0</sup>С).

1м<sup>3</sup> ОБЭ ни оғирлаштирувчини хар-хил даражасидаги компонентлар таркиби 11- жадвалда берилган.

ОБЭни тайёрлашдаги бошланғич компонентлари кўпчилигини таркиби ва хоссаларини доимийсизлигини назарга олган холда, 11-жадвалда кўрсатилган компонентлар таркиби хар гал тажрибахонада аниқлаб турилади. Шунда охак ва битум нисбати 1:1 дан 2:1 гача ўзгариши мумкин.

Ҳозирги вақтда саноатда ВНИИКРнефт билан Губкин номли Россия давлат нефт ва газ университети ҳамкорликда ишлаб чиқилган ОБЭ 2 та рецептда ишлатилади: ОБЭ-2 ва ОБЭ-4.

ОБЭ-4 айнан юқори гилли шароитда, тузлар мавжудлигида ва олтингургрт водород бор бўлган шароитда бурғиладда ишлаб чиқарилган. ОБЭ-2 ва ОБЭ-4 ни хар хил зичликдаги таркиби 12-жадвалда, уларнинг хоссалари кўрсаткичи 13-жадвалда кўрсатилган.

ОБЭ га ноль ёки унга яқин бўлган филтрланиш ва 2-3% дан ошмайдиган сув миқдори мосдир. ОБЭ ни тайёрлашни асосий шарти дастлабки компонентлари эритмада бир хилда тарқалиши, қаттиқ фазани гидрофобланишини ва сув фазасини эмульсияланиши учун уларни тез ва интенсив тарзда (шиддатли) аралаштириш керак. Шунинг учун таркиби дастлабки компонентларни бир текисда қўшишни, аралаштириш ва иситишга махсус ахамият берилади.

Эмульсияланган охак – битум эритмаси (ЭОБЭ)

ЭОБЭ – диспрес фаза сифатида минераланган сув ва ОБЭ қаттиқ компонентлари (битум, охак, барит) ни ўз ичига олган охак – битум эритма асосидаги инверт эмульсиядир (II турдаги эмульсия).

ЭОБЭ ўз хоссалари билан ОБЭга яқиндир, аммо шу билан бирга юқори сув миқдори билан боғлиқ бўлган баъзи фарқларга эгадир.

Хусусан ЭОБЭ анча юқори фильтрацияга эга, ҳамда ОБЭга караганда пастрок иссиқлик чидамлилигига (180-190<sup>0</sup>С) эгадир.

Қуйида ЭОБЭни сифат кўрсаткичлари кўрсатилган (қазииш эритмалари учун қабул килинган технологик хоссаларидан ташқари).

Электростабиллик (электротехник кучланиш)В 250-300.

Гил хажм (электродоимийликни пасайишига олиб келмайдиган бентонитни максимал қўшилмаси)% 20

Фильтрация кўрсаткичи см<sup>3</sup>/30 мин 1.

Фильтратдаги сув мавжудлиги йўк.

ЭОБЭни хоссаларини ОБЭ хоссаларини бошқариш каби бажарилади.

#### Назорат саволлари

1. Туз қатламларини бурғилашда қайси турдаги бурғилаш эритмалари қўлланилади?
2. Тузга тўйинган барқарор бурғилаш эритмаларини тайёрлашда қайси кимёвий реагентлар ишлатилади?
3. Нефт асосидаги бурғилаш эритмалари қайси тоғ жинси қатламларини бурғилашда қўлланилади?

#### Юқори концентранган инвертли эмульсион эритма (ЮКИЭЭ)

Юқори концентранган инвертли эмульсион эритма (ЮКИЭЭ) ВНИИБТда ишлаб чиқарилган ва алоҳида эмульгатор – эмультал ёрдамида олинадиган нефт асосидаги системаларга тегишлидир. ЮКИЭЭ қувурни қазииш температураси 70<sup>0</sup>С дан ошмайдиган қазиишда қўлланилади. Айтиб ўтилган шароитда ЮКИЭЭ қазилма микдори кўп булган пайтда турғун ва хоссаларини юқори турғунлиги билан ажралиб туради.

1 м<sup>3</sup> ҳисобида ЮКИЭЭнинг таркиби: 1 лорид и дизел ёқилғи 450 л MgCl<sub>2</sub> тузининг сувли эритмаси (ёки CaCl<sub>2</sub>, NaCl<sub>2</sub>) 450 л, СМАД 30-40 л, эмульгатор (эмультал) 15-20 л, бентонит 10-15 кг, барит – керакли зичлик ҳосил қилгунча қўшилади.

Эмультал асосидаги ЮКИЭЭни иссиқликка чидамлигини унинг таркибига оксидланган битумни 20% ли битум концентрати кўринишида қўшиш билан кўтариш мумкин.

100<sup>0</sup>С гача битум концентрацияси 1% (1 м<sup>3</sup> га 10 кг), 100-120<sup>0</sup>С иссиқликда – 2% (1 м<sup>3</sup> га 20 кг), ундан юқорида эса (140-150<sup>0</sup>С) – 3% (1 м<sup>3</sup> га 30 кг) бўлиши керак.

Асосий технологик хоссаларидан ташқари ҳамма қазиш эритмаларига хос кўрсаткичлар), ЮКИЭЭга куйидаги курсаткичлар мос:

Электростабиллик, В	100
Гилли ҳажм %	20
Фiltrация кўрсаткичи см <sup>3</sup> /30мин	0,5
Филтратдаги сув мавжудлиги	йўқ.

Иссиқликка чидамли инверт-эмульсли эритма (ИЧИЭЭ)

Бу эритма ВНИИБТ ва Севкав НИПИ нефт томонидан ишлаб чиқарилган. Иссиқликка чидамли инверт-эмульсли эритма (ИЧИЭЭ) – совунли олеогель, катион-актив ПАВ (АБДМ-хлориди) ва оргомофиль гиллардан (улар асос эмульсияси мухитида бентонитни модификациялаш йўли билан олинади) тайёрланган инверт эмульсиядир.

ИЧИЭЭни иссиқлиги 200<sup>0</sup>С гача бўлган қудуқларни бурғилашда ишлатилади.

1 м<sup>3</sup> ҳисобида ЮКИЭЭнинг таркиби: 1 лорид и дизел ёқилғи 450 л MgCl<sub>2</sub> тузининг сувли эритмаси (ёки CaCl<sub>2</sub>, NaCl<sub>2</sub>) 450 л, СМАД 30-40 л, эмульгатор (эмульта) 15-20 л, бентонит 10-15 кг, барит – керакли зичлик ҳосил қилгунча кўшилади.

Эмульта асосидаги ЮКИЭЭни иссиқликка чидамлигини унинг таркибига оксидланган битумни 20% ли битум концентрати кўринишида кўшиш билан кўтариш мумкин.

100<sup>0</sup>С гача битум концентрацияси 1% (1 м<sup>3</sup> га 10 кг), 100-120<sup>0</sup>С иссиқликда – 2% (1 м<sup>3</sup> га 20 кг), ундан юқорида эса (140-150<sup>0</sup>С) – 3% (1 м<sup>3</sup> га 30 кг) бўлиши керак.

Асосий технологик хоссаларидан ташқари ҳамма бурғилаш эритмаларига хос кўрсаткичлар), ЮКИЭЭга куйидаги кўрсаткичлар мос:

Электростабиллик, В	100
Гилли ҳажм %	20
Фильтрация кўрсаткичи см <sup>3</sup> /30мин	0,5
Фильтратдаги сув мавжудлиги	йўқ.

Иссиқликка чидамли инверт-эмульсли эритма (ИЧИЭЭ)

Бу эритма ВНИИБТ ва Севкав НИПИ нефт томонидан ишлаб чиқарилган. Иссиқликка чидамли инверт-эмульсли эритма (ИЧИЭЭ) – совунли олеогель, катион-актив ПАВ (АБДМ-хлориди) ва оргомофиль гиллардан (улар асос эмульсияси мухитида бентонитни модификациялаш йўли билан олинади) тайёрланган инверт эмульсиядир.

ИЧИЭЭни иссиқлиги 200<sup>0</sup>С гача бўлган қудуқларни бурғилашда ишлатилади.

ИЧИЭЭни афзаллиги уни қовушқоқлигини самараси пастлигида, юқори юмшаш хоссасида ва юқорига олиб чиқиш хоссасида, бурғилаш зонасидан юқорида қовушқоқликни тез қайтарилиши ва таркиб мустаҳкамлигини ошириб бориш тезлигини юқорилигидадир.

ИЧИЭЭга керак эмульсияни характерловчи чидамлилигини асосий кўрсаткичлари куйидаги ораликда жойлашган:

Электростабиллик, В	250-450
Сув ажратиш кўрсаткичи 150 <sup>0</sup> Сда см <sup>3</sup> /30мин	2-3
Фильтратдаги сув мавжудлиги	йўқ

Умумий технологик кўрсаткичлар кўпинча куйидаги кўрсаткичларга мос келади: пластик, қовушқоқлик  $\eta_{пл}=60-90$  мПа С;  $СНС_1=12-82$  дПа  $СНС_{10}=24-110$  дПа.

Пластик қовушқоқлик ва силжишни статик кучланишини дизель ёқилғини ёки оғирлатмайдиган асос эмульсиясини оз микдорда кўшиш билан пасайтирилади.

Қазиладиган тупроқ жинслар айланиб юрадиган эмульсияда тўпланмай, қувурдан тўла-тўкис чиқариб олиниб, эмульсиядан 0,6-0,8 мм ли тешиқларга эга бўлган вибросит ёрдамида осонгина ажратиб олинади.

Асоси кукунсимон эмульгатор – эмульсия ЭК-1 бўлган, иссиққа чидамли инверт эмульсия

Бу эмульсия ВНИИКР нефтда ишлаб чиқарилган. У иссиқлик таъсирига (200<sup>0</sup>С гача) ва туз таъсирига юқори даражада чидамли.

Инверт эмульсиядаги кальций хлоридини сув фазасидаги микдори 20-25% гача кўпайтириш мумкин. Бу эса тупроқ қатламларда қувурларни мустаҳкамлигини оширади.

Инверт эмульсияни хоссалар кўрсаткичи катта чегарада ўзгаради:

Зичлиги, г/см <sup>3</sup>	1,03-2,1
Шартли қовушқоқлик, С	150-200
СНС <sub>1/10</sub> , дПа	3-24/12-48
Сув ажратиш кўрсаткичи, см <sup>3</sup> /30мин	3-6
Электростабиллик, В	250-500
Гил ҳажм, г/л шундан кам эмас	225
Фильтратда сув мавжудлиги	йўқ

Нефт асосидаги эритмаларни ишлатишда муҳит ифлосланишини олдини олиш техник хавфсизлик ва ёнғинга қарши тадбирлар

Нефт асосидаги бурғилаш эритмаларини (ОБЭ ва инверт эмульсия) тайёрлаш ва ишлатиш жараёнида эритмани исрофи ва беҳуда йўқолиши ва муҳитни ифлослантормаслик, ёнғинга қарши хавфсизликни таъминлаш ва

ишчиларга қулай иш шароитларини таъминлаш каби талабларга риоя қилиш керак.

Бурғилаш қудуқ мосламаларини юқорига кўтаришда уларни ротор тагидаги артгичлар билан эритмадан тозалаб чиқариш керак.

Иш олдидан эритмани атрофга оқиб кетиш имкониятини бартараф қилинади.

Бурғилаш насосларини таъмирлаш жараёнида эритмани оқиб кетмаслиги ва иш жойини ифлос қилмаслик учун тадбирлар қўланилиши шарт.

Виброэлактадаги бурғиланган тоғ жинслари алоҳида эмаль идишларга йиғилади ва махсус арава ёки чанада махсус казилган чуқурларга ағдарилади ва ёқиб ташланади.

Нефт асосидаги бурғилаш эритмалари билан ишлаш ҳозирги вақтда қабул қилинган нефт саноатидаги хавфсизлик қоидаларига қараб олиб борилади. Ёнғин хавфи юқори бўлган бу эритмалар учун алоҳида қоидаларга бўйсинилади.

Дизель ёқилғи ёки нефт сақланадиган мосламалар қувур устидан 50 м дан нарида бўлиши шарт.

Бурғилаш насослари, оқиш йўли ва тозалаш блокларида яхши вентиляция таъминланиши шарт.

Эритмаларни тайёрлайдиган мосламалар

Электр симлар, электр ёқилгичлар ва блок двигателлари портлаш ёки ёнишга қарши қилиб ишланилади.

Эритмалар тайёрланиш жараёнида таъмирлаш ишларида тез ишдан чиқадиган қисмларни пайванд ишлатмасдан тез ва енгил ечилиб олиннадиган бирикма ва қўлланмалар ишлатилади.

Резерв сақлаш идиш ва омборлар кечаси ёритилиши керак.



Бурғилаш эритмаси тайёрлаш блоки олдига хавокўпикли ўчиргич (воздушно-ценный огнетушитель) ОВПС-250 ўрнатилади ва ҳар доим сиқилган ҳаво бўлиши шарт.

Тўкилган бурғилаш эритмаларни тозалаш учун полга ёнмайдиган моддалардан (қум, оҳак) сепилади ва кейин махсус жойларга ташланади.

Мазут бор бўлган қазिश мосламаларини, пол ва тўсиқларни лор ишлатган ҳолда буғ билан тозаланади.

Бурғилаш бригадалар нефтга турғун (резина) билан мослашган махсус кийим билан таъминланадилар. Ҳамма ишларни қўлқоп ёрдамида бажариш керак. Терига теккан эритмани дизель ёқилғига ботириб олинган тампон билан артилади ва кейин иссиқ сувда совун билан ювилиб ташланади.

#### Газсимон ювувчи реагентлар

Қудуқларни бурғилашда газсимон агентлар сифатида компрессор мосламадаги ҳаво, магистрал газ қувуридаги табиий газ ёки яқин орадаги газ қувурларидаги газ, ички ёниш двигателларини чиқинди газлари ишлатилади. Ишлатиладиган газсимон агентни кўриниши қазिश технологик жараёнга таъсир қилмаса ҳам, унинг тежамкорлик ва хавфсизлик тарафларини ҳисобга олиш керак.

МДХ ва чет давлатларда қатламлари бурғилашда сиқилган ҳаво ёки газ жуда кўп ишлатилади. Табиий газни ишлатган пайтда ишлатилаётган газни бошқариш учун редукцион клапан ўрнатилади, ҳамда кран ва намлик ажратувчилар ҳам қўйилади. Қувурдан чиқаётган газни четда машъал ёрдамида 80-100 м нарида ёқилади. Иккиламчи газ ишлатилган пайтда газ шлам ва сувдан сепараторлар, филтрлар орқали тозаланиб, кейин компрессорга жўнатилади. Бундай тадбир жуда узоқ бўлса ҳам, аммо анча тежамкор ҳисобланади ва бурғилашга ишлатилган газни умумий сарфини пасайтиради.

Қўйидаги жараён ҳаво ишлатилганда ҳам қўлланилади. Қатлам сувларининг ўртача ва кичик оқимларига қарши курашда кўпик ҳосил

қилувчи ПАВ ишлатилади ва 120 л/соатига чегаравий кўрсаткичга эга. Бу (чегарада) миқдордаги сувлар ПАВ билан бирга шламни тиқилиб қолишини олдини олади.

Кўпик турғунсиз дисперс системасидан иборат бўлиб, газ кўпиклари (дисперс фаза) ва уларни ажратувчи суюқлик моддалари ёки қаттиқ модда пардалари (дисперс муҳит) дан иборатдир. Иш жараёнида суюқ дисперс муҳитли кўпик жуда кенг қўлланилади.

Кўпиклар кенг кўламда қаттиқ жинслар (ошак, доломит)ни бурғилашда кўп йиллар яхлаган (музлик) жинслар, пўкак қазилмалар, юқори қатламларни очишда, ўзлаштиришда ва қудуқларни таъмирлашда самарали ишлатилади.

Суюқ фазадаги кўпик ҳосил қилиш учун эритувчидан ташқари жуда бўлмаса лор ПАВ фазалараро адсорбцияланишидан эритма-ҳаво бўлиши керак.

Кўпикнинг барқарорлигини, турғунлигини ошириш учун унга реагент-стабилизатор (КМЦ, ПАВ, ПВС) қўшилади ва бунда эритувчининг қовушқоқлиги ошади ва парда устидан суюқликни оқиб туришини пасайтиради.

Ноорганик анионлар ичида кўпик ҳосил қилувчи анион бу фосфатлардир. Катионлар бир мунча пастроқ таъсирга эга. Турғун кўпик ҳосил қилиш учун эритма қўйидаги таркибда бўлиши керак:

Кўпик ҳосил қилувчи ПАВ	0,5-5
Полимер-стабилизатор кўпик учун (КМЦ, ПАА, ПВС)	0,2-0,75
Электролитлар	0,1-0,5
Сув	қолгани

Кам турғунликдаги кўпикка эса 0,5-10 г/л ПАВ дан қўшилади, қолгани сув. Кўпик тизимини қўйидаги асосий хоссалари билан характерлаймиз.

1. Кўпик ҳосил қилувчанлиги (кўпикланиши) – маълум вақт ичида маълум шароитларда ўзгармас эритма ҳажмидан ҳосил бўлган кўпик ҳажмига (мл) ёки устун баландлигига (мм) айтилади.

2. Кўпик нисбати  $\Gamma$  – кўпик ҳажми  $V_k$  ни эритма ҳажмига  $V_{\text{э}}$  нисбатидир.

$$\Gamma = V_k / V_{\text{ж}}$$

3. Турғунлиги маълум вақт ичида

4. Дисперслиги билан – пуфакчалариининг ўртача катталиги ёки катталик бўйича тақсимланиши.

5. Механик хоссалари – суюқ ва газ фазаларини нисбатига боғлиқ бўлган нисбий зичликдир ( $0.5\rho \rightarrow 0$ ).  $\rho$  - суюқлик зичлиги ва структура мустаҳкамлиги.

Саноатда кўпик ҳосил қилишни дисперсли усули жуда яхши ишлатилади. Бунда ҳаво ва кўпик ҳосил қилувчи эритмани интенсив аралаштириш йўли билан кўпик олинади.

Технологик тарзда бу аралаштириб, айланадиган қурилмада атмосфер газни суюқликка таъсир қилиш ёки оқаятган эритма билан ҳавони электрлаш ёки суюқлик (барботаж ёки аэрацион қурилмада) орасидан газ оқимини ўтқазиб билан эришилади.

Кўпикни тайёрлаш ва қўлланишида қуйидаги омилларни инобатга олиш керак:

1.  $\text{pH}=8-9$  да ёғли кислоталарнинг совунлари максимал кўпик ҳосил қилиш қобилиятига эга.

2.  $\text{pH} >12$  дан ташқари ҳамма  $\text{pH}$  да арилсульфонатлар энг яхши кўпик ҳосил қилади.

3. ПАВнинг кўпик ҳосил қилиши хусусияти  $\text{p}=3-9$  да ўзгармас бўлади.

4. Ҳарорат  $90^{\circ}\text{C}$  дан ошганда ПАВни кўпик ҳосил қилиш қобилияти ошади.

5. Сирт таранглиги пасайган сари кўпик ҳосил қилиш қобилияти ошади.

6. Туз – суюқликлар кўпик ҳосил қилиш қобилиятини пасайтиради.

7. Полимер реагент – стабилизаторлар кўпикнинг таркибий-механик хусусиятини оширади.

### Оғир суюқликлар

Оғир суюқликлар – фильтрацияга тўсиқ бўладиган полимер қўшимчаси бор ёки бўлмаган қаттиқ заррачаларни ўз ичига олмаган тузлар эритмаси (намақоб) (ишқорий ёки ишқорий-ер металллар галогенидлари) ёки уларнинг аралашмасидир.

Оғир суюқликларнинг асосий вазифаси – маҳсулдор горизонтларни тозалаб очиш қувурларни тамомлаш, сўндириш (маҳсулдор қатламларда гидростатик босимдан юқори бўлган босим билан. Чунки шунда самарали қатламни қолмақдасини олди олинади). Шунда нефт қазилиши 2-5 марта ошади.

Керакли зичликка қараб оғир суюқлик сифатида натрий хлориди, кальций лорид ива бромиди ишлатилади. Бу тузлар ва уларнинг тўйинган эритмаларини баъзи хоссалари қуйида келтирилган:

Туз	NaCl	CaCl	CaBr <sub>2</sub>
Куруқ моддани зичлиги, г/см <sup>3</sup>	2,16	2,51	3,35
20 <sup>0</sup> С қароратда эритма хоссаси:			
зичлик, г/см <sup>3</sup>	1,2	1,4	1,82
туз миқдори, %	26,4	39,86	58,84

Оғир суюқликларни вазифасига қараб уларнинг хоссаларини асосий кўрсаткичи – зичлик (қатлам босимиға боғлиқ) ва фильтрация кўрсаткичи (9-15 см<sup>3</sup>/30 мин).

Қудуқни бурғилаш учун ишлатиладиган оғир суюқликларни қовушқоқлигини пастлиги ва қаттиқ фаза йўқлиги, қазил тизлигини

оширишни таъминлаб беради. Оғир суюқликларни ишлатилиши орқали бурғилашнинг сарфланиши 15-20% га пасаяди.

#### Назорат саволлари

1. Иссиқликка чидамли инверт-эмульсли эритма (ИЧИЭЭ) қайси йўл билан олинади?
2. Иссиқликка чидамли инверт-эмульсли эритма (ИЧИЭЭ) нинг афзаллиги нимада?
3. Қудуқларни бурғилашда газсимон агентлар сифатида нималар ишлатилади?
4. Кўпикнинг барқарорлигини, турғунлигини ошириш учун унга қайси реагент-стабилизаторлар қўшилади?
5. Оғир суюқликларнинг асосий вазифаси нимадан иборат?

### ХОРИЖ ДАВЛАТЛАРДАГИ РЕАГЕНТЛАР ҲАҚИДА МАЪЛУМОТЛАР

#### *ALPLEX™*

#### Маҳсулот таърифи

ALPLEX сув таъсирида тез учрайдиган сланецлардан бурғилаб ўтишни осонлаштиришга мўлжалланган куруқ алюминий бирикмасидир. Бу маҳсулот сланецлардан ингибирловчи одатий электролитларнинг ўрнини босувчи иқтисодий самарали восита.

Ҳатто бир қанча асосий реакциялар содир бўлиши мумкин бўлса ҳам, алюминийнинг бу бирикмаси стабилизатор (турғунлаштирувчи) сифатида ишлайди, яъни у сланецларнинг гидратланишини секинлаштиради. ALPLEX маҳсулоти барча турдаги гилли эритмаларида ютилади.

#### Тавсифи ва ўзига хосликлари

ALPLEX гилли жинсларнинг гидратланишини камайтиради. Сувнинг кам миқдорда ютилиши бурғида шлам йиғилишини, ташлама қувурларни

беркитиб қолишини, тебранма ғалвир сеткаси тиқилиб қолишини камайтиради ва гилли сланецларни бурғиладда эритма қовушқоқлигининг камайишига олиб келади.

ALPLEX гидратланишни камайтириш билан сув таъсирига тез учрайдиган сланецларнинг турғунлигини оширади.

ALPLEX нинг ингибирлаш хусусияти сланецли шлам таъсирида эритманинг қовушқоқлиги ошиб кетишига йўл қўймайди.

Бу хусусият полимер асосидаги бурғиладда эритмаларини қўллашда кучли дефлокулянтларга бўлган талабни камайтиришда асосий ўрин тутаяди.

Таркибида ALPLEX мавжуд бўлган системалар цемент, хлорид каби ифлослантнрувчилар таъсирига ва ҳарорат ўзгаришига чидамли бўлаяди.

Тузли ингибиторлар қўшилган системалардан фарқли ҳолда бу системаларда филтнрланиш жуда ишончли ва осон бошқарилаяди.

### Қўлланиши

ALPLEX сланецли қатламларни тузли сув, натрий хлор ва калий асосидаги бурғиладда эритмалари ёрдамида бурғиладда юзага келган муаммоларни ҳал қилишда қўлланилаяди. ALPLEX бурғиладда эритмаларида кам ҳолда қўлланилувчи қўшимчалар билан бирика олаяди. Кўпроқ у қовушқоқлиги полимерлар билан бошқарилувчи суюқликлар билан бирга ишлай олаяди. ALPLEX таркибида кўп миқдорда туз ва калий мавжуд бўлган бурғиладда эритмаларининг хусусиятларини яхшилаяди.

### Тавсия қилиниш ва қўллаш усули

ALPLEX нинг водород ионлари концентрацияси қиймати рН ишқорий муҳитга эга, шунинг учун ҳам уни бурғиладда эритмасига қўшишда уни нейтраллаш зарур бўлмайди. У эритмага воронка орқали қуйилаяди. Лекин, уни денгиз суви ва туз асосидаги бурғиладда эритмаларига қўшишда унга тахминан 228-370,5 кг/м<sup>3</sup> (80-130 фунт/баррель) концентрацияда туз солиб, кейин уни системага бурғиладда вақтида қўшиш тавсия қилинади.

ALPLEX сланецларни қўшимча турғунлаштириш талаб қилинган жойларда ишлатилади. Юқори актив сланецларга ишлов беришда унинг концентрацияси 14,3 кг/м<sup>3</sup> (5,0 фунт/баррель) атрофида бўлиши керак. Активлиги кичикроқ, лекин сув таъсирига учрайдиган сланецларда эса 2,0 кг/м<sup>3</sup> (1,0 фунт/баррель) атрофида бўлиши керак.

Сланецли жинсларни бурғиладда бурғилад эритмаларида ALPLEX нинг зарурий миқдорини ушлаб туриш жуда ҳам зарур. Унинг концентрацияси махсус ион электродлари ёрдамида текшириб турилади.

### Стандарт физик хусусиятлари

Ранги .....	кул ранг
Намланиши .....	Намланувчи
рН (сувдаги 1,0 % ли эритмаси) .....	10,9
Зичлиги .....	800 кг/м <sup>3</sup>

### Хавфсизлик чора-тадбирлари бўйича тавсиялар

ALPLEX билан ишлашда кимёвий моддалар билан ишлашдаги доимий хавфсизлик қоидаларига риоя қилиш керак бўлади. Ишчиларни химоялаш ва уларнинг ишлашини қулайлаштириш учун қўлқоп, кўзойнак ва фартук қўллаш тавсия этилади. Маҳсулотни қўллашдан олдин хавфсизлик чоралари бўйича инструкция билан тинишиб чиқинг.

### BIO-DRILL 1402

#### Маҳсулот таърифи

BIO-DRILL 1402 – бурғилад эритмаси таркибида ишлатилувчи, сувда эримайдиган синтетик суюқликларнинг аралашмасидир. У бурғилад тезлигини оширишга, бурғига йиғилган шламларни тозалашга, ишқаланишларни камайтиришга ва қудук деворини химоялашга мўлжалланган.

### Тавсифи ва ўзига хосликлари

BIO-DRILL 1402 бурғилаш эритмаси системасининг бурғилаш сифати нефт асосидаги бурғилаш эритмалари каби бўлса ҳам, у атроф-муҳитни ифлослантормайди.

BIO-DRILL 1402 бурғилаш эритмаси системаси таркибида нефт умуман мавжуд эмас, у намлаш хусусиятларига эга эмас.

BIO-DRILL 1402 бурғилаш эритмаси системаси сув асосидаги бурғилаш эритмалари системасидан фарқли ҳолда қувурларнинг эгиллиган қисмларида ҳеч қандай мойловчи қўшимчаларсиз ҳам ишқаланиш кучини камайтиради.

Бу система барча ҳолларда, хусусан, босим остида шарошкали бурғилар ёрдамида бурғилаш пайтида бурғилаш тезлигини оширади.

BIO-DRILL 1402 системаси ҳароратбардошлилиги 200<sup>0</sup>С дан ошади.

#### Қўлланилиши

BIO-DRILL 1402 бурғилаш эритмаси системасида чучук ва денгиз сувлари қўлланиши мумкин.

Бу система шарошкали бурғиларда ва сув асосидаги бурғилаш эритмаларида кўпроқ самарали ишлайди.

BIO-DRILL 1402 системаси юмшоқ тоғ жинсларини бурғилашда қўлланиши мумкин.

#### Тавсия қилинувчи қўллаш усули

BIO-DRILL 1402 концентрацияси 2-4 ҳажмий фоиз ҳисобида қўлланилади. Унинг концентрациясини ретортадан ҳайдаш ва олинган натижани 1,5 га кўпайтириш орқали аниқланади.

#### Стандарт физик хусусиятлари

Ташқи кўриниши .....тўқ қаҳрабо рангидаги эритма  
Ёниш ҳарорати .....>93<sup>0</sup>С  
Солиштирама оғирлиги ..... 1,0 г/см<sup>3</sup>  
рН .....6,8-7,0

Хавфсизлик чора-тадбирлари бўйича тавсиялар



BIO-DRILL 1402 системаси билан ишлашда кимёвий моддалар билан ишлашдаги одатий хавфсизлик чораларини қўллаш керак бўлади. Ишчиларни ҳимоялаш ва уларнинг ишлашини қулайлаштириш учун қўлқоп, кўзойнак ва фартук қўллаш тавсия этилади. Маҳсулотни қўллашдан олдин хавфсизлик чоралари бўйича инструкция билан тинишиб чиқинг.

## LIGCO

### Маҳсулот таърифи

LIGCO сув асосидаги бурғилаш эритмаларининг филтрланиш хусусиятларини бошқаришга мўлжалланган кучли оксидланган маҳсулотдир.

### Тавсифи ва ўзига хосликлари

LIGCO хусусан юқори ҳарорат шароитларида филтрланишни бошқаришда самаралидир. Бу моддадан ифлосланган бурғилаш эритмаси таркибидаги кальцийни ажратиб ташлашда ҳам фойдаланиш мумкин.

### Қўлланилиши

LIGCO сув асосидаги бурғилаш эритмаларининг филтрланиш хусусиятларини бошқаришга мўлжалланган арзон маҳсулотдир.

### Тавсия қилинувчи қўллаш усули

LIGCO –ни 5,7-22,8 кг/м<sup>3</sup> концентрацияда қўллаш тавсия қилинади. Модданинг эрувчанлигини сақлаш учун унинг водород ионлари концентрациясини рН=10 миқдорда сақлаш керак, бунинг учун каустик (ўювчи) содадан фойдаланилади. Одатда 4-6 қисм LIGCO учун 1 қисм каустик сода ишлатилади.

### Стандарт физик хусусиятлари

Ташқи кўриниши .....	қора кукун
Намланиши .....	йўқ
рН (судаги 3% -ли эритмаси) .....	5-6
Зичлик .....	800 кг/м <sup>3</sup>

## Хавфсизлик чора-тадбирлари бўйича тавсиялар

LIGCO билан ишлашда кимёвий моддалар билан ишлашдаги одатий хавфсизлик чора-тадбирларини қўллаш керак. Ишчиларни ҳимоялаш ва уларнинг ишлашини қулайлаштириш учун қўлқоп, кўзойнак ва фартук қўллаш тавсия этилади. Маҳсулотни қўллашдан олдин хавфсизлик чоралари бўйича инструкция билан танишиб чиқинг.

## SCALE-BAN

### Маҳсулот таърифи

SCALE-BAN – сув асосидаги бурғилаш эритмалари қўлланилувчи қўйи молекулали акрил сомополимер ингибитордир. У қаттиқ ётқизиклар ҳосил бўлишининг олдини олади.

### Тавсифи ва ўзига хосликлари

SCALE-BAN кўпроқ сув асосидаги бурғилаш эритмалари билан бирга ишлайди ва юқори ҳароратларда ҳам уларнинг хусусиятларини сақлайди.

### Қўлланилиши

Бошқа бир неча хил бурғилаш эритмаси қўлланганда бурғилаш қувири ёки бошқа бурғилаш асбоблари деворларига шламлар йиғилиб қолиши мумкин. SCALE-BAN қўлланганда карбонат ва сульфатлар йиғилишининг олдини олади. Карбонат ва сульфатларнинг бурғилаш асбоблари деворига йиғилиши эса улардаги кислород коррозиясини юзага келтиради.

### Тавсия қилинувчи қўллаш усули

SCALE-BAN ни қўллашда бошланғич ишлов бериш учун бурғилаш эритмасига 0,072-0,12 л/м<sup>3</sup>, кейин эса қунига 3,8 л (1 галлон) дан қўшиб борилади. SCALE-BAN бир қанча дисперс бўлмаган бурғилаш эритмаларини суюлтириб юбориши мумкин. Шунинг учун ҳам уни

ишлатишдан олдин текшириш олиб бориш керак. SCALE-BAN ни сув билан аралаштириб, тенг миқдорда қўшилиши учун турли кимёвий моддалардан қўшиш керак.

#### Стандарт физик хусусиятлари

Кўриниши ..... қизил суюқлик  
Алангаланиш ҳарорати (D56 ASTM нормаси бўйича ... >93°C  
Оқувчанликни йўқотиш ҳарорати ..... -3°C  
Зичлиги ..... 1114 кг/м<sup>3</sup> (9,3 фунт/галлон)

#### Хавфсизлик чора-тадбирлари бўйича тавсиялар

SCALE-BAN билан ишлаш вақтида кимёвий моддалар билан ишлашдаги одатий хавфсизлик чораларини қўллаш керак бўлади. Ишчиларни ҳимоялаш ва уларнинг ишлашини қулайлаштириш учун кўлқоп, кўзойнак ва фартук қўллаш тавсия этилади. Маҳсулотни қўллашдан олдин хавфсизлик чоралари бўйича инструкция билан танишиб чиқинг.

#### NEW-DRILL

##### Маҳсулот таърифи

NEW-DRILL – гилли сланецларни турғунлаштиришга, ишқаланиш ва сув асосидаги бурғилаш эритмалари қовушқоқлигини камайтиришга мўлжалланган суюқ эмульсиядир. У қисман сувланган юқори молекулали полиакриламиддир.

##### Тавсифи ва ўзига хосликлари

NEW-DRILL сувланган ва диспергацияга учраган гилли сланецларнинг эришини секинлаштириш ҳисобига кудук деворини турғунлаштиришга хизмат қилади.

NEW-DRILL -ни дисперс бўлмаган бурғилаш эритмалари флокуляциясида ва бурғилаш эритмаси қовушқоқлигини бошқаришда ҳам ишлатиш мумкин.

## Қўлланилиши

NEW-DRILL –ни чучук сувда, денгиз сувида ва ҳатто натрий хлорид эритмаларида ҳам қўллаш мумкин.

NEW-DRILL –дан турғун кўпик ҳосил қилишда ҳам фойдаланиш мумкин.

### Тавсия қилинувчи қўллаш усули

Одатда NEW-DRILL 0,48-5,24 л/м<sup>3</sup> (0,02-0,22 галлон/баррель) концентрацияда қўлланади. Агар қўлланиш концентрацияси тажриба асосида аниқланмаган бўлса, кўпроқ 2,4 л/м<sup>3</sup> (0,1 галлон/баррель) қиймат олиниши тавсия этилади.

### Суюқ полимернинг мақсадга мувофиқ концентрациялари

Фунт/100 барр.	Галлон/100 барр.	л/м <sup>3</sup>
25	2,8	0,07
50	5,6	1,33
75	8,4	2,00
100	11,0	2,62
150	17,0	4,05

Бурғилаш эритмасига NEW-DRILL –ни бункерли аралаштиргич орқали, насоснинг қабул қилувчи қисмида ва тўғридан-тўғри кудуқ ичида қўшиш мумкин. Флокуляциялаш зурур бўлган ҳолларда эса NEW-DRILL таъминлаш линияларида ёки бурғилаш эритмаси солинган идишларда қўшилади.

### Стандарт физик хусусиятлари

Ташқи кўриниши .....	шаффоф бўлмаган суюқлик
Алангангалиниш ҳарорати (D56 ASTM нормаси бўйича) .....	93 <sup>0</sup> C
Оқувчанлигини йўқотиш ҳарорати .....	-28 <sup>0</sup> C
Зичлиги .....	1070 кг/м <sup>3</sup>

### Хавфсизлик чора-тадбирлари бўйича тавсиялар

NEW-DRILL билан ишлаш вақтида кимёвий моддалар билан ишлашдаги одатий хавфсизлик чораларини қўллаш керак бўлади.

Ишчиларни ҳимоялаш ва уларнинг ишлашини қулайлаштириш учун қўлқоп, кўзойнак ва фартук қўллаш тавсия этилади. Маҳсулотни қўллашдан олдин хавфсизлик чоралари бўйича инструкция билан танишиб чиқинг.

## MIL-LUBE

### Маҳсулот таърифи

MIL-LUBE – сув асосидаги бурғилаш эритмаларининг ишқаланиш кучини камайтиришга ва бу билан айланишдаги эгиллиш моментини камайтиришга мўлжалланган органик сирт – актив моддаларнинг аралашмасидан иборат.

### Тавсифи ва ўзига хосликлари

MIL-LUBE – юқори босимда ҳам юзаларни мойловчи қўшимчаларга эга, шунинг учун ҳам MIL-LUBE катта диапазондаги кучланиш ҳоллатларида ҳам самаралидир.

Юқори босимларда қўчишмчалар металл юзаларида мойловчи кўпик ҳосил қилади, бу кўпикда яхши сақланади ва мойлашни давом этиради.

MIL-LUBE асосан сиқилиб қолиш коэффициентини камайтиришда жуда яхши самара беради, у босим тушиб кетиш ҳолларида юзага келувчи бурғлаш колоннасининг сиқилиб қолиш коэффициентини минимумгача камайтиради.

### Қўлланилиши

MIL-LUBE –ни бурғилаш эритмасидаги ишқаланиш кучини ва эгиллиш моментини камайтириш учун қўллаш тафсия қилинади. MIL-LUBE чучук ва денгиз суви асосидаги бурғилаш эритмалари билан бирга ишлай олади.

MIL-LUBE бурғилаш эритмасининг рН кўрсаткичи 9,5 дан кичик бўлганда кўпроқ самара беради ва уни рН 9,00 ёки ундан кичик қийматларда ишлатган маъқул. MIL-LUBE 148<sup>0</sup>С дан юқори ҳароратларга ҳам чидамли ва рН қиймати кўрсатилган диапазонда бўлса мойлаш хусусиятига эга.

### Тавсия қилинувчи қўллаш усули

MIL-LUBE-нинг 0,5 дан 2гача ҳажмий фоишларда қўшилиши ишқаланишнинг мақсадга мувофиқ тарзда камайишини таъминлайди.

#### Стандарт физик хусусиятлари

Ташқи кўриниши ..... қора рангли қовушқоқ суюқлик  
Солиштирама оғирлиги .....0,95 кг/м<sup>3</sup>  
Алангаланиш ҳарорати (ASTM D56) .....<99°C  
Оқувчанлик ҳарорати ..... 33°C

#### Хавфсизлик чора-тадбирлари бўйича тавсиялар

MIL-LUBE билан ишлаш вақтида кимёвий моддалар билан ишлашдаги одатий хавфсизлик чораларини қўллаш керак бўлади. Ишчиларни ҳимоялаш ва уларнинг ишлашини қулайлаштириш учун қўлқоп, кўзойнак ва фартук қўллаш тавсия этилади. Маҳсулотни қўллашдан олдин хавфсизлик чоралари бўйича инструкция билан танишиб чиқинг

#### CARBO-TROL A-9

##### Маҳсулот таърифи

CARBO-TROL A-9 нефт асосидаги бурғилаш эритмаларининг филтрланиш хусусиятини назорат қилиш учун қўланувчи ҳароратбардош органофил лигнит.

##### Тавсифи ва ўзига хосликлари

CARBO-TROL A-9 нефт асосидаги бурғилаш эритмаларининг филтрланишнинг камайтиради ва 177°C дан ошмаган ҳароратларда сув-мой эмульсиясини турғунлаштиради.

CARBO-TROL A-9 исталган турдаги нефтда осон диспрегатцияга учрайди.

##### Қўлланилиши

CARBO-TROL A-9 нефт асосидаги (таркибида асфальт мавжуд бўлмаган ) бурғилаш эритмаларининг филтрациясини назорат қилишни таъминлайди

Тавсия қилинувчи қўллаш усули

Эритмаларга CARBO-TROL A-9 билан ишлов бериш нефт турига, кудук туби ҳароратига ва филтрланишни назорат қилиш талабига боғлиқ бўлади. Кўп ҳолларда концентрацияни 14,3-28.5 кг/м<sup>3</sup> қийматда қўллаш қулай.

#### Стандарт физик хусусиятлари

Ташқи кўриниши .....қора рангли кукун  
Намланиши .....кучсиз  
рН (сувдаги эритмаси ) .....нейтрал  
Зичлиги.....758кг/м<sup>3</sup>

#### Хавфсизлик чора-тадбирлари бўйича тавсиялар

CARBO-TROL A-9 билан ишлаш вақтида кимёвий моддалар билан ишлашдаги одатий хавфсизлик чораларини қўллаш керак бўлади. Ишчиларни ҳимоялаш ва уларнинг ишлашини қулайлаштириш учун кўлқоп, кўзойнак ва фартук қўллаш тавсия этилади. Маҳсулотни қўллашдан олдин хавфсизлик чоралари бўйича инструкция билан танишиб чиқинг

#### CARBO-TEC HW

##### Маҳсулот таърифи

CARBO-TEC HW - таркибида кўп миқдорда CARBO-DRIL сув мавжуд бўган нефт асосидаги бурғилаш эритмалари учун ионсиз эмульгатор.

##### Тавсифи ва ўзига хосликлари

CARBO-TEC HW исталган турдаги нефт асосидаги бурғилаш эритмаси учун кальций хлорит тузли эритмасини турғунлаштиради ва эмульгациялайди. Маҳсулот тузли эритмаларнинг концентрацияси 50-60 ҳажмий фоизларда бўлганда яхши самара беради.

##### Қўлланилиши

CARBO-TEC HW эритма таркибида тузли миқдори 50 фоиздан ошганда ёки оқувчанлик қийматини тушириш зарур бўлганда қўлланади. Эритма таркибидаги қатик моддалар концентрацияси яна ҳам ошса CARBO-TEC HW –нинг концентрациясини ҳам ошириш керак.

### Тавсия қилинувчи қўллаш усули

CARBO-TEC HW –нинг канцентрацияси солиштирма оғирлиги кичик бўлган системаларда 2,38 л/м<sup>3</sup> дан юқори зичлиги юқори бўлган ва таркибида қаттиқ фазаси кўп бўлган системаларда 11,91 л/м<sup>3</sup> гача ўзгаради.

### Стандарт физик хусусиятлари

Ташқи кўриниши.....тўқ жигар ранг суюқлик  
Алангаланиш ҳарорати .....>72<sup>0</sup>C  
Оқувчанлик ҳарорати .....>-10<sup>0</sup>C  
Солиштирма оғирлиги.....0,84

### Хавфсизлик чора-тадбирлари бўйича тавсиялар

CARBO-TEC HW билан ишлаш вақтида кимёвий моддалар билан ишлашдаги одатий хавфсизлик чораларини қўллаш керак бўлади. Ишчиларни ҳимоялаш ва уларнинг ишлашини қулайлаштириш учун кўлқоп, кўзойнак ва фартук қўллаш тавсия этилади. Маҳсулотни қўллашдан олдин хавфсизлик чоралари бўйича инструкция билан тинишиб чиқинг

Диққат! маҳсулотни иссиқлик манбалари, учкун чиқарувчи манбалар ёки очиқ олов яқинида ишлатманг ва сақламанг. Контейнердан иккинчи марта фойдаланманг.

### PYRO-TROL

#### Маҳсулот таърифи

PYRO-TROL – акриламинтнинг полиакрилат каучуки билан модификацияланган синтетик полимер. У чучук, денгиз суви асосидаги бурғилаш эритмаларининг филтрланишини назорат қилиш учун ва эритмага мойлаш хусусиятини бериш учун қўлланилади.

#### Тавсифи ва ўзига хосликлари

PYRO-TROL - ҳарорати 260<sup>0</sup>C дан ортувчи геотермик қудуқларда текширилган ҳароратбардош маҳсулот.



PYRO-TROL кам концентрацияларда API стандартлари шароитида фильтрация тезлигини қандай камайтирса, юқори ҳарорат ва босим шароитларида ҳам худди шундай камайтиради.

#### Қўлланилиши

PYRO-TROL бурғилаш эритмалари таркибидаги крахмал, ПАЦ ва КАМЦ га ўхшаш полимерлар ҳарорат таъсирига учраганда қўшилади. Фильтрланишни бошқаришни яхшилаш учун одатда PYRO-TROL ни таркибида лигнит мавжуд бўлган маҳсулотлар билан қўлланилади.

PYRO-TROL мойлаш хусусиятини беради ва барча турдаги ВО-DRILL 1402 системаларида қўлаш тавсия этилади.

Сувнинг қаттиқлиги 1000 мг/л дан ошганда PYRO-TROL ўз самарасини йўқотади.

#### Тавсия қилинувчи қўллаш усули

Фильтрланишни бошқариш учун бошланғич концентрацияни 0,71 дан 5,7 кг/м<sup>3</sup> гача сақлаш тавсия қилинади.

Маҳсулот аралаштиргич орқали тинимсиз аралаштириш вақтида қўшилади. Маҳсулотни қўшиш секинлик билан олиб борилади, бунда эритма қуюқлашади, лекин циркуляция ва ҳарорат таъсирида яна суюқлаштирилади. Бир қоп маҳсулотни 0,5 соат давомида қўшиш эритманинг катта миқдорда қуюқлашишига олиб келади.

#### Стандарт физик хусусиятлари

Ташқи кўриниши .....оқ кукун

Намланиши .....намланувчан

pH (сувдаги эритмаси ..... нейтрал

#### Хавфсизлик чора-тадбирлари бўйича тавсиялар

PYRO-TROL билан ишлаш вақтида кимёвий моддалар билан ишлашдаги одатий хавфсизлик чораларини қўллаш керак бўлади. Ишчиларни ҳимоялаш ва уларнинг ишлашини қулайлаштириш учун қўлқоп, кўзойнак ва фартук қўллаш тавсия этилади. Маҳсулотни

қўллашдан олдин хавфсизлик чоралари бўйича инструкция билан танишиб чиқинг

#### Назорат саволлари

1. ALPLEX қайси турдаги тоғ жинсларини бурғиладда қўлланилади?
2. NEW-DRILL реагенти ниманинг асосида олинади?
3. CARBO-TEC HW қайси ҳолатларда ишлатилади?

#### CHEK-LOSS

##### Маҳсулот таърифи

CHEK-LOSS –сувда эримайдиган целлюлозли кукун. У кучсиз герметик қатламларни бурғиладда циркуляция йўқолишининг ва қатламда суюқлик ютилишининг олдини олишда қулланади.

##### Тавсифи ва ўзига хосликлари

CHEK-LOSS эритма циркуляциясида тебранма ғалвирдан ўтиши давомида системада сақланиб қолади

CHEK-LOSS ютувчи қатламларни ва майда тирқишли қатламларни самарали ёпади. Бу билан суюқлик йўқотилишини олди олинади.

CHEK-LOSS қудуқ деворидаги гилли қобик ўтказувчанлигини камайтиради.

CHEK-LOSS захарли эмас, у 204<sup>0</sup>С дан ошувчи ҳароратларда ўз турғунликларини сақлайди ва суюқликларнинг оқувчанлик хусусият-ларига кам таъсир қилади.

CHEK-LOSS сув ва нефт асосидаги бурғиладда эритмаларига ишлай олади.

##### Қўлланилиши

Суюқликнинг қатламга ютилишининг олдини олишда. CHEK-LOSS воронка орқали қўшилади ёки тўғридан-тўғри таъмирлаш резервуарига айлангириб туриш орқали қўшилади. CHEK-LOSSни циркуляция йўқотилганда ҳам ишлатиш мумкин, перфорация ёпиш учун CHEK-LOSSни ГЭЦ, крахмал ёки бошқа полимерлар билан бирга қўллаш мумкин.

## Тавсия қилинувчи қўллаш усули

Қатламда суюқлик ютилишининг олдини олиш учун канцетрация 11,4-22,0 кг/м<sup>3</sup> (4,0-8,0фунт/баррель) бўлиши керак маҳсулотларни тозалаш учун 85,6 кг/м<sup>3</sup>(30 фунт/баррель) бўлиши керак.

## Стандарт физик хусусиятлари

Ташқи кўриниши.....жигар ранг кукун  
Намланиши .....намланмайди  
рН (сувдаги эритмаси).....нейтрал  
Зичлиги .....312кг/м<sup>3</sup>

## Хавфсизлик чора-тадбирлари бўйича тавсиялар

СНЕК-LOSS билан ишлаш вақтида кимёвий моддалар билан ишлашдаги одатий хавфсизлик чораларини қўллаш керак бўлади. Ишчиларни химоялаш ва уларнинг ишлашини қулайлаштириш учун қўлқоп, кўзойнак ва фартук қўллаш тавсия этилади. Маҳсулотни қўллашдан олдин хавфсизлик чоралари бўйича инструкция билан тинишиб чиқинг.

## AQUA-MAGIC

### Маҳсулот таърифи

AQUA-MAGIC - бурғулаш асбобларининг сиқилиб қолишининг олдини олиш учун бурғулаш эритмаларига қўшиладиган таркибида нефт бўлмаган захарсиз модда. У хусусан паст босимда сохаларда ёки ютувчи қатламларнинг бурғулашда ва мустахкамловчи қувурларни туширишда самаралидир.

## Тавсифи ва ўзига хосликлари

AQUA-MAGIC таркибида нефт мавжуд эмас ва сув юзасида плёнка ҳосил қилмайди.

AQUA-MAGIC амалда сув асосидаги бурғулаш эритмаларига захарлилик хусусияти олиб кирмайди ва шунинг учун ҳам шельфли майдонларда қўлланилади.

AQUA-MAGIC филтрация таъсиридаги статик ва динамик йўқолишларни камайтиради, кудук деворида юпқа пишиқ қобик ҳосил қилади, ишқаланишни ва эгиллиш моментини камайтиради.

AQUA-MAGIC ҳарорат бардош, рН нинг юқори қийматларида ва сув қаттиқлиги юқори бўлганда ишлай олади, бурғулаш эритмасининг хусусиятларини бузмасдан уларга мойлаш хусусиятини беради.

### Қўлланилиши

AQUA-MAGIC ни қўллаш қўшимча мойлаш хусусиятини бериш ва бурғулаш асбобларини сиқилиб қолиши мумкин бўлган барча ҳолларда тавсия этилади.

### Тавсия қилинувчи қўллаш усули

Яхши натижалар олиш учун махсулотни 2-4 ҳажмий фоизларда қўллаш тавсия этилади. Бузилган қатламларда мустаҳкамловчи қувурларни туширишда AQUA-MAGIC концентрациясини 10 фоизгача кўтариш керак.

### Стандарт физик хусусиятлари

Ташқи кўриниши.....қора рангли суюқлик

Солиштирма оғирлиги.....1,06 кг/м<sup>3</sup>

рН .....7

### Хавфсизлик чора-тадбирлари бўйича тавсиялар

AQUA-MAGIC билан ишлаш вақтида кимёвий моддалар билан ишлашдаги одатий хавфсизлик чораларини қўллаш керак бўлади. Ишчиларни ҳимоялаш ва уларнинг ишлашини қулайлаштириш учун кўлқоп, кўзойнак ва фартук қўллаш тавсия этилади. Суюқлик одам кўзига ва терисига тушмаслиги керак. кўзга тушган ҳолда 15 минут давомида сув билан ювиш керак, кейин врачга учрашиш керак. Контейнерни қайта

ишлатмаслик керак. Маҳсулотни қўллашдан олдин хавфсизлик чоралари бўйича инструкция билан тинишиб чиқинг.

## NEW-DRILL HP

### Маҳсулот таърифи

NEW-DRILL HP - гилли қатламларга турғунлигини оширишга, сув асосидаги бурғилаш эритмаларининг ишқаланиш, қовушқоқлик ва филтрланиш қийматларини камайтиришга мўлжалланган сочиловчи полимер маҳсулот.

### Тавсифи ва ўзига хосликлари

NEW-DRILL HP очиқ қатламларда бурғилаш эритмалари реактивлигини чегаралаш билан қудуқ деворлари турғунлигини яхши таъминлайди.

NEW-DRILL HP ҳам юмшоқ, осон парчаланадиган соҳаларда, ҳам қаттиқ қатламларда қўлланилади. NEW-DRILL HP қанча кўп адсорбцияланса, шлам дисперсиясини шунча кўп камайтиради, бу қурималарнинг қаттиқ жинслар соҳасида ишлашини яхшилайдди.

NEW-DRILL HP қаттиқ жинсларга сувда тез ва самарали адсорбцияланади ва жинслар юзасида ҳимояловчи мойловчи пленка ҳосил қилади. Полимернинг бу адсорбцияланган қоплами ҳам бурғилаш эритмаларининг филтрланиш хусусиятини бошқаришга ёрдамлашади.

NEW-DRILL HP бурғилаш эритмаларининг қовушқоқлигини оширади, лекин бу билан бирга бурғилаш тезлигини ҳам оширади ва қудуқни яхши тозалайдди.

NEW-DRILL HP заҳарли эмас ва енгилли боғланган муҳит шароитларида ишлатишда ҳам қўл келади.

## Қўлланилиши

NEW-DRILL HP ни чучук ва денгиз сувлари билан, худди шундай натрий хлор ва калий тузлари эритмаларида ҳам қўллаш мумкин. NEW-DRILL HP сув асосидаги барча бурғилаш эритмалари системалари сифатини яхшилаш қобилиятига эга бўлса ҳам, гилли диспергациясини камайтириш мақсадида рН қиймати ўртача сақланувчи, қаттиқ заррачалари бутунлай йўқотилган ва бентонит миқдори кам бўлган бурғилаш эритмаларида тўла имкониятларда ишлайди.

## Тавсия қилинувчи қўллаш усули

NEW-DRILL HP нинг тавсия қилинувчи концентрацияси 0,71-8,6 кг/м<sup>3</sup>. Концентрация муҳитга ва бурғиланган қаттиқ заррачалар миқдорига боғлиқ бўлади.

NEW-DRILL HP сувда осон эрийди ва бир қопни 5 минут давомида аралаштиргич орқали аралаштирилганда тенг миқдорда аралашади. Бир неча қопни бир вақтда солиш эса эритманинг бутунлай аралашмаслигига олиб келиши мумкин.

## Стандарт физик хусусиятлари

Ташқи кўриниши ..... оқ сочиловчи кукун

Намланиши ..... кам

рН (2 % ли эритмаси)..... 10,2

Зичлиги ..... 962,7 кг/м<sup>3</sup>

## Хавфсизлик чора-тадбирлари бўйича тавсиялар

NEW-DRILL HP билан ишлаш вақтида кимёвий моддалар билан ишлашдаги одатий хавфсизлик чораларини қўллаш керак бўлади. Ишчиларни ҳимоялаш ва уларнинг ишлашини қулайлаштириш учун кўлқоп, кўзойнак ва фартук қўллаш тавсия этилади. Маҳсулотни қўллашдан олдин хавфсизлик чоралари бўйича инструкция билан танишиб чиқинг.

## Маҳсулот таърифи

CARBO-MUL HP - нефт асосидаги CARBO-DRILL бурғилаш системалари намлантирувчиси ва эмульгатор сифатида ишлатилувчи, юқори сифатли, турғун ва нефтда эрувчи полиамид.

## Тавсифи ва ўзига хосликлари

CARBO-MUL HP кенг диапазондаги ички фаза минералланишида ишлай олади ва таркибида калий хлор ва натрий хлор, денгиз суви ва чучук сув мавжуд бўлган тузли эритмаларнинг эмульгацияси учун ҳам қўлланилиши мумкин.

CARBO-MUL HP минераллар юзасига адсорбцияланади. Фазалар орасидаги юза кучланишларини камайтиради ва бурғилашда ҳосил бўлган қаттиқ материалларни тозалайди.

CARBO-MUL HP сирт-актив совунлардан фарқли ҳолда самарадорликни ошириш учун оҳак қўшиш керак эмас, у нефт асосидаги бурғилаш эритмалари учун идеал сирт-актив модда ҳисобланади.

CARBO-MUL HP алангаланиш ҳарорати юқори бўлган эритувчилар билан биргаликда қўлланилади, у ёнувчи суюқлик эмас.

## Қўлланилиши

CARBO-MUL HP нефт асосидаги бурғилаш эритмаларида намлантирувчи ва эмульгатор сифатида ишлатилади. У эритмаларнинг филтрланиш хусусиятларини бошқаришга бўлган талаб кам бўлган ҳолларда филтрат сифатида ишлатилади. Бурғилаб ўтиш тезлиги юқори бўлган ҳолларда ҳам филтрланиш хусусиятини қўшимча назорат қилиш учун оҳак ёки бошқа сирт-актив моддалари ишлатилмайди.

Бундан ташқари нефт асосидаги бурғилаш эритмалари филтрланишини назорат қилиш учун ёрдамчи эмульгатор ва ҳўлловчи агент сифатида ҳам ишлатилади. У 204 °С дан юқори ҳароратларда ҳам ўз турғунлигини йўқотмайди.

CARBO-MUL HP концентрацияси жуда кичик бўлганда ҳам сув ва таркибида инвертор мавжуд бўлган нефт асосидаги бурғилаш эритмалари фазалари орасидаги кучланишни камайтиради ва эмульгацияланишдан

ташқари нефт фазаси билан турғун система ҳосил қилади. Бундан ташқари CARBO-MUL HP ифлосланган сувга ишлов бериш учун ҳам ишлатилиши мумкин.

#### Тавсия қилинувчи қўллаш усули

Нефт асосидаги кучсиз коллоидли бурғилаш эритмасини олиш учун CARBO-MUL HP концентрацияси 9,5-17,9 л/м<sup>3</sup> бўлиши керак. Унинг қиймати қаттиқ заррачалар тури ва миқдорига боғлиқ. Филтрланиш хусусияти CARBO-TEC системаси орқали бошқарилувчи нефт асосидаги бурғилаш эритмаларида қўшимча эмульгатор ва намлантиргич сифатида ҳароратга боғлиқ ҳолда 2,9-23,8 л/м<sup>3</sup> CARBO-MUL HP қўшиш талаб қилинади. Агар маҳсулот фақат намлантиргич сифатида қўлланилса, 25 қоп MIL-BAR га 23,8 л/м<sup>3</sup> CARBO-MUL HP қўшиш етарли бўлади.

#### Стандарт физик хусусиятлари

Ташқи кўриниши ..... қора рангли суюқлик  
Алангаланиш ҳарорати (ASTM D56)..... 77 °С  
Оқувчанлик ҳарорати ..... -5 °С  
Зичлиги ..... 952 кг/м<sup>3</sup>

#### Хавфсизлик чора-тадбирлари бўйича тавсиялар

Бу маҳсулот билан ишлаш вақтида кимёвий моддалар билан ишлашдаги одатий хавфсизлик чораларини қўллаш керак бўлади. Ишчиларни ҳимоялаш ва уларнинг ишлашини қулайлаштириш учун қўлқоп, кўзойнак ва фартук қўллаш тавсия этилади. Маҳсулотни қўллашдан олдин хавфсизлик чоралари бўйича инструкция билан тинишиб чиқинг.

## NEW-DRILL PLUS

#### Маҳсулот таърифи

NEW-DRILL PLUS - гилли қатламлар турғунлигини оширувчи, сув асосидаги бурғилаш эритмаларининг ишқаланишини камайтириш,



ковушқоқ-лигини ошириш ва уларнинг фильтрланиш хусусиятини назорат қилишни таъминлашга мўлжалланган молекуляр массаси юқори бўлган кукунсимон, қисман эриган полиакриламид.

#### Тавсифи ва ўзига хосликлари

NEW-DRILL PLUS гилли қатламларнинг хавфли соҳаларида гиллилар диспергацияланишини камайтириш ҳисобига уларнинг турғунлигини таъминлайди.

NEW-DRILL PLUS юмшоқ диспергацияланувчи гилли қатламларда, шунингдек қаттиқ ва мўрт қатламларда ҳам қўлланилади.

NEW-DRILL PLUS гилли қатламлар юзасида мойловчи пленка ҳосил қилиш ҳисобига уларнинг тез сувланишини камайтиради.

#### Қўлланилиши

NEW-DRILL PLUS чучук сувда, денгиз сувида ва бошқа тузли эритмаларда қўлланилиши мумкин. Бу маҳсулот бурғилаш эритмаси таркибидаги саноат бентонити миқдори ва қаттиқ фазасини назорат қилишда ҳам ишлатилади. Эритманинг рН қиймати ўртача ва кичик бўлганда NEW-DRILL PLUS сифати ортади.

#### Тавсия қилинувчи қўллаш усули

NEW-DRILL PLUS концентрациясининг тавсия қилинувчи миқдори 0,3-4,3 кг/м<sup>3</sup>. Концентрация қиймати бурғиланган қаттиқ фаза миқдорига боғлиқ ҳолда ўзгариши ҳам мумкин.

NEW-DRILL PLUS сувда эрийди, лекин уни эритма таркибига секинлик билан солиш керак. NEW-DRILL PLUS қўшилган бурғилаш эритмаларида пробка (тиқин) ҳосил бўлишининг олдини олиш керак.

#### Стандарт физик хусусиятлари

Ташқи кўриниши ..... оқ рангли пластик кукун

Намланиши ..... намланувчи

Хавфсизлик чора-тадбирлари бўйича тавсиялар

Бу маҳсулот билан ишлаш вақтида кимёвий моддалар билан ишлашдаги одатий хавфсизлик чораларини қўллаш керак бўлади. Ишчиларни ҳимоялаш ва уларнинг ишлашини қулайлаштириш учун қўлқоп, кўзойнак ва фартук қўллаш тавсия этилади. Маҳсулотни қўллашдан олдин хавфсизлик чоралари бўйича инструкция билан тинишиб чиқинг.

## CARBO-TEC

### Маҳсулот таърифи

CARBO-TEC нефт асосидаги иссиққа чидамли тузли эритмалар ва сув эмульсияларини тайёрлашда суюлтирилган оҳак билан ишлатиладиган анион эмульгатор.

### Тавсифи ва ўзига хосликлари

CARBO-TEC юқори ҳарорат ва юқори даражадаги ифлосланишга чидамлидир. CARBO-TEC асосида тайёрланган CARBO-DRILL системалари 204 °C (400°F) дан юқори ҳароратларга чидаши билан ажралиб туради.

CARBO-TEC нинг ички фаза минералланиши оралиғи кенг ва кальций хлорид, натрий хлорид, денгиз суви, чучук сув асосидаги тузли сувлар эмульсияларини олишда ишлатилиши мумкин.

CARBO-TEC суюлтирилган оҳак билан биргаликда нефт асосидаги бурғилаш эритмаларининг филтрланиш хусусиятларини бошқаради.

CARBO-TEC таркибида ароматик суюлтиргичлар йўқ.

### Қўлланилиши

CARBO-TEC – бу нефт асосидаги бурғилаш эритмаларининг филтрланиш хусусиятларини бошқаришдаги асосий эмульгатор. У самарали ишлаши учун оҳак, CARBO-MUL, CARBO-MUL HT ва филтрланишни бошқарувчи қўшимчалар қўшиш керак бўлади.

CARBO-TEC нефт асосидаги бурғилаш эритмалари таркибидаги ички фаза сувлари ва ташқи фаза нефтлари орасидаги юза кучланишларини камайтиради. Бундан ташқари у ифлосланган сувларни тозалашда ҳам ишлатилиши мумкин.

CARBO-TEC оҳак билан биргаликда нефт асосидаги бурғилаш эритмаларининг иссиққа бардошлилигини ва электролитик турғунлигини оширишда тавсия этилади.

#### Тавсия қилинувчи қўллаш усули

CARBO-TEC нефт асосидаги бурғилаш эритмаларининг филтрланиш хусусиятини бошқаришда асосий эмульгатор сифатида ҳарорат ва эритма таркибидаги қаттиқ моддалар турига қараб 14,3-40,5 л/м<sup>3</sup> концентрацияда қўшилади. Активатор сифатида қўшилган-да 1 л CARBO-TEC -га 0,6 кг оҳак қўшилиши керак.

CARBO-TEC ни махсус воронка ёки насос орқали аралаштириб турган ҳолда солиш керак.

#### Стандарт физик хусусиятлари

Ташқи кўриниши .....	қора рангли суюқлик
Алангаланиш ҳарорати .....	93 °С
Оқувчанлик ҳарорати .....	-11 °С
Зичлиги .....	964 кг/м <sup>3</sup>

#### Хавфсизлик чора-тадбирлари бўйича тавсиялар

Бу маҳсулот билан ишлаш вақтида кимёвий моддалар билан ишлашдаги одатий хавфсизлик чораларини қўллаш керак бўлади. Ишчиларни ҳимоялаш ва уларнинг ишлашини қулайлаштириш учун кўлқоп, кўзойнак ва фартук қўллаш тавсия этилади. Маҳсулотни қўллашдан олдин хавфсизлик чоралари бўйича инструкция билан тинишиб чиқинг.

#### SHALE-BOND

#### Маҳсулот таърифи

SHALE-BOND - гилли қатламчаларни турғунлаштириш учун ишлатилувчи табиий сақичсимон модда (гиллийсонит).

#### Тавсифи ва ўзига хосликлари

SHALE-BOND қатлам гиллиларидаги ғовакларни ва микроёриқларни жипслаб ёпади ва қатламга сув ютилишининг олдини олади.

SHALE-BOND га нам қўшимчалар билан ишлов берилади, шунинг учун ҳам уни эритишда махсус сирт-актив моддалар талаб этилмайди.

SHALE-BOND ҳам куйи, ҳам юқори ҳароратли кудуқларда самарали ишлайди. У ифлосланишга чидамли, уни дизель ёқилғисига қўшимча сифатида ва мойловчи восита сифатида қўллаш мумкин.

### Қўлланилиши

SHALE-BOND кудуқ деворини мойлаш ва гилли қатламларни турғунлаштириш учун асфальтит маҳсулотлари ишлатилганда қўллашга мўлжалланган.

У ҳарорат 149 °С дан ошганда ҳам гилли қатламларни турғунлаштиришда самарали иш беради. SHALE-BOND ни сув асосидаги барча турдаги бурғилаш эритмалари учун қўллаш мумкин.

### Тавсия қилинувчи қўллаш усули

SHALE-BOND концентрацияси айланиш моменти ва ишқаланиш кучига боғлиқ ҳолда 5,7-17,1 кг/м<sup>3</sup> миқдорда бўлиши зарур. Эритмага бошланғич ишлов бериш муаммо туғилгандан кейингина амалга ошириш тавсия этилади.

### Стандарт физик хусусиятлари

Ташқи кўриниши ..... жигаррангдан қора ранггача бўлган кукун  
Намланиши ..... намланувчи  
рН (Н<sub>2</sub>О) ..... 9 атрофида  
Зичлиги ..... 1097 кг/м<sup>3</sup>

### Хавфсизлик чора-тадбирлари бўйича тавсиялар

Бу маҳсулот билан ишлаш вақтида кимёвий моддалар билан ишлашдаги одатий хавфсизлик чораларини қўллаш керак бўлади. Ишчиларни ҳимоялаш ва уларнинг ишлашини қулайлаштириш учун кўлқоп, кўзойнак ва фартук қўллаш тавсия этилади. Маҳсулотни

қўллашдан олдин хавфсизлик чоралари бўйича инструкция билан тинишиб чиқинг.

## AMPLI-FOAM

### Маҳсулот таърифи

AMPLI-FOAM - кўпик ҳосил қилиш агенти сифатида қўлланилувчи сирт-актив моддалари бактерияси таъсирида эрувчи модда.

### Тавсифи ва ўзига хосликлари

AMPLI-FOAM ҳаттоки нефт, тузли сув ва эриган кальций мавжуд бўлган эритмаларда ҳам турғун кўпик ҳосил қилишда қўлланилиши мумкин.

### Қўлланилиши

AMPLI-FOAM ни қудуқ тубини ҳаво билан тозалашда сувни йўқотишда ишлатиш тавсия қилинади. Уни тумансимон ҳаво билан ёки турғун кўпик билан бурғулашда ҳам қўллаш мумкин.

### Тавсия қилинувчи қўллаш усули

Тумансимон агент ёки ҳаво билан бурғулашда 4-8 литр маҳсулотни  $1,6\text{м}^3$  сув билан аралаштирилади ва бир бурғулаш соати давомида киритилади. Турғун кўпик билан бурғулашда ҳам худди шундай концентрация қўлланилади. Бу қийматлар бурғулаш жараёни ва қудуқ туби шароитларига қараб ўзгартирилиши мумкин.

### Стандарт физик хусусиятлари

Ташқи кўриниши .....сарик рангли суюқлик.

Алангаланиш ҳарорати..... $38^{\circ}\text{C}$

Суюлиш ҳарорати ..... $-24^{\circ}\text{C}$

Зичлиги ..... $976\text{ кг/м}^3$

### Хавфсизлик чора-тадбирлари бўйича тавсиялар

Бу маҳсулот билан ишлаш вақтида кимёвий моддалар билан ишлашдаги одатий хавфсизлик чораларини қўллаш керак бўлади.

Ишчиларни ҳимоялаш ва уларнинг ишлашини қулайлаштириш учун қўлқоп, кўзойнак ва фартук қўллаш тавсия этилади. Маҳсулотни қўллашдан олдин хавфсизлик чоралари бўйича инструкция билан тинишиб чиқинг.

## CARBO-GEL

### Маҳсулот таърифи

CARBO-GEL нефт асосидаги бурғулаш эритмаларида қуюқлаштирувчи агент сифатида қўлланилувчи юқори сифатда тозаланган юмшоқ органофил тупроқ.

### Тавсифи ва ўзига хосликлари

CARBO-GEL нефт асосидаги бурғулаш эритмалари билан қудук тубини тозалашни яхшилайти.

У нефт асосидаги бурғулаш эритмаларининг филтрланишини пасайтиради ва эмульсияларининг турғунлигини оширади.

CARBO-GEL юқори ҳарорат таъсирига учраган нефт асосидаги бурғулаш эритмаларининг суюлиш ҳарорати қийматини ушлаб туришда жуда фаолдир.

### Қўлланилиши

CARBO-GEL қовушқоқликни оширади ва дизел ёқилғиси, нефт, минерал мойлар асосидаги бурғулаш эритмаларида гел ҳосил бўлишига олиб келади.

### Тавсия қилинувчи қўллаш усули

Барча ҳолларда 2,85-14,3 кг/м<sup>3</sup> концентрация фойдали. Нефт турига қараб талаб қилинган қовушқоқликни ва гел ҳосил бўлишига зарур бўлган концентрация аниқланади. Узлуксиз аралаштириш тавсия қилинади.

### Стандарт физик хусусиятлари

Ташқи кўриниши .....сарғимтир жигарранг кукун

Намланиши .....намланмайди

pH.....маълумот йўқ

Зичлиги..... 720 кг/м<sup>3</sup>

### Хавфсизлик чора-тадбирлари бўйича тавсиялар

Бу маҳсулот билан ишлаш вақтида кимёвий моддалар билан ишлашдаги одатий хавфсизлик чораларини қўллаш керак бўлади. Ишчиларни химоялаш ва уларнинг ишлашини қулайлаштириш учун қўлқоп, кўзойнак ва фартук қўллаш тавсия этилади. Маҳсулотни қўллашдан олдин хавфсизлик чоралари бўйича инструкция билан танишиб чиқинг.

### Назорат саволлари

1. CHECK-LOSS қандай вазифаларни бажаради?
2. AQUA-MAGIC ни қўллаш қандай ҳолатларда тавсия этилади?
3. AMPLI-FOAM қайси турдаги кимёвий реагентларга мансуб?
4. CARBO-GEL нима ва у қайси ҳолатларда ишлатилади?

### CARBO-VIS

#### Маҳсулот таърифи

CARBO-VIS - нефт асосидаги бурғилаш эритмаларини қотирувчи ва суспензияловчи агент сифатида қўлланилувчи юмшоқ органофил бентонит тупроғи.

#### Тавсифи ва ўзига хосликлари

CARBO-VIS нефт асосидаги бурғилаш эритмаларининг қудуқ тубини тозалаш хусусиятини яхшилайдди.

CARBO-VIS эритмаларининг филтрланишини камайтиради ва эмульсияларининг турғунлигини оширади.

#### Қўлланилиши

CARBO-VIS дизел ёқилғиси, нефт, минерал мойлар асосидаги бурғилаш эритмаларининг қовушқоқлигини оширади ва уларда гел ҳосил бўлишига олиб келади.

### Тавсия қилинувчи қўллаш усули

Кўп ҳолларда 2,85-14,3 кг/м<sup>3</sup> концентрацияда қўллаш қулай. Яхши аралаштириш тавсия қилинади.

### Стандарт физик хусусиятлари

Ташқи кўриниши .....сарғимтир жигарранг кукун

Намланиши .....намланмайди

pH.....маълумот йўқ

Зичлиги..... 672 кг/м<sup>3</sup>

### Хавфсизлик чора-тадбирлари бўйича тавсиялар

Бу маҳсулот билан ишлаш вақтида кимёвий моддалар билан ишлашдаги одатий хавфсизлик чораларини қўллаш керак бўлади. Ишчиларни ҳимоялаш ва уларнинг ишлашини қулайлаштириш учун кўлқоп, кўзойнак ва фартук қўллаш тавсия этилади. Маҳсулотни қўллашдан олдин хавфсизлик чоралари бўйича инструкция билан тинишиб чиқинг.

## CARBO-TROL

### Маҳсулот таърифи

CARBO-TROL - нефт асосидаги бурғилаш эритмаларининг филтрланишини бошқариш учун қўлланилувчи юқори молекуляр массали органик полимерлар ва органик бўлмаган жипсловчи агентларнинг аралашмаси.

### Тавсифи ва ўзига хосликлари

CARBO-TROL бурғилаш эритмаларининг реологик хусусиятларига кам таъсир қилади. У кўпроқ нефт асосидаги бурғилаш эритмалари билан ишлай олади.



## Қўлланилиши

CARBO-TROL «Милпарк» фирмасининг нефт асосидаги CARBO-DRILL бурғилаш эритмалари филтрланишини бошқаради.

### Тавсия қилинувчи қўллаш усули

CARBO-TROL ни қўллаш қўлланилаётган нефт тури, қудуқ туби ҳарорати ва талаб қилинаётган филтрланишни бошқариш даражасига боғлиқ бўлади. Энг маъқул концентрацияни аниқлаш учун амалиёт қурилмасида текшириш олиб бориш тавсия қилинади.

Кўп ҳолларда концентрация 5,7-28,5 кг/м<sup>3</sup> ораликда қўллаш қулайдир.

### Стандарт физик хусусиятлари

Ташқи кўриниши .....кулранг кукун

Намланиши .....намланмайди

pH.....нейтрал

Зичлиги..... 784 кг/м<sup>3</sup>

### Хавфсизлик чора-тадбирлари бўйича тавсиялар

Бу маҳсулот билан ишлаш вақтида кимёвий моддалар билан ишлашдаги одатий хавфсизлик чораларини қўллаш керак бўлади. Ишчиларни ҳимоялаш ва уларнинг ишлашини қулайлаштириш учун кўлқоп, кўзойнак ва фартук қўллаш тавсия этилади. Маҳсулотни қўллашдан олдин хавфсизлик чоралари бўйича инструкция билан тинишиб чиқинг.

## MILPARK MD

### Маҳсулот таърифи

MILPARK MD - нефт асосидаги бурғилаш эритмаларида қўлланилувчи ва бактериялар таъсирида эрувчи бурғилаш детергенти.

### Тавсифи ва ўзига хосликлари

MILPARK MD қўйқумнинг бурғига ёпишишини, айланиш моментини ва ишқалиниш кучини камайтиради. Маҳсулот қувват ошишига олиб келади ва бу билан бурғилаш тезлиги ошади. MILPARK MD кучсиз кўпикланади, кўпикланиш билан боғлиқ қийинчиликлар туғдирмайди.

### Қўлланилиши

MILPARK MD юқори даражали сирт-актив моддалар, уни чучук ёки денгиз суви асосидаги бурғилаш эритмаларида қўлланилади.

### Тавсия қилинувчи қўллаш усули

Нармал иш режимида MILPARK MD 16000 литр бурғилаш эритмасида 0,5-1,0 литр/м<sup>3</sup> концентрацияда қўлланилади.

### Стандарт физик хусусиятлари

Ташқи кўриниши .....	кўк рангли суюқлик
Алнгаланиш ҳарорати .....	93 <sup>0</sup> С
рН.....	>10,5
Зичлиги.....	1047 кг/м <sup>3</sup>
Суюлиш ҳарорати.....	-1 <sup>0</sup> С

### Хавфсизлик чора-тадбирлари бўйича тавсиялар

Бу маҳсулот билан ишлаш вақтида кимёвий моддалар билан ишлашдаги одатий хавфсизлик чораларини қўллаш керак бўлади. Ишчиларни ҳимоялаш ва уларнинг ишлашини қулайлаштириш учун кўлқоп, кўзойнак ва фартук қўллаш тавсия этилади. Маҳсулотни қўллашдан олдин хавфсизлик чоралари бўйича инструкция билан тинишиб чиқинг.

## Маҳсулот таърифи

CARBO-MUL - нефт асосидаги CARBO-DRILL бурғилаш эритмаларини мойловчи агент ва нефтда эрувчи эмульгатор.

## Тавсифи ва ўзига хосликлари

CARBO-MUL кенг диапазонли минералланишга эга ва у таркибида кальций хлорид, натрий хлорид, денгиз суви ва чучук сув мавжуд бўлган тузли эритмаларни эмульгирлаш учун қўлланиши мумкин. Сирт-актив совундан фарқли ҳолда ундан самарали фойдаланиш учун оҳак қўшиш шарт эмас. У CARBO-FAST системалари каби кучсиз каллоид системалари учун идеал сирт-актив модда ҳисобланади.

## Қўлланилиши

CARBO-MUL кучсиз каллоидли нефт асосидаги бурғилаш эритмалари таркибида уларнинг филтрланиш хусусиятини бошқариш зарур бўлмаган ҳолларда намлантирувчи агент сифатида қўлланилади. У сув ва нефт асосидаги бурғилаш эритмаларининг ички фазалари орасидаги кучланишни камайтиради. CARBO-MUL ифлосланган сувга ишлов беришга ҳам қўлланилиши мумкин. кучсиз каллоидли бурғилаш эритмаларини олишда CARBO-MUL концентрацияси 14,9-17,9 литр/м<sup>3</sup> бўлиши керак. Филтрланиш хусусияти бошқарилувчи эритмалар олишда 2,9-23,8 литр/м<sup>3</sup> бўлиши керак.

## Тавсия қилинувчи қўллаш усули

CARBO-FAST нефти асосидаги кучсиз коллоидли бурғилаш эритмаларини олиш учун асосий эмульгатор ва намловчи вазифаида қўлланилувчи CARBO-MUL концентрацияси қудуқ тубидаги ҳароратга боғлиқ ҳолда 11,9-17,9 л/м<sup>3</sup> бўлиши керак.

## Стандарт физик хусусиятлари

Ташқи кўриниши .....қора рангли суюқлик

Алнгаланиш ҳарорати .....16<sup>0</sup>С

Зичлиги..... 922 кг/м<sup>3</sup>

Суюлиш ҳарорати.....-12<sup>0</sup>С

### Хавфсизлик чора-тадбирлари бўйича тавсиялар

Бу маҳсулот билан ишлаш вақтида кимёвий моддалар билан ишлашдаги одатий хавфсизлик чораларини қўллаш керак бўлади. Ишчиларни химоялаш ва уларнинг ишлашини қулайлаштириш учун қўлқоп, кўзойнак ва фартук қўллаш тавсия этилади. Маҳсулотни қўллашдан олдин хавфсизлик чоралари бўйича инструкция билан танишиб чиқинг.

## BLACK MAGIC SFT

### Маҳсулот таърифи

BLACK MAGIC SFT - битум, оҳак, кислота ва диспергентларнинг аралашмасидан иборат куруқ кукунсимон модда.

### Тавсифи ва ўзига хосликлари

BLACK MAGIC SFT бурғилаш колоннаси сиқилиб қолишининг олдини олши учун мўлжалланган нефт асосидаги бурғилаш эритмаларига қўшимча сифатда ишлатилади. Солинувчи суюқликни бурғилаш шароитида ҳам тайёрлаш мумкин. Нефтга бир қоп маҳсулот солиш катта бўлақларни ҳам осилган ҳолатда ушланиб турилишни таъминлайди. Бунда эритма зичлиги 2,142 кг/м<sup>3</sup>(18,0 фунт/галон) гача оғирлашади.

BLACK MAGIC SFT ни қаерда солинувчи суюқлик тайёрлашга зарурат бўлса, ўша ерда сақлаш мумкин. Маҳсулотни суюқ ҳолда бочкаларга сақлагандан кўра қопларда сақлаган қулайдир.

BLACK MAGIC SFT - қулай ва ишлатишга хавфсиз.

### Қўлланилиши

BLACK MAGIC SFT калонналар сиқилб қолишни бартараф қилишда ишлатилувчи турли зичликдаги бурғилаш эритмаларида қўланади. Уни BLACK MAGIC мавжуд бўлган эритмаларга ҳам қўшиш мумкин.

### Тавсия қилинувчи қўллаш усули

Талаб қилинаётган зичликдаги бурғилаш эритмасини олиш учун юз баррел BLACK MAGIC SFT га қуйидаги жадвалга келтирилган маҳсулотлар интенсив аралаштирилади.

Аралашмани тайёрлаш тартиби:

- 1) аралаштиргич воронкасини тозаланг ва насосни сув билан ювинг;
- 2) мой қўшинг;
- 3) аралаштиргич бункери орқали BLACK MAGIC SFT қўшинг;
- 4) сув қўшинг ва яхшилаб аралаштиринг;
- 5) MIL-BAR қўшинг ва яхшилаб аралаштиринг;
- 6) қовушқоқликни ошириш учун BLACK MAGIC SFT қўшинг;
- 7) қовушқоқликни камайтириш учун нефт қўшинг.

### Стандарт физик хусусиятлари

Ташқи кўриниши .....кул ранг кукун

Намланиши.....йўқ

### Хавфсизлик чора-тадбирлари бўйича тавсиялар

Бу маҳсулот билан ишлаш вақтида кимёвий моддалар билан ишлашдаги одатий хавфсизлик чораларини қўллаш керак бўлади. Ишчиларни ҳимоялаш ва уларнинг ишлашини қулайлаштириш учун кўлқоп, кўзойнак ва фартук қўллаш тавсия этилади. Маҳсулотни қўллашдан олдин хавфсизлик чоралари бўйича инструкция билан тинишиб чиқинг.

2.1- жадвал

Зичлик		Суюқ асос*		BLACK MAGIC SFT		Сув		MIL-BAR	
кг/л	Фунт/ галлон	Л	Барр.	Кг	қоп	л	барр	қоп	Кг

-	-	11128	70	3396	136	1908	12	-	0
1,2	10	10174	64	3096	124	1749	11	29736	135
1,4	12	9856	62	2822	113	1113	7	52863	240
1,7	14	9061	57	2547	102	954	6	75992	345
1,9	16	8584	54	2272	91	477	3	100220	455
2,2	18	7790	49	2023	81	477	3	123348	560
*Суюқ асос: кам захарли минерал мой									

## MILPARK MMH

### Маҳсулот таърифи

MILPARK MMH гидроксид металллар аралашмасидан иборат ва юқори ҳаракатланувчан суюқ бурғилаш эритмалари олиш учун ишлатилади.

### Тавсифи ва ўзига хосликлари

MILPARK MMH кристаллари ўртача бентонит зарачалари ўлчамидан кичик зарачаларга эга. Унинг мусбат зарядланган зарачаси гелнинг майда зарачалари билан ион алмашиши натижасида катта гел структурасини ташкил қилади.

MILPARK MMH кўп шароитларда қаттиқ заррачаларни осилган ҳолда ушлаб турувчи эластик моддага ўхшайди. MILPARK MMH кислотада яхши эрийди ва кислота мавжуд жойларда қатламга тескари таъсир кўрсатмайди. У экологик жиҳатдан тоза маҳсулот.

### Қўлланилиши

MILPARK MMH қудуқ деворлари эрозиясини олдини олади ва горизантал бурғилашда ҳам Қўлланилиши мумкин.

MILPARK MMH гелли қатламлар ҳолати бузилганда қўллаш тавсия этилади. MILPARK MMH ни қўлаш қатламлар бўқиши ва ўпирилиши олдини олади.

Кислота билан яхши эриш хусуияти MILPARK MMH ни кислотали ишлов бериш вақтида қудуқ деворларининг ўтказувчанлигини яхшилаш учун қўллаш имкониятини яратади.

### Тавсия қилинувчи қўллаш усули

Талаб қилинаётган хусусиятларни таъминлаш учун унинг концентрациясини  $1,4-2,85\text{кг/м}^3$  миқдорда қўлаш тавсия этилади. рН қиймати 10 га етгунча MILPARK ММН аралашмасига каустик сода қўшиш бурғилаш эритмасининг реологик хусусияти яхшиланишига олиб келади.

### Стандарт физик хусусиятлари

Ташқи кўриниши .....оч жигар ранг кукун

Намланиши.....кучсиз

рН (сувдаги эритмаси).....нейтрал

### Хавфсизлик чора-тадбирлари бўйича тавсиялар

Бу маҳсулот билан ишлаш вақтида кимёвий моддалар билан ишлашдаги одатий хавфсизлик чораларини қўллаш керак бўлади. Ишчиларни ҳимоялаш ва уларнинг ишлашини қулайлаштириш учун қўлқоп, кўзойнак ва фартук қўллаш тавсия этилади. Маҳсулотни қўллашдан олдин хавфсизлик чоралари бўйича инструкция билан танишиб чиқинг.

### MUD-PAC

#### Маҳсулот таърифи

MUD-PAC сув асосидаги пакер суюқликларида қўлланувчи коррозия ингибитори.

#### Тавсифи ва ўзига хосликлари

MUD-PAC - оғирлаштирилган пакер суюқликлари учун ингибитор. У кислород, олтин гугурт ёки углеводород икки оксиди орқали юзага келувчи коррозияга самарали ингибитор.

#### Қўлланилиши

MUD-PAC ни оғирлаштирилган пакер суюқликларида қўллаш тавсия этилади. У бир қанча дисперс бўлмаган пакер суюқликларининг суюлишига олиб келади. Шунинг учун уни ишлатишдан олдин текшириб кўриш тавсия этилади.

#### Тавсия қилинувчи қўллаш усули

MUD-PAC 6-18 л/м<sup>3</sup> концентрацияга қўланади. 6 л/м<sup>3</sup> концентрация бурғилаш эритмаси таркибида кўп миқдорда лигносульфонат мавжуд бўлганда ва иш зонасида олтин гугурт ёки углерод 2 оксиди концентрацияси кичик бўлган ҳолларда тавсия этилади. Акс ҳолда концентрациянинг 12-18 л/м<sup>3</sup> гача етказиш тавсия этилади.

#### Стандарт физик хусусиятлари

Ташқи кўриниши .....тўқ сариқ суюқлик  
Алангаланиш ҳарорати.....>93<sup>0</sup>С  
Оқувчанликни йўқотиш ҳарорати.....>-4<sup>0</sup> С  
Зичлиги .....1190 кг/м<sup>3</sup>

#### Хавфсизлик чора-тадбирлари бўйича тавсиялар

Бу маҳсулот билан ишлаш вақтида кимёвий моддалар билан ишлашдаги одатий хавфсизлик чораларини қўллаш керак бўлади. Ишчиларни ҳимоялаш ва уларнинг ишлашини қулайлаштириш учун кўлқоп, кўзойнак ва фартук қўллаш тавсия этилади. Маҳсулотни қўллашдан олдин хавфсизлик чоралари бўйича инструкция билан тинишиб чиқинг.

#### MIL-TEMP

#### Маҳсулот таърифи

MIL-TEMP - юқори қудуқ туби ҳароратларида сув асосидаги бурғилаш эритмаларининг сув ажралиш хусусияти ва реологик хусусиятларини самарали бошқарувчи қуйи молекулали сополимер-дефлокулянт.



### Тавсифи ва ўзига хосликлари

MIL-TEMP чуқур қудуқларни бурғиладда учровчи аномал юқори ҳарорат шароитларида жуда самаралидир. Бу маҳсулот қудуқ туби ҳарорати 260 °C (500 °F) дан ошганда ҳам қўлланилган.

MIL-TEMP одатда пакер суюқликларига қўшимча сифатида ишлатилади. У узок муддат давомида юқори ҳароратли қудуқлар тубига ҳайдалган бурғилад эритмаларининг қотишини секинлаштиради.

MIL-TEMP таркибида лигнитлар, лигносульфонатлар, оғир қўшимчалар йўқ ва бурғилад эритмасининг бошқа қўшимчалари билан бирга ишлай олади.

### Қўлланилиши

MIL-TEMP юқори қудуқ туби ҳарорати ҳолларида қўлланиладган лигносульфонат ва лигнитлар самарадорлиги пасайганда сув асосидаги бурғилад эритмаларига қўшилади.

### Тавсия қилинувчи қўллаш усули

Эритма таркибига 2,9-8,6 кг/м<sup>3</sup> концентрацияда MIL-TEMP қўшилиши аномал юқори ҳароратда ҳам унинг реологик хусусиятларини турғунлаштиради.

### Стандарт физик хусусиятлари

Ташқи кўриниши ..... оч жигар ранг кукун  
Намланиши ..... бор  
рН (сувдаги 3% ли эритмаси)..... 7  
Зичлиги ..... 896 кг/м<sup>3</sup>

### Хавфсизлик чора-тадбирлари бўйича тавсиялар

Бу маҳсулот билан ишлаш вақтида кимёвий моддалар билан ишлашдаги одатий хавфсизлик чораларини қўллаш керак бўлади. Ишчиларни ҳимоялаш ва уларнинг ишлашини қулайлаштириш учун қўлқоп, кўзойнак ва фартук қўллаш тавсия этилади. Маҳсулотни

қўллашдан олдин хавфсизлик чоралари бўйича инструкция билан тинишиб чиқинг.

## NEW-TROL

### Маҳсулот таърифи

NEW-TROL - таркибида кам миқдорда тузи бўлган сув асосидаги бурғилаш эритмаларининг филтрланишини назорат қилиш учун қўлланилувчи натрийнинг синтетик полимер-полиакрилати.

### Тавсифи ва ўзига хосликлари

NEW-TROL - синтетик полимер, шунинг учун ҳам у бактериялар таъсирида парчаланмайди.

NEW-TROL нинг ҳароратбардошлилиги 205<sup>0</sup>С дан юқоридир, шунинг учун у хусусан қудуқ туби ҳарорати юқори бўлган чуқур қудуқларда бурғилаш эритмасининг филтрланишини назорат қилишда самарали.

### Қўлланилиши

NEW-TROL ни сув асосидаги барча бурғилаш эритмаларида ишлатиш мумкин. Ҳаттоки, қаттиқ фазаси мавжуд бўлган лигносульфонатли чучук сув асосидаги эритмаларда ҳам ишлатиш мумкин. Худди шундай ундан эритмаларни оғирлаштиришда ҳам фойдаланилади. У чучук сув асосидаги бурғилаш эритмаларида жуда ҳам самарали ишлайди.

### Тавсия қилинувчи қўллаш усули

Бурғилаш эритмаси филтрланишини назорат қилиш учун NEW-TROL нинг концентрацияси 1,425 кг/м<sup>3</sup> бўлиши тавсия этилади.

Бурғилаш эритмасига унинг кўп миқдорда қўшилиши эритма қовушқоқлиги ошишига олиб келади.

NEW-TROL кальций ва магнийга ўта сезгирдир, шунинг учун ҳам системанинг умумий қаттиқлигини тушириш ва 300 мг/л дан паст ушлаб туриш керак бўлади.

## Стандарт физик хусусиятлари

Ташқи кўриниши .....	оқ рангли кукун
Намланиши .....	кучсиз
pH (сувдаги 3% ли эритмаси).....	9-10
Зичлиги .....	585 кг/м <sup>3</sup>

## Хавфсизлик чора-тадбирлари бўйича тавсиялар

Бу маҳсулот билан ишлаш вақтида кимёвий моддалар билан ишлашдаги одатий хавфсизлик чораларини қўллаш керак бўлади. Ишчиларни ҳимоялаш ва уларнинг ишлашини қулайлаштириш учун қўлқоп, кўзойнак ва фартук қўллаш тавсия этилади. Маҳсулотни қўллашдан олдин хавфсизлик чоралари бўйича инструкция билан танишиб чиқинг.

## CHEMTROL X

### Маҳсулот таърифи

CHEMTROL X - юқори ҳарорат ҳолларида сув асосидаги бурғилаш эритмаларининг сув ажралиш хусусиятини назорат қилувчи қўшимча.

### Тавсифи ва ўзига хосликлари

CHEMTROL X чучук, тузга тўйинган ва денгиз суви асосидаги бурғилаш эритмаларининг сув ажралиши ва реологик хусусиятларини самарали бошқаради.

CHEMTROL X қўлланганда ҳосил бўлдиған қобиқ юқори ҳарорат ва босим ҳолатларда ҳам сув ажралишини чегаралаб туради.

### Қўлланилиши

CHEMTROL X юқори ҳарорат ва босим ҳолатларида эритмаларни сув ажралишини бошқаришга мўлжалланган.

Уни эритма таркибида туз ва кальций мажуд бўлган ҳолларда ҳам ишлатиш тавсия этилади.

### Тавсия қилинувчи қўллаш усули

СНЕМТРОЛ X одатда 5,7-8,55 кг/м<sup>3</sup> концентрацияда қўлананилади. Концентрация қиймати эритма турига, қудуқ туби ҳароратига ва эритманинг талаб қиланаётган хусуиятларига боғлиқ бўлади.

#### Стандарт физик хусусиятлари

Ташқи кўриниши .....қора рангли кукун  
Намланиши .....унча катта эмас  
рН (сувдаги 3% ли эритмаси).....9-10  
Зичлиги .....737 кг/м<sup>3</sup>

#### Хавфсизлик чора-тадбирлари бўйича тавсиялар

Бу маҳсулот билан ишлаш вақтида кимёвий моддалар билан ишлашдаги одатий хавфсизлик чораларини қўллаш керак бўлади. Ишчиларни ҳимоялаш ва уларнинг ишлашини қулайлаштириш учун кўлқоп, кўзойнак ва фартук қўллаш тавсия этилади. Маҳсулотни қўллашдан олдин хавфсизлик чоралари бўйича инструкция билан тинишиб чиқинг.

#### PROTECTOMAGIC

##### Маҳсулот таърифи

PROTECTOMAGIC - гилли қатламларини турғунлаштириш учун хизмат қилувчи диспергацияланган нефт битуми. Унинг таркибида нефт йўқ. Бу маҳсулот бурғилашда таркибида нефт бўлган бурғилаш эритмасига тузли аралашма шаклида ёки тўғридан тўғри қўшилади.

##### Тавсифи ва ўзига хосликлари

PROTECTOMAGIC ни қўлашда нефт билан битумнинг коллоид дисперсияси шаклланиши ҳисобига гилли қатламлар турғунлашади, колоннанинг айланиш моменти камаяди ва бурғилаш камаяди. У сув ажралишининг интенсивлигини камайтиради ва мойлаш хусуиятига эга.

##### Қўлланилиши

Қўшишдан олдин PROTECTOMAGIC циркуляцион системага тузли ёки бошқа минерал мойлар билан аралаштрилиши керак. Уни таркибида нефт бўлган бурғилаш эритмасига секинлик билан қўшиш керак.

#### Тавсия қилинувчи қўллаш усули

PROTECTOMAGIC одатда бурғилаш эритмасига 5,7-22,8 кг/м<sup>3</sup> концентрацияга қўшилади. Уни тузли мой билан аралаштришда икки маҳсулотни бир баррель тузли мойга интенсив аралаштриш керак.

#### Стандарт физик хусусиятлари

Ташқи кўриниши...□□..кул рангдан зарғалдоқ рангача бўлган кукун

Намланиши .....йўқ

рН (сувдаги 3% ли эритмаси).....нейтрал

Зичлиги .....381 кг/м<sup>3</sup>

#### Хавфсизлик чора-тадбирлари бўйича тавсиялар

Бу маҳсулот билан ишлаш вақтида кимёвий моддалар билан ишлашдаги одатий хавфсизлик чораларини қўллаш керак бўлади. Ишчиларни ҳимоялаш ва уларнинг ишлашини қулайлаштириш учун кўлқоп, кўзойнак ва фартук қўллаш тавсия этилади. Маҳсулотни қўллашдан олдин хавфсизлик чоралари бўйича инструкция билан тинишиб чиқинг.

#### АМИ-ТЕС

#### Маҳсулот таърифи

АМИ-ТЕС - сув асосидаги бурғилаш эритмаси муҳитида коррозияга қарши кураш учун ишлатилувчи нефтда эритилган амин.

#### Тавсифи ва ўзига хосликлари

АМИ-ТЕС ҳимояловчи катион пленка ҳосил қилади, у қувурлар коррозияси ингибитори. У бошқа ингибиторлардан фарқли ҳолда кам микдорда қўлланилганда коррозия ўйғотмайди.

#### Қўлланилиши

AMI-TEC ни сув асосидаги бурғилаш эритмалари муҳотида ишлаётган бурғилаш қувурларининг ташқи ва ички юзаларини ҳимояловчи коррозия ингибитори ҳисобига тавсия этилади.

#### Тавсия қилинувчи қўллаш усули

Одатда таркибида AMI-TEC мавжуд бўлган суюқ аралашмани 238 м/м<sup>3</sup> (1 баррель нефтга 10 галлон) миқдорда тайёрланади. Эритмага ишлов берилиши керак бўлган суюқлик миқдори қувур диаметри ва узунлигига қараб ҳисобланади. Кўп ҳолларда 3 метр қувур учун минимал ишлов бериш ишқори 2,5 л (1000 футга 2 галон) дан кам бўлмаган миқдорда аралашма олинади.

#### Стандарт физик хусусиятлари

Ташқи кўриниши.....	қора суюқлик
Алангаланиш ҳарорати.....	81 <sup>0</sup> С
Оқувчанликни йўқотиш ҳарорати.....	-18 <sup>0</sup> С
Зичлиги.....	892 кг/м <sup>3</sup>

#### Хавфсизлик чора-тадбирлари бўйича тавсиялар

Бу маҳсулот билан ишлаш вақтида кимёвий моддалар билан ишлашдаги одатий хавфсизлик чораларини қўллаш керак бўлади. Ишчиларни ҳимоялаш ва уларнинг ишлашини қулайлаштириш учун кўлқоп, кўзойнак ва фартук қўллаш тавсия этилади. Маҳсулотни қўллашдан олдин хавфсизлик чоралари бўйича инструкция билан тинишиб чиқинг.

#### MIL-PAC

#### Маҳсулот таърифи

MIL-PAC сув асосидаги бурғилаш эритмаларининг сув ажралиш хусусияти бошқариш учун ишлатилувчи целлюлоза асосидаги полианион поленер.

#### Тавсифи ва ўзига хосликлари

MIL-PAC хаттоки кичик концентрацияларда ҳам сув асосидаги бурғилаш эритмаларининг сув ажралишини самарали камайтиради.

У микрофлоралар таъсирига чидамли ва қўшимча консервантлар ва биоцидлар қўшишни талаб қилмайди.

MIL-PAC қовушқоқлиги нормал ва паст бўлган икки хил кўринишда ишлаб чиқарилади.

### Қўлланилиши

MIL-PAC чучук, денгиз сувлари асосидаги бурғилаш эритмаларига уларнинг сув ажралиш тезликларини камайтиришга ва гилли қобикнинг хусусиятларини яхшилаш учун қўшилади. Зичлиги кичик бўлган бурғилаш эритмалари учун қовушқоқлиги нормал бўлган MIL-PAC ишлатилади. Қаттиқ фазаси кўп бўлган бурғилаш эритмаларига эса қовушқоқлик ошиб кетишидан қочиш мақсадида кичик қовушқоқли MIL-PAC қўшилади.

Бундан ташқари у кўпик ҳосил қилишда ҳам ишлатилади. Уни қудук туби ҳарорати 149-163 °С дан ошган ҳароратларда ишлатилмайди.

### Тавсия қилинувчи қўллаш усули

Қўшиладиган MIL-PAC концентрацияси қўлланиш мақсадига қараб ва кутилаётган натижага қараб аниқланади, лекин одатда унинг миқдори 0,71-2,85 кгм<sup>3</sup> ни ташкил қилади.

### Стандарт физик хусусиятлари

Ташқи кўриниши.....кучсиз рангли кукун

Намланиши .....унча катта эмас

pH (сувдаги 3% ли эритмаси).....нейтраль

### Хавфсизлик чора-тадбирлари бўйича тавсиялар

Бу маҳсулот билан ишлаш вақтида кимёвий моддалар билан ишлашдаги одатий хавфсизлик чораларини қўллаш керак бўлади. Ишчиларни ҳимоялаш ва уларнинг ишлашини қулайлаштириш учун кўлқоп, кўзойнак ва фартук қўллаш тавсия этилади. Маҳсулотни қўллашдан олдин хавфсизлик чоралари бўйича инструкция билан тинишиб чиқинг.

## Назорат саволлари

1. MILPARK MD бурғилаш жараёнига қандай таъсир кўрсатади?
2. Коррозия ингибитори сифатида қайси реагент қўлланилади?
3. Юқори ҳарорат ва босим ҳолатларида эритмаларни сув ажралишини бошқариш учун қайси реагентлардан фойдаланилади?

## БЎЛИМ. БУРҒИЛАШ ЭРИТМАЛАРИНИ ТАЙЁРЛАШ, КИМЁВИЙ ИШЛАШ ВА ОҒИРЛАШТИРИШНИ ҲИСОБЛАШ УСУЛЛАРИ

### Бурғилаш эритмасидаги компонентлар концентрацияси

Ҳозирги кунда бурғилаш эритмасининг асосини ташкил этувчи кўпгина хом ашё ва кимёвий модда, сувда яхши эрийдиган ёки суюқликда тез диспергацияланадиган кукун ҳолида етказиб берилади. Кўпинча бу хом ашёлар тўғридан-тўғри эритмага аралаштирилади.

Тайёрланадиган, ишлов бериладиган ёки оғирлаштириладиган бурғилаш эритмасининг ҳажми маълум бўлганлиги сабабли, амалий мақсадларда бурғилаш эрималарида хом ашё концентрациясини  $1\text{м}^3$  ишлов бериладиган эритмада товар маҳсулотининг килограмм миқдори сифатида ( $\text{кг}/\text{м}^3$ ) изоҳлаш қулай ҳисобланади.

Эритмага қўшиб баъзи аралаштириладиган моддалар суюқ ҳолда бўлади. Бу шароитда ишлов бериладиган эритмада суюқ аралаштиргич концентрацияси ҳажмий фоизда ( $V$ , мл, л, ёки  $\text{кг}/\text{м}^3$ ) белгилианади.

1 тонна гил кукунидан “чиқадиган” (тайёрланадиган) гилли эритма  
миқдорини ҳисоблаш

1000 кг гил кукунидан тайёрланиши мумкин бўлган стандарт қовушқоқли эритма ҳажмига нисбатан гилли эритманинг “чиқиши” (тайёрланиши) миқдорий кўрсаткичи деб аталади.

Стандарт сифатида самарали қовушқоқлик  $\eta_{\text{сам}} = \text{МПа} \cdot \text{с}$  ёки (баъзан) шартли қовушқоқлиги  $\text{ШК} = 25\text{с}$ . қабул қилинган.

Гил (бентонит) кукунининг сифати асосида стандарт баҳолаш усули алоҳида усули бўйича гилли эритмасининг бир неча намунасини



тайёрлашни назарда тутади. Хар бир намуна  $400 \text{ см}^3$  сув ва турли вазндаги гил кукунидан иборат.

Эритма тайёрлангач ротацион вискозиметр ёрдамида ҳар бир намунанинг самарали қовушқоқлиги ўлчанади. Сўнгра самарали қовушқоқлик логарифми ва эритмадаги гил кукуни массаси боғлиқлиги графиги чизилади  $\lg \eta_{сам} = f(Q_r)$ .

Графикдан  $\lg \eta_{сам} = 1,3$  миқдорига мос келмайдиган гил кукуни массаси аниқланади ( $\lg 20 = 1,3$ )  $m = \lg 20 = 1,3$ .

Самарали қовушқоқлиги  $\lg \eta_{сам} = 20 \text{ мПа} \cdot \text{с}$  бўлган эритмада сув ва гил миқдори маълум бўлса, хом ашё тенглиги тенгламасидан фойдаланиб, эритма “чиқиши” (тайёрланиши) ҳисобланади.

Гилли эритмани тайёрлашда қуйидаги хом ашё тенглиги тенгламалари ўринлидир.

$$\text{масса тенглиги } Q_r + Q_c = Q_s \quad (1)$$

$$\text{ҳажм тенглиги } V_r + V_c = V_s$$

Охирги тенглама эритма таркибига кирувчи моддалар массаси ва зичлиги орқали ифодаланиши мумкин:

$$\frac{Q_c}{\rho_c} + \frac{Q_s}{\rho_s} = \frac{Q_s}{\rho_s} \quad (2)$$

Бу ерда:

$Q_r$ ,  $Q_c$ , ва  $Q_s$  - гил, сув ва гилли эритма массаси;

$V_r$ ,  $V_c$  ва  $V_s$  - гил, сув ва гилли эритма ҳажми;

$\rho_r$ ,  $\rho_c$  ва  $\rho_s$  - мос равишда гил, сув ва гилли эритма зичлиги.

Эритма миқдорини баҳолаш учун тажриба асосида натижалар қуйидача:

- эритма таркибидаги сув миқдори  $V_c = 400 \text{ см}^3$ ,

- стандарт қовушқоқли эритма намунасида гил миқдори

$$\eta_{сам} = 20 \text{ Мпа} \cdot \text{с}; \quad Q_r = Q_{20}$$

Гил зичлиги  $\rho_r = 2600 \text{ кг/м}^3$  га тенг деб олинади.

Бентонит ва каолинитдан иборат - гидрослюдали гил кукуни синалганда сув зичлиги  $\rho_c=1000 \text{ кг/м}^3$ , палигорскитдан гил кукунида сув зичлиги  $\rho_c=1200 \text{ кг/см}^3$  (NaCl тўйинган эритмаси).

Агар  $Q_{20}$  кг гилдан  $V_э, \text{м}^3$  гилли эритма тайёрланса, 1000 кг гилдан  $\chi \text{ м}^3$  талаб қилинган қовушқоққа эга бўлган эритма тайёрланади.

$$\text{Демак, } \chi = \frac{1000 * V_э}{Q_{20}}; \quad (3)$$

(3), (4) тенгламалардан фойдаланиб  $V_э$  миқдорини  $V_c$ ,  $Q_{20}$  ва  $\rho_c$  орқали белгиллиаймиз:

$$V_э = V_c + \frac{Q_{20}}{\rho_c} \quad (4)$$

(4) тенгликка (5) дан  $V_э$  миқдорини қўйиб  $\chi$  ни ҳисоблаймиз.

$$\chi = 1000 \left( \frac{V_c}{Q_{20}} + \frac{1}{\rho_c} \right);$$

$V_c=0,4*10^{-3} \text{ м}^3$  ва  $\rho_c=2600 \text{ кг/м}^3$  лигини инобатга олиб 1000 кг гил кукунидан гилли эритма тайёрлаш учун қуйидаги тенгламадан фойдаланишимиз мумкин:

$$\chi = \frac{0,4}{Q_{20}} + 0,385$$

Тенгликнинг ўнг қисмидаги иккинчи ҳад биринчисига нисбатан анча паст. Бу миқдорни 0,4 гача умумлаштириш мумкин, бунинг учун иккинчи рақамга хатолик берилади ва бу хатолик гил кукуни сифатини баҳолашга таъсир этмайди. Шу сабабда  $\frac{1}{\rho_c} = 0,4$  деб қабул қилиб якуний  $\chi$  ни аниқлаймиз.

$$\chi = 0,4 \left( \frac{1}{Q_{20}} + 1 \right), \text{ м}^3/1000 \text{ кг ёки м}^3/\text{т} \quad (5)$$

Бу тенгламада  $\lg \eta_{сам} = f(Q_r)$  боғлиқлик чизигидан топилган  $Q_{20}$  талаб этилган қовушқоққа эга эритмада гил кукуни миқдори.

**1 - масала.** Стандарт методика бўйича бентонитли гили кукунидан тайёрланган эритма миқдорини аниқлашда самарали қовушқоқлиги  $\eta_{сам} = 20$  мПа\*с бўлган гилли эритмада намунадаги гилнинг миқдори  $Q_2 = 0,07$  кг га тенг. 1 тонна гил кукунидан тайёрланадиган гилли эритма массаси ҳисоблансин.

**Ечими.** 1 тонна гил кукунидан тайёрланадиган гилли эритма массаси қуйидаги формула орқали аниқланади

$$\chi = 0,4 \left( \frac{1}{Q_2} + 1 \right) = 0,4 \left( \frac{1}{0,07} + 1 \right) = 6,1^{**3} /$$

Демак I - иловага мувофиқ кўриб ўтилган гил кукуни ПВД маркасига мос келади.

Агар 1 тонна гил кукунидан тайёрланадиган гилли эритманинг аниқ қиймати маълум бўлса, стандарт қовушқоқли  $V м^3$  гилли эритма тайёрлаш учун унинг миқдори қуйидагича аниқланади:

$$Q_2 = \frac{V}{\chi}, \quad \text{т} \quad (6)$$

**2-масала** Стандарт қовушқоқли  $160 м^3$  чучук сувда гилли эритмани тайёрлаш учун чиқиши  $\chi = 6,1 м^3/т$  бўлган ПВД маркали гил кукуни сарфи ҳисоблансин.

**Ечими.** ПВД маркали гил кукуни сарфини ҳисоблаш учун юқоридаги (6) формулага берилган қийматларни қўйиб ҳисоблашларни амалга оширамыз

$$Q_2 = \frac{V}{\chi} = \frac{160}{6,1} = 26,2 \quad \text{т}$$

Демак, стандарт қовушқоқли  $160 м^3$  чучук сувда гилли эритмани тайёрлаш учун чиқиши  $\chi = 6,1 м^3/т$  бўлган ПВД маркали гил кукуни сарфи 26,2 тоннани ташкил этади.

Агар 1 т. гил кукунидан гилли эритма чиқишининг аниқ миқдори маълум бўлса, ҳисоблаш учун стандарт қовушқоқли гилли эритманинг зичлигини билиш талаб қилинади. Қовушқоқликнинг стандарт қиймати учун юқорида кўрсатилганидек қиймати  $\eta_{сам} = 20$  мПа\*с бўлган самарали

қовушқоқлик қабул қилинади. Ротацион вискозиметр йўқлиги сабабли гилли эритманинг самарали қовушқоқлигини ўлчаш имконияти бўлмаса, стандарт сифатида ШҚ=25 с га тенг шартли қовушқоқлик қабул қилинади.

Стандарт қовушқоқли эритма зичлиги  $\rho_{ст}$  маълум бўлса,  $1\text{ м}^3$  гилли эритма учун хом ашё тенглиг тенгламаси қуйидаги кўринишга эга бўлади:

$$\text{Масалалар тенглиги: } q_r + q_c = \rho_{ст}$$

$$\text{ҳажм тенглиги: } \frac{q_z}{\rho_z} + \frac{q_c}{\rho_c} = 1$$

Тенгламалар системасини ечиш стандарт қовушқоқли  $1\text{ м}^3$  гилли эритма тайёрлаш учун керакли бўлган гил массасини аниқлашнинг қуйидаги тенгламаси билан ифодаланади:

$$q_z = \frac{\rho_z(\rho_{cm} - \rho_c)}{\rho_z - \rho_c} \quad \text{кг/м}^3 \quad (7)$$

Стандарт қовушқоқли  $V\text{ м}^3$  гилли эритма тайёрлаш учун гилли кукуни миқдори қуйидаги тенглама ёрдамида ҳисобланади:

$$Q_z = \frac{\rho_z(\rho_{cm} - \rho_c) * V}{\rho_z - \rho_c}; \quad \text{кг} \quad (8)$$

**3-масала.** Зичлиги  $\rho_{ст}=1150$  кг/м<sup>3</sup> бўлган  $V_r=120$  м<sup>3</sup> стандарт қовушқоқли гилли эритма тайёрлаш учун зарур бўлган альметьев гил кукуни миқдори ҳисоблансин.

Гилнинг зичлиги  $\rho_r=2650$  кг/м<sup>3</sup>. Эритма зичлиги  $\rho_c=1000$  кг/м<sup>3</sup> бўлган чучук сувда тайёрланади.

**Ечими.** Гилли эритма тайёрлаш учун зарур бўлган альметьев гил кукуни миқдори ҳисоблаш учун берилган қийматларни (8) формулага қўйиб ҳисоблашларни амалга оширамиз.

$$Q_z = \frac{\rho_z(\rho_{cm} - \rho_c)}{\rho_z - \rho_c} * V = \frac{2650(1150 - 1000)}{2650 - 1000} * 120 = 28,9 \text{ т.}$$

Шундай қилиб зичлиги  $\rho_{ст}=1150$  кг/м<sup>3</sup> бўлган  $V_r=120$  м<sup>3</sup> стандарт қовушқоқли гилли эритма тайёрлаш учун альметьев гил кукунидан 28,9 тонна ишлатиш талабқилинади.

1 тонна гилдан гилли эритма “чиқиши”ни тахминий  
ҳисоблаш усули

Ротацион виспозиметр бўлмаса ва вақт етмаслиги сабабли 1т гилдан “чиқадиған” эритма миқдорини тахминан ҳисоблаш мумкин. Бунинг учун шартли қовушқоқлиги ШҚ=40-45с. бўлган эритма тайёрлаш керак. Бу эритма бир неча намуналарга бўлиниб, бир намунадан бошқалари турли миқдордаги сув билан аралаштирилади. Аралаштириш шу даражада бўлиши керакки, энг кўп аралаштирилган намунанинг шартли қовушқоқлиги ШҚ=20с. га тенг бўлсин.

Эритманинг ҳамма намуналарини шартли қовушқоқлиги ва зичлиги ўлчанади. Эритма зичлиги аниқлиги 1 кг/м<sup>3</sup> гача бўлган ричагли тарозиларда ўлчанади. Сўнгра шартли қовушқоқлик ШҚ=f(ρ) графиги чизилиб, бу графикдан шартли қовушқоқлиги 25с-ρ<sub>25</sub> га тенг бўлган эритма зичлиги аниқланади.

(8) тенглама стандарт қовушқоқли 1м<sup>3</sup> гилли эритма массасини ифодалайди.

1000/q<sub>r</sub> қиймати 1000 кг гилга тўғри келадиган эритма (м<sup>3</sup>да) миқдори, яъни эритма “чиқиши” ни кўрсатади:

$$\chi = \frac{1000}{q_r} = \frac{1000(\rho_z - \rho_c)}{\rho_z(\rho_{cm} - \rho_c)} = \zeta m^3 / T \quad (9)$$

**4-масала.** Лаборатория тадқиқотлари аниқлашига кўра каолинит-гидрослюдали гил кукунидан тайёрланган шартли қовушқоқлиги ШҚ=25с. бўлган гилли эритманинг зичлиги ρ<sub>25</sub>=1135кг/м<sup>3</sup> 1 тонна гил кукунидан гилнинг ўртача зичлиги ρ<sub>r</sub>=2500 кг/м<sup>3</sup> деб қабул қилиб “чиқиши” мумкин бўлган (тайёрланадиган) эритма миқдори ҳисоблансин.

**Ечими.** 1 тонна гил кукунидан гилнинг ўртача зичлиги ρ<sub>r</sub>=2500 кг/м<sup>3</sup> деб қабул қилиб “чиқиши” мумкин бўлган (тайёрланадиган) эритма миқдори ҳисоблаш учун келтирилган қийматларни (9) формулага қўйиб ҳисоблаш ишларини амалга оширамиз

$$\chi = \frac{1000(\rho_z - \rho_c)}{\rho_z(\rho_{25} - \rho_c)} = \frac{1000(2600 - 1000)}{2600(1135 - 1000)} = 4,56 m^3 / T$$

Демак, 1 тонна гил кукунидан “чиқиши” мумкин бўлган (тайёрланадиган) эритма миқдори  $4,56 \text{ м}^3 / \text{т}$  га тенг, бу эса ўз навбатида I иловага мувофиқ гилл кукуни ПКГД маркасига мос келади.

#### Назорат саволлари

1. Эритмага кўшиб аралаштириладиган баъзи моддалар қандай ҳолда бўлади?
2. Эритма тайёрлангач қайси қурилма ёрдамида ҳар бир намунанинг самарали қовушқоқлиги ўлчанади?
3. Ротацион виспозиметр бўлмаса 1т гилдан “чиқадиган” эритма миқдорини қандай услда ҳисоблаш мумкин?

#### Гилли эритмада гил миқдорини тахминий баҳолаш

(8) тенгликни гил зичлигига бўлсак, стандарт қовушқоқли гилли эритмада гилнинг ҳажмий ҳиссасини аниқловчи ифодани топиш мумкин. Бу ифодадан оғирлаштирилмаган гилли эритмаларда қаттиқ фазанинг (гил+ бурғиланган жинс) ҳажмий концентрациясини тахминий баҳолашда фойдаланиш мумкин. Бунинг учун  $\rho_{\text{сг}}$ ни гилли эритманинг амалий зичлиги билан алмаштириш керак.

Ҳажмий концентрацияни фоизда белгилли гиллаш учун олинган ифода 100 га кўпайтирилади.

$$C_{\text{ҳжм}} = \frac{q_c}{q_s} * 100 = \frac{\rho - \rho_c}{\rho_s - \rho_c} * 100\% \quad \text{ҳажм} \quad (10)$$

**5-масала.** Зичлиги  $\rho=1190 \text{ кг/м}^3$  бўлган чучук гилли эритмада гил қаттиқ фазасининг ҳажмий концентрациясини аниқланг. Бу эритма филтратининг зичлиги  $\rho_c=1000 \text{ кг/м}^3$  ҳисоблашда қаттиқ фазанинг ўртача зичлиги  $\rho_r=2700 \text{ кг/м}^3$  деб қабул қилинсин.

**Ечими.** Зичлиги  $\rho=1190 \text{ кг/м}^3$  бўлган чучук гилли эритмада гил қаттиқ фазасининг ҳажмий концентрациясини аниқлаш учун (10) формуладан фойдаланамиз

$$C_{\text{ҳжм}} = \frac{\rho - \rho_c}{\rho_r - \rho_c} * 100 = \frac{1190 - 1000}{2700 - 1000} * 100 = 11,2\%$$

Демак гил қаттиқ фазасининг ҳажмий миқдори 11,2% га тенг экан.

1 тонна гилли ҳосил бўладиган эритма миқдори маълум бўлган ҳолда стандарт қовушқоқли гилли эритма зичлигини баҳолаш

Гил кукуни маркаси маълум бўлса ёки 1 тонна гилдан “чиқадиган” эритма маълум бўлса, бу гил кукунидан тайёрланган стандарт қовушқоқли гилли эритма зичлиги (10) тенглик ёрдамида баҳоланади. Бу тенгликдан  $\rho_{25}$  қийматини стандарт қовушқоқли эритма зичлигига тенглаштириш мумкин.

$$\rho_{c m} = \rho_c + \frac{1000(\rho_z - \rho_c)}{\chi * \rho_z} \quad (11)$$

**6-масала.** Бурғилаш корхонаси омборига ПБТ маркали гил кукуни келтирилди. Чучук сувда бу гил кукунидан тайёрланган стандарт қовушқоқли эритма зичлиги топилсин.

**Ечими.** I-иловага мувофиқ ПБТ маркали гил кукунининг 1 тоннасидан камида  $8\text{ м}^3/\text{т}$  ва кўпи билан  $12\text{ м}^3/\text{т}$  эритма чиқиши мумкин.

$$\text{Демак: } \rho_{c m} = \rho_c + \frac{1000(\rho_z - \rho_c)}{\chi \rho_z} = \frac{1000(2600 - 1000)}{(8 \div 12)2600} = 1077 \div 1050 \text{ кг/м}^3$$

Гилли эритмаларга ишлов беришда зарур бўлган кимёвий реагентлар миқдорини ҳисоблаш

Гилли эритмаларга кимёвий ишлов беришда реагентлар товар ҳолда ёки эритма шаклида аралаштирилади. Шунингдек товар ҳолатидаги суяк аралаштиргичлар ҳам қўшилиши мумкин.

Реагент ингичка дисперсли реагент шаклида эмас, балки қийин эрийдиган паста сифатида келтирилса, реагентларни дастлаб эритиш талаб қилинади.

Гилли эритмага реагентларнинг сувли эритмалари билан ишлов бериш қуйидаги афзалликларга эга:

- циркуляция қилинадиган эритманинг бутун ҳажми бўйича суяк реагентнинг бир меъёрида тақсимланиши;
- эритилган реагентнинг гилли эритмага тезроқ таъсири билиниши;
- вибросито элақларида тўла эрмаган реагент йиғилишининг бартафланиши.

Эритилган реагентлар билан ишлов бериш мустаҳкам бўлмаган гилли тупроқли тоғ жинсларини оғирлаштирилмаган гилли тупроқли эритмалар билан бурғилаш учун фойдали бўлиши мумкин. Реагент таркибидаги сув гилли тупроқли эритмага қўшилиб (аралашиб) қаттиқ фаза концентрацияни камайтиради.

Оғирлаштирилган гилли эритмалар қўлланилганда эритилган кимёвий реагентлардан фойдаланиш мақсадга мувофиқ эмас. Реагент билан бирга оғирлаштирилган эритмага катта ҳажмда қўшиладиган сув гилли эритма зичлигини пасайтиради ва унинг дастлабки зичлигини таъминлаш мақсадида оғирлаштиришни талаб қилади. Шу сабабли оғирлаштирилган гилли эритма тайёрлашда товар кўринишидаги гил кукунлардан фойдаланилади.

Қаттиқ реагентлар билан ишлов беришда ҳисоблашлар

Бурғилаш эритмасига ишлов беришда кимёвий реагентлар концентрацияси баъзан  $20 \text{ кг/м}^3$  дан ошиши сабабли, реагент қўшилганда эритма ҳажми кам миқдорда ошади. Бу ҳолат эритмага қаттиқ реагент қўшилганда эритма ҳажми ўзгармайди деган хулосага асос солади.

Ишлов бериладиган бурғилаш эритмасида қаттиқ реагент концентрацияси  $n \text{ кг/м}^3$  ни ташкил этса, ва унинг ҳажми  $V \text{ м}^3$  бўлса, ишлов бериш учун зарур бўлган реагент массаси қуйидагича ҳисобланади:

$$Q = n * V, \text{ кг} \quad (12)$$

Лаборатория шариотида бурғилаш эритмаси ҳажмини  $\text{см}^3$  да, реагент концентрациясини  $\text{г/л}$  да ифодалаш қулайлигини инобатга олиб, бу ўлчов бирликларида (13) тенглама қуйидаги кўринишга эга бўлади:

$$Q = \frac{n * V}{1000}, \text{ г} \quad (12)$$

Лаборатория шароитида эритманинг талаб қилинган хоссаларини таъминлашда кимёвий реагентларни концентрациясини танлашда унинг концентрациясини  $n$  дан  $n_1$  гача ошириш талаб қилинади. Дастлаб  $V \text{ см}^3$



тенг бўлган намуна ҳажми параметрлар ўзгариши натижасида  $V^1$  ҳажмгача камайиши мумкин.

Ишлов бериладиган эритмадаги реагент массаси концентрацияси  $n_1$  г/л га ошганда  $n_1 V^1/1000$  г.га тенг эритмадаги реагент массаси  $n^*V^1/1000$  г.га тенг.

Қайта ишлов беришда қаттиқ реагентнинг қўшимча миқдори қуйидагича аниқланади:

$$\Delta Q = \frac{(n_1 - n) * V^1}{1000}, \text{ г} \quad (13)$$

**7-масала.** Ишлов бериладиган эритмадаги реагент концентрацияси  $n=0,5$  кг/м<sup>3</sup> бўлса 80 м<sup>3</sup> гилли эритмага ишлов бериш учун керак бўлган Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (кальцинирланган) сода миқдорини ҳисобланг.

**Ечими.** Гилли эритмага ишлов бериш учун керак бўлган Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (кальцинирланган) сода миқдорини ҳисоблаш учун 1м<sup>3</sup> бурғилаш эритмасига қўшиладиган реагент миқдорини эритманинг умумий ҳажмига кўпайтирамиз

$$Q = n * V = 0,5 * 80 = 45 \text{ кг}$$

80 м<sup>3</sup> гилли эритмага ишлов бериш учун керак бўлган Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (кальцинирланган) сода миқдори 45 кг ни ташкил қилади.

**8-масала.** Гилли эритмага кимёвий ишлов беришда лаборатория тажрибаларида рецептура танлашда КИР концентрацияси  $n=5$  г/л деб қабул қилинган эди. Эритма намунаси ҳажми  $V=900$  см<sup>3</sup>. Эритмага ишлов беришда зарур бўлган реагент массасини ҳисобланг.

**Ечими.** Эритмага ишлов беришда зарур бўлган реагент массасини ҳисоблаш қуйидаги формулага берилган қийматларни қўйиб ҳисоблашлар орқали амалга оширилади.

$$Q = \frac{n * V}{1000} = \frac{5 * 900}{1000} = 4,5 \text{ г.}$$

Демак, эритмага ишлов беришда зарур бўлган КИР нинг массаси 4,5 г га тенг, лекин ишлов бериладиган эритма параметрларини ўлчашдан маълум бўлишича эритма хоссалари талабга жавоб бермайди. Эритмадаги КИР концентрацияни  $n_1=10$  г/л га етказиш тавсия қилинади.

Параметрларн ўлчашда йўқотишлар натижасида эритма ҳажми  $V'=800 \text{ см}^3$  гача камайди. Қайта ишлов бериш учун зарур бўлган реагент миқдорини ҳисобланг.

$$\Delta Q = \frac{(n_1 - n)V'}{1000} = \frac{(10 - 5)800}{1000} = 4 \text{ г.}$$

Қайта ишлов бериш учун зарур бўлган реагент миқдори 4 г га тенг.

### Эритма ҳолатидаги реагентлар билан ишлов беришдаги ҳисоблашлар

Агар реагентлар дастлаб сувда эритилиб, гилли тупроқли эритмага эритма ҳолида аралаштирилса, бундай ишлов бериш натижасида эритма ҳажми ошади. Ишлов бериладиган эритмада қаттиқ реагент концентрацияси талабга мувофиқ бўлиши учун эритма ҳажмининг ортишини ҳисобга олиш лозим.

Агар ишлов берилиши керак бўлган эритманинг дастлабки ҳажми  $V \text{ м}^3$  ( $\text{см}^3$ ), ишлов берилган эритмада қаттиқ реагент концентрацияси  $n \text{ кг/м}^3$  ( $\text{г/л}$ ) ва сувли эритмада қаттиқ реагент концентрацияси  $c \text{ кг/м}^3$  ( $\text{г/л}$ ) бўлса, реагентнинг сувли эритмаси ҳажми  $v \text{ м}^3$  ( $\text{см}^3$ ) ни ҳисоблашда қуйидагича фикр юритиш мумкин.

Ишлов берилгандан сўнг гилли тупроқли эритма ҳажми  $(V+v)$ ,  $\text{м}^3$  га тенг. Бу ҳажмда  $(V+v)$   $n$  миқдорда қаттиқ реагент мавжуд.

Реагентнинг шунчалик массаси гилли эритмага аралаштириладиган сувли эритмада ҳам мавжуд. Лекин бу миқдорни сувли эритмадаги реагент концентрацияси орқали  $c \cdot v$ ,  $\text{кг}$  ҳам ифодалаш мумкин. Массалар тенглигини ҳисобга олиб:

$$(V+v) n = c v$$

$$\text{Бундан} \quad v = \frac{n \cdot V}{c - n} \quad (14)$$

Реагент концентрациясини гилли эритмага қўшимча  $c \text{ кг/м}^3$  концентрацияли реагентнинг сувли эритмасини аралаштириб, реагент концентрациясини ошириш талаб қилинсин деб фараз қилайлик.

Қўшимча ишлов берилиши керак бўлган гилли эритма ҳажми  $V_1$ , реагентнинг сувли эритмадаги керакли ҳажми  $\Delta v$  га тенг бўлса. Қайта

ишлов беришдан сўнг ишлов бериладиган эритмада қаттиқ реагент массаси  $(V_1 + \Delta v) n_1$  га тенг бўлади.

$V_1$  ҳажмда массаси  $n * V_1$  га тенг бўлган реагент мавжуд.

Гилли эритмага қўшиладиган қаттиқ реагентнинг қўшимча массаси  $(V_1 + \Delta v) * n_1 - n * V_1$  га тенг.

Қаттиқ реагентнинг бу массаси  $\Delta v$  ҳажмдаги унинг сувли эритмасида мавжуд, демак:

$$(V_1 + \Delta v) n_1 - n * V_1 = c * \Delta v$$

Бу ифодадан ҳисоблаш тенгламаси топилади.

$$\Delta v = \frac{(n_1 - n)V_1}{c - n} \quad (15)$$

Қайта ишлов беришда  $C_1$  кг/м<sup>3</sup> концентрацияли сувли эритма ишлатилса, (15) тенглама қуйидаги кўринишга эга бўлади:

$$\Delta v = \frac{(n_1 - n)V_1}{C_1 - n} \quad (15)$$

**9-масала.** 130 м<sup>3</sup> ҳажмдаги бурғилаш эритмасига карбоксилметилцеллюлоза (КМЦ-600) билан ишлов берилади. Реагент дастлаб  $C=100$ кг/м<sup>3</sup> концентрацияли сувли эритма сифатида тайёрланади. Ишлов берилган эритмада қаттиқ реагент миқдори  $n=7$  кг/м<sup>3</sup> ни ташкил этиши керак.

Гилли эритмага бирламчи ишлов беришда керак бўладиган реагент эритмаси ҳажми ҳисоблансин.

**Ечими.** Гилли эритмага бирламчи ишлов беришда керак бўладиган реагент эритмаси ҳажми ҳисоблаш учун қуйидаги формуладан фойдаланамиз.

$$v = \frac{n * V}{c - n} = \frac{7 * 130}{100 - 7} = 9,8 \text{ м}^3$$

Демак гилли эритмага бирламчи ишлов беришда керак бўладиган реагент эритмаси ҳажми 9,8 м<sup>3</sup> ни ташкил қилар экан, аммо эритма хоссаларини тенглаштиришда реагент концентрацияси етарли эмаслиги маълум бўлди. Натижада КМЦ концентрациясини  $n_1=10$ кг/м<sup>3</sup> га етказиб қўшимча ишлов беришга қарор қилинди. Бирламчи ишлов беришда  $c=100$

кг/м<sup>3</sup> концентрацияли КМЦ-600 эритмаси юқори қовушқоқликка эга бўлиб, гилли эритмага бир меъёрда аралаштиришни қийинлаштириши аниқланди. Шунинг учун қўшимча ишлов беришда концентрацияси  $C_1=70$  кг/м<sup>3</sup> бўлган КМЦ эритмаси тайёрланди.

Гилли эритманинг бир қисми йўқотилишини ҳисобга олиб, 137 м<sup>3</sup> эритмага қўшимча ишлов бериш учун керак бўлган КМЦ-600 эритмаси ҳажми ҳисобланади.

$$\Delta v = \frac{(n_1 - n)V_1}{C_1 - n_1} = \frac{(10 - 7)137}{70 - 10} = 6,85 \text{ м}^3$$

Гилли эритманинг бир қисми йўқотилишини ҳисобга олиб, 137 м<sup>3</sup> эритмага қўшимча ишлов бериш учун керак бўлган КМЦ-600 эритмаси ҳажми 6,85 м<sup>3</sup> га тенг.

#### Назорат саволлари

1. 1 тонна гилли ҳосил бўладиган эритма миқдори маълум бўлган ҳолда стандарт қовушқоқли гилли эритма зичлигини баҳолаш қандай қилиб амалга оширилади?
2. Гилли эритмага ишлов бериш учун керак бўлган  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  (кальцинирланган) сода миқдорини ҳисобланг?
3. Гилли эритмага бирламчи ишлов беришда керак бўладиган реагент эритмаси ҳажми ҳисобланг?.

Концентрацияси ҳажмий фоизда ифодаланган суюқ аралаштиргичлар билан ишлов беришдаги ҳисоблашлар

Бурғилаш эритмасига ишлов берилганда концентрацияси  $m$  % ҳажм бўлган суюқ аралаштиргич қўшилса, ишлов берилгандан сўнг эритма ҳажми  $(V+v)$  га тенг бўлади. Суюқ аралаштиргич ҳажми қуйидагига тенг бўлиши керак:

$$v = \frac{(V + v)m}{100}; \quad \text{бундан} \quad v = \frac{mV}{100 - m}; \quad (5.16)$$

(5.16) тенгламанинг (5.14) тенгламага ўхшашлигига аҳамият бериш лозим.  $C=100$  деб олиб  $n$  ни  $m$  га алмаштира (5.14) тенгламадан (5.16) тенгламани олиш мумкин.

Аралаштиргич концентрацияси  $m$  гача оширилганда ишлов берилган эритмада унинг концентрацияси  $\frac{V_1 + \Delta v}{100} * m$  га тенг.

$V_1$  ҳажмда  $\frac{V_1 m}{100}$  миқдордаги қўшимча мавжуд бўлганлиги сабабли, қўшимчанинг кейинги ҳажми бу икки ҳажм айирмасига тенг бўлади, яъни:

$$\Delta v = \frac{(V_1 + v)n}{100} - \frac{V_1 m}{100}$$

Бундан: 
$$\Delta v = \frac{(m_1 - m) * V_1}{100 - m_1} \quad (5.17)$$

**10-масала.** 200 м<sup>3</sup> ҳажмдаги гилли эритмасига мойловчи қўшимча сифатида нефт қўшиш талаб қилинади. Ишлов бериладиган эритмада нефт концентрацияси  $m=5$  % ҳажмга тенг. Эритмага ишлов беришда сарфланадиган нефт ҳажми ҳисоблансин.

**Ечими.** Эритмага ишлов беришда сарфланадиган нефт ҳажми куйидаги формула орқали ҳисобланади.

$$v = \frac{mV^1}{100 - m} = \frac{5 * 200}{100 - 5} = 10,5 \text{ м}^3$$

Демак, қўшимча ишлов бериш учун зарур бўлган нефтнинг ҳажми 10,5 м<sup>3</sup> га тенг, лекин бироз муддатдан сўнг нефт концентрациясини 8% ҳажмгача оширишга қарор қилинди. Қўшимча ишлов бериш бошланишида гилли эритма ҳажми  $V_1=205$  м<sup>3</sup> га тенг эди. Қўшимча ишлов бериш учун нефт ҳажми ҳисоблансин. Қўшимча ишлов бериш учун зарур бўлган нефтнинг ҳажми ҳам юқоридаги формула ёрдамида топилади.

$$v = \frac{(m - m_1)V_1}{100 - m_1} = \frac{(8 - 5)205}{100 - 8} = 6,7 \text{ м}^3$$

Қўшимча ишлов бериш учун зарур бўлган нефтнинг ҳажми 6,7 м<sup>3</sup> ни ташкил қилади.

Гилли эритмасини икки, уч ва ундан ортиқ моддалар билан ишлов беришдаги ҳисоблашлар

Қаттиқ ҳолатда қўшиладиган икки реагент билан ишлов бериш.

Қаттиқ реагент аралаштирилганда эритма ҳажми ўзгармайди деб қабул қилинганлиги сабабли, эритмага қўшиладиган реагентлар массасини қуйидагича ҳисоблаш мумкин.

$$Q_1 = n_1 V \quad \text{ва} \quad Q_2 = n_2 V, \text{ кг} \quad (5.18)$$

бу ерда:  $n_1$  ва  $n_2$  - ишлов берилган эритмада реагентлар концентрацияси, кг/м<sup>3</sup>;

$V$  - эритманинг бошланғич ҳажми, м<sup>3</sup>.

Лаборатория шароитида эритма ҳажми см<sup>3</sup> да ва реагентлар концентрацияси г/л да ифодаланса тенгламалар қуйидаги кўринишга эга бўлади:

$$Q_1 = \frac{n_1 V}{1000} \% \quad \text{ва} \quad Q_2 = \frac{n_2 V}{1000} \% \quad (5.18')$$

**11-масала.** Гилли эритмасига лабораторияда кимёвий ишлов беришда Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (кальцийли) сода ва кўмир ишқорли реагентларни қўллашга қарор қилинди. Иккала реагент ҳам товар (қаттиқ) ҳолда аралаштирилади. Ишлов бериладиган эритмада Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> концентрацияси  $n_1=0,7$  г/л ва иккинчи реагент концентрацияси  $n_2=0,7$  г/л га тенг бўлиши керак. Намунанинг дастлабки ҳажми  $V=800$  см<sup>3</sup>. Гилли эритмага ишлов беришда сарфланадиган реагентлар массаси ҳисоблансин.

**Ечими.** Кальцийли сода сарфи қуйидаги формула ёрдамида топилади

$$Q_1 = \frac{n_1 V}{1000} = \frac{0,7 * 800}{1000} = 0,55 \text{ г}$$

Иккинчи КИР сарфи ҳам юқоридаги формула бўйича ҳисобланади

$$Q_2 = \frac{n_2 V}{1000} = \frac{15 * 800}{1000} = 12 \text{ г}$$

Демак, гилли эритмага ишлов беришда сарфланадиган реагентлар массаси, яъни кальцийли соданинг массаси 0,55 г ва КИР нинг массаси 12 г ни ташкил қилар экан.

Дастлабки эритилишдан сўнг қўшиладиган икки реагент билан ишлов бериш

Эритманинг дастлабки ҳажми  $V$ ,  $m^3$ . Ишлов бериладиган эритмада қаттиқ реагентлар концентрацияси:  $n_1$  ва  $n_2$   $kg/m^3$ . Реагентлар мос равишда  $C_1$  ва  $C_2$   $kg/m^3$  концентрацияли эритма сифатида аралаштирилади. Ишлов бериш учун керак бўлган реагентларнинг сувли эритмаси ҳажми  $v_1$  ва  $v_2$ . Ишлов берилгандан сўнг гилли эритма ҳажми:

$$(V+v_1+v_2)$$

Бу ҳажмда биринчи реагент массаси:

$$(V+v_1+v_2)*n_1$$

Бу миқдордаги реагент  $v_1$  ҳажмда сақланиши керак ва у  $C_1 v_1$  ни ташкил этади.

Қаттиқ реагентнинг массасини характерловчи икки ифодани тенглаштирамиз:

$$(V+v_1+v_2)*n_1=C_1 v_1 \quad (5.19)$$

Худди шу тарзда иккинчи реагент учун:

$$(V+v_1+v_2)*n_2=C_2 v_2 \quad (5.19')$$

(5.19) ва (5.19') тенгламалар системасини ечиб, қуйидаги ҳисоблаш тенгламаларини топамиз:

$$g_1 = \frac{n_1 C_2 V}{C_1 C_2 - n_1 C_2 - C_1 n_2}; \quad g_2 = \frac{C_1 n_2 V}{C_1 C_2 - n_1 C_2 - C_1 n_2} \quad (5.20)$$

Натижа  $V$ нинг ўлчов миқдорига боғлиқ. Эритма ҳажми  $m^3$  да ифодаланса, (5.20) тенгламада ҳисобланган кўрсаткичлар ҳам  $m^3$  да ифодаланади.

**12-масала.** Ер усти циркуляция системаси ва қудукда ҳажми  $V=150m^3$  гилли эритма бор. Гилли эритмага ишлов бериш учун сарфланадиган каустик сода ( $NaOH$ ) ва феррохромлигносульфонат ( $ФХЛС$ ) ларнинг сувли эритмаси ҳажмлари ҳисоблансин. Ишлов берилган эритмада қаттиқ реагентлар концентрацияси  $NaOH$  -  $n_1=2kg/m^3$ ,  $ФХЛС$  -  $n_2=15 kg/m^3$ . Реагентлар сувли эритмаларининг концентрацияси мос равишда  $C_1=244 kg/m^3$  ва  $C_2=300 kg/m^3$  га тенг.

**Ечими.**  $NaOH$  эритмаси ҳажми:

$$g_1 = \frac{n_1 C_2 V}{C_1 C_2 - n_1 C_2 - C_1 n_2} = \frac{2 * 300 * 150}{244 * 300 - 2 * 300 - 15 * 244} = \frac{90000}{68940} = 1.3 \text{ м}^3$$

(5.20) тенгламалар махражи бир хил бўлганлиги сабабли ФХЛС эритмаси ҳажми:

$$g_2 = \frac{C_1 n_1 V}{C_1 C_2 - n_1 C_2 - C_1 n_2} = \frac{244 * 15 * 150}{689,4 * 100} = 7,96 \text{ м}^3$$

Демак NaOH эритмаси ҳажми 13 м<sup>3</sup> ҳамда ФХЛС эритмаси ҳажми 7,96 м<sup>3</sup> га тенг.

Концентрацияси ишлов берилган эритмада ҳажмга нисбатан фоизда ифодаланган суюқ аралаштиргичлар билан ишлов бериш

Гилли эритманинг бошланғич ҳажми - V, м<sup>3</sup>. Ишлов берилган эритмада суюқ реагентлар концентрацияси m<sub>1</sub> ва m<sub>2</sub>. Суюқ аралаштиргичлар ҳажми υ<sub>1</sub> ва υ<sub>2</sub>.

Ишлов берилгандан сўнг гилли эритма ҳажми:

$$(V - g_1 + g_2)$$

Ишлов бериш учун биринчи суюқ аралаштиргич ҳажми

$$\frac{(V + g_1 + g_2)m_1}{100} = g_1 \quad (5.21)$$

Иккинчи аралаштиргич ҳажми:

$$\frac{(V + g_1 + g_2)m_2}{100} = g_2 \quad (5.21')$$

(5.21) ва (5.21') тенгламалар системаси ечимидан суюқ аралаштиргичлар ҳажмини ҳисоблаш тенгламалари топилади:

$$g_1 = \frac{m_1 V}{100 - m_1 - m_2}; \quad g_2 = \frac{m_2 V}{100 - m_1 - m_2} \quad (5.22)$$

**13-масала** Бурғилаш жараёнида қаттиқ фаза билан бойитилиши натижасида гилли эритма қуюқлашди. Бу эритмага сув аралаштирилиб, аралашмага Т-80 кўпикўчиргич кўшишга қарор қилинди. Аралаштирилишда сув концентрацияси m<sub>1</sub>=5%; Т-80 концентрацияси m<sub>2</sub>=3% эритманинг бошланғич ҳажми V=120м<sup>3</sup>. Аралаштиргичларнинг керакли ҳажми аниқлансин.



### Ечими.

Аралаштириш учун сарфланадиган сувнинг ҳажми қуйидаги формула ёрдамида топилади:

$$g_1 = \frac{m_1 V}{100 - m_1 - m_2} = \frac{5 * 120}{100 - 5 - 3} = 6,52 \text{ м}^3$$

Т-80 кўпикўчиргичнинг ҳам ҳажми юқориди формула ёрдамида ҳисобланади:

$$g_2 = \frac{m_2 V}{100 - m_1 - m_2} = \frac{3 * 120}{100 - 5 - 3} = 3,91 \text{ м}^3$$

Аралаштириш учун сарфланадиган сувнинг ҳажми  $6,52 \text{ м}^3$  ва Т-80 кўпикўчиргичнинг ҳам ҳажми эса  $3,91 \text{ м}^3$  га тенг экан.

Бири дастлабки эритилишдан сўнг қўшиладиган, иккинчиси суюқ аралаштиргичдан иборат икки реагент ёрдамида ишлов бериш

Бу ҳолатда дастлабки тенгламалар қуйидагича: сув эритмаси шаклида аралаштириладиган реагент учун:

$$(V + g_1 + g_2)U_1 = C_1 g_1 \quad (5.23)$$

Суюқ аралаштиргич учун:

$$\frac{(V + g_1 + g_2) * m_1}{100} = g_2 \quad (5.23')$$

(5.23) ва (5.23') тенгламалар системасидан ҳисоблаш тенгламалари топилади:

$$g_1 = \frac{100n_1 V}{100C_1 - 100n_1 - C_1 m_2}; \quad g_2 = \frac{C_1 m_2 V}{100C_1 - 100n_1 - C_1 m_2} \quad (5.24)$$

**14-масала.** Ҳажми  $90 \text{ м}^3$  бўлган гилли эритмага бирданига суюқ шиша ва карбоксилметилцеллюлоза аралаштирилади, КМЦ эса концентрацияси  $C=70 \text{ кг/м}^3$  бўлган сувли эритма шаклида аралаштирилади. Ишлов берилган эритмада қаттиқ КМЦ концентрацияси  $n_1=10 \text{ кг/м}^3$  суюқ шиша концентрацияси  $m_2=5\%$  ҳажмга нисбатан.

Гилли эритмага ишлов бериш учун керак бўлган реагентлар ҳажми ҳисоблансин.

**Ечими.** КМЦ эритмаси ҳажми қуйидаги формула орқали ҳисобланади:

$$g_1 = \frac{100 * n_1 V}{100C_1 - 100n_1 - C_1 m_2} = \frac{100 * 10 * 90}{100 * 70 - 100 * 10 - 70 * 5} = \frac{900 * 10^2}{56.5 * 10^2} = 15,9 м^3$$

Товар ҳолатдаги суяқ шиша ҳажми ҳам юқоридаги формула ёрдамида топилади:

$$g_2 = \frac{C_1 m_2 V}{100C_1 - 100n_1 - C_1 m_2} = \frac{70 * 5 * 90}{56,5 * 10^2} = \frac{315 * 10^2}{56,5 * 10^2} = 5,6 м^3$$

Демак, КМЦ эритмаси ҳажми  $15,9 м^3$  ни товар ҳолатдаги суяқ шиша ҳажми эса  $5,6 м^3$  ни ташкил этади.

Бири сувли эритма шаклида, иккинчиси қаттиқ ҳолатда икки реагент билан гилли эритмага ишлов бериш

Бу ҳолатда бурғилаш эритмасининг ҳажми фақат сувли эритма шаклида қўшиладиган реагент ҳисобига ортади. Қаттиқ ҳолатда қўшиладиган реагент эритма ҳажмига таъсир этмайди.

Биринчи реагентнинг сувли эритмаси ҳажми (5.14) тенглама ёрдамида, қаттиқ реагент массаси эса қўйидагича ҳисобланади:

$$Q_2 = n_2 (V + g_1) \quad \text{ёки} \quad Q_2 = \frac{n_2 (V + g_1)}{1000} \quad (5.25)$$

Бу тенглама биринчи реагент сувли эритма шаклида аралаштирилганлиги сабабли гилли эритма ҳажмининг ортишини ҳисобга олади.

**15-масала.** Гилли эритма намунасига лаборатория шароитида кальцийли сода ( $Na_2CO_3$ ) ва КМЦ билан ишлов берилади. Ишлов берилган эритмада қаттиқ реагентлар концентрацияси қўйидагича:

КМЦ-500 –  $n_1 = 5$  г/л;  $Na_2CO_3$  –  $n_2 = 0,5$  г/л.

Кальцийли сода  $Na_2CO_3$  товар ҳолатда (қаттиқ) ва КМЦ концентрацияси  $C = 100$  г/л бўлган сувли эритма шаклида аралаштирилади.

Ҳажми  $V = 1000$  см<sup>3</sup> бўлган гилли эритмага ишлов бериш учун реагентлар миқдори ҳисоблансин.

**Ечими.** КМЦ-500 нинг сувли эритмаси ҳажми қуйидаги формула орқали ҳисобланади

$$g_1 = \frac{n_1 V}{C_1 - n_1} = \frac{5 * 1000}{100 - 5} = 5,25 см^3 \approx 53 см^3$$

$Na_2CO_3$  содасининг массаси эса ушбу формула ёрдамида аниқланади

$$Q_2 = \frac{n_2(V + g_1)}{1000} = \frac{0.5(1000 + 53)}{1000} = 0.532$$

Берилган қийматларни формулаларга қўйиб КМЦ-500 нинг сувли эритмаси ҳажми 53 см<sup>3</sup> ҳамда Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> содасининг массаси 0,53 г эканлигини ҳисоблаб топдик.

Бурғилаш эритмасига бирданига уч реагент билан ишлов бериш

Реагентлар C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub> ва C<sub>3</sub> кг/м<sup>3</sup> концентрацияли сувли эритма шаклида аралаштирилади. Ишлов берилган эритмада реагентлар концентрацияси n<sub>1</sub>, n<sub>2</sub> ва n<sub>3</sub> кг/м<sup>3</sup>. Бурғилаш эритмасининг бошланғич ҳажми V, м<sup>3</sup>. Ишлов бериш учун керак бўлган реагентларнинг сувли эритмаси ҳажми υ<sub>1</sub>, υ<sub>2</sub> ва υ<sub>3</sub>.

Ишлов берилгандан сўнг бурғилаш эритмаси ҳажми

$$(V + \upsilon_1 + \upsilon_2 + \upsilon_3)$$

Ишлов берилган эритма ҳажмида биринчи реагентнинг қаттиқ модда массаси:

$$(V + \upsilon_1 + \upsilon_2 + \upsilon_3) * n_1;$$

Бу масса υ<sub>1</sub> ҳажмда эриган биринчи реагент массасига тенг.

$$(V + \upsilon_1 + \upsilon_2 + \upsilon_3) * n_1 = C_1 \upsilon_1 \quad (5.26)$$

Шу тарзда қолган икки реагент учун тенгликлар:

$$(V + \upsilon_1 + \upsilon_2 + \upsilon_3) * n_2 = C_2 \upsilon_2 \quad (5.26')$$

$$(V + \upsilon_1 + \upsilon_2 + \upsilon_3) * n_3 = C_3 \upsilon_3 \quad (5.26'')$$

(5.26), (5.26'), (5.26'') тенгламалар системасини ечиб, ҳисоблаш тенгламасини топамиз:

$$g_1 = \frac{n_1 C_2 C_3 V}{C_1 C_2 C_3 - n_1 C_2 C_3 - C_1 n_2 C_3 - C_1 C_2 n_3}; \quad (5.27)$$

Уччала тенгламанинг ҳам махражи бир хил ва уни Z = C<sub>1</sub>C<sub>2</sub>C<sub>3</sub> - n<sub>1</sub>C<sub>2</sub>C<sub>3</sub> - C<sub>1</sub>n<sub>2</sub>C<sub>3</sub> - C<sub>1</sub>C<sub>2</sub>n<sub>3</sub> деб белгиллаёмиз.

Бунда:

$$g_2 = \frac{C_1 n_2 C_3 V}{Z}; \quad g_3 = \frac{C_1 C_2 n_3 V}{Z} \quad (5.27')$$

Агар бир ёки икки реагент суяқ аралаштиргичдан иборат бўлса ва уларнинг концентрацияси ҳажмий фоизда ифодаланган бўлса, бу ҳолатда ҳисоблаш тенгламаларини (5.27) дан топиш мумкин. Бунда  $C_2=100$  (ёки  $C_2=C_3=100$ ) деб олиниб,  $n_2$  кг/м<sup>3</sup> концентрацияси  $m_2$  % ҳажм (ёки  $n_2$   $m_2$  га,  $n_3$  эса  $m_3$  га) алмаштирилади.

Агар реагентлардан бири қаттиқ ҳолатда бўлса, қаттиқ реагент аралаштирилганда система ҳажми ўзгармайди деб қабул қилиб, эриган реагентлар ҳажмини (5.20) тенглама ёрдамида ҳисоблаш мумкин. Қаттиқ ҳолатда қўшиладиган реагент массаси қуйидаги тенглама ёрдамида ҳисобланади:

$$Q_3 = (V + g_1 + g_2)n_3; \quad \text{ёки} \quad Q_3 = \frac{(V + g_1 + g_2)n_3}{1000} \quad (5.28)$$

**16-масала.** Ҳажми 1200 см<sup>3</sup> бўлган гилли тупроқли эритмага КМЦ-500, ФХЛС ва NaOH реагентлари сувли эритмаси билан ишлов беришда, бу реагентлар ҳажмини ҳисобланг. Реагентлар концентрацияси тўғрисидаги маълумот 5.1 - жадвалда келтирилган.

5.1-жадвал

Реагент	КМЦ-500	ФХЛС	NaOH
Гилли эритмада қаттиқ реагент концентрацияси, г/л	$n_1=5$	$N_2=10$	$n_3=2$
Реагентнинг сувли эритмаси концентрацияси, г/л	$C_1=70$	$C_2=200$	$C_3=100$

**Ечими.** КМЦ 500 нинг сувли эритмаси ҳажми:

$$g_1 = \frac{U_1 C_2 C_3 V}{C_1 C_2 C_3 - n_1 C_2 C_3 - C_2 n_2 C_3 - C_1 C_2 n_3} = \frac{5 * 200 * 100 * 1200}{70 * 200 * 100 - 5 * 200 * 100 - 70 * 10 * 100 - 70 * 20 * 2} = \frac{12000 * 10^4}{1202 * 10^4} = 99,8 \text{ см}^3$$

ФХЛС нинг сувли эритмаси ҳажми:

$$g_2 = \frac{C_1 n_2 C_3 V}{Z} = \frac{70 * 10 * 100 * 1200}{1202 * 10^4} = 69,9 \text{ см}^3$$

Каустик соданинг сувли эритмаси ҳажми:

$$g_2 = \frac{C_1 C_2 n_3 V}{Z} = \frac{70 * 200 * 2 * 1200}{1202 * 10^4} = 27,9 \text{ см}^3$$

**17-масала.** Ҳажми 180 м<sup>3</sup> бўлган гилли эритмага КССБ ва NaOH реагентларининг сувли эритмалари ва қаттиқ ҳолатдаги оксидат билан ишлов беришда бу реагентлар миқдори аниқлансин. Реагентлар концентрацияси 5.2-жадвалда келтирилган.

5.2-жадвал

Реагент	Метас	СМАД-1	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>
Ишлов берилган гилли эритмада реагент концентрацияси кг/м <sup>3</sup> , % ҳажм	n <sub>1</sub> =5	m <sub>2</sub> =4%	n <sub>3</sub> =0,4
Реагент эритмаси концентрацияси, кг/м <sup>3</sup>	C <sub>1</sub> =100	Шартли (C <sub>2</sub> =100)	Қаттиқ

КССБ сувли эритма ҳажми:

$$v_1 = \frac{100n \cdot C_2 V}{100C_1 C_2 - 100n_1 C_2 - 100C_1 n_2 - C_1 C_2 m_3} = \frac{100 \cdot 20 \cdot 150 \cdot 180}{100 \cdot 250 \cdot 150 - 100 \cdot 30 \cdot 150 - 100 \cdot 250 \cdot 3 - 250 \cdot 150 \cdot 2} = \frac{8100 \cdot 10^4}{315 \cdot 10^4} = 25,7^{м^3}$$

NaOH сувли эритмаси ҳажми:

$$v_2 = \frac{1000 \cdot C_1 \cdot n_2 \cdot V}{Z} = \frac{250 \cdot 150 \cdot 2 \cdot 180 \cdot 10^4}{315 \cdot 10^4} = 4,3 м^3$$

Оксидат ҳажми:

$$v_3 = \frac{C_1 C_2 m_3 V}{Z} = \frac{250 \cdot 150 \cdot 2 \cdot 180 \cdot 10^4}{315 \cdot 10^4} = 4,3 м^3$$

**18-масала.** Ҳажми 60м<sup>3</sup> бўлган гилли эритмага ишлов беришда метас, СМАД-1 ва Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> содаларининг миқдори ҳисоблансин. Метас ишқорий эритма шаклида, СМАД-1 товар шаклида (суяқлик) ва Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> қаттиқ ҳолатда аралаштирилади.

Реагентлар концентрацияси 5.3-жадвалда келтирилган.

5.3-жадвал

Реагент	Метас	СМАД-1	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>
Ишлов берилган гилли эритмада реагент концентрацияси кг/м <sup>3</sup> , % ҳажм	n <sub>1</sub> =5	m <sub>2</sub> =4%	n <sub>3</sub> =0,4
Реагент эритмаси концентрацияси, кг/м <sup>3</sup>	c <sub>1</sub> =100	шартли (c <sub>2</sub> =100)	Қаттиқ

Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> аралаштирилиши натижасида эритма ҳажмининг ўзгармаслигини инобатга олиб, метас эритмаси ҳажми ва товар СМАД-1 ҳажмини (24) тенглама ёрдамида ҳисоблаймиз.

Метаснинг ишқорий эритмаси ҳажми:

$$v_1 = \frac{100 * n * V}{100c_1 - 100 * n_1 - c_1 m_2} = \frac{100 * 5 * 60}{100 * 100 - 100 * 5 - 100 * 4} = \frac{300 * 10^2}{91 * 10^2} = 3,3 \text{ м}^3$$

СМАД-1 ҳажми:

$$v_2 = \frac{100 * n * V}{100c_1 - 100 * n_1 - c_1 m_2} = \frac{100 * 4 * 60}{91 * 10^2} = 2,6 \text{ м}^3$$

Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> содасининг массасини (5.28) тенглама ёрдамида ҳисоблаймиз:

$$Q_3 = (V + v_1 + v_2) * n_3 = (60 + 3,3 + 2,6) * 0,4 = 26,4 \text{ г.}$$

Ҳажми оширадиган реагентлар аралаштирилганида бурғилаш эритмаси компонентлари концентрациясининг камайиши

Бурғилаш эритмасига суюқ аралаштиргич ёки аввал сувда эритилган реагентлар билан ишлов берилганда эритма ҳажми ошади.

Ҳажм ошганлиги сабабли эритма таркибига қўшиладиган ҳар бир реагентнинг концентрацияси пасаяди.

Бурғилаш эритмасининг дастлабки ҳажми V, м<sup>3</sup>, ундаги қайсидир компонентнинг концентрацияси n<sub>1</sub>, кг/м<sup>3</sup> бўлса, V ҳажмдаги компонент массаси n<sub>1</sub>V га тенг.

Концентрацияси  $C_2$  кг/м<sup>3</sup> бўлган сувли эритма билан  $V$ , м<sup>3</sup> ажми эритмага ишлов берилади деб қабул қилсак, ишлов берилган эритмада реагент концентрацияси  $n_2$  кг/м<sup>3</sup> деб қабул қилинади.

Ишлов берилгандан сўнг бурғилаш эритмаси ошиб  $(V+v_2)$  га тенг бўлади.

Ишлов берилган эритмада биринчи реагент концентрацияси қуйидагича ҳисобланади:

$$n'_1 = \frac{n_1 * V}{V + v_2}$$

(5.14) тенгламага мувофиқ

$$v_2 = \frac{n_2 V}{C_2 - n_2}$$

$v_2$  нинг қийматини олдинги тенгликка қўйиб, ишлов берилган эритмада қараб чиқиладиган реагентнинг қолдиқ концентрациясини аниқлаш тенгласини топамиз:

$$n'_1 = \frac{n_1}{1 + \frac{n_2}{c_2 - n_2}} \quad (5.29)$$

Концентрацияси % ҳажмда ифодаланган суюқ аралаштиргич бурғилаш эритмасига қўшилса (5.29) тенглама қуйидаги кўринишда бўлади:

$$n'_1 = \frac{n_1}{1 - \frac{m_2}{100 - m_2}}; \quad (5.29')$$

Аввал биринчи, сўнгра иккинчи реагент билан кетма-кет ишлов берилганда ва эритма намунаси ҳажми ошишида компонентларнинг қолдиқ концентрацияси қуйидаги тенглама орқали ҳисобланади:

$$n'_1 = \frac{n_1}{\left(1 + \frac{n_2}{c_2 - n_2}\right)\left(1 + \frac{n_2}{c_2 - n_2}\right)}; \quad (5.30)$$

Шундай қилиб, эритма ҳажмини оширувчи ҳар бир кейинги қўшилган реагент ёки аралаштиргич (5.29) тенглама махражига  $\left(1 + \frac{n_i}{c_i - n_i}\right)$

ёки  $\left(1 + \frac{m_i}{100 - m_i}\right)$  ҳадини қўшади.

**19-масала.** Таркибида  $n_1=0,8$  кг/м<sup>3</sup> триполифосфат бўлган гилли эритмага концентрацияси  $C_2=50$  кг/м<sup>3</sup> бўлган КМЦ-600 карбонсилметилцеллюлоза билан ишлов берилган. Ишлов берилган эритмада КМЦ-600 нинг концентрацияси  $n_2=10$  кг/м<sup>3</sup> (қаттиқ моддага ҳисобланганда) КМЦ-600 аралаштирилгандан сўнг бурғилаш эритмасида триполифосфатнинг қолдиқ концентрациясини ҳисобланг.

**Ечими.** КМЦ-600 аралаштирилгандан сўнг бурғилаш эритмасида триполифосфатнинг қолдиқ концентрацияси ушбу формула ёрдамида ҳисобланади.

$$n'_1 = \frac{n_1}{1 + \frac{n_2}{c_2 - n_2}} = \frac{0,8}{1 - \frac{10}{50 - 10}} = 0,64 \text{ кг/м}^3;$$

**20-масала.** Нисбий зичлиги  $\rho=1,14$  бўлган чучук гилли эритмага сувли эритма сифатидаги концентрацияси  $C_1=70$  кг/м<sup>3</sup> бўлган карбоксилметилцеллюлоза билан ишлов берилди. Қаттиқ КМЦ нинг ишлов берилган эритмадаги концентрацияси  $n_1=5$  кг/м<sup>3</sup> деб қабул қилинган. КМЦ аралаштирилгач эритма қуюқлашганлиги сабабли унга сув кўшилди. Эритмада аралаштирилган сув концентрацияси ҳажм бўйича  $m_2=10\%$ . Ишлов берилгандан ва суюлтирилгандан сўнг эритмада гилли эритманинг қолдиқ концентрацияси аниқлансин.

**Ечими.** Гилли эритма бошланғич концентрацияси

$$C_{\text{бош}} = \frac{\rho - \rho_c}{\rho_c - \rho_s} * 100 = \frac{1140 - 1000}{2600 - 1000} * 100 = 8,75\%$$

Гилли эритманинг қолдиқ концентрацияси:

$$C_{\text{кол}} = \frac{C_{\text{бош}}}{\left(1 + \frac{n_1}{c_1 - n_1}\right)\left(1 + \frac{m_2}{100 - m_2}\right)} = \frac{8,75}{\left(1 + \frac{5}{70 - 5}\right)\left(1 + \frac{10}{100 - 10}\right)} = 7,31\%$$

Агар бурғулаш эритмасига бир вақтда сувли эритма тарзида икки реагент, икки суюқ аралаштиргич ёки эритилган реагент ва суюқ аралаштиргич кўшилса, бу эритмадаги хоҳлаган компонентнинг ишлов беришдан олдинги концентрацияси

$$n'_1 = \frac{n_1 V}{(V + v_1 + v_2)}; \quad \text{га тенг.}$$



Бурғилаш эритмасига бирданига қўшиладиган реагентлар ҳажми (5.20) тенглама билан ифодаланган (5.20) дан  $v_1$  ва  $v_2$  нинг қийматлари олдинги ифодага қўйилса

$$n'_1 = \frac{n_1}{1 + \frac{C_2 n_3 + n_2 C_3}{c_2 c_3 - n_2 c_1 - c_2 m_3}}; \quad (5.31)$$

#### Назорат саволлари

1. Дастлабки эритилишдан сўнг қўшиладиган икки реагент билан ишлов бериш қай усул билан амалга оширилади?
2. Гилли эритма намунасига лаборатория шароитида кальцийли сода ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) ва КМЦ билан қандай ишлов берилди?
3. КМЦ-500 нинг сувли эритмаси ҳажми қайси формула орқали ҳисобланади

Енгилли қаттиқ фаза концентрациясини камайтириш мақсадида гилли эритмани сув билан суюлтириш

Гилли эритмада қаттиқ фракция фазаси (гилли, бурғиланган жинс заррачалари) концентрацияси маълум бўлса  $C_{\text{бош}}$  ва уни сув аралаштириб  $C_{\text{ох}}$  миқдорига етказилса, аралаштириладиган сув концентрациясини ҳисоблаш тенгламасини (5.29) тенгламадан қуйидагича аниқлаш мумкин:

$$C_{\text{ох}} = \frac{C_{\text{бош}}}{1 + \frac{m}{100 - m}}$$

Бу тенгламани  $m$  га нисбатан ечиб, гилли эритмада сув концентрациясини аниқлаш мумкин.

$$m = \frac{100(C_{\text{бош}} - C_{\text{ох}})}{C_{\text{бош}}} \quad (5.32)$$

**21-масала.** Циркуляцион системада ва қудуқда ҳажми  $200\text{м}^3$  бўлган гилли эритма бор. Унда қаттиқ фаза концентрацияси  $C_{\text{бош}}=8\%$ . Қаттиқ фаза концентрациясини  $C_{\text{ох}}=6\%$  етказишга сарфланадиган сув ҳажми ҳисоблансин.

**Ечими.** Суюлтирилган эритмада сув концентрацияси:

$$m = \frac{100(8 - 6)}{8} = 25\%$$

Суюлтиришга сарфланадиган сув ҳажми:

$$v = \frac{m * V}{100 - m} = \frac{25 * 200}{100 - 25} = 66,7 \text{ м}^3$$

Бу масалани бошқа йўл билан ҳам ечиш мумкин.

Бошланғич гилли эритмада қаттиқ фаза ҳажми

$$\frac{C_{\text{бош}} * V}{100}, \text{ м}^3$$

Суюлтирилгандан сўнг гилли эритма ҳажми (V+v) га тенг бўлади.

Суюлтирилгандан сўнг қаттиқ фаза концентрацияси

$$C_{\text{ox}} = \frac{C_{\text{бош}} * V}{100(V + v)} * 100$$

Бундан суюлтирувчи сув ҳажми:

$$v = \frac{(C_{\text{ox}} - C_{\text{бош}}) * V}{C_{\text{ox}}} \quad (5.33)$$

**22-масала.** Лабораторияда тайёрланган камгилли эритма намунасида бентонит концентрацияси ҳажмга нисбатан 2,5 % га тенг. Намуна ҳажми 900 см<sup>3</sup> бўлса бентонит концентрациясини 2 % туширгунча сарфланадиган сув миқдори ҳисоблансин.

**Ечими.** Намуна ҳажми 900 см<sup>3</sup> бўлса бентонит концентрациясини 2 % туширгунча сарфланадиган сув миқдори қуйидаги формула ёрдамида ҳисобланади.

$$v = \frac{(C_{\text{ox}} - C_{\text{бош}}) * V}{C_{\text{ox}}} = \frac{(2,5 - 2)900}{2} = 225 \text{ см}^3$$

Бурғилаш эритмасини оғирлаштиришдаги ҳисоблашлар

Бурғилаш эритмаси зичлигини ошириш зарурати бўлса, эритмага оғирлаштиргич, зичлиги 4000 кг/м<sup>3</sup> ва ундан юқори бўлган майдаланган минераллар қўшилади.

Бурғилаш корхоналарига кукунсимон масса бўйича намлиги 1,5 % бўлган оғирлаштиргичлар қўшилади. Шунингдек оғирлаштиргичлар намлиги 12 % гача бўлган баритли ва темирли концентратлар сифатида ҳам

таъминланади. Эритма зичлигини оширишда ва концентрат миқдорини ҳисоблашда оғирлаштиргич намлигини ҳисобга олиш зарур.

Нам оғирлаштиргич билан оғирлаштириш

Бурғилаш эритмасига оғирлаштиргичлар қўшишда хом ашё тенглиги тенгламасидан фойдаланилади.

Ҳажмлар тенглиги тенгламаси:

$$V_{\text{бош}} + V_{\text{оғир}} + V_{\text{нам}} = V_{\text{оғ}} \quad (5.34)$$

Ҳажмлар тенглиги тенгламасини компонентлар массаси ва уларнинг зичлиги орқали ифодалаш мумкин

$$\frac{Q_{\text{бош}}}{\rho_{\text{бош}}} + \frac{Q_{\text{оғир}}}{\rho_{\text{оғир}}} + \frac{Q_{\text{нам}}}{\rho_{\text{нам}}} = \frac{Q_{\text{оғ}}}{\rho_{\text{оғ}}} \quad (5.34)$$

Массалар тенглиги тенгламаси:

$$Q_{\text{бош}} + Q_{\text{оғир}} + Q_{\text{нам}} = Q_{\text{оғ}} \quad (5.35)$$

Бу тенгламаларда:

$V_{\text{бош}}$ ,  $V_{\text{оғир}}$ ,  $V_{\text{нам}}$  - мос равишда бошланғич, оғирлаштирилган, оғирлаштиргичда намлик ҳажмлари;

$Q_{\text{бош}}$ ,  $Q_{\text{оғир}}$ ,  $Q_{\text{нам}}$  - бошланғич бурғилаш эритмаси, оғирлаштирилган эритма, оғирлаштиргич ва намлик массалари;

$\rho_{\text{бош}}$ ,  $\rho_{\text{оғир}}$ ,  $\rho_{\text{нам}}$  - мос равишда зичликлар.

Тенгламалардаги тўрт кўрсаткичдан учтаси номаълум ва уларни аниқлаш учун 2 тенглама етмайди. Шунинг учун оғирлаштиргич намлигини характерловчи яна бир тенглик киритамиз:

$$\frac{Q_{\text{нам}}}{Q_{\text{оғир}} + Q_{\text{нам}}} = v \quad (5.36)$$

бу ерда:  $v$  - бир бирликдаги намлик.

(5.34), (5.35) ва (5.36) тенгламалар ечимидан оғирлаштиргич миқдорини аниқлаш тенгламаларини топиш мумкин.

Оғирлаштириш технологиясига боғлиқ бошланғич миқдорлар ҳар хил бўлиши мумкин.

I. Бошланғич эритма маълум бўлганда оғирлаштиришни ҳисоблаш

Бутун бурғилаш эритмаси оғирлаштирилади. Демак оғирлаштирилиши лозим бўлган бошланғич эритма ҳажми маълум -  $V_{\text{бош}}$ . Оғирлаштиргич қўшилганда эритма ҳажми ошади, яъни  $V_{\text{ох}} > V_{\text{бош}}$ . Оғирлашган эритманинг ортиқча қисми циркуляцион системанинг ер усти қисмида ёки резерв резервуарларда сақланади.

Тенгламалар системасини ишлаб зичликни ошириш учун керакли нам оғирлаштиргич массасини аниқлаш тенгламаси топилади.

$$Q_{\text{огир}} = \frac{\rho_c \rho_{\text{оз}} (\rho_{\text{ох}} - \rho_{\text{бош}}) * V_{\text{бош}}}{\rho_c (\rho_{\text{оз}} - \rho_{\text{бош}}) - \nu (\rho_{\text{оз}} - \rho_c) \rho_{\text{ох}}} \quad (5.37)$$

бу ерда  $\rho_c = \rho_{\text{нам}}$  нам зичлиги ва уни сув зичлигига  $\rho_c = 1000 \text{ кг/м}^3$  тенглаштириш мумкин.

Оғирлаштирилган эритманинг ортиқча қисми нам оғирлаштиргич ҳажмига тенг.

$$\Delta V = V_{\text{нам.огир}} = \frac{Q_{\text{нам.огир}}}{\rho_{\text{нам.огир}}} = \frac{(1 - \nu) \rho_c + \nu \rho_{\text{огир}}}{\rho_c * \rho_{\text{огир}}} * Q_{\text{нам.огир}} \quad (5.38)$$

## 2. Оғирлаштирилган эритма ҳажми берилган ҳолда оғирлаштиргични ҳисоблаш

Оғирлаштирилган эритма билан ишлов бериладиган оралик катта бўлганда ва бурғилаш эритмасининг ҳажми катта бўлган ҳолларда бурғилаш эритмасининг ҳаммасини оғирлаштириш мақсадга мувофиқ бўлади. Бундай ҳолларда фойдаланиш тугатилгандан кейин ҳам эритманинг ортиқча ҳажми қолади.

Агарда оғирлаштирилган эритма қўлланиладиган бурғилаш оралиғи катта бўлмаса, у ҳолда қудуққа ва ердаги циркуляцион тизимни таъминлайдиган суюқлик ҳажми ушбу ораликни бурғилаш учун тўлиқ етарли бўлади.

Қимматбаҳо оғирлаштиргични ортиқча сарфламаслик учун оғирлаштириш усули ўзгариши лозим. Таъкидлаш лозимки, оғирлаштирилган эритма ҳажми қудуқ ва циркуляцион тизим ҳажмига тенг бўлиши керак:  $V_F = V_{\text{қуд}} + V_{\text{ц.т}}$ .

Шунингдек оғирлаштиргич оғирлаштирилган эритмада маълум ҳажми эгаллайди. Бу ҳажм ердаги циркуляцион тизимда унга бўшатирилган

жойни эгаллаши ундаги оғирлашмаган бурғилаш эритмасининг қолдиқларини йўқотиш учун етарли бўлиши керак. Бундай усул оғирлаштиргичнинг асосий катталиги сифатида оғирлаштирилган эритманинг ҳажми  $V_f$  қўлланилади.

(5.34), (5.35) ва (5.36) тенгламалар системасини ечсак бу ҳолни ҳисоблаш тенгламаси келиб чиқади:

$$Q_{н.о} = \frac{\rho_c \rho_o (\rho_{ox} - \rho_o) V_{ox}}{\rho_c (\rho_o - \rho_{ox}) - \epsilon \rho_{ox} (\rho_o - \rho_c)} \quad (5.39)$$

Бошланғич бурғулаш эритмасининг ҳажми:

$$V_o = V_{ox} - \Delta V = V_{ox} - V_{н.о} = V_{ox} - \frac{Q_{н.о}}{\rho_{н.о}} = V_{ox} - \frac{(1-\epsilon)\rho_c + \epsilon\rho_o}{\rho_c * \rho_o} * Q_{н.о} \quad (5.40)$$

$V_o$  - бошланғич

$V_{ox}$  - охирги

$V_o$  - оғирлаштирилган

$\rho_c$  - сув

$Q_{н.о}$  - нефтни оғирлаштириш

$V_{чег}$  - чегаравий

$V_{ўр}$  - ўртача

$V_{со}$  - сувли оғирлаштириш

$V_{нам}$  - намлик

**23-масала.** Бурғилаш учун  $1160 \text{ кг/м}^3$  зичликдаги  $140 \text{ м}^3$  гилли эритма мавжуд. Бу ҳажмнинг  $90 \text{ м}^3$  қисми циркуляцион тизимнинг ишчи резервуарларини тўлиқ тўлдирилади,  $50 \text{ м}^3$  эса қудуқни  $\epsilon=12 \%$  намликка эга бўлган КБ-3 маркали барит концентратининг миқдорини аниқланг.

**Ечими.** Бунда оғирлаштиргичнинг зичлиги  $\rho_o=4150 \text{ кг/м}^3$  бўлиб, гилли эритманинг зичлигини  $\rho_{ox}=1400 \text{ кг/м}^3$  гача ошириш керак. Шунингдек оғирлаштиргичнинг ишга туширилгандан кейинги қўшимча оғирлаштирилган эритма ҳажми ҳисоблансин.

**Ечими.** Нам оғирлаштиргичнинг массаси:

$$Q_{н.о.} = \frac{\rho_c \rho_o (\rho_{ox} - \rho_{\ddot{x}}) V_{\ddot{x}}}{\rho_c (\rho_o - \rho_{\ddot{x}}) - \%o \rho_{ox} (\rho_o - \rho_c)} =$$

$$= \frac{1000 * 4150 * (1400 - 1160) * 140}{100 * (4150 - 1400) - 0,12 * 1400(4150 - 1000)} = 62788_{кг}$$

Оғирлаштирилган эритманинг ортиқча ҳажми:

$$\Delta V = \frac{(1 - \%o) \rho_c + \%o \rho_o}{\rho_c \rho_o} * Q_{н.о.} = \frac{(1 - 0,12) * 1000 + 0,12 * 4150}{1000 * 4150} * 62788 = 208499_{м^3} = 20,8_{м^3}$$

**24-масала.** Агар қудуқ ва циркуляцион тизимни тўлдирган гилли эритманинг дастлабки зичлиги  $\rho_6=1160$  кг/м<sup>3</sup> бўлса  $\rho_{ox}=1400$  кг/м<sup>3</sup> зичликдаги  $V_{ox}=140$ м<sup>3</sup> оғирлаштирилган эритма олиш учун керак бўладиган  $\rho_o = 4150$  кг/м<sup>3</sup> зичликдаги оғирлаштиргич ва  $v = 12$  % намликдаги КБ-3 барит концентратининг миқдорини аниқланг. Дастлабки бурғилаш эритмасининг керакли ҳажми ҳисоблансин.

**Ечими.** Нам оғирлаштиргич массаси:

$$Q_{н.о.} = \frac{\rho_c \rho_o (\rho_{ox} - \rho_g) V_{ox}}{\rho_c (\rho_o - \rho_{\ddot{x}}) - \%o \rho_{\ddot{x}} (\rho_o - \rho_c)} =$$

$$= \frac{1000 * 4150 * (1400 - 1160) * 140}{100 * (4150 - 1400) - 0,12 * 1160(4150 - 1000)} = 54650$$

Дастлабки бурғулаш эритмасининг ҳажми:

$$V_{\ddot{x}} = V_{ox} - \frac{(1 - \%o) \rho_c + \%o \rho_o}{\rho_c \rho_o} = 140 - \frac{(1 - 0,12) * 1000 + 0,12 * 4150}{1000 * 4150} * 54650 = 121,8_{м^3}$$

Демак, оғирлаштиргични циркуляцион тизимга қўшишдан аввал  $140 - 121,8 = 18,2$  м<sup>3</sup> оғирлаштирилмаган гилли эритма ҳайдаш керак экан.

Қуритилган кукунсимон оғирлаштиргич билан оғирлаштириш

Техникавий шартларга кўра кукунсимон барит оғирлаштиргичнинг намлиги  $v=1,5$  % дан ошмайди. Агар намлик анча кичик бўлса, у ҳолда ҳисоблашлар учун намлик тахминан нолга тенг деб қабул қилинади:  $v=0$ .

I. Бурғилаш эритмасининг берилган ва шунингдек оғирлаштириладиган миқдори эритманинг дастлабки ҳажми ҳисобланади -  $V_6$ .

Агар (5.38) тенгламада  $v=0$  қабул қилсак, у ҳолда суратдаги иккинчи катталик ноль бўлади ва тенглама қуйидаги кўринишга эга бўлади:

$$Q_o = \frac{\rho_o (\rho_{ox} - \rho_{\ddot{x}}) V_{\ddot{x}}}{\rho_o - \rho_{ox}} \quad (5.41)$$

Оғирлаштирилган эритманинг ортиқча ҳажми:

$$\Delta V = \frac{Q_o}{\rho_o} \quad (5.42)$$

2. Оғирлаштирилган эритманинг натижавий ҳажми берилганда оғирлаштириш. Оғирлаштиргичнинг намлиги нольга тенг бўлганда (5.39) ва (5.40) тенгламалар қуйидаги кўринишга эга бўлади:

$$Q_o = \frac{\rho_o (\rho_{ox} - \rho_{\ddot{x}}) V_{ox}}{\rho_o - \rho_{\ddot{x}}} \quad (5.43)$$

$$V_{\ddot{x}} = V_{ox} - \frac{Q_o}{\rho_o} \quad (5.44)$$

**25-масала.**  $\rho_x=1250$  кг/м<sup>3</sup> зичликдаги  $V_{ox}=1000$ см<sup>3</sup> оғирлаштирилган гилли эритма тайёрлаш учун керак бўладиган  $4250$  кг/м<sup>3</sup> зичликдаги УПБ-1 кукунсимон барит оғирлаштиргичининг миқдорини аниқланг. Дастлабки гилли эритманинг зичлиги  $\rho_{ox}=1040$  кг/м<sup>3</sup>. Дастлабки гилли эритманинг ҳажми ҳисоблансин.

**Ечими.** Оғирлаштиргич массаси:

$$Q_o = \frac{\rho_o (\rho_{ox} - \rho_{\ddot{o}}) V_{ox}}{\rho_o - \rho_{\ddot{o}}} = \frac{4250(1250 - 1040) * 0,001}{4250 - 1040} = 0,278_{кг}$$

Дастлабки эритманинг ҳажми:

$$V_{\ddot{o}} = V_{ox} - \frac{Q_o}{\rho_o} = 0,001 - \frac{0,278}{4250} = 0,000935_{м^3} = 935_{см^3}$$

**26-масала.**  $V_{\ddot{o}} = 800$ см<sup>3</sup> гилли эритма зичлигини  $\rho_{\ddot{o}}=1250$  кг/м<sup>3</sup> дан  $\rho_{ox}= 1550$  кг/м<sup>3</sup> гача оғирлаштириш учун керак бўладиган УПБ-1 кукунсимон барит оғирлаштиргичининг миқдорини аниқланг. Оғирлаштиргичнинг зичлиги  $\rho_o=4250$  кг/м<sup>3</sup>. Оғирлаштирилган эритманинг натижавий ҳажмини ҳисобланг.

**Ечими.** Оғирлаштиргич массаси:

$$Q_o = \frac{\rho_o (\rho_{ox} - \rho_{\ddot{z}}) V_{\ddot{z}}}{\rho_o - \rho_{ox}} = \frac{4250(1550 - 1250)0,8 * 10^{-3}}{4250 - 1550} = 0,378 \text{ кг}$$

Оғирлаштирилган эритманинг натижавий ҳажми:

$$V_{ox} = V_{\ddot{z}} + \frac{Q_o}{\rho_o} = 0,8 * 10^{-3} + \frac{0,378}{4250} = 0,889 * 10^{-3} \text{ м}^3 = 889 \text{ см}^3$$

### Ўлчов бирликларидан фойдаланиш

Ҳисоблашларда СИ тизимидаги ўлчов бирликларидан фойдаланиш баъзи ноқулайликларни келтириб чиқаради. Тўрт хонали сонлар билан ишлаш баъзи оддий микрокалькулятор индикаторларида бажарилиши мумкин, бунда  $10^n$  кўпайтмани киргизиш лозим. Ҳисоблаш кўп вақт сарфлашни талаб этади. Ҳисоблашдаги хатолик ортади. Шу сабабдан ҳисоблашларда эритманинг катта ҳажми қатнашса ва у  $\text{м}^3$  ларда ифодаланса, эритманинг турли зичликлари, оғирлаштиргич, реагент ва қўшимчалар  $\text{т/м}^3$  да ифодалансади. Лаборатория шароитларида эритма ҳажми  $\text{см}^3$  да ифодаланса, зичликни  $\text{г/см}^3$  да ифодаланган яхши. Зичликнинг  $\text{т/м}^3$  ва  $\text{г/м}^3$  ларда ифодаланган кўрсаткичи тенг. Яъни чучук сувнинг зичлиги:  $\rho_c = 1000 \text{ кг/м}^3 = 1 \text{ т/м}^3 = 1 \text{ г/см}^3$ .

Ҳисоблашнинг соддалиги қуйидаги масалаларда акс этган.

**27-масала.**  $V_6 = 130 \text{ м}^3$  гилли эритма зичлигини  $\rho_6 = 1,08 \text{ т/м}^3$  дан  $\rho_{ox} = 1,45 \text{ т/м}^3$  гача оғирлаштириш учун керак бўладиган  $\rho_o = 4,05 \text{ т/м}^3$  зичликдаги УПБЗ маркали кукунсимон оғирлаштиргич ҳажмини аниқланг.

**Ечими.** Гилли эритманинг оғирлаштиргич ҳисобига ортган ҳажми ҳисоблансин.

Оғирлаштиргич массаси:

$$Q_o = \frac{\rho_o (\rho_{ox} - \rho_{\ddot{z}}) V_{\ddot{z}}}{\rho_o - \rho_{ox}} = \frac{4,05(1,45 - 1,08)}{4,05 - 1,45} 130 = 74,9 \text{ т}$$

Оғирлаштирилган эритманинг ортиқча ҳажми:

$$\Delta V = \frac{Q_o}{\rho_o} = \frac{74,9}{4,05} = 18,5 \text{ м}^3$$



Оғирлаштирилган гилли эритмадаги қаттиқ фазанинг рухсат этилган чегаравий концентрациясини ҳисобга олган ҳолда оғирлаштиришни ҳисоблаш

Табиийки оғирлаштиргични қўллаш гилли эритмадаги қаттиқ фаза концентрациясини оширади. Сувнинг сезиларли миқдори оғирлаштиргич зарралари сиртини ҳўллаш учун сарфланади, бунда гилли эритма қуюқлашади. Агар дастлабки оғирлаштирилмаган гилли эритмада қаттиқ фазалар (лойлар, бурғиланган жинларнинг кам дисперсияланадиган заррачалари) кўп миқдорда бўлса, оғирлаштиргичнинг ҳисобланган миқдорини қўллагандан сўнг эритманинг қовушқоқлиги бир неча марта ошиши мумкин ва у қийин ҳайдаладиган бўлиб қолади. Бундай қуюқлашишдан четлашиш учун оғирлаштиргични қўллашдан аввал сув ёки органик реагентли эритма ажратилади.

Амалий тажрибаларни таҳлил қилиш ва умумлаштириш натижасида оғирлаштирилган гилли эритмалар учун боғлиқлик графикларини қуриш яхши натижа беради. Бунда оғирлаштирилган гилли эритмадаги қаттиқ фазанинг чегаравий рухсат этилган концентрациясини унинг зичлигига боғлиқлиги акс эттирилади. Бундай графиклардан бири расмда кўрсатилган.

Оғирлаштиргични қўллаш туфайли эритманинг ҳаддан зиёд қуюқлашишидан четлашиш учун оғирлаштирилган эритмадаги қаттиқ фазанинг рухсат этилган чегаравий концентрацияси иштирок этиши керак. Ҳисоблаш гилли эритмага қўшиладиган сув (реогент эритмаси) нинг ҳажмини, оғирлаштиргич массасини, дастлабки оғирлаштирилган эритма ҳажмини аниқлашни тақозо этади.

Ҳисоблаш қуйидаги дастлабки тенгламаларга асосланади:

Ҳажмлар тенглиг тенгламаси:

$$V_6 + V_o + V_{\text{нам}} + V_c = V_{\text{ох}} \quad (5.45)$$

Массалар тенглиг тенгламаси:

$$Q_6 + Q_o + Q_{\text{нам}} + Q_c = Q_{\text{ох}} \quad (5.46)$$

буни ҳажм ва зичликларда ифодалаш қулай:

$$V_6 \rho_6 + V_o \rho_o + V_{\text{нам}} \rho_{\text{нам}} + V_c \rho_c = V_{\text{ох}} \rho_{\text{ох}} \quad (5.46)$$

Оғирлаштирилган гилли эритмада қаттиқ фаза таркиби.

Оғирлаштиргич намлиги:

$$e = \frac{Q_{\text{нам}}}{Q_o + Q_{\text{нам}}}, \quad (5.47)$$

Қаттиқ фазанинг чегаравий концентрацияси:

$$C_{c_1} = \frac{C_{\delta} V_{\delta} + V_o}{V_{ox}}, \quad (5.48)$$

Дастлабки оғирлаштирилмаган □атти□ фазалар концентрацияси:

$$C_{\delta} = \frac{\rho_{\delta} - \rho_c}{\rho_{yp} - \rho_c} \quad (5.49)$$

Ушбу тенгламаларда:

$V_c$ ,  $Q_c$  ва  $\rho_c$  - мос ҳолда қўшиладиган сув (ёки реагент эритмаси) ҳажми, унинг массаси ва зичлиги,

$C_{\text{чег}}$  - натижавий зичлик  $\rho_{ox}$  га тенг бўлганда оғирлаштирилган эритмадаги қаттиқ фазаларнинг чегаравий концентрацияси.  $C_{\text{чег}}$ - катталиқ график (расм) га кўра аниқланади.

$\rho_{yp}$ - дастлабки эритмадаги қаттиқ фазаларнинг ўртача зичлиги. Тахминан  $\rho_{yp} = 2600 \text{ кг/м}^3$  ( $2,6 \text{ т/м}^3$ ) деб қабул қилиш мумкин.

Худди аввалги ҳолатлар каби, оғирлаштиришнинг иккита вариантини кўриш керак.

I. Умумий ҳажми  $V_{\delta}$  - бўлган лойли эритмани тўлиқ оғирлаштириш.

(5.45) - (5.49) тенгламалар системасини ечиш қуйидаги ҳисоблаш тенгламалари келиб чиқади:

Қуруқ оғирлаштиргичнинг ҳажми:

$$V_o = \frac{C_{\ddagger}(\rho_{ox} - \rho_c) - C_{\text{Ьс}}(\rho_{\ddagger} * \rho)}{\text{”Ьс}(\rho_{\ddagger} - \rho_{-}) - (\rho_{ox} - \rho_c)} * V_{\ddagger} \quad (5.50)$$

Нам оғирлаштиргичнинг массаси:

$$Q_{co} = \frac{\rho_o V_o}{1 - \%o} \quad (5.51)$$

Оғирлаштирилган эритманинг натижавий ҳажми:

$$V_{ox} = \frac{C_o V_o + V_o}{C_{ez}} \quad (5.52)$$

Оғирлаштиргичдаги намлик ҳажми:

$$V_{нам} = \frac{v}{1-v} \frac{\rho_o V_o}{\rho_c} = \frac{B Q_{co}}{\rho_c} \quad (5.53)$$

Қўшиладиган сув ҳажми:

$$V_c = V_{ox} - V_o - V_{нам} \quad (5.54)$$

**28-масала.** Гилли эритма зичлигини  $\rho_6=1,23$  т/м<sup>3</sup> дан  $\rho_{ox}=1,80$  т/м<sup>3</sup> гача оғирлаштириш учун керакли бўладиган оғирлаштиргич қўшиладиган сув миқдори аниқлансин. Оғирлаштириш  $\rho_o=4,15$  т/м<sup>3</sup> зичликдаги УПБ-2 маркали кукунсимон барит оғирлаштиргичда амалга оширилади. Оғирлаштирилмаган эритманинг дастлабки ҳажми  $V_6=240$ м<sup>3</sup>.

**Ечими.** Дастлабки гилли эритмадаги қаттиқ фазалар миқдори:

$$v_{\ddagger} = \frac{\rho_{\ddagger} - \rho_-}{\rho_{-p} - \rho_-} = \frac{1,23 - 1,00}{2,60 - 1,00} = 0,144$$

Кукунсимон оғирлаштиргич ҳажми:

$$V_o = \frac{C_{\ddagger}(\rho_{\ddagger} - \rho_-) - v_{\ddagger}(\rho_{\ddagger} - \rho_-)}{v_{\ddagger}(\rho_{\ddagger} - \rho_-) - (\rho_{\ddagger} - \rho_-)} V_{\ddagger} = \frac{0,144 * (1,80 - 1,00) - 0,31 * (1,23 - 1,00)}{0,31 * (4,15 - 1,00) - (1,80 - 1,00)} * 240 = 59,694$$

Кукунсимон оғирлаштиргич массаси:

$$Q_o = \rho_o V_o = 4,15 * 59,694 = 247,73 \text{ т}$$

Оғирлаштирилган эритманинг натижавий ҳажми:

$$V_{ox} = \frac{C_{\ddagger} V_{\ddagger} + V_o}{v_{\ddagger}} = \frac{0,144 * 240 + 59,694}{0,31} = 304 \text{ м}^3$$

Фойдаланилаётган кукунсимон оғирлаштиргичнинг намлиги қанчалик  $v=0$  бўлса, оғирлаштиргичда қўлланилаётган намлик ҳажми ҳам нольга тенг бўлади:

$$V_{нам} = 0$$

Қўшиладиган сув ҳажми:

$$V_c = V_{ox} - V_o - V_{нам} = 304 - 240 - 59,694 = 4,31 \text{ м}^3$$

Агар ҳисоблашда  $V_c < 0$  бўлса, демак натижа ушбу ҳолатни ифодаладиган оғирлаштиргич қўлланилгандан сўнг қаттиқ фазанинг умумий концентрацияси чегаравий қийматдан кичиклигича қолади.

2. Охири ҳажми берилганда оғирлаштирилган эритма  $V_{\text{охир}}$  ни ҳисоблаш.

$V_{\text{ох}}$  берилганда (5.45) - (5.49) тенгламалар системасининг ечими қуйидаги ҳисоблаш тенгламалари билан аниқланади.

Қуруқ оғирлаштиргичнинг ҳажми

$$V_{\text{қу}} = \frac{V_{\text{сув}}(\rho_{\text{қу}} - \rho_{\text{с}}) - V_{\text{сув}}(\rho_{\text{қу}} - \rho_{\text{с}})}{\rho_{\text{қу}}(\rho_{\text{қу}} - \rho_{\text{с}}) - (\rho_{\text{қу}} - \rho_{\text{с}})} \quad (5.55)$$

(5.53) тенглама ёрдамида нам оғирлаштиргич массаси аниқланади.

Гилли эритманинг бошланғич ҳажми

$$V_{\text{гилли}} = \frac{V_{\text{сув}} - V_{\text{қу}}}{C_{\text{қу}}} \quad (5.56)$$

(5.53) ифода ёрдамида оғирлаштиргич билан биргаликда киритилган намликнинг ҳажми аниқланади. (5.54) ифода ёрдамида қўшилган сувнинг ҳажми аниқланади.

Агар (5.54) ифода ёрдамида ҳисоблаганда  $V_c < 0$  бўлса, бу - оғирлаштирилган эритмага оғирлаштиргич қўшилганда эритмадаги қаттиқ фаза миқдори мумкин бўлган чекланган концентрация  $C_{\text{чек}}$  дан юқори бўлмайди. Бундай ҳолатларда оғирлаштирилганлик (5.39) - (5.40) ёки (5.43) - (5.44) тенглама ёрдамида ҳисобланади.

**29- мисол.** Зичлиги  $\rho_{\text{ох}}=1,90$  т/м<sup>3</sup> бўлган  $V_{\text{ох}}= 250$  м<sup>3</sup> ҳажмдаги гилли эритма олиш учун қанча ҳажмда сув қўшилишини ва бошланғич ҳажмда қўшиладиган гилли эритма ҳамда зичлиги  $\rho_{\text{оз}}=4,05$  т/м<sup>3</sup> бўлган қуруқ оғирлаштиргичи ва намлиги  $w=10$  % бўлган баритли концентрат миқдори аниқлансин.

**Ечими.** Гилли эритманинг оғирлаштирилган зичлиги  $\rho_{\text{оз}}=1,90$  т/м<sup>3</sup> бўлганда ундаги мумкин бўлган чекланган қаттиқ фаза миқдори  $C_{\text{чек}}=33\%$  ташкил қилади.

Гилли эритманинг бошланғич ҳолатида қаттиқ фаза концентрацияси:

$$\rho_{\text{қу}} = \frac{\rho_{\text{қу}} - \rho_{\text{с}}}{\rho_{\text{с}} - \rho_{\text{с}}} = \frac{1,20 - 1,00}{2,60 - 1,00} = 0,125$$

Куруқ оғирлаштиргич ҳажми:

$$V_{oz} = \frac{C_{\text{Hh}}(\rho_{\text{Hh}} - \rho_{\text{c}}) - C_{\text{Hh}}(\rho_{\text{Hh}} - \rho_{\text{c}})}{C_{\text{Hh}}(\rho_{\text{Hh}} - \rho_{\text{c}}) - (C_{\text{Hh}} - C_{\text{Hh}})(\rho_{\text{Hh}} - \rho_{\text{c}})} * V_{\text{Hh}} = \frac{0,125(1,90 - 1,00) - 0,33(1,20 - 1,00)}{0,125(4,05 - 1,00) - (1,20 - 1,00)} 250 = 64,138 \text{ м}^3$$

Нам оғирлаштиргич массаси

$$Q_{om} = \frac{\rho_{oz} * V_{oz}}{1 - 0,1} = \frac{4,05 * 64,138}{1 - 0,1} = 288,6$$

Оғирлаштиргич билан бирга қўшилган намлик;

$$V_{ox} = \frac{0,1 * Q_{om}}{\rho_c} = \frac{0,1 * 288,6}{1,0} = 28,9 \text{ м}^3$$

Гилли эритманинг бошланғич ҳажми

$$V_{boш} = \frac{C_{чек} * V_{ox} - V_{oz}}{C_{кф}} = \frac{0,33 * 250 - 64,138}{0,125} = 146,9 \text{ м}^3$$

Қўшиладиган сув ҳажми:

$$V_c = V_{ox} - V_{boш} - V_{oz} - V_{нам} = 250 - 146,9 - 64,138 - 28,9 = 10,1 \text{ м}^3$$

Рецептура аниқ бўлган ҳолда оғирлаштирилган бурғилаш эритмасини  
берилган ҳажмда тайёрлашни ҳисоблаш

Амалиётда оғирлаштирилган бурғилаш эритмасини тайёрлашда, унинг зичлиги берилган рецептура орқали аниқланилади. Чунки бундай эритмани тайёрлашда ҳар бир компонентни миқдорини билиш керак: Булар бошланғич суюқлик, кимёвий реагентлар, қўшилувчи ва оғирлаштиргичларни миқдори.

Ҳисоблаш тенгламаларини қатор берилган тенгламалар асосида келтириб чиқариш мумкин.

Масалан  $V_{ox}$  ҳажмда  $\rho_{ox}$  зичликдаги оғирлаштирилган гилли эритмани  $\rho_{boш}$  зичликли оғирлаштирилмаган эритмадан тайёрлаш талаб қилинсин. Бу эритма 3 та кимёвий реагентдан ташкил топган бўлсин. Улардан бири қаттиқ ҳолда қўшилади, иккинчиси ўрта ҳолатда қўшилади. (суюқ ҳам қаттиқ ҳам эмас). Учинчи реагент суюқлик кўринишида қўшилади.

Биринчи реагент концентрацияси -  $n_1$  кг/м<sup>3</sup>, зичлиги эса  $\rho$ .

Иккинчи реагент концентрацияси -  $n_2$ , унинг сувдаги эритмасини концентрацияси -  $C_1$ , кг/м<sup>3</sup> бўлиб, зичлиги -  $\rho_n$ .

Учинчи реагент суюқлик -  $m_3$  % ва зичлиги -  $\rho_{m_3}$  куқунлик  
оғирлаштирувчининг зичлиги  $\rho_{oz}$ .

Бошланғич тенгламани тузамиз.

Ҳажм тенглиги тенграмаси

$$V_{\text{бош}} + V_{oz} + v_1 + v_2 + v_3 = V_{ox} \quad (5.57)$$

Массанинг тенглиги тенграмаси

$$V_{\text{бош}} \rho_{\text{бош}} + V_{oz} \rho_{oz} + v_1 \rho_1 + v_2 \rho_2 + v_3 \rho_3 = V_{ox} \rho_{ox} \quad (5.58)$$

Оғирлаштирилган эритмадаги қаттиқ реагент массаси:

$$Q_r = q_1 V_{ox} \quad (5.59)$$

Оғирлаштирилган эритмадаги иккинчи реагент таркибидаги сувли  
эритма ҳажми:

$$v_2 = \frac{n_2}{c_2} V_n, \quad (5.60)$$

Суюқлик кўринишидаги қўшилувчининг ҳажми;

$$v_3 = \frac{m_3}{100} * V_n, \quad (5.61)$$

(5.57) - (5.61) тенграмалар системаси ечими қуйидаги ҳисоблаш  
тенграмаларига олиб келади. Бошланғич бурғулаш эритмаси ҳажми:

$$V_n = \frac{(\rho_{oz} - \rho_{\text{қўшил}}) - \frac{q_1}{\rho_1} (\rho_{oz} - \rho) - \frac{m}{100} (\rho_{oz} - \rho)}{\rho_{oz} - \rho_{\text{қўшил}}} \quad (5.62)$$

Оғирлаштиргич ҳажми: (5.63)

$$V_{oz} = \left(1 - \frac{q_1}{\rho_1} - \frac{n_2}{c_2} - \frac{m_3}{100}\right) V_{ox} - V_{\text{қўшил}}$$

Оғирлаштиргич массаси:

$$Q_{oz} = V_{oz} * \rho_{oz} \quad (5.64)$$

(5.59) тенглама ёрдамида қаттиқ реагент массаси аниқланади; (5.60)  
ифода ёрдамида эриган реагент таркибидаги сувли эритма ҳажми  
аниқланади; (5.61) ифода ёрдамида эса суюқ қўшилувчининг ҳажми  
аниқланади.

Тушинарлик бўлиши учун оғирлаштирилган гилли эритма таркибида  
бошланғич эритма ва оғирлаштиргичдан ташқари 3 та реагенти бўлган  
компонентларини ҳисоблашни келтирдик. Худди шу йўсинда таркибига  
қаттиқ ҳолда қўшилувчи “к” реагент, ва “р” - суюқ қўшилувчилар учун  
ҳисоблаш тенграмаларини келтириб чиқариш мумкин.

**30-масала.** Зичлиги  $\rho_{\text{бош}} = 1,60 \text{ г/см}^3$  бўлган, ҳажми  $V_{\text{ох}} = 150\text{м}^3$  оғирлаштирилган гилли эритма таркибидаги нефт, NaOH, ФХЛС, КМЦ-500 бўлган хом ашёларнинг миқдори аниқлансин.

**Ечими.** Бошланғич гилли эритманинг зичлиги  $\rho_{\text{бош}} = 1,06 \text{ г/см}^3$ . 5.4-жадвалда оғирлаштирилган эритмадаги реагентлар концентрацияси, реагентлардаги сув эритмаларининг концентрацияси ва реагентларнинг зичликлари келтирилган.

Эритма зичлиги  $\rho_y = 4,20 \text{ г/см}^3$  бўлган кукунли баритли оғирлаштиргич билан оғирлаштирилади.

5.4-жадвал

Реагент	Қўшиладиган реагент кўриниши	Оғирлаштирилган эритмадаги концентрация	Сувли эритма концентрацияси	Қўшиладиган реагент зичлиги
КМЦ-500	сувли эритма	$n_1 = 5\text{кг/м}^3$	$c_1 = 100 \text{ кг/м}^3$	$\rho = 1,02$
ФХЛС	қаттиқ	$q_1 = 15\text{кг/м}^3$	-	$\rho = 1,50$
NaOH	сувли эритма	$n_2 = 1\text{кг/м}^3$	$C_2 = 500 \text{ кг/м}^3$	$\rho = 1,39$
Нефт	Суюқ аралаштиргич	$m_1 = 10\%$	-	$\rho_{\text{мл}} = 0,85$

#### Бурғилаш эритмаси зичлигини камайтириш

Бурғилаш эритмаси зичлигини камайтириш учун унга таркиби шу эритма сингари бўлган суюқлик қўшилади ёки зичлиги ушбу эритмадан паст бўлган суюқлик қўшилади.

**Ечими.** Агар ҳажми  $V_{\text{бош}}$  зичлиги  $\rho_{\text{бош}}$  бўлган бурғилаш эритмасига ҳажми  $V_{\text{оз}}$  зичлиги  $\rho_{\text{оз}}$  бўлган суюқлик қўшилса ҳосил бўлган эритма зичлиги ушбу формула ёрдамида аниқланади.

$$\rho_{\text{оз}} = \frac{V_{\text{бош}} \rho_{\text{бош}} + V_{\text{оз}} \rho_{\text{оз}}}{V_{\text{бош}} + V_{\text{оз}}} \quad (5.65)$$

**31-масала.** Гилли эритма ҳажми  $V_{\text{бош}} = 90\text{м}^3$ , зичлиги  $\rho_{\text{бош}} = 2000\text{кг/м}^3$ . Унга ҳажми  $V_{\text{оз}} = 10\text{м}^3$ ,  $\rho_c = 1000 \text{ кг/м}^3$  сув қўшилса ҳосил бўлган эритмани зичлиги аниқлансин.

**Ечими.** эритмани зичлиги қуйидаги формула орқали ҳисобланади.

$$\rho_{oz} = \frac{V_{\text{б.ош}}\rho_{\text{б.ош}} + V_{\text{оз}}\rho_{\text{оз}}}{V_{\text{б.ош}} + V_{\text{оз}}} = \frac{90 * 2000 + 10 * 1000}{90 + 10} = 1900 \text{ кг м}^3$$

Агар бурғилаш эритмасига гиллаштирувчи қўшимча қўшилса ва қўшилганини концентрацияси ҳажмда фоизларда берилса (%), ушбу ҳажм (5.16) тенгламага асосан:

$$V_{\text{б}} = \frac{mV_{\text{қ.и}}}{100 - m}$$

$V_{\text{к}}$  нинг қийматини (5.65) га қўйилса

$$\rho_{\text{б}} = \left(1 - \frac{m}{100}\right)\rho_{\text{қ.и}} + \frac{m}{100}\rho_{\text{оз}} \quad (5.66)$$

**32-масала.** Бурғилаш эритмасининг зичлигини пасайтириш учун унга 6 % газ тўлдирилган (пламилон) қўшилди. Эритманинг зичлиги  $\rho_{\text{бош}}=1150$  кг/м<sup>3</sup>, пламилоннинг зичлиги эса  $\rho_{\text{г}}=200$  кг/м<sup>3</sup>

**Ечими.** Эритманинг зичлиги қуйидагича ҳисобланади

$$\rho_{\text{ох}} = \left(1 - \frac{6}{100}\right)1150 + \frac{6}{100} * 200 = 1093 \text{ кг/м}^3$$

Агар эритманинг бошланғич ҳажми  $V_{\text{бош}}$ , унинг зичлиги  $\rho_{\text{бош}}$ , ва қўшилувчининг зичлиги  $\rho_{\text{г}}$  ҳамда якуний гиллашган эритма  $\rho_{\text{н}}$  нинг зичлиги берилган бўлса, эритмани зичлигини пасайтириш учун қўшиладиган қўшимчанинг ҳажми қуйидаги формула билан аниқланади.

$$V_{\text{к}} = \frac{\rho_{\text{б.ош}} - \rho_{\text{н}}}{\rho_{\text{ох}} - \rho_{\text{к}}} * V_{\text{б.ош}} \quad (5.67)$$

Эритмага қўшимча қўшиш натижасида ҳажм ошади, бу эса ҳар доим мақсадга мувофиқ бўлавермайди.

Агарда циркуляция системасидан бошланғич эритмани бир қисми олиб ташланса, қўшилган ҳажмга тенг миқдорда ва қўшимча эритмани қўшилса, унинг ҳажми қуйидаги ифода билан аниқланади:

$$V_{\text{к}} = \frac{\rho_{\text{б.ош}} - \rho_{\text{ох}}}{\rho_{\text{б.ош}} - \rho_{\text{к}}} V_{\text{б.ош}} \quad (5.68)$$

Бурғилаш эритмасининг бошланғич ҳажми эса:

$$V_{\text{бош}} = V_{\text{ох}} - V_{\text{к}} \quad (5.69)$$



**34-масала.** Агар бурғилаш эритмасининг умумий ҳажми

$$V_{\text{бош}} = 60\text{м}^3 \text{ бўлса,}$$

гилли эритмасининг зичлигини

$$\rho_{\text{бош}} = 1230 \text{ кг/м}^3 \text{ дан}$$

$\rho_{\text{ох}}=1200 \text{ кг/м}^3$  гача пасайтириш учун қанча ҳажмда сув қўшиш керак.

$$V_{\text{к}} = \frac{\rho_{\text{бош}} - \rho_{\text{ох}}}{\rho_{\text{ох}} - \rho_{\text{с}}} V_{\text{бош}} = \frac{1230 - 1200}{1200 - 1000} * 60 = 9\text{м}^3$$

**35-масала.** Кудуқ ва ер усти цилкуляция системасида гилли эритма бор. Унинг ҳажми  $130 \text{ м}^3$ . Ушбу эритманинг зичлиги  $\rho_{\text{н}}=1270 \text{ кг/м}^3$ .

Зичликни  $1250 \text{ кг/м}^3$  гача пасайтириш учун зарур бўлган дастлабки зичлиги  $850 \text{ кг/м}^3$  бўлган нефт ҳажми ҳамда кудуқ ва цилкуляцион системада қоладиган бошланғич гилли эритма ҳажми топилсин.

**Ечими.** Дастлабки зичлиги  $850 \text{ кг/м}^3$  бўлган нефт ҳажми ҳамда кудуқ ва цилкуляцион системада қоладиган бошланғич гилли эритма ҳажми қуйидаги формулалар ёрдамида топилади.

$$V_{\text{к}} = \frac{\rho_{\text{бош}} - \rho_{\text{ох}}}{\rho_{\text{ох}} - \rho_{\text{у}}} * V_{\text{ох}} = \frac{1270 - 1250}{1270 - 860} * 60 = 6,34\text{м}^3$$

$$V = 130 - 6,34 = 123,66\text{м}^3$$

Бурғилаш эритмаси таркибидаги компонентларни ҳисоблаш

ТФН1 - қурилмасида бурғилаш эритмасини намунасини ҳайдаш натижасида сув ва углеводород суюқликлари ҳажми аниқланади. Унда эса эритмадан концентрация компонентлари аниқланади. Бурғилаш эритмасини зичлигини билган ҳолда, оғирлаштирувчининг зичлигини ва енгил тупроқ қаттиқ фаза таҳлил қийматини қабул қилиб эритмадаги компонентларнинг концентрацияси ҳисобланади. Таҳлил учун олинган минераллашган оғирлаштирилган ва таркибида углеводород эритмаси бўлган намуна учун компонентларнинг ҳажм ва зичлигини ифодаловчи масса тенглиги тенгламасидан фойдаланилади.

$$V_{\text{г}} \rho_{\text{г}} + V_{\text{оз}} + V_{\text{оз}} + Q_{\text{с}} + V_{\text{бош}} * \rho_{\text{бош}} + V_{\text{с}} * \rho_{\text{с}} = V_{\text{р}} \quad (5.70)$$

Туз сувда эриши ва унинг эритмаси билан қаттиқ ҳолдаги ҳажмлари тенг эмаслигини ўзида ифодаловчи ҳажм тенглиги тенгламасига ҳажм ўзгариш коэффициентлари киритилади.

$$V_{\Gamma} + V_{oz} + aV_c + V_n + V_c \quad (5.71)$$

Ушбу тенгламаларида:

$V_2, \rho_2$  - намуна эритмасидаги қаттиқ фаза зичлиги ва унинг зичлиги;

$V_g, \rho_g$  - оғирлантирувчи ҳажми ва унинг зичлиги;

$Q_c, V_c$  - намуна эритмасининг массаси ва қаттиқ туз ҳажми;

$a$  - туз ҳажмини эригандаги ўзгариш коэффициенти;

$V_n, \rho_n$  - углеводород суюқлигининг ҳажми ва зичлиги;

$V$  - ТФН-1 бурғилаш қурилмасидан бурғилаш намуна суюқлигининг ҳажми;

$\rho$  - бурғилаш суюқлигининг зичлиги;

“ $a$ ” коэффициентнинг катталигини ташиш учун,

“ $a$ ” коэффициентни катталигини аниқлаш учун пикнометр ёрдамида синалаётган эритма  $\rho_F$  фильтратининг зичлиги аниқланади. Сўнгра маълумотнома жадвалидан натрий хлорид таркиби -  $N$  аниқланади, яъни эритмадаги масса фоизи, унинг зичлиги  $\rho_F$  бу ҳолда тахминан эритмани минераллашгани фақат натрий хлориддан деб қабул қилинади.

Туз ҳажмини ўзгариш коэффициенти қуйидаги тенглама билан аниқланади.

$$a = \rho c \left[ 1 - \frac{100}{n} \left( 1 - \frac{1}{\rho} \right) \right] \quad (5.72)$$

бу ерда  $\rho_c = 2165 \text{ кг/м}^3$  NaCl қаттиқ ҳолдаги зичлиги

ТФН-1 қурилмасида бурғилаш эритмаси намунасини ҳайдаш натижасида олинган сув ҳажми ва фильтратдаги туз концентрацияси аниқ бўлиши, хом ашё тенглиги тенгламасини қуйидагича ёзиш мумкин:

$$V_2 \rho_2 = V_{oz} * \rho_{oz} + \frac{n * V_c}{100 - n} + V_m \rho_m = V_{\rho} \quad (5.73)$$

$$V_2 V_{oz} + \frac{a * n * V_c}{\rho c (100 - n)} + V_n + V_c = V \quad (5.74)$$

(5.73) ва (5.74) тенгламалар системасини ечими қуйидаги ҳисоблаш тенгламаларини беради:

$$V_c = \frac{1}{\rho_c - \rho} \left\{ V(\rho_c - \rho) - V_n(\rho_c - \rho_m) - V_c \left\{ \rho_c \left[ 1 + \frac{an}{\rho c(100-n)} \right] - \left( 1 + \frac{n}{100-n} \right) \right\} \right\} \quad (5.75)$$

$$V_g = V - V_c - V_n - V_g \left[ 1 + \frac{an}{\rho c(100-n)} \right] \quad (5.76)$$

Бурғилаш эритмасидаги қаттиқ фазани таркибий ҳажми:

$$V_{oz} = \frac{V_{oz}}{V} * 100\% \quad (5.77)$$

Оғирлаштирувчи таркибининг ҳажми:

$$V_{кф} = \frac{V_c}{V} * 100\% \quad (5.78)$$

Қаттиқ фаза таркибининг умумий ҳажми:

$$C_{\dots} = \frac{V_{кф} + V_{oz}}{V} * 100\% \quad (5.79)$$

#### Назорат саволлари

1. Бурғилаш эритмасини оғирлаштиришда қандай ҳисоблашлар амалга оширилади?
2. Рецептара аниқ бўлган ҳолда оғирлаштирилган бурғилаш эритмасини берилган ҳажмда тайёрлашни ҳисоблаш
3. Бурғилаш эритмаси таркибидаги компонентларни ҳисоблаш қайси усул билан амалга оширилади?

#### 1 жадвал

##### Мустақамланмаган қудуқ ҳажми

Диаметр, дюйм	Қудуқ ҳажми, барр/фут
3-7/8	.0146
4-1/4	.0175
4-3/4	.0219
5-5/8	.0308
6	.0350
6-1/8	.0365
6-1/4	.0380
6-3/4	.0443
7-3/8	.0528
7-5/8	.0565

7-7/8	.0602
8-3/8	.0681
8-1/2	.0702
8-5/8	.0723
8-3/4	.0745
9-5/8	.0900
9-7/8	.0949
11	.1175
12-1/4	.1458
15	.2186
17-1/2	.2975
18	.3147
20	.3886
24	.5595

## 2 жадвал

### *Мустаҳкамловчи колонна ички хажми (АНИ стандартлари)*

Ўлчами, дюйм Ташқи диаметр	Оғирлиги, фунт/фут	Ички диаметр, дюйм	Ички хажм, барр/фут
5	11.50	4.560	.0202
5	13.00	4.494	.0196
5	15.00	4.408	.0189
5	18.00	4.276	.0178
5-1/2	14.00	5.012	.0244
5-1/2	15.00	4.950	.0238
5-1/2	17.00	4.892	.0232
5-1/2	20.00	4.778	.0222
5-1/2	23.00	4.670	.0211
6	18.00	5.424	.0285
6	20.00	5.352	.0278
6	23.00	5.240	.0266
6-5/8	20.00	6.049	.0355
6-5/8	24.00	5.921	.0341
6-5/8	28.00	5.791	.0326
7	17.00	6.538	.0415
7	20.00	6.456	.0405
7	23.00	6.366	.0393
7	26.00	6.276	.0383
7	29.00	6.184	.0371
7	32.00	6.094	.0360
7	35.00	6.004	.0350
7	38.00	5.920	.0340
7-5/8	24.00	7.025	.0479
7-5/8	26.40	6.969	.0472
7-5/8	29.70	6.875	.0459

7-5/8	33.70	6.765	0445
7-5/8	39.00	6.625	.0426
8-5/8	24.00	8.097	.0637
8-5/8	28.00	8.017	.0624
8-5/8	32.00	7.921	.0610
8-5/8	36.00	7.825	.0595
8-5/8	40.00	7.725	.0579
8-5/8	44.00	7.625	.0565
9-5/8	32.30	9.001	.0787
9-5/8	36.00	8.921	.0773
9-5/8	40.00	8.835	.0758
9-5/8	43.50	8.755	.0745
9-5/8	47.00	8.681	.0732
9-5/8	53.50	8.535	.0708
10-3/4	32.75	10.192	.1009
10-3/4	40.50	10.050	.0981
10-3/4	45.50	9.950	.0962
10-3/4	51.00	9.850	.0943
10-3/4	55.50	9.760	.0925
13-3/8	48.00	12.715	.1571
13-3/8	54.50	12.615	.1546
13-3/8	61.00	12.515	.1522
13-3/8	68.00	12.415	.1497
13-3/8	72.00	12.347	.1481
16	65.00	15.250	.2259
16	75.00	15.124	.2222
16	84.00	15.010	.2189
20	94.00	19.124	.3553

### 3 жадвал

#### *Ички хажм – бургилаш кувури металининг хажми*

Ташки ўлчамлар, дюйм	Ички диаметр, дюйм	Оғирлиги, фунт/фут	Ички хажм, барр/фут	Метал хажми, барр/фут
2-3/8	1.815	6.65	.0032	.0023
2-7/8	2.151	10.40	.0045	.0035
3-1/2	2.764	13.30	.0074	.0045
3-1/2	2.602	15.50	.0066	.0053
4	3.340	14.00	.0108	.0047
4-1/2	3.820	16.60	.0142	.0055
4-1/2	3.640	20.00	.0129	.0068
5	4.276	19.50	.0178	.0065
5-1/2	4.778	21.90	.0222	.0072
5-1/2	4.670	24.70	.0212	.0082
6-5/8	5.965	25.20	.0346	.0081

### 3А жадвал

Ички хажм – ОБҚ метали хажми

Ташқи диаметр, дюйм	Ички диаметр, дюйм	Оғирлиги, фунт/фут	Ички хажм, барр/фут	Металл хажми, барр/фут
3.5	1.5	26.64	.0022	.0097
4.125	2	34.68	.0039	.0126
4.75	2.25	46.70	.0049	.0170
5.75	2.25	74.70	.0049	.0272
6	2.25	82.50	.0049	.0301
6.25	2.25	90.60	.0049	.0330
6.5	2.8125	91.56	.0077	.0333
6.75	2.25	108.00	.0049	.0393
6.75	2.8125	100.08	.0077	.0366
7	2.8125	109.68	.0077	.0399
7.25	2.8125	119.28	.0077	.0434
7.75	2.8125	138.48	.0077	.0507
8	2.8125	150.48	.0077	.0545

### 3В жадвал

НКҚ ички хажми

Ташқи ўлчамлар, дюйм	Ташқи диаметр, дюйм	Ички диаметр, дюйм	Оғирлиги, фунт/фут	Ички хажм, барр/фут
1-1/2	1-15/16	1.610	2.75	.0025
2	2-3/8	1.995	4.60	.0039
2-1/2	2-7/8	2.441	6.40	.0058
3	3-1/2	2.992	10.20	.0087
3-1/2	4	3.476	11.00	.0117
4	4-1/2	3.958	12.60	.0152

### 4 жадвал

Уч цилиндрли бурғилаш насосини бир томонлама қаракатидаги узатиши (100% самарадорликда)

Поршен ҳаракати узунлиги, дюйм	Втулка узунлиги, дюйм	Поршен ҳаракат ари сони	Бир аги эритма ҳажми	Поршен ҳаракати узунлиги, дюйм	Втулка узунлиги, дюйм	Поршен ҳаракат ари сони	Бир аги эритма ҳажми
7"	3"	65.79	.0152	8-1/2"	6"	13.46	.0743
7"	3-1/2"	48.31	.0207	9"	4-1/2"	22.62	.0442
7"	4"	36.90	.0271	9"	5"	18.32	.0546
7"	4-1/2"	30.03	.0333	9"	5-1/2"	15.13	.0661
7"	5"	23.33	.0429	9"	6"	12.70	.0787
7"	5-1/2"	19.09	.0524	10"	4-1/2"	20.29	.0493
7"	6"	16.15	.0619	10"	4-3/4"	18.25	.0548

7"	6-1/2"	14.00	.0714	10"	5"	16.47	.0607
7"	7"	12.00	.0833	10"	5-1/4"	14.95	.0669
8"	4"	32.31	.0310	10"	5-1/2"	13.58	.0736
8"	4-1/2"	25.45	.0393	10"	5-3/4"	12.47	.0802
8"	5"	20.58	.0486	10"	6"	11.44	.0874
8"	5-1/2"	17.00	.0588	10"	6-1/4"	10.55	.0948
8"	6"	14.33	.0698	12"	5-1/2"	11.35	.0881
8"	6-1/4"	13.13	.0762	12"	5-3/4"	10.37	.0964
8-1/2"	4"	30.30	.0330	12"	6"	9.52	.1050
8-1/2"	4-1/2"	23.92	.0418	12"	6-1/4"	8.79	.1138
8-1/2"	5"	19.38	.0516	12"	6-1/2"	8.14	.1229
8-1/2"	5-1/4"	17.58	.0569	12"	6-3/4"	7.54	.1326
8-1/2"	5-1/2"	16.03	.0625	12"	7"	7.01	.1426
8-1/2"	5-3/4"	14.67	.0682	12"			

5 жадвал

Икки цилиндрли бурғилаш насосини икки томонлама ҳаракатидаги узатиши  
(100% самарадорликда)

Поршен ҳаракати узунлиги, дюйм	Втулка узунлиги, дюйм	Поршен ҳаракат ари сони	Бир ҳаракат аги эритма ҳажми	Поршен ҳаракати узунлиги, дюйм	Втулка узунлиги, дюйм	Поршен ҳаракат ари сони	Бир ҳаракат аги эритма ҳажми
10"	3-1/2"	27.77	.0360	14"	7-3/4"	3.88	.2575
10"	4"	20.76	.0481	16"	5"	8.81	.1135
10"	4-1/2"	16.15	.0619	16"	5-1/2"	7.12	.1405
10"	5"	13.43	.0745	16"	6"	5.86	.1705
12"	4"	17.3	.0578	16"	6-1/4"	5.40	.1855
12"	5"	11.2	.0894	16"	6-1/2"	4.93	.2025
12"	5-1/2"	9.13	.1095	16"	6-3/4"	4.65	.2200
12"	6"	7.58	.1320	16"	7"	4.21	.2375
12"	6-1/4"	6.96	.1437	16"	7-1/4"	3.91	.2560
12"	6-1/2"	6.39	.1565	16"	7-1/2"	3.64	.2750
12"	6-3/4"	5.92	.1690	16"	7-3/4"	3.39	.2950
12"	7"	5.48	.1825	18"	5"	7.84	.1275
14"	5"	9.6	.1040	18"	5-1/2"	6.33	.1580
14"	5"-1/2"	7.81	.1280	18"	6"	5.21	.1920
14"	6"	6.50	.1540	18"	6-1/4"	4.78	.2090
14"	6-1/4"	5.96	.1675	18"	6-1/2"	4.38	.2280
14"	6-1/2"	5.48	.1825	18"	6-3/4"	4.05	.2465
14"	6-3/4"	5.08	.1970	18"	7"	3.74	.2670
14"	7"	4.70	.2130	18"	7-1/4"	3.47	.2880
14"	7-3/4"	4.46	.2240	18"	7-1/2"	3.22	.3100
14"	7-1/2"	4.15	.2410	18"	7-3/4"	3.02	.3310







## 6 жадвал

### *Кимёвий элементлар атом оғирлиги жадвали*

Кимёвий элементлар номи	Белгиланиши	Атом тартиби	Атом оғирлиги	Валентлиги	Кимёвий элементлар номи	Белгиланиши	Атом тартиби	Атом оғирлиги	Валентлиги
Актиний	Ac	89	227.0	-	Молибден	Mo	42	95.95	3,4,6
Алюминий	Al	13	26.97	3	Неодим	Nd	60	144.27	3
Антимоний	Sb	51	121.76	3,5	Никель	Ne	10	20.183	0
Аргон	A	18	39.944	0	Азот	Ni	28	58.69	2,3
Мышьяк	As	33	74.91	3,5	Осмий	N	7	14.008	3,5
Барий	Ba	56	137.36	2	Кислород	Os	76	190.2	2,3,4,8
Бериллий	Be	4	9.02	2	Палладий	O	8	16.000	2
Висмут	Bi	83	209.00	3,5	Фосфор	Pd	48	106.7	2,4
Бор	B	5	10.82	5	Платина	P	15	30.98	3,5
Бром	Br	35	79.916	1,3,5,7	Полоний	Pt	78	195.23	2,4
Кадмий	Cd	48	112.41	2	Калий	Po	84	210.0	-
Кальций	Ca	20	40.08	2	Празеодим	K	19	39.096	1
Цезий	Cs	55	132.91	1	Радий	Pr	59	140.92	3
Хлор	Cl	17	35.457	1,3,5,7	Радон	Ra	88	226.05	2
Хром	Cr	24	52.01	2,3,6	Рений	Rn	86	222.0	0
Кобальт	Co	27	58.94	2,3	Родий	Re	75	186.31	-
Колумбий	Cb	41	92.91	3,5	Рубидий	Rh	45	102.91	3
Мисс	Cu	29	63.57	1,2	Рутений	Rb	37	85.48	1
Диспрозий	Dy	66	162.46	3	Саморий	Ru	44	101.7	3,4,6,8
Эрбий	Er	68	167.2	3	Скандий	Sm, Sa	62	150.43	3
Европий	Eu	63	152.0	2,3	Селен	Sc	21	45.10	3
Фтор	F	9	19.000	1	Кремний	Se	34	78.96	2,4,6

Гадолиний	Gd	64	156.9	3	Кумуш	Si	14	28.06	4
Галлий	Ga	31	69.72	2,3	Натрий	Ag	47	107.880	1
<b>Германий</b>	Ge	32	72.60	4	Стронций	Na	11	22.997	1
Олтин	Au	79	197.2	1,3	Олтингугурт	Sr	38	87.63	2
Гафний	Hf	72	178.6	4	Тантал	S	16	32.06	2,4,6
Гелий	He	2	4.003	0	Теллурий	Ta	73	180.88	5
Холмий	Ho	67	164.94	3	Тербий	Te	52	127.61	2,4,6
Водород	H	1	1.008	1	Таллий	Tb	65	159.2	3
Индий	In	49	104.76	3	Торий	Ti	81	204.39	1,3
Йод	I	53	126.92	1,3,5,7	Тулий	Th	90	232.12	4
Иридий	Ir	77	193.1	3,4	Калай	Tm	69	169.4	3
Темир	Fe	26	55.85	2,3	Титан	Sn	50	118.70	2,4
Криптон	Kr	36	83.7	0	Вольфрам	Ti	22	47.90	3,4
Лантан	La	57	138.92	3	Уран	W	74	183.92	6
Цинк	Pb	82	207.21	2,4	Ванадий	U	92	238.07	4,6
Литий	Li	3	6.940	1	Вирглений	V	23	50.95	3,5
Литеций	Lu	71	174.99	3	Ксенон	Vi	87	224.0	1
Магний	Mg	12	24.32	2	Иттербий	Xe	54	131.3	0
Марганец	Mn	25	54.93	2,3,4,6,7	Иттербий	Yb	70	173.04	3
Мазурий	Ma	43	-	-	Цинк	Zn	30	65.38	2
Симоб	Hg	80	200.61	1,2	Цирконий	Zr	40	91.22	4



8 жадвал

Нефть саноатида қўлланилувчи, кенг тарқалган бирликлар

Ўзгартириладиган бирликлар	Ўзгартириш киритиладиган бирлик	Кўпайтирувчи
Баррель	М <sup>3</sup>	1.59E-01
Барр/фут	М <sup>3</sup> /м	5.216E-01
Футлар	<i>М</i>	3.048E-01
Галлонлар	М <sup>3</sup>	3.785E-03
Фунт	Кг	4.535E-01
Фут/100 фут <sup>2</sup>	Па	4.788E-01
Фунт/галл	кг/М <sup>3</sup>	1.198E+02
Фунт/барр	кг/М <sup>3</sup>	2.853E 00
Фунт/фут <sup>3</sup>	кг/М <sup>3</sup>	1.602E+01

9 жадвал

**Майдон, хажм узунликлари**

Ўзгартириладиган бирликлар	Ўзгартириш киритиладиган бирлик	Кўпайтирувчи
Акр-футлар	Галлонлар	3.259E+05
Баррель (42 галлон)	М <sup>3</sup>	1.590E-01
См	<i>Футлар</i>	3.281E-02
См	Дюймлар	
См	Км	3.937E-01
См	М	1.E-05
см/сек	Фут/мин	1.E-05
См/сек/сек	Фут/сек/сек	1.969
См <sup>3</sup>	фут <sup>3</sup>	3.281E-02
См <sup>3</sup>	Д <sup>3</sup>	3.531E-05
См <sup>3</sup>	Д <sup>3</sup>	6.102E-02
см <sup>3</sup>	Галлон (АҚШ, суюқлик)	1.0E-06
Футлар	См	2.642E-04
Футлар	Км	3.048E+01
Футлар	М	3.048E-04
Фут/мин	См/сек	3.048E-01
Фут/мин	м/мин	5.080E-01
Фут/сек	м/мин	3.048E-01
Унция (суюқлик, АҚШ)	М <sup>3</sup>	1.829E+01
Фут	М	2.9574E-05
Фут <sup>2</sup>	М <sup>2</sup>	3.0480E-01
Фут <sup>3</sup>	М <sup>3</sup>	9.2903E-02

Фут <sup>3</sup> /мин	м <sup>3</sup> /сек	2.832E-02
Фут/мин	м/сек	4.719E-04
Фут/фунт (айлантнрувчи момент)	*	5.080E-03
Галлонлар	см <sup>3</sup>	1.30
Галлонлар	фут <sup>3</sup>	3.785E+03
Галлонлар	М <sup>3</sup>	1.337E-01
Галлонлар	Литрлар	3.785E-03
Галлонлар/мин	Фут <sup>3</sup> /сек	3.785
Галлонлар/мин	л/сек	2.228E-03
Галлонлар (АҚШ, суюк)	М <sup>3</sup> /сек	6.308E-02
Дюйм	М	3.377E+03
Симоб дюйми (60 <sup>0</sup> F)	Па	2.4884E+02
Сув дюйми (60 <sup>0</sup> F)	Па	6.4516E-04
д2	М <sup>2</sup>	1.6387E-05
д3	М <sup>3</sup>	3.281E+03
Км	Футлар	6.214E-01
Км	Мили	5.1444E-01
Узел (кўш оралиғи)	м/сек	3.531E-02
Л	фут <sup>3</sup>	1.0E-03
Л	м <sup>3</sup>	2.642E-01
Л	Галлон (АҚШ, суюк)	5.886E-04
Л	Фут <sup>3</sup> /сек	3.281
л/мин	Футлар	5.396E-04
М	миллар (денгиз)	6.214E-04
М	миллар (статутлар)	3.281
М	Фут/мин	1.0000E-06
м/мин	Фут/сек	2.5400E-05
м/мин	фут/сек/сек	1.6093E+03
м/сек/сек	М	1.853E+03
М (микрон)	М	1.1516
Мил	М	1.609
Миллар (статутли)	М	8.684E-01
Миллар (денгиз)	миллар (статутли)	8.8E+01
Миллар (денгиз)	Км	2.54E-03
Миллар (статутли)	миллар (денгиз)	2.909E-04
Миллар (статутли)	фут/мин	1.805
миль/соат	См	2.957E-02
Миль	радиалар	4.7318E-04
Минута (бурчакли)	Д <sup>3</sup>	9.4635E-04
Унция (суюк)	*	4.8481E-06
Унция (суюк)	М <sup>3</sup>	1.076E-03
Пита (АҚШ, суюк)	М <sup>3</sup>	1.550E-01
Кварта (АҚШ, суюк)	Раднн (рад)	2.296E-05
Секундлар (бурчакли)	фут <sup>2</sup>	

см <sup>2</sup>	Д <sup>2</sup>	
см <sup>2</sup>	Акр	
фут <sup>2</sup>	М <sup>2</sup>	9.29E-02
д <sup>2</sup>	см <sup>2</sup>	6.452
км <sup>2</sup>	Акр	2.471E+02
м <sup>2</sup>	Акр	2.471E-04
Ярд	М	9.1440E-01
ярд <sup>2</sup>	М <sup>2</sup>	8.3612E-01
ярд <sup>3</sup>	М <sup>3</sup>	7.6455E-01

## 10 жадвал

### Масса, модда миқдори

Ўзгартириладиган бирлик	Ўзгартириш киритиладиган бирлик	Кўпайтирувчи
Гран	Кг	6.4799E-05
Г	Кг	1.000E-03
Г	Унция (02)	3.527E-02
Кг	т (қисқа)	1.102E-03
Унция (02)	Кг	2.8350E-02
Унция (суюқ, АҚШ)	М <sup>3</sup>	2.9574E-05
Унция-смола	(N)(ньютон)	2.7802E-01
Унция	драхма	8.0
Унция	Гран	4.375E+02
Унция	Фунт	2.8350E+01
Фунт	кг	6.25E-02
Фунт	daN	4.5359E-01
Фунт	кг	4.448E-01
Фунт	унция	4.536E-01
Фунт	унция	1.6E+01
Сув фунтлари	фут <sup>3</sup>	1.458E+01
Сув фунтлари	галлон	1.602E-02
Фунт/барр	кг/м <sup>3</sup>	1.198E-01
Фунт/галл	г/м <sup>3</sup>	2.853
Фунт/галл	кг/м <sup>3</sup>	1.2E-01
Фунт/фут	Кг/м	1.198E+02
Фунт/100 футов <sup>2</sup>	Па	1.49
Фунт/фут <sup>2</sup>	ат.	4.79E-01
<b>Фунт/фут</b>	кг/м <sup>2</sup>	4.725E-04
Фунт/фут <sup>2</sup>	Фунт/д <sup>2</sup>	4.882
Фунт/д <sup>2</sup>	ат.	6.944E -03
Фунт/д <sup>2</sup>	Фунт/фут <sup>2</sup>	6.8 04E-02
тонна (метри)	Кг	1.44E+02
Тонна (қисқа, 2000 фунтлар)	Кг	1.0000E+03 9.0718E+02

Тонна	Кг	1.0000E+03
Атм	симоб (0 <sup>0</sup> Сда)	7.6E+01
Атм	Сув футлари (4 <sup>0</sup> Сда)	3.39E+01
Атм	Кг/см <sup>2</sup>	1.0333
Атм	Кг/см <sup>2</sup>	1.0333E+04
Атм	фунт/д <sup>2</sup>	1.47E+01
Атм (метрик)	Па	1.0133E+05
атм (техникавий=1 кгс/см <sup>2</sup> )	Па	9.8067E+04
Бар	Па	1.000E+05
Симоб устуни аралашмаси (0 <sup>0</sup> Сда)	Па	1.3332E+03
Сув аралашмаси (4 <sup>0</sup> Сда)	Па	9.8063E+01
сПз	г/см-сек	1.0E-02
СПз	Па/сек	1.000E-03
сПз	Фунт/фут-сек	6.72E-04
см <sup>3</sup>	Л	1.0E-03
фут <sup>3</sup>	см <sup>3</sup>	2.8320E+04
фут <sup>3</sup>	М <sup>3</sup>	2.832E-02
фут <sup>3</sup>	Галлон (АҚШ, суюк)	7.4805
фут <sup>3</sup> /мин	См <sup>3</sup> /сек	4.72E+02
фут <sup>3</sup> /мин	<i>Галл/сек</i>	1.247E-01
фут <sup>3</sup> /мин	Л/сек	4.720E-01
д <sup>3</sup>	См <sup>3</sup>	1.639E+01
д <sup>3</sup>	М <sup>3</sup>	1.639E-05
м <sup>3</sup>	<i>Фут<sup>3</sup></i>	3.531E+01
м <sup>3</sup>	Баррель (нефть)	6.2905
м <sup>3</sup>	Галлон (АҚШ, суюк)	2.642E+02 1.0E+03
м <sup>3</sup>	(N)(ньютон)	1.0000E-05
Дина	(N·m)	1.0000E-07
дин-см	Па	1.0000E-01
дин/см <sup>2</sup>	атм	9.869E-07
дин/см <sup>2</sup>	Фунт/фут <sup>3</sup>	6.243E+01
г/ см <sup>3</sup>	Фунт/фут <sup>3</sup>	6.2427E-02
гс/ см <sup>2</sup>	Фунт/фут <sup>2</sup>	2.0481
кг/м <sup>3</sup>	Кг/м <sup>3</sup>	1.0000E+03
Кг-с	<i>Па</i>	9.8067E+01
Кг/см <sup>2</sup>	Фунт/фут <sup>3</sup>	6.243E-02
Кг/см <sup>2</sup>	(N)(ньютон)	9.8067E+00
Кг/см <sup>2</sup>	дин/см <sup>2</sup>	9.8067E+05
Кг/м <sup>2</sup>	Атм	9.6378E-01
Кг/м <sup>2</sup>	Фунт/д <sup>2</sup>	1.422E+01
Кг-с/м <sup>2</sup>	Атм	9.678E-05



кг-с/м <sup>2</sup>	Фунт/д <sup>2</sup>	1.422E-03
кг-с/мм <sup>2</sup>	Па	9.8067E+04
Мбар	Па	9.8067E+00
мм симоб (0 <sup>0</sup> С)	Па	9.8067E+06
Фунт	Па	1.0000E+02
Куч-фунти	Па	1.3332E+02
Фунт. фут/д	Кг	4.5359E-01
Фунт/д <sup>2</sup> /фут	(N)(ньютон)	4.4482E+00
Фунт/фут/д <sup>2</sup> (фунт-кв.д.)	(N/m)	1.7513E+02

11 жадвал

### Ҳарорат

Ўзгартириладиган бирлик	Ўзгартириш киритиладиган бирлик	Кўпайтирувчи
Градус Цельсий (С)	Кельвин (К)	$T_K = T_C + 273.15$
Градус Ференгейт (F)	Градус Цельсий	$T_C = (T_F - 32)/1.8$
Градус Ференгейта (F)	Кельвин (К)	$T_K = (T_F - 459.67)/1.8$
Градус Реомюр (R)	Кельвин (К)	$T_K = T_R - 1.8$

12 жадвал

### Харакатланувчанлик, кировчанлик

Ўзгартириладиган бирлик	Ўзгартириш киритиладиган бирлик	Кўпайтирувчи
Пз (абсолют ковушқоқлик)	Па/сек	1.0000E-01
СТОКС (кинематик ковушқоқлик)	м <sup>2</sup> /сек	1.0000E-04

13 жадвал

### Зичлик, концентрация, солиштирма хажм

Ўзгартириладиган бирлик	Ўзгартириш киритиладиган бирлик	Кўпайтирувчи
Гранлар/галлонлар АҚШ	ч/млн	1.7118E+01
Гранлар/галлонлар британияли	ч/млн	1.4286E+01
Солиштирма оғирлик	кг/м <sup>3</sup>	1000
Солиштирма оғирлик	Фунт/галл	83

14 жадвал

### Куч

Ўзгартириладиган бирлик	Ўзгартириш	кўпайтирувчи
-------------------------	------------	--------------

	критилдиган бирлик	
Британия иссиқлик бирлиги (ўртача)	джоуль (J)	1.056E+03
Калория (ўртача)	джоуль (J)	4.1900E+00

15 жадвал

Керакли физик константалар

Газ константалар (R)	
R=0.0821	(атм) (л)/(г-моль) ( <sup>0</sup> K)
R=1.987	Г-кал (г-моль) ( <sup>0</sup> K)
R=1.987	брит.иссилик бирлиги
R=1.987	умумий иссилик бирлиги/(фунт-моль) ( <sup>0</sup> K)
R=8.314	джоуль/(г/моль) ( <sup>0</sup> K)
R=1.546	(фут) (фунт-куч) (фунт-моль) ( <sup>0</sup> R)
R=10.73	(фунт-куч/д <sup>2</sup> )/(фунт-моль) ( <sup>0</sup> R)
R=18510	(фунт-куч/д <sup>2</sup> ) (д <sup>3</sup> ) (фунт-моль) ( <sup>0</sup> R)
R=0.7302	(атм) (фут <sup>3</sup> )/(фунт-моль) ( <sup>0</sup> R)
R=8.48x10 <sup>5</sup>	(кг/м <sup>2</sup> ) (см <sup>3</sup> )/(фунт-моль) ( <sup>0</sup> K)

## 7 жадвал

Бурғилаш эритмасини MI-BAR барити билан оғирлаштириш жадвали  
Талаб қилинаётган зичлиги

		8.0	8.5	9.0	9.5	10.0	10.5	11.0	11.5	12.0	12.5	13.0	13.5	14.0	14.5	15.0	15.5	16.0	16.5	17.0	17.5	18.0	
Мажуд зичлик	7.35	35.5	64.0	93.5	124.0	156.0	189.0	223.5	260.0	297.5	337.0	337.5	421.0	466.0	514.0	562.0	614.5	670.0	728.0	787.0	852.0	920.0	
	8.0		28.0	56.5	86.5	117.5	150.	184.0	218.0	255.5	294.5	334.0	376.0	420.0	465.0	515.0	565.0	619.0	674.0	735.0	798.0	865.0	
	8.5			28.0	57.5	88.0	119.0	153.0	188.0	224.0	261.5	301.0	342.0	385.5	430.0	477.0	527.0	580.0	636.0	694.0	765.0	821.0	
	8.7	3.0		17.0	45.5	76.5	108.0	141.0	175.0	211.0	248.0	287.5	328.5	371.0	416.0	464.0	512.0	565.0	620.0	678.0	739.5	803.0	17.5
	9.0	6.0	3.0		29.0	59.0	90.0	122.5	156.0	192.0	229.0	267.5	308.0	350.0	394.5	441.0	490.0	542.0	596.0	653.0	714.0	779.0	17.0
	9.5	9.0	5.5	3.0		29.5	60.0	92.0	125.0	160.0	196.0	234.0	274.0	315.0	358.5	404.0	452.0	502.0	556.0	613.5	672.0	735.0	16.5
	10.0	12.0	8.5	5.5	2.5		30.0	61.0	93.0	128.0	163.5	200.0	239.5	280.5	323.0	368.0	415.0	464.0	517.0	572.0	630.0	692.0	16.0
	10.5	14.5	11.5	8.5	5.5	2.5		30.5	62.0	95.5	131.0	167.0	205.5	245.0	287.0	330.5	376.5	426.0	477.0	531.0	588.0	649.0	15.5
	11.0	17.5	14.5	11.0	8.0	5.5	2.5		31.0	64.0	98.0	133.5	171.0	210.0	251.0	294.0	339.5	387.5	437.0	490.0	546.0	606.0	15.0
	11.5	20.5	17.0	14.0	11.0	8.0	5.0	2.5		32.0	65.5	100.0	137.0	175.0	215.0	257.0	302.0	348.0	398.0	449.0	504.0	562.0	14.5
	12.0	23.5	20.0	16.0	13.5	10.5	7.5	5.0	2.5		32.5	67.0	102.5	140.0	179.5	220.5	264.0	309.5	357.5	408.0	462.0	519.0	14.0
	12.5	26.5	23.0	19.5	16.0	13.0	10.5	7.5	5.0	2.5		33.5	68.5	105.0	145.0	187.5	228.0	271.0	318.5	367.5	420.0	476.0	13.5
	13.0	29.5	25.5	22.0	19.0	16.0	13.0	10.0	7.5	5.0	2.5		34.0	70.0	107.5	147.0	188.5	232.0	278.0	327.0	378.0	433.0	13.0
	13.5	32.5	28.5	25.0	21.5	18.5	15.5	12.5	10.0	7.0	4.5	2.5		35.0	71.5	110.5	151.0	194.0	238.5	285.5	336.0	389.0	12.5
	14.0	35.5	31.5	27.5	24.5	21.0	18.0	15.0	12.0	9.5	7.0	4.5	2.0		36.0	73.5	113.0	155.0	199.0	238.5	294.0	346.0	12.0
	14.5	38.0	34.0	30.5	27.0	23.5	20.5	17.5	14.5	12.0	9.5	7.0	4.5	2.0		36.5	75.5	16.0	159.0	204.0	252.0	303.0	11.5
	15.0	41.0	37.0	33.5	29.5	26.5	23.0	20.0	17.0	14.5	11.5	9.0	6.5	4.5	2.0		37.5	77.5	120.0	163.5	210.0	260.0	11.0
	15.5	44.0	40.0	36.0	32.5	29.0	25.5	22.5	19.5	16.5	14.0	11.5	9.0	6.5	4.0	2.0		38.5	79.5	122.5	168.0	216.0	10.5
	16.0	47.0	43.0	39.0	35.0	31.5	28.0	25.0	22.0	19.0	16.5	13.5	11.0	8.5	6.5	4.0	2.0		40.0	81.5	126.0	173.0	10.0
	16.5	50.0	45.5	41.5	38.0	34.0	31.0	27.5	24.5	21.5	18.5	16.0	13.5	1.0	8.5	6.0	4.0	2.0		41.5	84.0	130.0	9.5
17.0	53.0	48.5	44.5	40.5	37.0	33.5	30.0	27.0	24.0	21.0	18.0	15.5	13.0	10.5	8.5	6.0	4.0	2.0		42.0	86.5	9.0	
17.5	54.5	50.0	46.0	42.0	38.5	35.5	31.5	28.5	25.0	22.5	19.5	17.0	14.5	12.0	9.5	7.5	5.0	3.0	1.0		43.0	8.7	
	56.0	52.0	47.0	43.0	39.5	36.0	32.5	29.0	26.0	23.0	20.5	18.0	15.0	13.0	10.5	8.0	6.0	4.0	2.0			8.5	
	59.0	54.5	50.0	46.0	42.0	38.5	35.0	31.5	28.5	25.5	22.5	20.0	17.5	15.0	12.5	10.0	8.0	6.0	4.0	2.0		8.0	
	62.5	58.0	53.5	49.5	45.5	41.5	38.0	35.0	31.5	28.5	25.5	23.0	20.0	17.5	15.0	13.0	10.5	8.5	6.5	4.5	2.5	7.35	
	18.0	17.5	17.0	16.5	16.0	15.5	15.0	14.5	14.0	13.5	13.0	12.5	12.0	11.5	11.0	10.5	10.0	9.5	9.0	8.5	8.0		

Мажуд зичлик

## Адабиётлар

1. Булатов А.И., Пеньков А.И., Проселков Ю.М. Справочник по промывке скважин. М., Недра, 1984.
2. Аветисян Н.Г., Шеметов В.Ю. Выбор водоотдачи бурового раствора при разбуривании глинистых отложений. – РНТС. «Бурение», 1980, №1
3. Войтенко В.С., Леонов Е.Г., Филатов Б.С. Выбор типа промывочной жидкости, обеспечивающей наибольшую устойчивость пород на стенках скважин. – В кн.: Бурение газовых и газоконденсатных скважин. М., ВНИИЭГазпром, 1974, вып. 2.
4. Габузов Г.Г., Проселков Ю.М. Определение подачи буровых насосов с учетом гидротранспорта бурового шлама. – Тр. ВНИИКРнефти, вып.17. 1980.
5. Головкин В.Н. Оборудование для приготовления и очистки промывочных жидкостей. М., Недра, 1978.
6. Городнов В.Д., Тесленко В.Н., Колесников П.И., Челомблев Б.К. Исследование глин и новые рецептуры глинистых растворов. М., Недра, 1971.
7. Круглицкий Н.Н., Агабалянц Э.Г. Методы физико-химического анализа промывочных жидкостей. Киев, Техника, 1972.
8. Материалы VII Всесоюзного научного семинара по гидравлике промывочных жидкостей и тампонажных растворов. Баку, изд. АЗИННефтехим, 1980.
9. Мирзаджанзаде А.Х., Караев А.К., Ширинзаде С.А. Гидравлика в бурении и цементировании нефтяных и газовых скважин. М., Недра, 1979.
10. Орлов Л.И., Ручкин А.В., Свихнушин Н.М. Влияние промывочной жидкости на физические свойства коллекторов нефти и газа. М., Недра, 1976.
11. Пеньков А.И., Панченко Г.Г. Влияние водоотдачи буровых растворов на возникновение прихватов. – РНТС «Бурение», 1970, №5.
12. Пеньков А.И., Сухарев С.С. Стабилизация и регулирование свойств буровых растворов акриловым сополимером и оксиэтилированной целлюлозой. – Коллоидный журнал, т. XXXV, вып. 4, 1973.

13. Рязанов Я.А. Справочник по буровым растворам. М., Недрa, 1979.
14. Резниченко И.Н., Булатов А.И., Рябокoнь С.А., Шандин С.Н. Утяжеление буровых и тампонажных растворов. М., Недрa, 1978.
15. Шептала Н.Е. Руководство по физико-химическому анализу глинистых растворов, глин, утяжелителей и реагентов. М., Недрa, 1974.
16. Evans Bill and Gray K.F. Effect of bentonitic fluid properties on drilling rate. – J. Petrol. Technol., 1972, VI, Vol. 24.
17. Walker R.E. Annular Calculations Balance Cleaning with Pressure Loss. – Oil and Gas J., 1976, vol. 74, No 42.
18. Абрамзон А.А. Поверхностно-активные вещества. Свойства и применение. Л., Химия, 1975.
19. Гайдуков Ю.И. Руководство по применению промывочных жидкостей в колонковом бурении. М., Недрa, 1970.
20. Мишевич В.И. Гидродинамические исследования поглощающих пластов и методы их изоляции. М., Недрa, 1974.
21. Паус К.Ф. Буровые растворы. М., Недрa, 1973.
22. Шептала М.Е. Руководство по физико-химическому анализу глинистых растворов, глин, утяжелителей и реагентов. М., Недрa, 1974.
23. Heggem A.G. and Pollard J.A. Drilling Wells in Oklahoma by the Mud Laden Fluid. U.S.B.M.T.P., 68, 1914.
24. Lewis I.O. and McMurray W.F. The Use of Mud Laden Fluid in Oil and Gas Wells. USBM, Bul. 134, 1916.
25. Stroud B.K. Use of Barytes as a Mud-Loden Fluid. O. W., June 5, 1925, h. 29.
26. Gray G.R., Foster J.L., Chapman T.S. Control of Filtration Characteristics of Drilling Mud Fluids. Pet. Tech. AIME, Sept. 1941.
27. Marsh H.N., Properties and Treatment of Drilling Mud. Pet. Tech. AIME, 1931, h. 274.
28. Jones P.H. Field Control of Drilling Mud, API Drill. And Prod. Prac., 1937, p. 24.

29. Van Dyck O., Weichert I.P. The Effect of Oil Emulsion Mud on Drilling 10-th Annual Meet., Am. Assoc. Oil Well Drill. Contr., Tulsa, Oct. 9-10, 1950.

30. Percins H.W. A Report on Oil Emulsion Drilling Fluids. SW. Dist., API Div. of Prod., Beaumont, Texas., March 1951.

#### Таянч сўзлар

Кудукларни ювиш

Бурғилаш эритмалари

Бурғи

Бурғилаш насоси

Выбросита

Гидроциклон

Шлам

Компонентлар

Реагентлар

Моддалар

Каттик фаза

Гидрофоб

Тиксотроп

Гидрофил

Сирт фаол моддалар

Шартли қовушқоқлик

Самарали қовушқоқлик

Динамик қовушқоқлик

Вискозиметр

Ариометр

Пресс филтр

Гетероген системе

Гомоген система

Коагуляция

Седиментация

Флокуляция  
Пептизация  
Гидратация  
Дисперс фаза  
Дисперсион мухит  
Диспергация  
Циркуляция  
Ротацион вискозиметр