

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

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ КИШЛОҚ ВА СУВ ХЎЖАЛИГИ
ВАЗИРЛИГИ**

Ў.Хусанходжаев., Ғ.Давронов., И.Ахмедов.

ГИДРОТЕХНИКА

ИШЛАРИНИ БАЖАРИШ

**Ўзбекистон Республикаси Олий ва Ўрта махсус таълим
вазирлиги олий ўқув юртлараро илмий-услубий бирлашмаси
фаолиятини Мувофиқлаштирувчи кенгаш томонидан
дарслик сифатида тавсия этилган.**

Тошкент -2014

**ОЎМТВ 28.02.2008й, № 51 сонли буйруғига асосан чоп этишга тавсия
этилган.**

УДК 627.057(075.8)

Такризчилар: **Н.Бозорбоев.** Тошкент архитектура қурилиш институти
“Қурилиш технологияси ва ташкилиёти” кафедраси
мудир, техника фанлари номзоди, доцент.
Х.Шукрлаев. ТИМИ, “Қишлоқ хўжалиги гидро техника
мелиорацияси” кафедраси, техника фанлари номзоди,
доцент.

Мазкур дарсликда гидротехника қурилишига оид бўлган иш турлари
ва уларни бажариш тўғрисидаги маълумотлар ёзилган. Китобда фан бўйича
умумий маълумотлар, ер, бетон, темир бетон, йиғиш, гидроизоляция, ўзан
ростлаш ва бошқа ишлар ҳамда қурилиш транспортини ташкил қилиш
ҳақида материаллар берилган.

Дарслик амалдаги фан дастурлари асосида ёзилган бўлиб, олий
таълим муассасаларининг “Гидротехника қурилиши” бакалаврият йўналиши
мутахассислиги учун мўлжалланган.

Дарсликдан турдош бакалавр йўналишлари ва магистратура
мутахассисликлари магистрантлари ҳамда соҳанинг мутахассислари
фойдаланишлари мумкин.

Хусанходжаев Ў., Давронов Ғ., Ахмедов И.
ГИДРОТЕХНИКА ИШЛАРИНИ БАЖАРИШ
Дарслик, Т-2014й., 300 б.

© ТОШКЕНТ ИРРИГАЦИЯ ВА МЕЛИОРАЦИЯ ИНСТИТУТИ, 2014.

Сўз боши

Бозор иқтисодиётига асосланган мамлакатларнинг асосий давлат аҳамиятидаги масаласи етук ва рақобатбардош кадрларни етиштириш ҳисобланади. Ўзбекистон Республикасида ҳам билимли кадрларни тайёрлаш, уларнинг қобилиятини ошириш ва рақобатбардошлигини таъминлаш мақсадида «Таълим тўғрисидаги қонун» ва «Кадрлар тайёрлаш миллий дастури» (1997й) қабул қилинган. Олий таълим тизимидаги ислохотларни амалга оширишда давлат бош ислохотчи вазифасини бажармоқда. Таълим соҳасида қонунлар, дастурлар ва амалга оширилаётган ишлар учун асосий мақсад қилиб, билимли, ишбилармон ва рақобатбардош кадрлар тайёрлаш масаласи қўйилади. Ўзбекистон мустақилликка эришган дастлабки кунларданок ресурс мустақиллигига эришишни тактик ва стратегик вазифа қилиб белгилади. Хусусан, энергетика, қишлоқ хўжалиги маҳсулотларига бўлган мустақиллик шулар жумласидандир. Бу вазифаларни амалга ошириш учун гидротехника, энергетика ва бошқа сув хўжалиги иншоотларини барпо этиш устивор вазифалар қилиб белгиланган. Улар мамлакат Президенти эътиборидаги вазифалар ҳисобланади.

Мамлакатимиз Президентининг 2007 йил 29 октябрдаги «Ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш тизимини тубдан такомиллаштириш чора тадбирлари тўғрисида»ги фармони суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш орқали қишлоқ хўжалигини юксак даражаларга кўтаришга бағишлангандир. Мелиоратив тизимнинг талаб даражасида фаолият кўрсатишда, замонавий гидротехник иншоотлар қурилиши, мавжуд иншоотларнинг капитал таъмирланиши ва реконструкция қилиниши муҳим аҳамиятга эга ҳисобланади.

Ўрта Осиё халқлари, жумладан Ўзбекистон халқи сув хўжалигини бошқаруви бўйича тарихий тажрибага эга. Тарихий манбалар ва археологик тадқиқотлар Ўрта Осиёда сув хўжалигининг ривожланишини, сув ресурсларини бошқаришни эрамыздан олдинги 2500-3000 йилларга боғланади. «Ўзбекистон Ирригацияси» тўпламида Самарқанд вилоятида

ҳозиргача ҳаробалари сақланиб қолган Хонбанди (XIаср), Абдуллахонбанди (XVI аср), Зарафшон дарёсидаги сув айиргич иншооти (XVII аср)нинг сақланиб қолган қисмлари ота боболаримизнинг юксак ақл заковатли ва юқори тажрибали эканликларидан далолат беради. Буюк шоир Алишер Навоий ўзининг “Фарҳод ва Ширин” достонида сув чиқариш масаласини халқнинг асрий орзуси деб ёзган бўлса Шох Бобур авлодлари 1587 йили Хиндистондаги Қизил қалъа саройида чуқурлиги 145м бўлган ичимлик суви қудуғини қурдирган ва у ҳозирги вақтгача сақланиб қолган. Давлат иқтисодини бошқаришда дарёдаги сув сатҳинининг ўзгариши ўлчов қилиб белгиланган. Бунга буюк ватандошимиз Аҳмат ал Фарғоний асос солган. Унинг ихтироси бўйича Нил дарёсига қурган сув ўлчаш иншооти 1150 йилдан ошиқ ишлаётганлигини кўрсатиш мумкин. Сув илмига катта эътибор берилган. Сув оқимини ростлаш, тақсимлаш, дарё ўзанини мустаҳкамлаш ва бошқа шунга ўхшаш иншоотларни қуришда “тўғончилар” ва шунга ўхшаш номлар билан аталувчи, махсус тажрибага эга бўлган мутахассислар ишлаган. Ўтмишда кадрлар масаласига адолатли ёндашилган. Ариқ мироби, оқсоқоли ва шу каби лавозимлар мавжуд бўлиб, уларни тажрибали ва билимдон кишилар бошқарган. Магистрал каналлар оқсоқоллари давлат ваколатли органлари томонидан тайинланган бўлиб, уларнинг ҳуқуқ, мажбуриятлари ҳамда вазифалари аниқ белгиланган.

Ўзбекистондаги гидротехника иншоотлари ҳар 100 га суғориладиган майдонга 2 тадан тўғри келади. Республикада 65 дан ошиқ сув омборлари ва селдан сақлаш иншоотлари эксплуатация қилинмоқда. Бугунги кунда сув омборлари қурилиш ва реконструкция ишлари ҳам амалга оширилмоқда. Соҳага етук ва малакали кадрлар етиштириб бериш давлат аҳамиятидаги долзарб вазифалардан биридир. Худди шу мақсадда Вазирлар маҳкамасининг Тошкент Ирригация ва мелиорация институтини ташкил этиш тўғрисидаги 150 сонли ва Республика қишлоқ ва сув хўжалиги учун юқори малакали кадрлар тайёрлаш тизимини такомиллаштириш тўғрисидаги 415 қарорлари

алоҳида аҳамиятга эга. Гидротехника ишларини бажариш гидротехника иншоотлари қурилиши ва уларни таъмирлаш ишлари билан узвий боғлиқ. Ўзбекистонда йирик гидротехник иншоотлар қурилиши амалга оширилган. Қайракқум сув омбори, Фарҳод ГЭС, Бозсув каналидаги ГЭС лар, Ўқчи ГЭС, Андижон, Чорвоқ, Каттакўрғон ва бошқа сув омборлари ва улардаги иншоотлар комплексини мисол келтириш мумкин. Гидротехника иншоотлари асосан аҳоли яшаш жойларидан олисда, табиий ва хўжалик шароити мураккаб ҳудудларда қурилиши билан характерланади.

Гидротехника иншоотлари иборасида асосан сув хўжалигидаги йирик иншоотлар тушинилади. Иншоотлар баҳосини ҳосил бўлишида асосан қўйидаги тур харажатлар иштирок этади: лойиҳа ишлари, қурилиш материаллари, машина- механизмлар ва асбоб ускуналар ҳамда уларнинг харажатлари, иш ҳақи ва устама харажатлар.

Ушбу китоб Ўзбекистон Республикаси Олий ва Ўрта махсус, касб-ҳунар таълими ўқув методик бирлашмалари фаолиятини мувофиқлаштирувчи кенгаши томонидан дарслик сифатида тасдиқланган.

Мазкур дарслик «Гидротехника ишларини бажариш» номли давлат тилида ёзилган биринчи иш ҳисобланади.

Дарслик бўйича билдирилган фикр ва мулоҳазалар муаллифлар томонидан мамнуният билан қабул қилинади.

1-боб. ГИДРОТЕХНИКА ИШЛАРИНИ БАЖАРИШ ФАНИНИНГ УМУМИЙ МАСАЛАЛАРИ

1.1. Қурилиш маҳсулотлари ҳамда қурилиш-монтаж ишларининг турлари

Қурилиш маҳсулотлари деганда, қурилган ва фойдаланиш учун тайёр корхоналар, бинолар ва иншоотлар тушунилади. Қурилиш маҳсулотларига ноҳарбий бинолар, саноатнинг турли тармоқларига мансуб корхоналар, энергетика объектлари ва бошқа кўплаб объектлар киради.

Қурилиш маҳсулотлари қурилиш-монтаж ишларини амалга ошириш натижасидир. Қурилишнинг ўзига хос хусусияти шундаки, унинг маҳсулотлари – бинолар ва иншоотлар бутун ишлаб чиқариш даври жараёнида ҳаракатсиз қолади ва ундан асосан шу ишлаб чиқариш жойининг ўзида фойдаланилади. Шу жиҳатдан қурилиш ишлаб чиқариши стационар технологик таъсир кўрсатиш постлари ва жойдан жойга кўчувчи маҳсулотлардан, конвейерли саноат ишлаб чиқаришидан бутунлай фарқ қилади. Қурилишнинг яна бир муҳим жиҳати шундан иборатки, унинг маҳсулотлари анча узоқ хизмат муддатига эга бўлади.

Қурилиш майдончасида объектни қуришга киришишдан олдин, одатда, қурилишнинг ишлаб чиқариш базаси яратилади, қурилиш кадрларини жойлаштириш учун шаҳарчалар қурилади, транспорт ва муҳандислик коммуникациялари тармоқлари ташкил этилади.

Қурилиш ишлари ишлов бериладиган материалларнинг турларига ва мазкур турдаги ишларнинг маҳсулоти бўлган бинолар ва иншоотларнинг конструктив элементларига кўра фарқланади. Биринчи белгига кўра тупроқ ишлари, бетон ишлари, тош, ғишт териш ишлари ва бошқа шунга ўхшаш ишлар; иккинчи белгига кўра – том ёпиш ишлари, ҳимоялаш ишлари ва ҳоказолар фарқланади.

Монтаж ишлари деганда, қурилиш конструкцияларининг элементларини, қувур йўлларининг деталларини, технологик қурилмаларнинг деталлари ва қисмларини, санитария-техника системалари,

электротехника қурилмаларини лойиҳада белгиланган ҳолатда ўрнатиш ва бир бутунга бирлаштириш бўйича ишлаб чиқариш операцияларининг мажмуи тушунилади.

Технологик, санитария-техника ва электротехника қурилмаларини монтаж қилиш, гидроизоляция ишлари, фильтрацияга қарши қурилмаларни ўрнатиш ишлари ва бошқа айрим ишлар *махсус турдаги ишлар* каторига киради ва уларни, одатда, ихтисослашган ташкилотлар амалга оширади.

Объект қурилиши лойиҳа бўйича амалга оширилади. Бу лойиҳада қуйидагилар белгиланади: объектнинг эксплуатацион ва технологик тавсифи; бинолар, иншоотлар ва уларнинг элементлари шакллари ва ўлчамлари; бинолар, иншоотлар ва уларнинг элементлари қуриладиган материаллар ва деталлар; зарур технологик қурилмалар; қурилиш ва монтаж ишларини амалга ошириш усуллари ҳамда қурилишни ташкил этиш. Лойиҳа таркибида смета ҳисобланади. Бу сметада меҳнат, материаллар, асбоб-ускуналар, электроэнергия, қурилиш машиналари иши билан боғлиқ барча харажатлар ҳамда устама харажатларни ҳисобга олган ҳолда қурилишнинг умумий қиймати ёки қурилиш маҳсулотининг қиймати аниқланади.

1.2. Қурилиш жараёнларини ташкил этиш асослари

Бинолар ва иншоотларни қуриш технологик ва ташкилий жиҳатдан ўзаро боғланган қурилиш ва монтаж жараёнлари комплексининг бажарилиши натижасида амалга оширилади.

Қурилиш жараёнларига умумий қурилиш ишлари, чунончи: тупроқ-тош ишлари, бетонлаш ва темир-бетон ишлари, пардоз ишлари ва бошқа шунга ўхшаш ишларни амалга ошириш билан боғлиқ жараёнлар киради. Монтаж жараёнлари технологик қурилмаларни монтаж қилиш ва уларни фойдаланиш учун тайёрлаш, қурилиш конструкциялари, санитария-техника системалари ва ҳоказоларни монтаж қилишни қамраб олади.

Қурилиш ва монтаж жараёнларининг асосий, ёрдамчи ва транспорт турлари фарқланади. *Асосий жараёнларга* конструкциялар, бинолар, иншоотларни бевосита қуриш ёки айрим турдаги ишларни бажариш,

масалан, тўғон заминини бетонлаштириш, тўғон танасига тоғ массасини тўкиш ва бошқа шунга ўхшаш ишларни амалга ошириш киради. *Ёрдамчи жараёнларга* хавозалар ва тахта сўрилар қуриш, хандакларнинг деворларини мустаҳкамлаш, ғовакли тўсиқ қуриш учун мўлжалланган қолипларни ўрнатиш ва бошқа шунга ўхшаш жараёнлар киради. Улар асосий жараёнларни бажариш учун зарур. *Транспорт жараёнлари* қурилаётган объектга ёки иш жойига материаллар, конструкциялар ва деталларни элтиш билан боғлиқ. Транспорт жараёнлари айрим ҳолларда устувор аҳамият касб этади. Масалан, қазиш ишларини экскаватор билан амалга оширишда тупроқни ташиш ишларининг қиймати қарийб 75% ни ташкил этади, бетонлаш ишларида транспорт қиймати 50% га этади.

Қурилиш ва монтаж жараёнлари иш усуллари, иш операциялари, оддий ва комплекс жараёнлардан ташкил топади. Ишчининг муайян мақсад билан боғланган бир неча ҳаракатлари мажмуи *иш усули* деб аталади. Масалан, экскаваторни бошқариш рычагларини қўл билан ишга тушириш. Муайян бошланғич маҳсулотни олишни таъминловчи бир неча иш усуллари мажмуи *иш операцияси* деб аталади. Иш операцияси қурилиш жараёнининг ташкилий жиҳатдан бўлинмас ва технологик жиҳатдан бир хил қисмини ташкил этади. Масалан, экскаватор чўмичига тупроқ олиш. Тайёр маҳсулот олишни таъминловчи бир неча иш операцияларининг технологик жиҳатдан ўзаро боғланган мажмуи *оддий жараён* деб аталади. Масалан, экскаватор билан тупроқни қазиш ва уни ағдарма машинага юклаш, кран ёрдамида бетон қоришмани блокка ётқизиш. Ташкилий жиҳатдан бир-бирига боғлиқ бўлган ва пировард маҳсулот бирлиги билан ўзаро боғланган бир нечта оддий жараёнлар мажмуи *комплекс жараён* деб аталади. Масалан, темир-бетон конструкцияларни монтаж қилиб, чокларни яхлитлаш ва ҳ.к.

Ҳар бир оддий жараёни ихтисослашган бригада ёки звено, чунончи: асосни тайёрлаш бригадаси, дурадгорлар бригадаси, арматурачилар бригадаси, бетончилар бригадаси бажаради. Бригадалар ёки звенолар изчиллик билан, узлуксиз бир участкадан бошқа участкага ўтиб борадилар,

бунда ҳар бир участкада фақат мазкур бригада ёки звенонинг ихтисослигига мос келувчи битта оддий жараёни амалга оширадилар. Участкалар ҳажмини аниқлашда муайян участкадаги айрим жараёнларнинг давомийлиги оқим маромини белгиловчи қабул қилинган вақт бирлиги (соат, смена, сутка)ни ташкил этишига эришишга ҳаракат қилинади.

Узлуксиз иш усулларида саноат қурилишида ва ноҳарбий қурилишда фойдаланиш айрим ҳолларда қурилиш муддатларини 30-40% қисқартириш, меҳнат ҳаражатларини камайтириш ва қурилиш таннархини пасайтириш имконини берган.

Техника тараққиётининг ривожланишига қараб, қурилиш ишлари тобора заводда ишлаб чиқарилган йиғма элементлар, деталлар ва конструкциялар қўлланилишининг кўпайганлиги билан тавсифланувчи қурилиш-монтаж хусусиятини касб этиб бораётир. Бинолар ва иншоотларни бутун йил давомида бир маромда узлуксиз-механизациялаштирилган усулда қуришда заводда оммавий ишлаб чиқарилган бир хиллаштирилган йиғма элементлар, деталлар ва конструкциялардан кенг фойдаланишга ўтиш *қурилишни саноатлаштириш* деб аталади.

1.3. Қурилишда фан-техника тараққёти

Фан-техника тараққёти – бу меҳнат қуроллари (машиналар, асбоб-ускуналар) ва предметлари (материаллар, конструкциялар)ни такомиллаштириш, илғор технологияларни ҳамда қурилиш ишлаб чиқариши ва меҳнاتини ташкил этишнинг самарали шакллари амалга жорий этиш узлуксиз жараёнидир.

Қурилишда фан-техника тараққиётининг меҳнат унумдорлигини ошириш ҳамда маҳсулот сифатини яхшилашни таъминловчи асосий йўналишлари қуйидагилардир:

1) янада маҳсулдор машиналар ва механизмлардан фойдаланиш, қурилиш ишлаб чиқаришини комплекс механизациялаштириш ва автоматлаштириш даражасини ошириш;

2) янги, прогрессив материаллар ва енгиллаштирилган конструкцияларни яратиш ва улардан оммавий тарзда фойдаланиш;

3) бинолар ва иншоотларнинг микдорий-режалаштириш ва конструктив ечимларини такомиллаштириш;

4) қурилиш ишлаб чиқариши технологияси ва уни ташкил этишни такомиллаштириш, меҳнатни илмий ташкил этишни, автоматлаштирилган бошқарув тизимларини амалга жорий этиш;

5) қурилиш ишлаб чиқаришини режалаштириш ва иқтисодий рағбатлантириш усуллари яхшилаш.

Қурилиш ишлаб чиқаришини механизациялаштиришнинг уч босқичи фарқланади: қисман механизациялаштириш, комплекс механизациялаштириш ва автоматлаштириш. *Қисман механизациялаштириш* – бу механизациялаштиришнинг шундай бир шаклики, бунда машиналар ёрдамида фақат энг оғир операциялар ва жараёнлар амалга оширилади. *Комплекс механизациялаштиришда* ишлаб чиқариш ва транспорт жараёнлари унумдорлик даражаси ва асосий кўрсаткичларига кўра ўзаро боғланган машиналар ва механизмлар мажмуи ёрдамида амалга оширилади. Бу ҳолда ишларни амалга ошириш ягона узлуксиз технологик жараёндан иборат бўлади. Автоматлаштириш – бу машина ишлаб чиқаришининг олий босқичи бўлиб, бунда барча ишлаб чиқариш операциялари ва жараёнлари машиналар ва асбоб-ускуналар ёрдамида амалга оширилади. Ишларни механизациялаштиришнинг иқтисодий самарадорлиги ва қурилиш ташкилотларининг механизация воситалари билан жиҳозланганлик даражаси қуйидаги кўрсаткичлар билан тавсифланади: қурилиш ва меҳнатнинг механизмлар ва энергия билан таъминланганлиги, ишлар ва меҳнатнинг механизациялашув даражаси.

Қурилишнинг механизмлар билан таъминланганлиги (m_k), фоиз ҳисобида, ҳисоб-китоб йилида бажарилаётган қурилиш-монтаж ишларининг сўм ҳисобидаги қиймати $Q_{\text{и}}$ га фойдаланилаётган машиналар ва механизмлар парки баланс қиймати C_m нинг нисбати билан аниқланади:

$$m_k = (C_m / Q_{\text{й}}) 100. \quad (1.1)$$

(1.1) формуладан кўринадик, айти бир ҳажмдаги ишларни амалга оширишда қанча кўп механизация воситалари банд этилган бўлса, бу кўрсаткич шунча юқори бўлади.

Меҳнатнинг механизмлар билан таъминланганлиги m_m , сўм/одам ҳисобида, қурилиш-монтаж ишларида банд бўлган бир ишчига тўғри келувчи қурилишда фойдаланилаётган машиналар ва механизмлар қиймати C_m билан аниқланади:

$$m_m = C_m / K, \quad (1.2)$$

бу ерда: K – ишчилар сони.

қурилишнинг энергия билан таъминланганлиги $\mathcal{E}_=$, кВт/млн. сўм ҳисобида, ҳисоб-китоб йилида бажарилаётган қурилиш-монтаж ишларининг млн. сўм ҳисобидаги қиймати $Q_{\text{й}}$ га ишлаётган двигателлар умумий қуввати P_d нинг нисбати билан аниқланади:

$$\mathcal{E}_= = P_d / Q_{\text{й}}. \quad (1.3)$$

Меҳнатнинг энергия билан таъминланганлиги $\mathcal{E}_m$, кВт/одам ҳисобида, қурилиш-монтаж ишларида банд бўлган ишчиларнинг одам ҳисобидаги сони K га қурилиш ишлаб чиқаришида фойдаланилаётган машиналарда ўрнатилган двигателларнинг кВт ҳисобидаги умумий қуввати P_d нинг нисбати билан аниқланади:

$$\mathcal{E}_m = P_d / K \quad (1.4)$$

Ишларнинг механизациялаштирилганлик даражаси $k_{\text{и.м}}$, фоиз ҳисобида, ишларнинг механизациялаштирилганлик даражасини тавсифлайди ва натурал қийматларда ўлчанадиган ишларнинг умумий ҳажми V_y га механизациялаштирилган усулда амалга ошириладиган ишлар V_m нинг нисбати сифатида аниқланади:

$$K_{\text{и.м}} = (V_m / V_y) 100. \quad (1.5)$$

Меҳнатнинг механизациялаштирилганлик даражаси $k_{\text{м.м}}$, фоиз ҳисобида, меҳнат жараёнида банд бўлган ишчиларнинг умумий сонига ёки

жараёндаги меҳнат умумий сарфи T_y га механизациялаштирилган ишларда банд бўлган ишчилар сони ёки механизациялаштирилган операциялар меҳнат сарфи $T_{\text{мех}}$ нинг нисбати сифатида аниқланади:

$$K_{\text{м.м}} = (T_{\text{мех}} / T_y) 100. \quad (1.6)$$

Қурилиш ишлаб чиқаришида *меҳнат унумдорлиги* деганда, бир ишчи муайян вақт бирлигида ишлаб чиқарадиган маҳсулот миқдори ёки бир ишчи маҳсулот бирлигини ишлаб чиқаришга сарфлайдиган вақт миқдори тушунилади. Қурилиш ишлаб чиқаришида меҳнат унумдорлиги меҳнат сарфи ва ишлаб чиқарилган маҳсулот миқдори билан ўлчанади. *Меҳнат сарфи* – бу ишлаб чиқарилган сифатли маҳсулот бирлигига нисбатан меҳнат сарфи (1 м³ бетон нисбатан одам-кун, 1 м³ грунтга нисбатан одам-кун ва ҳ.к.)дир. *Ишлаб чиқарилган маҳсулот миқдори* ёки *маҳсулот ишлови* – меҳнат сарфига тескари катталиқ. Бу кўрсаткич бир ишчи вақт бирлигида ишлаб чиқарган сифатли маҳсулот миқдори билан аниқланади.

Қурилиш ишлаб чиқариши технологиясини янада такомиллаштириш соҳасидаги техника сиёсатининг бош йўналишлари қуйидагилардир:

- 1) асосий қурилиш жараёнларини комплекс механизациялаштириш, автоматлаштирилган бошқарувга ўтиш;
- 2) қурилиш ишлаб чиқаришини мумкин қадар тўлиқ саноатлаштириш ва қурилишнинг узлуксиз иш усулларида кенг фойдаланиш;
- 3) кичик механизация воситаларидан кенг фойдаланиш йўли билан қўлда бажариладиган ишларнинг механизациялаштирилганлик даражасини ошириш;
- 4) асосий иншоотлар ва ёрдамчи объектлар конструкцияларининг технологияга асосланганлик даражасини ошириш.

Техника тараққиётининг жадаллашуви қурилишни ташкил этиш ва уни бошқариш тизимининг такомиллашувига кўмаклашади.

1.4. Гидротехника иншоотларини қуришда ишларни амалга оширишнинг ўзига хос хусусиятлари

Гидротехника қурилиши капитал қурилишнинг энг мураккаб тармоқларидан биридир. Бу гидротехника иншоотлари тузилиши ва жойлашувининг ўзига хослиги ва бетакрорлиги, ҳажман чекланмаган қурилиш майдончаларида олиб бориладиган иш ҳажмларининг кўплиги ва уларни амалга ошириш фаоллик даражасининг юқорилиги билан изоҳланади.

Саноат қурилиши, ноҳарбий қурилиш ва хатто йирик иссиқлик-энергетика ва атом қурилишидан фарқли ўлароқ, гидротехника қурилиши топографик ва муҳандислик-геологик шарт-шароитларга кўпроқ даражада боғлиқ бўлади. Бундан ташқари, гидротехника қурилиши дарёнинг сув режими билан ҳам узвий боғлиқ. Гидротехника иншоотларига ишончлилик, мустаҳкамлик, сув ўтказмаслик ва совуққа чидамлилик нуқтаи назаридан алоҳида талаблар қўйиладики, бу гидротехника ишларини амалга ошириш махсус технологиясидан фойдаланишни тақозо этади.

Ҳар қандай гидротехника иншоотлари бўғинининг таркибига тупроқдан барпо этилган йирик иншоотлар (тўғонлар, дамбалар, тўсиқлар, каналлар) киради, бетон иншоотлар қуриш учун катта котлованлар (хандаклар) қазилади. Гидротехника қурилишида тупроқ ва тош ишлари қурилиш-монтаж ишлари умумий қийматининг 17-30% ни ташкил этади, каналлар қурилишида эса, 50% га етади.

Гидротехника қурилиши бетонлаш ва темир – бетон ишлари ҳажмининг катталиги билан тавсифланади. Мазкур ишларнинг қиймати қурилиш умумий қийматининг 35-40% га етади.

Гидротехника иншоотлари бўғини асосий иншоотларининг таркибига кўпинча ер ости гидротехника иншоотлари – босимли ва босимсиз туннельлар, шахталар, ер ости гидроэлектростанциялари ва бошқалар киради. Бу иншоотларнинг ўзига хос иш шароити ишларни амалга

оширишнинг мазкур иншоотлардан фойдаланишнинг ишончилигини таъминловчи алоҳида усуллари таъминоти.

Гидроэнергетика аҳамиятига молик объектларни қуришда гидромеханика, гидрокучланиш ва электротехника қурилмаларини монтаж қилиш бўйича ишларнинг катта ҳажмини амалга оширишга тўғри келади. Гидротехника қурилишида унинг қурилмалари хусусияти билан боғлиқ монтаж ишларини амалга ошириш ҳам ишларни амалга ошириш махсус технологиясини ва механизация воситаларини таъминоти.

1.5. Ишларни бажариш лойиҳаларини тузиш ва уларнинг таркиби

Мамлакатимизда гидротехника объектларини лойиҳалаш ишларини ихтисослашган лойиҳа-қидирув ва илмий-тадқиқот институтлари амалга оширади. Хусусан, гидроэнергетика иншоотларини ва йирик сув ҳўжалиги объектларини лойиҳалаш ишларини «Гидропроект» очик акциядорлик жамияти, Ўздавмелиорациялоиҳа, Ўздавсувлоиҳа институтлари амалга оширади.

Белгиланган тартибга мувофиқ гидротехника объектларини лойиҳалаш икки босқичда амалга оширилади. Биринчи босқичда лойиҳа тузилади ва лойиҳа қийматининг йиғма смета ҳисоб-китоблари амалга оширилади, иккинчи босқичда эса, иш ҳужжатлари ва сметалар тузилади.

Лойиҳада гидротехника иншоотлари бўғнининг тузилиши ва жойлашуви масалалари, қурилиш технологияси ва уни ташкил этишнинг муҳим масалалари ҳал қилинади, гидротехника иншоотлари бўғнининг асословчи материаллар ёки техник-иқтисодий асослаш ҳужжатида қабул қилинган асосий кўрсаткичларига аниқлик киритилади, қурилишнинг смета қиймати аниқланади ва тасдиқланади. Қурилишнинг смета қиймати асословчи материаллар ёки техник-иқтисодий асослашда белгиланган қийматдан ошмаслиги керак.

Иш ҳужжатлари лойиҳа материаллари асосида тузилади. Иш ҳужжатларида, одатда, асосий иншоотларнинг тузилишига, иш ҳажмлари ва қийматига жиддий ўзгартиришлар киритишга йўл қўйилмайди.

Ишларни амалга ошириш лойиҳалари қурилишни ташкил этиш лойиҳаларида қабул илинган ечимлар, асосий иншоотларнинг ишчи чизмалари, қурилиш ташкилотининг мавжуд қурилиш машиналари ва механизмлари парки асосида ишлаб чиқилади. Ишларни амалга ошириш лойиҳасининг асосий вазифаси объектларни белгиланган муддатларда сифатли қилиб қуриш, бунда қурилиш-монтаж ишларининг минимал қиймати чегарасидан четда чиқмасликни таъминловчи ечимларни ишлаб чиқишдан иборатдир.

Ишларни амалга ошириш лойиҳаси одатда айрим иншоотлар (тўғон, ГЭС биноси ва б.)ни қуришда ишларни амалга оширишнинг календар режасини, объектнинг бош қурилиш режасини, айрим турдаги ишларни амалга оширишнинг технологик схемаларини, моддий-техника ресурсларини олиш графигини, техник-иқтисодий кўрсаткичларни, техника хавфсизлиги бўйича ечимларни ўз ичига олади.

Ишларни амалга оширишнинг календар режаси қурилиш-монтаж ишларининг ҳажмлари ҳамда қабул қилинган иш усуллари асосида ишларни бажариш кетма-кетлиги ва муддатларини белгилайди, вақтда меҳнат ресурсларига бўлган талабни аниқлайди. Шаклан календар режа график-жадвал кўринишида бўлиб, унда иш турлари ва ҳажмлари, уларни бажариш учун зарур меҳнат сарфи ва зарур машина-сменалар сони, сменалар сони ва ишларнинг кун ҳисобидаги давомийлиги, бир сменада банд бўлган ишчилар сони, бригада таркиби, кунлар ёки ҳафталар ҳисобида тузилган ишларни амалга ошириш графиги кўрсатилади.

Объектнинг бош қурилиш режаси қурилишнинг айрим давлари (босқичлари) учун ишлаб чиқилади. У қурилиш майдончасида мавжуд ва монтаж қилинадиган бинолар ва иншоотларнинг жойлашув ўрнини, асосий қурилиш машиналари, конструкцияларни йиғиш майдончалари, қурилиш майдончасидан ташқаридаги ва ичидаги доимий ва вақтинчалик муҳандислик тармоқларининг тақсимлаш қурилмалари ва фойдаланиш жойларига боғланишини белгилайди. Бундан ташқари, объектнинг бош

қурилиш режасида доимий ва вақтинчалик автомобиль йўллари ва темир йўлларнинг трассалари, ишлаб чиқариш базасининг объектлари, материалларни тушириш ва жойлаш майдончалари жойлашган ерлар, автотранспорт ҳаракати учун мўлжалланган хавфли зоналарни вақтинчалик тўсиш, ўтиш жойлари ташкил этиш, бу зоналарни тегишли белгилар билан жиҳозлаш, ўт ўчириш гидрантлари ҳамда ёнғин хавфсизлигини таъминловчи бошқа воситаларнинг жойлашуви, инвентар ва вақтинчалик омборлар ва шийпонлар, инвентар ва вақтинчалик маъмурий ва санитария-маиший бинолар жойлашган ерлар кўрсатилади. Объектнинг бош қурилиш режасида маълумотномалар ва йўриқномаларнинг талабларига биноан қабул қилинган шартли белгилар ҳамда ҳисоб-китоб кўрсаткичлари келтирилади.

Ишларнинг мураккаблик даражасига ва ҳажмларига қараб, объектнинг бош қурилиш режаси қурилиш-монтаж ишларини амалга оширишнинг айрим давлари ва босқичлари (тайёргарлик ишлари, ер ости ёки ер усти қисмини қуриш ишлари, иншоотлар қуришнинг ўта мураккаб ёки мутлақо янги усуллари) учун ишлаб чиқилади. Бу режа чизма (масштаб 1 : 100 – 1: 500) кўринишида бўлиб, унга изоҳнома илова қилинади. Мазкур изоҳномада электроэнергия, сув, буғ, кислород, сиқилган ҳаво, вақтинчалик бинолар (ишлаб чиқариш, омбор, хизмат ва санитария-маиший бинолар) ва иншоотларга бўлган талаб акс эттирилади.

Технологик схемаларда қурилиш қурилмаларининг жойлашуви, қурилиш материаллари ва қурилиш конструкцияларини етказиш йўллари кўрсатилади, қурилиш материаллари, меҳнат ва моддий-техника ресурсларига бўлган талаб, шунингдек техник-иқтисодий кўрсаткичлар келтирилади.

Ишларни амалга оширишнинг оптимал вариантини танлаш кўрсаткичларни техник-иқтисодий жиҳатдан таққослаш йўли билан амалга оширилади. Асосий кўрсаткичлар қуйидагилардан иборат: маҳсулот бирлигининг таннарни (масалан, 1 м³ ҳажмдаги грунтни қазиб олиш ёки 1 т миқдоридаги конструкцияларни монтаж қилиш) ва умуман барча ишларнинг

сўм ҳисобидаги таннархи); ишларнинг солиштирма меҳнат сарфи (масалан, 100 м³ ҳажмдаги грунтни қазиб олиш ёки 1 т миқдоридаги конструкцияларни монтаж қилиш) ва умўман барча ишларнинг машина-смена ҳисобидаги меҳнат сарфи; кунлар, ойларда ўлчанадиган қурилишнинг давомийлиги (муддати).

Қурилиш-монтаж ишларининг сўм ҳисобидаги таннархи қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$C = (Z + M + \Xi + T) k, \quad (1.7)$$

бу ерда: Z – ишчиларнинг меҳнат ҳақи; M – тайёрлаш-омбор ҳаражатлари ҳамда объект қошидаги омборга етказиш қийматини ўз ичига олувчи материаллар, ашёлар ва конструкцияларнинг қиймати; Ξ – машиналар, механизмлар ва мосламалардан фойдаланиш ҳаражатлари; T – транспорт ҳаражатлари; k – таркибига қоровуллар ва қўриқлаш хизматини сақлаш ҳаражатлари, маъмурий-хўжалик ҳаражатлари, эскирган инвентар ва асбобни алмаштириш ҳаражатлари ва ҳоказолар кирувчи устама ҳаражатларни ҳисобга олувчи коэффициент.

Қурилишнинг давомийлиги бир хил бўлган ҳолда ишларни амалга ошириш лойиҳасининг рақобатдош вариантларини таққослаш қуйидаги формула ёрдамида амалга оширилади:

$$\Xi = (C_1 - C_2) + E_n (K_1 - K_2), \quad (1.8)$$

бу ерда: C_1, C_2 – таққосланаётган вариантлар бўйича қурилиш-монтаж ишларининг таннархи; K_1, K_2 – таққосланаётган вариантлар бўйича ишларни амалга оширишда фойдаланиладиган асосий ва айланма ишлаб чиқариш фондлари (машиналар, қурилмалар, механизмлар ва ҳ.қ.)нинг қиймати; E_n – самарадорликнинг меъёртив коэффициенти, $E_n = 0,14 \div 0,19$.

Лойиҳалашнинг дастлабки босқичларида ёки рақобатдош вариантларни дастлабки тарзда баҳолаш учун қийматнинг йириклаштирилган кўрсаткичларидан ва ишлар ҳажмининг бирлигига нисбатан моддий-техника ресурсларини сарфлаш меъёртивларидан фойдаланилади.

Ишларни амалга ошириш лойиҳаларини қуйидаги ташкилотлар тузади: бош пудратчи бўлган лойиҳаловчи ташкилот, бош пудратчининг техник хизматлари ёки бош пудратчи мазкур турдаги ишларни амалга ошириш учун жалб қилувчи бошқа лойиҳаловчи ташкилотлар.

Назорат саволлари:

1. Қурилиш маҳсулоти нима?
2. Қурилиш-монтаж ишлари жумласига қайси ишлар киради?
3. Қурилиш жараёнлари ҳақида гапириб беринг?
4. Қурилишда меҳнатни ташкил этишнинг қайси шакллари қабул қилинган?
5. Қурилиш-монтаж ишларининг сифати деганда нима тушунилади?
6. Гидротехника иншоотларини қуришда ишлаб чиқариш технологиясининг ўзига хос хусусиятлари нималардан иборат?
7. Қурилиш жараёнларини комплекс механизациялаштириш ва автоматлаштиришга таъриф беринг?
8. Комплекс механизациянинг самарадорлиги қандай баҳоланади?
9. Қурилишни механизациялаштириш даражаси қайси кўрсаткичлар ёрдамида аниқланади?
10. Ишларни амалга ошириш лойиҳаси қайси материалларни ўз ичига олади?
11. Ишларни амалга ошириш лойиҳаларининг оптимал ечимлари қандай танланади?
12. Ишларни амалга ошириш лойиҳаларининг мазмуни ва тартибини қайси ҳужжатлар белгилайди?

2-бoб. ГИДРОТЕХНИКА ҚУРИЛИШИДАГИ ИЧКИ ТРАНСПОРТ ВА ЙЎЛЛАР

2.1. Умумий маълумотлар

Қурилишдаги ички транспорт деганда, қурилиш объектларини барпо этиш чоғида амалга ошириладиган қурилиш ва монтаж ишларига бевосита хизмат кўрсатиш учун мўлжалланган транспорт воситаларининг муҳандислик иншоотлари билан жамулжам ҳолдаги комплекси тушунилади. Қурилишдаги ички транспорт воситалари билан амалга ошириладиган ишларга иншоотларнинг карьерлари ва котлованларини қазишда грунтларни транспортда ташиш, грунт материалларидан тўғонлар қуришда тўқиш жойлари ёки ювилиш жойларига материалларни етказиб бериш, бетон қоришмасини бетон заводидан бетонлаш блокларига элтиш, арматура конструкциялари ва қолипларни, темир ва темир-бетон конструкцияларни, механик, гидрокучланишли ва электротехника қурилмаларини омбор ва монтаж базаларидан ўрнатиш жойларига ташиш киради. Айрим қурилиш объектларида транспорт ҳаражатлари умумий ҳаражатнинг 40 фоизгачасини ташкил этади. Шунинг учун қурилиш транспортини ташкил этишда алоҳида эътибор зарур.

Қурилиш транспорти хизмат курсатиш ҳудудига қараб қурилиш ташқи, ички ва технологик турларга булинади.

Гидротехника қурилишида технологик транспорт сифатида автомобиль йўллари, темир йўллар, сув йўллари, шунингдек конвейер, гидравлик, пневматик ва осма йўллардан фойдаланилади.

Гидротехника қурилишида автомобиль транспортининг кенг тарқалганлиги унинг ўта, транспорт схемаларининг мослашувчанлиги, қурилишнинг деярли барча технологик жараёнларига хизмат кўрсатиш имконияти билан белгиланади.

Гидротехника қурилиши шароитида темир йўл транспорти даражасининг пастлиги, транспорт схемалари мослашувчан эмаслиги, темир йўл трассаларини ётқизиш қийинлиги туфайли кенг тарқалмаган.

Гидравлик транспортдан юкларга гидромеханизация усулида ишлов берилганида уларни жойдан жойга кўчириш учун фойдаланилади. Мазкур транспорт туридан грунт ювиш йўли билан иншоотлар қуришда кенг фойдаланилади. Гидравлик транспортнинг афзаллиги шундаки, у грунтни қазиб олиш, иншоотга етказиш ва ётқизиш технологик жараёнининг таркибий қисми ҳисобланади, жой рельефининг ўзига хос хусусиятларига нисбатан талабчан эмас; гидротранспорт учун қувур йўлини ётқизиш ва монтаж қилиш кўп вақт ва меҳнат ресурслари сарфлашни талаб қилмайди. Сўнгги йилларда шлюзли аппаратлардан фойдаланишга асосланган тупрок сўргичсиз гидротранспорт ривожланмоқда.

Тасмасимон конвейерлардан асосан тош майдалаш ва шағал саралаш фабрикалари, бетон заводларида корхона ичидаги технологик транспорт сифатида, баъзан кум-шағал аралашмасини карьердан саралаш фабрикасига ташиш, саралаш фабрикаси ва бетон заводининг тўлдиргичлар омборлари ўртасида транспорт алоқаси ўрнатиш учун фойдаланилади. Айрим ҳолларда тасмасимон конвейерлардан бетон қоришмасини бетон заводидан бетон иншоотларга етказиш учун фойдаланилган (Красноярск ГЭСи). Сўнгги йилларда тасмасининг кенглиги 2000 мм гача бўлган тасмасимон конвейерлардан тош тўкма ва тош-тупроқ тўғонлар қуришда тоғ жинсларини карьерлардан тўқиш жойларига элтиш учун фойдаланилмоқда. Бундай тасмасимон конвейерларнинг узунлиги 10 км га етади ва ундан ошади, бир тасмасимон конвейер тармоғининг иш унумдорлиги – йилига 8-12 млн. м³.

Гидротехника қурилишининг хусусиятига кўра сув транспортидан деярли ҳар бир қурилиш объектида фойдаланилади. Айрим ҳолларда у дарё қирғоқларини боғлаш воситаси бўлиб хизмат қилади (катерлар, паром кечуви); айрим ҳолларда эса, сув транспорти ёрдамида кум-шағал аралашмалари, тўлдиргичлар, сузгичлар ва тош материаллар карьерлардан қурилиш майдончаси ҳудудига етказилади (Волга дарёсидаги Чебоксар ГЭСи, Днепр дарёсидаги Каховка ГЭСи). Сув транспорти ёрдамида грунт материалларидан қуриладиган тўғонларнинг сув ости қисмини тўқиш (Асуан

баланд тўғони), дарё ўзанларининг сув ости қисмини мустаҳкамлаш ва бошқа бир қанча ишлар амалга оширилади.

Осма йўллардан асосан ўтиш қийин бўлган, бошқа транспорт йўлларини ётқизиш мақсадга мувофиқ саналмаган ёки бунинг иложи бўлмаган тоғли ҳудудларда фойдаланилади.

Сўнгги вақтда ўта самарали транспортнинг кувур йўлларида ҳаракатланадиган контейнерли пневмотранспорт ва конвейерли поездлар каби турлари ривожланмоқда.

2.2. Автомобиль транспорти

Гидротехника қурилишида автомобиль транспорти жуда кенг тарқалган бўлиб, қурилишнинг деярли барча технологик жараёнларининг муҳим элементларидан бири ҳисобланади. Автомобиль транспортидан 100 км. гача масофага юк ташиш тавсия этилади. Автомобиль паркиннинг таркиби ва ундаги транспорт воситалари сони аввало гидротехника иншоотлари бўғинида қурилатган асосий иншоотларнинг турига, ишларнинг йиллик ҳажмларига, қурилиш карьерлари ҳамда қурилиш хўжалиги объектларининг жойлашиш хусусиятига, қурилиш ҳудудининг табиий-иқлим шароитига ва бошқа бир қанча омилларга боғлиқ бўлади ва юзлаб транспорт бирликлари билан ўлчанади. Масалан, Усть-Илимск ГЭСи қурилишида автомобиль парки қурилиш ишлари ҳажмлари ўз чўққисига етган йилда 900 га яқин автомобилдан, Чиркей ГЭСи қурилишида – 400 дан ортиқ автомобилдан, Нурек ГЭСи қурилишида – 600 автомобилдан, Саян-Шуш ГЭСи қурилишида – 800 автомобилдан ташкил топган.

Гидротехника қурилишида ЗИЛ, ГАЗ, КрАЗ, МАЗ, БелАЗ ва КамАЗ русумли автомобиллар айниқса кенг тарқалган.(2.1-жадвал)

Айрим технологик жараён учун автомобиллар сони қуйидаги формула ёрдамида аниқланади:

$$a_T = QT_p k_o / q, \quad (2.1)$$

бу ерда: Q – материалнинг берилиши ва ташилишининг интенсивлик даражаси, т/соат, м³/соат; T_p - автомобиль рейсининг юк ортилган ва бўш

катновдаги давомийлиги, соат; k_0 – ташкилий сабаблар ва бошқа сабабларга кўра йўқотилган вақтни ҳисобга олувчи коэффициент 1,10-1,15 атрофида қабул қилинади; q – автомобилнинг юк кўтариш қобилияти, т, м³.

Технологик жараёнда автомобиль рейсининг соат ҳисобидаги давомийлиги қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$T_p = l_{ю} / v_{ўрт.ю} + l_{б} / v_{ўрт.б} + t_{п} + t_{р} + t_{м}, \quad (2.2)$$

бу ерда: $l_{ю}$ ва $l_{б}$ – тегишли равишда юк ортилган ва бўш катновдаги йўл узунлиги, км; $v_{ўрт.ю}$ ва $v_{ўрт.б}$ – юк ортилган ва бўш автомобилнинг ўртача тезлиги, км/соат; $t_{п}$ ва $t_{р}$ – тегишли равишда юклаш ва юк туширишнинг давомийлиги, соат; $t_{м}$ – автомобилнинг манёвр қилиш ва юк ортилишини кутиш вақти, соат.

Айрим технологик жараёнларга хизмат кўрсатиш учун зарур автомобилларнинг умумий сони қуйидаги формула ёрдамида аниқланади:

$$A_r = \sum a_t k, \quad (2.3)$$

бу ерда: k – бошқа турдаги автомобилларни ҳисобга олувчи коэффициент; бетонлаш ва тупроқ-тош ишлари ҳажмларининг ўзаро нисбати 1 : 10 дан ошмайдиган гидротехника иншоотлари бўғинлари учун 1,25 га, кўрсатилган нисбат 1 : 35 ва ундан ортиқ бўлган гидротехника иншоотлари бўғинлари учун – 1,15 га; оралик қийматлар учун – 1,20 га тенг деб қабул қилинади.

Қурилишнинг барча технологик жараёнлари учун юк автомобилларининг рўйхат бўйича сони қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$A_r = a Q_{й} k_{п} / G, \quad (2.4)$$

бу ерда: a – 1 млн. сўмлик қурилиш-монтаж ишларини амалга ошириш учун зарур автомобиль транспортининг автотонна ҳисобидаги меъёрий кўрсаткичи; куруқ усулда амалга ошириладиган бетонлаш ва тупроқ-тош ишлари (ўйиш плюс тўқиш) ҳажмларининг ўзаро нисбати 1 : 5 дан ошмайдиган гидротехника иншоотлари бўғинлари учун коэффициент 65-80 атрофида, кўрсатилган нисбат 1 : 10 бўлган гидротехника иншоотлари бўғинлари учун – 90-105, нисбат 1 : 20 бўлган гидротехника иншоотлари

бўғинлари учун – 140-155, нисбат 1 : 30 бўлган гидротехника иншоотлари
 бўғинлари учун – 190-205, нисбат 1 : 35 ва ундан кичкина бўлган
 гидротехника иншоотлари бўғинлари учун – 215-230 атрофида
 қабулқилинади; $Q_{\text{й}}$ - қурилиш-монтаж ишларининг йиллик ҳажми, млн. сўм;
 $k_{\text{п}}$ - қурилиш ҳудудининг табиий-иқлим шароитларини ҳисобга олувчи
 коэффициент; мамлакатнинг марказий ҳудудлари учун 1,0 гача қабул
 қилинади; G – автомобилларнинг ўртача юк кўтариш қобилияти;

Ишчи ва хизматчиларни ташиш учун мўлжалланган автобусларнинг
 рўйхат бўйича сони қуйидаги формула ёрдамида аниқланади:

$$A_a = 700 NL / (45 000 B), \quad (2.5)$$

бу ерда: 700 – йил давомида амалга ошириладиган рейслар, шу жумладан
 бўш қатновлар сони; N - ташилиши лозим бўлган ишчи ва хизматчиларнинг
 ўртача йиллик сони, киши ҳисобида; L - ўртача ҳисобланган ташиш
 масофаси, км ҳисобида; B - бир автобуснинг сигими, киши ҳисобида.

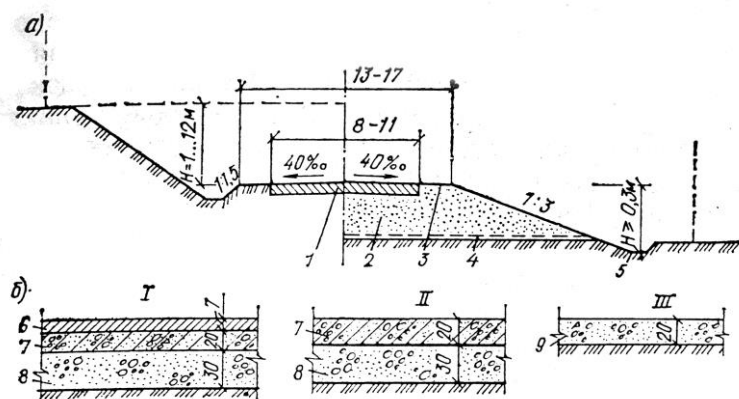
Ташқи ташувлар учун мўлжалланган автобусларнинг рўйхат бўйича
 сони қуйидаги формула билан аниқланади:

$$A_b = C_{\text{й}} L_{\text{в}} / (b G), \quad (2.6)$$

бу ерда: $C_{\text{й}}$ – ташқи ташувларнинг йиллик ҳажми, т; $L_{\text{в}}$ – юк ташиш ўртача
 масофаси, км; b – рўйхатдаги бир автотоннанинг ўртача йиллик
 унумдорлиги, тёқислик шарт-шароитлари учун 35-40 минг т · км, тоғли
 ҳудудлар учун – 30-35 минг т · км атрофида қабул қилинади; G – ташқи
 ташувлар учун мўлжалланган автомобилларнинг ўртача юк кўтариш
 қобилияти, 12-16 т атрофида қабулқилинади.

Қурилиш доирасидаги автомобиль йўлининг кўндаланг кесими (2.2-
 расм, а) ўз тузилишига кўра устида йўл қопламаси (1) жойлашган тупроқ
 кўтармадан (2) иборат. Йўл қопламаси йўлнинг қатнов қисми ҳисобланади.
 Тупроқ кўтарманинг йўл қопламаси учун тиргак вазифасини бажарувчи ва
 қатнов қисмини кенгайтирувчи ён призмалари (3) йўл чети деб аталади. Йўл
 четидан машиналар вақтинчалик тўхташи учун, шунингдек йўл таъмирлаш-
 қурилиш материалларини вақтинчалик тахлаш учун фойдаланилади.

Йўлнинг қатнов қисми унинг икки чеккаси билан бирга йўл юзаси деб аталади. Йўлнинг икки чеккаси қирғоқларидан сув четлатувчи ариқлар (5) ўтказилади. Бундай ариқлар йўл ариқлари деб аталади.



2.2-расм. Қурилишдаги ички автомобиль йўлининг элементлари

a – кўндаланг кесим (чапда – ўйиқ кўринишида, ўнгда – тўкма кўринишида); *б*) йўл қопламасининг кўп қатламли (I), икки қатламли (II) ва бир қатламли (III) турлари.

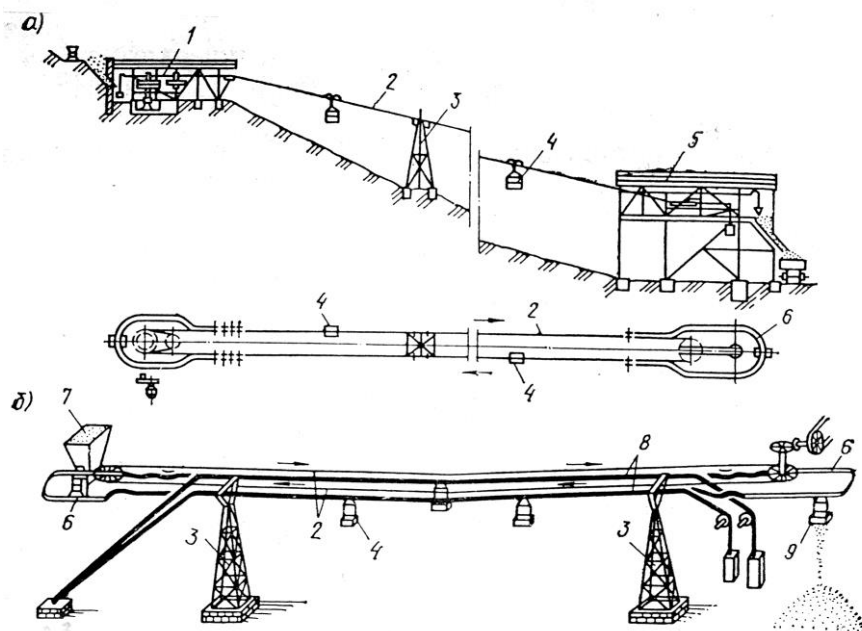
Йўл қопламаси (2.2-расм, б), одатда, цемент-бетон ёки асфальт-бетоннинг бир ёки икки қатлампидан иборат қоплама (эскириш қатлами)дан (6); йўл қопламаси тузилишининг зарур даражада мустаҳкамлигини таъминловчи, цемент-бетон, шағалнинг бир ёки икки қатлампидан иборат ҳолда қуриладиган асосдан (7); сув-температура режимини тартибга солувчи ост қатлам (тўшам)дан (8) ташкил топади. У одатда қум, қум-шағал аралашмаси, шлакдан – ювилиш коэффициенти бир суткада 3 м дан кам бўлмаган грунтлардан қурилади. Ҳаракат чекланган йўлларда шағал қўшилган маҳаллий грунтдан иборат бир қатламли қоплама (9) қўлланилади. Икки йўналишли ҳаракатда қатнов қисмининг кенглиги автомобилларнинг турига қараб, одатда, 8-11 м атрофида қабул қилинади.

2.3. Осма сим арқон йўллар

Тиргакларга (3) маҳкамланган сим арқонлардан (2) иборат бўлган, бу сим арқонлар бўйлаб осма аравалар (4) ҳаракатланадиган транспорт қурилмалари осма сим арқон йўллар (2.3-расм) деб аталади. Сим арқон йўл мураккаб муҳандислик қурилмаси бўлиб, унинг таркибига юклаш (7) ва юк тушириш (9) бекатлари, тармоқ ва анкерли бурчак тиргаклари, юритма (1) ва

тортма (5) бекатлар, торткили (2) ва юк кўтарувчи (8) сим арқонлар, ҳаракатланадиган таркиб, сақлагич қурилмалар, бекатлардаги механизация ва автоматлаштириш воситалари киради.

Юклаш ва юк тушириш станциялари ташилаётган юкни жўнатиш ва қабул қилиш жойлари бўлиб хизмат қилади. Тармоқ тиргаклари тиргак бошмоқларига ўрнатиловчи юк кўтарадиган сим арқонларни ва тиргакларнинг махсус траверсларида ўрнатилган ушлаб турувчи роликлар орқали ўтадиган торткили сим арқонни ушлаб туришга хизмат қилади. Лангарли-чўзма, қўш чўзма, қўш лангарли бекатлардан жуда узун йўлларда оралиқ чўзма қурилмалар сифатида фойдаланилади. Бурчак тиргаклари йўл йўналишини ўзгартириш нуктаси бўлиб хизмат қилади. Кўпинча уларда сим арқон йўлини мустақил участкаларга бўлиш имконини берадиган юритмалар ўрнатилади. Оралиқ бекатлар жуда узун йўлни мустақил участкаларга бўлиш учун хизмат қилади.



2.3-расм. Осма сим арқон йўллар

а – бир сим арқонли; б – икки сим арқонли.

Ҳаракатланадиган таркиб арава, илгаклар ва кузовдан иборат икки ёки тўрт ғилдиракли вагонча кўринишида бўлади. Сақлагич қурилмалар

сифатида одатда ушлаб турувчи арқонларга ўрнатилган темир тўрлар ёки чодир шаклидаги кўприклар хизмат қилади.

Бекатлардаги механизация ва автоматлаштириш воситаларига вагончаларга юк ортиш ва улардан юк тушириш учун мўлжалланган механизмлар ва мосламалар, вагончаларнинг рельсли йўллар бўйлаб ҳаракатланиш қурилмалари, вагончаларни белгиланган вақт оралиғида тармоққа чиқариш учун мўлжалланган автоматик қурилмалар киради.

Осма сим арқон йўллар бир сим арқонли ёки икки сим арқонли бўлади. Бир сим арқонли осма йўлларда (2.3-рasm, а) вагончалар (4) тортқили сим арқонга (2) осилган бўлиб, улар айна шу сим арқон ёрдамида пировард бекатлар ўртасида ҳаракатланади, муайян бекатга етгач, ўз-ўзидан ажралади ва рельсли йўлга (6) ўтади. Вагончалар рельсли йўл бўйлаб юк тушириш ёки юк ортиш жойига қўлда итариб олиб келинади ёки ўз-ўзидан итарилиб келади. Икки сим арқонли осма йўллар (2.3-рasm, б) тортқили (2) ва юк кўтарувчи (8) сим арқонларга эга бўлади. Вагончалар юк кўтарувчи сим арқон бўйлаб ҳаракатланади, тортқили сим арқон билан ҳаракатга келтирилади. Юк тушириш ва юк ортиш бекатларида вагончалар тортқили сим арқондан узилади ва қўлда итариб ёки механизациялаштирилган усулда рельсли йўлга (6) ўтказилади.

Сим арқон йўлнинг тонна/соат билан ўлчанадиган унумдорлик даражаси Q йиллик ёки суткалик юк айланмаси, сим арқон йўлнинг иш режими ва техник кўрсаткичлари ёрдамида аниқланади:

$$Q = Gk/T, \quad (2.7)$$

бу ерда: G – бир суткада ишлов бериладиган юклар ҳажми, т; k – нотёқислик коэффиценти: бир ва икки сменали иш режимида 1,1 га тенг деб, уч сменали иш режимида – 1,2 га тенг деб олинади; T – йўлнинг бир суткадаги иш вақти, соат ҳисобида, смена давом этадиган вақтдан 1 соат камроқ олинади.

Вагончалар сонини ҳисоблаш:

$$n = Q/q, \quad (2.8)$$

бу ерда: q – вагончанинг фойдали юк кўтариш қобилияти, т; вагонча сифими $1,65 \text{ м}^3$ бўлган ҳолда $1,27 \text{ т га}$, $1,5 \text{ м}^3$ бўлган ҳолда – $1,25 \text{ т га}$ тенг деб олинади.

Вагончалар ўртасидаги масофа

$$l = v\tau, \quad (2.9)$$

бу ерда: v – вагончаларнинг ҳаракат тезлиги, м/с; қўлда бошқарилганида $0,8 \text{ м/с га}$, механизациялаштирилган бошқаришда – $1,5 \text{ м/с}$ на тенг деб олинади; $\tau = 3600/n$ – вагончаларнинг тармоққа чиқиши ўртасидаги вақт оралиғи, с.

Осма сим арқон йўллар Волга ГЭСи қурилишида қўлланилган бўлиб, бу ерда: ҳар бирининг унумдорлик даражаси соатига 225 т бўлган тўрт йўл ишлаган. Икки йўлдан ҳар бирининг узунлиги $4,3 \text{ км}$, қолган иккитасиники – $1,4 \text{ км}$ дан бўлган. Йўллар шағал, қум ва тошни Волга дарёсининг ўнг қирғоғидан чап қирғоғига ўтказиш учун мўлжалланган. Вагончаларнинг сифими – $1,15 \text{ м}^3$, уларнинг ҳаракат тезлиги – $2,5 \text{ м/с}$. Волга дарёсининг ўзани тўсилгунга қадар осма сим арқон йўллардан 6 млн. т га яқин материаллар ташилган.

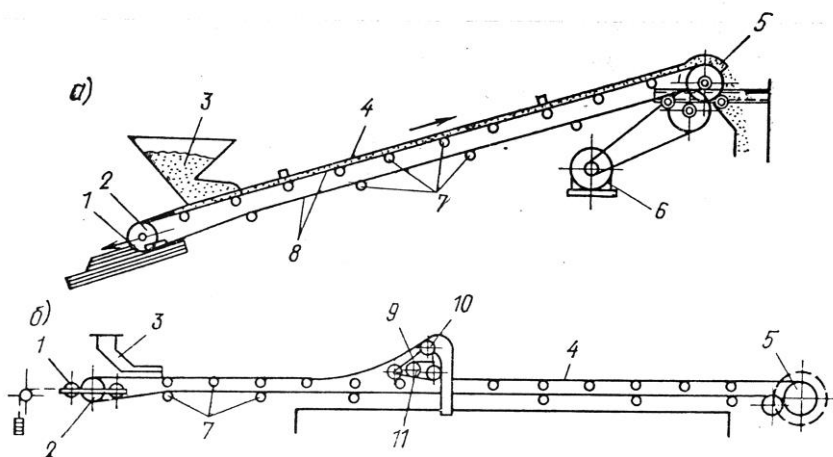
Шуни таъкидлаш лозимки, сим арқон йўллардан фойдаланиш, бошқатранспорт турларига қараганда кўпроқ даражада, монтаж ишларини сифатли амалга оширишни, сим арқон йўллар билан ишлайдиган ходимларда тажриба ва зарур билимлар бўлишини тақозо этади.

2.4. Узлуксиз ишловчи (конвейерли) транспорт

Конвейер ёки транспортер сочилувчан, бўлак-бўлак ёки донабай юкларни ташиш учун мўлжалланган узлуксиз ишлайдиган машинадир. Конвейернинг материални жойдан жойга кўчиришни таъминловчи асосий иш органи қуйидагилар бўлиши мумкин: резинасимон матодан ясалган букилувчан тасма; яхлит тикилган юпка темир тасма; ошиқ-мошиқ билан бириктирилган алоҳида-алоҳида пластиналардан ташкил топган плстинасимон занжир; занжир бўғинлари билан ўзаро бириктирилган чўмичли аравалардан иборат чўмичли ёки аравали занжир.

Тасмасимон конвейер (2.4-расм) резинасимон матодан ясалган узлуксиз тасмадан (4) ташкил топади. Бу тасма конвейернинг икки чеккасидаги барабанлар – двигателдан (6) юритиладиган бошқарувчи барабан (5) ва чўзма қурилмали (1) чўзиладиган барабан (2)дан ўтказилади ва станда (8) кенг металл конструкция кўринишида маҳкамланади. Узунлик бўйича тасма таянч станнинг устки ва пастки белбоғида жойлашган эркин айланадиган ғилдиракчаларга (7) тиралади. Устки ғилдирак тиргаклари тасмани тоғорасимон шаклга солади ва шу тариқа юкларни ташишни таъминлайди. Пастки ғилдирак тиргаклари – бўш бўғин ғилдиракчаларга тиралиб, тескари йўналишда ҳаракатланади. Материални юклаш юк ортиш воронкаси ёки нов (3) орқали амалга оширилади. Юкни тушириш ё юритиладиган бошқарувчи барабандан (5), ё исталган нуқтада ташловчи қурилма (9) ёрдамида амалга оширилади. Ташловчи қурилма тасма ўтказиб тортилган ва аравада (11) ўрнатилган икки барабандан (10) ташкил топади.

Тасмасимон конвейерлар учун кенглиги 500, 650, 800, 1000, 1200, 1400 ва 1600 мм бўлган резинасимон тасмалар саноатда ишлаб чиқаради. Ҳозирда



2.4-расм. Тасмасимон конвейерлар

а – четида юк тушириладиган қия тасмасимон конвейер; б – орада юк тушириладиган, ҳаракатланувчи икки барабанли юк ташлагичдан иборат горизонтал тасмасимон конвейер.

кенглиги 1800 ва 2000 мм бўлган тасмаларни ишлаб чиқариш ўзлаштирилмоқда. Майда материалларни ташишда тасманинг ҳаракат

тезлиги 1-1,5 м/с га тенг деб олинади, шағалва гравий учун 3-3,5 м/с гача оширилиши мумкин. Сатҳга нисбатан тасманинг энг катта қиялик бурчаги қум учун 28°, гравий учун 25°, шағал учун 27°, пластик бетон қоришма учун 24°.

Тасмасимон конвейернинг назарий унумдорлиги м³/соат ҳисобида қуйидаги формула ёрдамида аниқланади:

$$P_T = 3600 F \nu k; \quad (2.10)$$

лоток шаклидаги тасмасимон конвейернинг иш унумдорлиги, м³/соат ҳисобида,

$$P_s = 360 B^2 \nu k; \quad (2.11)$$

бу ерда: F – тасмадаги материал кўндаланг кесимининг майдони, м²; ν – тасманинг ҳаракат тезлиги, м/с; k – сатҳга нисбатан конвейернинг қиялик бурчагини ҳисобга олувчи коэффициент: горизонтал конвейер учун $k = 1,0$; кўтариш бурчаги $\alpha = 10^\circ$ бўлса, $k = 0,95$; $\alpha = 20^\circ$ бўлса, $k = 0,87$; $\alpha = 28^\circ$ бўлса, $k = 0,56$; B – тасманинг кенглиги, м.

Гидротехника қурилишида секцияли-бўғинли тасмасимон конвейерлар айниқса кенг тарқалган. Секцияли-бўғинли тасмасимон конвейерларнинг кўчма, ярим стационар ва стационар турлари фарқланади. Айрим бўғинларнинг узунлиги ўзгариши ва 1,5-2 км га етиши мумкин. Айрим секцияларни изчил бирлаштириш йўли билан конвейер тармоғининг узунлиги кўплаб километрларга кетиши мумкин. Масалан, Вахш дарёсидаги Роғун тўғони қурилишида шағал-майда тош материалларини карьердан тўқиш жойига узатиш учун мўлжалланган, тасма кенглиги 2000 м гача бўлган конвейер тармоқларининг узунлиги 7 км га етади.

2.5. Транспорт воситаларини танлаш

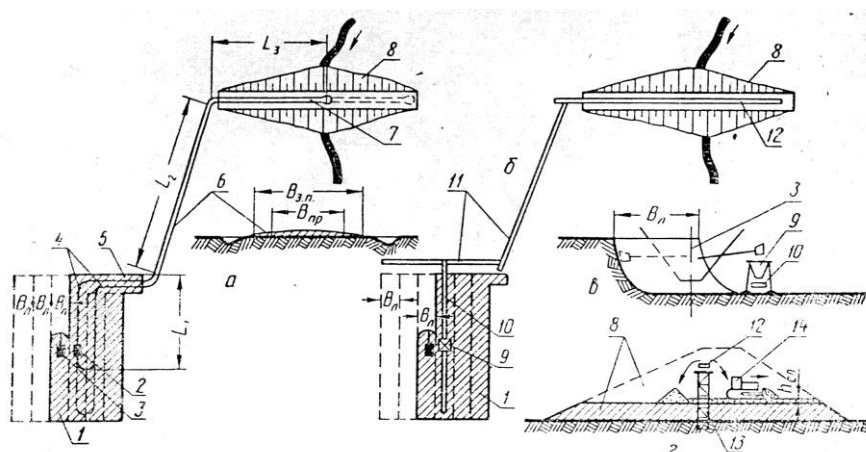
Шуни эътиборга олиш лозимки, барча ер қазувчи машиналар ва механизмлар (юмшатгичга ўхшаган машина ва механизмлардан ташқари) муайян даражада транспорт воситалари ҳам ҳисобланади, чунки уларнинг ёрдамида грунтни қуйидаги масофаларга етказиш мумкин:

драглайн (умумий курилиш) экскаваторлари билан	20-25 м гача
бульдозерлар билан	25-100 м гача
тиркама скреперлар билан	250-800 м гача
ўзиюрар скреперлар билан	3000 м гача

Грунтни жойдан жойга кўчиришнинг зарур узоклиги мазкур ер қазииш машинасининг имконияти даражасидан ортиқ бўлса ёки грунтни ташиш учун ер қазииш машинасидан фойдаланиш иқтисодий жиҳатдан фойдасиз бўлиб қолса, махсус транспорт воситалари ишга солинади.

Грунтни транспортда ташишнинг ўзига хос схемалари 2.5-расмда кўрсатилган.

Даврий ишлайдиган транспортга автомобиль ва трактор транспорти киради.



2.5-расм. Грунтни транспортда ташиш схемалари

а – даврий ишлайдиган рельсиз транспорт воситалари билан; *б* – тасмали транспортерлар билан; *в* – тасмали транспортерга оралиқ бункер орқали юк ортиш схемаси; *г* – транспортерда келган грунтни ётқизиш жойида тақсимлаш: 1 – грунт каръери; 2 – транспорт воситаси; 3 – рост чўмичли экскаватор; 4 – қазииш жойи (забой)даги тупроқ ташиш учун мўлжалланган йўл; 5 – каръердан чиқиш; 6 – йўлнинг магистрал қисми; 7 – йўлнинг грунт уюладиган қисми; 8 – кўтарма танаси; 9 – кўчма юклаш бункери; 10 – қазииш жойидаги тасмали транспортер; 11 – магистрал транспортер; 12 – грунт уюладиган жойидаги транспортер; 13 – эстакада; 14 – бульдозер.

Узлуксиз ишлайдиган транспортга гидравлик, конвейерли (транспортерлар ёрдамидаги) ва осма транспорт киради.

Грунтни гидравлик транспортда ташишдан, одатда, грунтни гидравлик усулда казиб олишда ва камдан-кам ҳолларда грунтни механик усулда казиш билан уйғунликда фойдаланилганлиги учун бу усулни курснинг тегишли бўлимида кўриб чиқамиз.

Осма транспортдан йўлда жиддий тўсиқлар (дарё, кучли кесишувчи рельеф ва б.) мавжуд бўлган ҳолда карьердан олинган материалларни ташиш учун фойдаланилади.

Транспорт воситалари 1 м^3 грунтни ташиш қийматининг техник-иктисодий кўрсаткичларига қараб, транспорт воситаларидан фойдаланиш, йўлларни қуриш ва улардан фойдаланиш, транспортерлар ўрнатиш қийматини ҳисобга олган ҳолда танланади. Бунинг учун қуйидаги умумий формуладан фойдаланилади:

$$C_{\text{тр}} = \frac{C_{\text{м}}}{\Pi_{\text{см}}} + \frac{C_{\text{д}}}{V}, \quad (2.12)$$

бу ерда: $C_{\text{тр}}$ – 1 м^3 грунтни ташиш қиймати; $C_{\text{м}}$ – бир иш сменасида транспорт бирлиги ёки конвейердан фойдаланиш қиймати; $\Pi_{\text{см}}$ – транспорт бирлиги ёки конвейернинг бир сменадаги унумдорлиги; $C_{\text{д}}$ – тупрок ишларини амалга оширишнинг бутун муддати давомида йўлларни ёки конвейер тармоқларини қуриш ва улардан фойдаланиш қиймати; V – жойдан жойга кўчирилиши лозим бўлган грунтнинг ҳажми.

Транспорт ишларини ташкил этишда хизмат муддатлари ва тузилиши ҳар хил бўлган йўллардан фойдаланилади.

Умумий ҳаражатлар қуйидаги формула ёрдамида аниқланади:

$$C = C_{\text{эк}} + C_{\text{тр}}, \quad (2.14)$$

бу ерда: $C_{\text{эк}}$ – грунтни казиш қиймати; $C_{\text{тр}}$ – грунтни ташиш қиймати.

Назорат саволлари:

1. Гидротехника қурилишида технологик транспортнинг роли қандай?
2. Автомобиль транспортига бўлган эҳтиёжни аниқланг ?
3. Автомобиль йўллари қуриш. Йўл трассасини лойиҳалаш нима?

4. Осма сим арқон йўллар, улардан фойдаланиш шарт-шароитлари, уларнинг унумдорлиги нима ?

5. Конвейер транспорти, ундан фойдаланиш шарт-шароитлари, унинг унумдорлигини аниқланг?

6. Қурилиш ички транспортини танлаш қандай амалга оширилади?

3-боб. ЕР ИШЛАРИНИ БАЖАРИШ ТЕХНОЛОГИЯСИ

3.1. Гидротехника қурилишида ер ишларини амалга оширишнинг ўзига хос хусусиятлари

Ер ишлари деганда, ер қазиш, транспорт ва ёрдамчи машиналар ва механизмлар комплекти билан амалга ошириладиган грунтларни қазиш, транспортда ташиш ва уюмга тўплаш ёки сифатли тўқиш ишларининг мажмуи тушунилади.

Гидротехника қурилишида тупроқ ишлари қуйидагилар билан тавсифланади:

1) Оммавийлик. Бу хусусият қурилиш майдончаси механизмларга бой бўлган шароитда тупроқ ишлари ўта фаол ва қизғин амалга оширилишини белгилайди.

2) Ишлар фронтининг чекланганлиги. Ўйилган жойлар режада мураккаб шакл ва ҳар хил чуқурликка эга бўладик, бу иш жойини ташкил этиш, грунтни қазиш ва ташиш ишларини қийинлаштиради.

3) Механизациялаштириш даражасининг юқорилиги (тахминан 98%).

4) Геологик ва гидрогеологик шарт-шароитларнинг оғирлиги. Бу шарт-шароитлар қазилмалар чуқурлашиши билан ўзгаради, бу эса ишлар ва механизацияни ўзгартиришни тақозо этади.

5) Тупроқдан қуриладиган иншоотларнинг сифатига юксак талаблар қўйилиши.

6) Баъзан тўсиқлар ортида қазилмага сизот сувлар муттасил оқиб турган шароитда амалга оширилиши. Бу сув анча қиммат турадиган сув чиқариш ишларини амалга оширишни талаб қилади.

7) Жойлаштирилиши.

8) Тупроқ массаларининг мувозанатига эришиш зарурлиги.

3.2. Грунтларнинг қурилишга оид хоссалари ва синф туркумлари

Грунтларнинг қурилишга оид хоссалари иншоотнинг тузилишини, уни қуриш усулини ва бунинг учун қўлланиладиган машиналарни белгилайди.

Барча грунтлар шартли равишда икки гуруҳга: юмшоқ ва каттик грунтларга ажратилади. *Юмшоқ грунтларга* барча сочилувчан ва лойли грунтлар, лёсс ва торф грунтлари киради. Улар айрим зарраларининг қайишувчанлик даражаси пастлиги билан тавсифланади. *Қаттиқ грунтларга* ўта қайишувчан ва мустаҳкам қоятош ва ярим қоятош грунтлари киради.

Намлик даражасига кўра, сизот сув сатҳидан пастда ётувчи ҳўл, *нам* ва *қуруқ* грунтлар фарқланади.

3.3. Грунтларнинг юмшалувчанлик хусусияти

Грунтларнинг дастлабки ва қолдиқ юмшаши фарқланади. *Дастлабки юмшаши* бевосита грунтни қазиб пайтида юзага келади. қолдиқ юмшаши деганда, грунт ҳажмининг грунт узок вақт сақланганида ва ўз оғирлиги ва сизиш таъсирида зичланганида сақланиб қоладиган кўпайиши тушунилади.

3.1-жадвал

Грунт	Грунтнинг юмшаши, % ҳисобида	
	дастлабки	қолдиқ
Қум:		
соф	8-17	2,5
аралашмалар билан	14-28	1,5-5
Шағал	14-28	1,5-5
Ўсимлик грунти	20-30	3-4
Лёсс	14-30	4-7
Лойли қум	20-30	7
Қумли лой	24-32	5-9
Гил	26-32	6-9
Қоятош	20-50	10-30

Юмшоқ грунтлар ва қоятош грунтларининг (портлашдан кейинги) юмшаш катталиги 3.1-жадвалдан олинishi мумкин.

Грунтнинг зич ҳолатида қазилган грунт ҳажми дастлабки юмшаш кўрсаткичларига кўра аниқланади.

3.4. Грунт иншоотларнинг турлари

Барча тупроқ иншоотлар қазилмалар ва кўтармаларга бўлинади. Қазилмаларга ер остидаги сиртдан пастда жойлашган иншоотлар (3.1-расм, *а, б, в, г*), кўтармаларга – ер остидаги сиртдан юқорига грунт тўкиш йўли билан қуриладиган иншоотлар (3.1-расм, *е, ж, з, и, л*) киради. +исман қазилмада, қисман кўтармада жойлашган грунтдан қурилган иншоотлар, агар қазилма каттароқ бўлса, ярим қазилмалар қаторига (3.1-расм, *в*), агар кўтарма каттароқ бўлса, ярим кўтармалар қаторига (3.1-расм, *з*) киради.

Кўтармалар икки хил: профилли (сифатли) ва профилсиз бўлади. Режада белгиланган ўлчамларга мувофиқ, грунтни зарур зичлик, мустаҳкамлик, сув ўтказмаслик, статик чидамлилиққа эга бўладиган тарзда шиббалаш йўли билан қуриладиган барча кўтармалар профилли кўтармалар қаторига киради.

Қазилмалардан олинган ва ишлатилмаган грунт тўкилган жойларда профилсиз кўтармалар (уюмлар, қазальерлар) ҳосил бўлади.

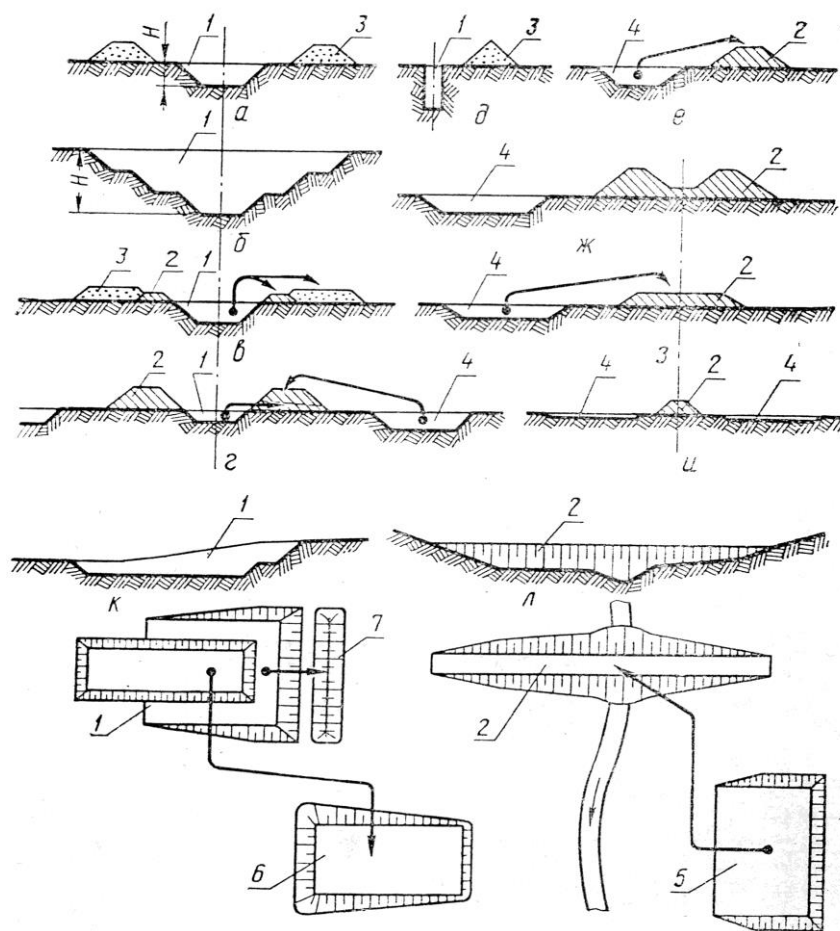
Илгари қазилган чуқурлар ёки табиий ўралар ва ботиқларни қайта тўлдириш ҳам кўтармаларга киради. Қайта тўлдириш сунъий шиббалаш йўли билан ёки шиббаламасдан амалга оширилиши мумкин.

Котлован – бу табиий ёки сунъий кундузги юзадан пастдан сунъий иншоот қуриш учун мўлжалланган вақтинчалик профилли қазилма.

Хандақ – иншоотни қуриш учун ернинг табиий еки сунъий юзасидан пастда жойлашган маълум шаклдаги вақтинчалик қазилма.

Карьер – фойдали қазилмалар, шу жумладан кўтарма тупроқ иншоотлари учун грунт очиқ усулда қазиб чиқариладиган қазилма.

Заҳира – тасмасимон узунлиқдаги кўтарма иншоотларни қуриш учун олинadиган грунт заҳираси жойлашган тасмасимон узунлиқдаги қазилма.



3.1-расм. Тупроқ иншоотлар

а – чуқурлиги 5 м гача бўлган қазилмадаги канал; б - чуқурлиги 5 м дан катта бўлган қазилмадаги канал; в – ярим қазилмадаги канал; г – ярим кўтармадаги канал; д – хандақ; е – дамба (тўгон); ж – тўлиқ кўтармада жойлашган канал; з – тўпроқ тўшама (ёки йўл қопламаси); и – баландлиги 1 м гача бўлган тупроқ гўлача; к – иншоот учун қазилган котлован; л – тупроқ тўгон; 1 – кесимли (ишига оид) қазилмалар; 2 – кесимли (сифатли) кўтармалар; 3 – грунт қазальерлари; 4 – резервлар; 5 – грунт карьерлари; 6 – доимий уюм; 7 – вақтинчалик уюм.

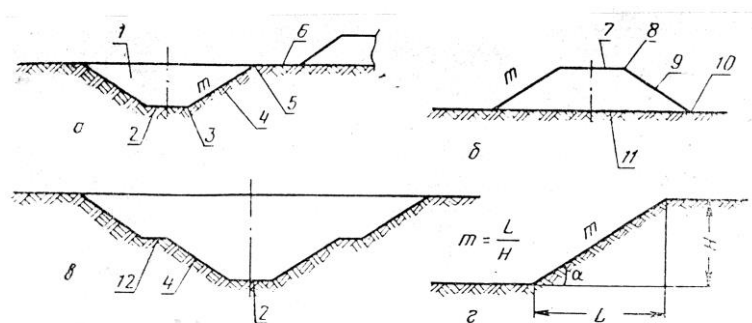
Уюм – профилсиз кўтарма, ишлатилмайдиган ёки яроқсиз грунт тўкиладиган жой.

Вақтинчалик ёки оралик уюм – кейинчалик кўтармалар қуриш ва чуқурларни тўлдириш учун ишлатиладиган грунтни вақтинчалик тўқиш учун мўлжалланган жой.

Қазилма ер – тасмасимон профилли қазилма (канал, йўл) четидаги ишлатилмайдиган грунтнинг тасмасимон узунликдаги профилсиз кўтармаси.

Ариқ (кювет) – тасмасимон иншоотдаги сувни йиғиш ва ундан четлатиш учун (одатда йўл четида) қазилган тасмасимон узунликдаги профилли чуқур.

Қазилмалар ва кўтармалар кўндаланг кесими ҳар хил элементларининг номлари 3.2-расмда кўрсатилган.



3.2-расм. Қазилмалар ва кўтармалар кўндаланг профилининг элементлари

a – қазилма; *б* – кўтарма; *в* – чуқур қазилма; *г* – қазилма ва кўтармаларнинг рахлари; 1 – қазилманинг кўндаланг кесими; 2 – қазилманинг туби; 3 – қазилма рахининг таги; 4 – қазилма рахи; 5 – қазилма чети; 6 – берма (қиялик устидаги ясси сатх); 7 – кўтарма чўққиси; 8 – кўтарма чети; 9 – кўтарма рахи; 10 – кўтарма рахининг таги; 12 – оралиқ берма.

3.5. Ер ишлари ҳажмларини ҳисоблаш.

Гидротехника иншоотлари ҳар хил шаклларга эга бўлади. Шу боис уларни бир қанча шаклан содда участкаларга ва элементларнинг ҳажмларига ажратиш, улардан ҳар бирининг майдони ва ҳажмини алоҳида аниқлаш, сўнгра уларни қўшиб, бутун иншоот майдони ва ҳажмини аниқлаш лозим.

Тўғри тўртбурчак шаклдаги, рахли котловандан (3.3-расм, а) олинadиган грунт ҳажми призматойд формуласи ёрдамида аниқланади:

$$V = [ab + cd + (a + c)(b + d)] X/6, \quad (3.2)$$

бу ерда: *a* ва *b* – котлован тубидаги тарафларнинг катталиги, м; *c* ва *d* – котлован сиртидаги тарафларнинг катталиги, м; *X* – котлован чуқурлиги, м.

Туби ва усти жойда кўпбурчак шаклидаги котловандан (3.3-расм, б) олинadиган грунт ҳажми Симпсон формуласи ёрдамида аниқланади:

$$V = (F_1 + F_2 + 4F_{\text{ўрт}}) X/6, \quad (3.3)$$

бу ерда: F_1 ва F_2 – котлован туби ва устининг юзаси, м²; $F_{\text{ўрт}}$ – котлован баландлигининг ўртаси даражасида аниқланадиган котлован қирқимининг юзаси, у F_1 ва F_2 нинг ўртача қиймати сифатида эмас, балки унинг амалдаги ўлчамларига кўра аниқланади, м².

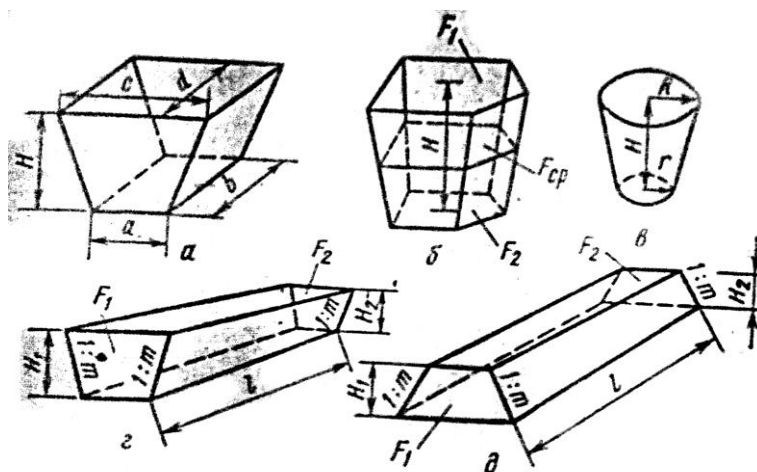
Туби ва усти жойда квадрат шаклида ҳамда рахларининг қиялиги бир хил бўлган котловандан олинадиган грунт ҳажми ағдарилган қирқилган пирамида формуласи ёрдамида аниқланади:

$$V = (F_1 + F_2 + (F_1 F_2)^{1/2}) X / 3, \quad (3.4)$$

Ағдарилган қирқилган конус шаклидаги котловандан (3.3-расм, в) олинадиган грунт ҳажми қуйидаги формула ёрдамида аниқланади:

$$V = (R^2 + r^2 + Rr) \pi X / 3, \quad (3.5)$$

бу ерда: R ва r – котлован туби ва устининг радиуслари, м.



3.3-расм. Қазилмалар ва кўтармаларнинг схемалари

Тасмасимон узунликдаги иншоотлар (каналлар, дамбалар, хандақлар ва б)да (3.3-расм, г, д) грунт ҳажми тахминан қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$V = (F_1 + F_2) l / 2, \quad (3.6)$$

бу ерда: F_1 ва F_2 – иншоотларнинг бўйлама кесими синган нукталарда уларнинг икки чеккадаги кўндаланг қирқимларининг юзаси, м²; l – бу қирқимлар ўртасидаги участканинг узунлиги, м. Ҳисоблаб топилган ҳажм амалдагидан каттароқ бўлади.

Аниқроқ ҳисоб-китоблар учун Винклер формуласидан фойдаланилади:

$$V = [(F_1 + F_2)/2 - m (X_1 - X_2)^2/6]l, \quad (3.7)$$

бу ерда: m – рахларнинг жойлашиш коэффициенти; X - иншоотлар қирқимларининг чуқурлиги ёки баландлиги, м.

3.6 Грунт массаларининг мувозанати

Грунт массаларининг баланси – бу қазилмалар ва кўтармалар ўртасида грунтнинг оқилона тақсимланишини акс эттирувчи лойиҳа ҳужжат. У профилли қазилмалардан олинган грунждан кўтармалар куришда (грунтни ташиш узоқлиги ҳамда объект бўйича тупроқ ишларининг умумий қиймати минимал бўлган шароитда) энг яхши фойдаланишни ҳисобга олган ҳолда схемалар (3.4-расм) ва жадваллар (3.2-жадвал) тарзида тузилади.

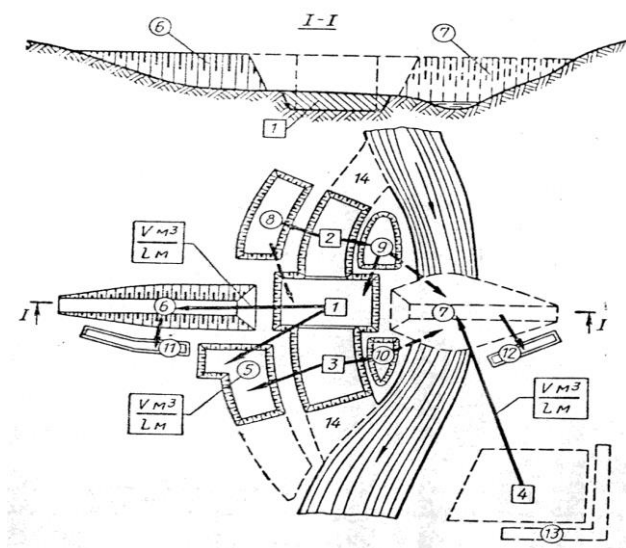
Схемаларда грунтни жойдан жойга кўчиришнинг барча йўналишлари стрелкалар билан кўрсатилади, унинг ҳажмлари ва уни ташиш узоқлиги ёзиб қўйилади. Грунт массалари баланси рўйхатининг чап қисмида қазилмаларнинг барча турлари ва уларнинг ҳажмлари, ўнг қисмида – кўтармалар ва уларнинг ҳажмлари кўрсатилади.

Грунт массаларининг балансини тузишда яроқсиз грунтларни олиб ташлаш, асосларни тайёрлаш билан боғлиқ ишлар, чуқурларни қайта тўлдириш, грунтни қўшимча жойдан жойга кўчириш, шунингдек профилли кўтармаларда грунтни ўта шиббалаш, чўқишга захиралар ва жойдан жойга кўчиришда грунт исрофи ҳисобга олиниши лозим.

3.2-жадвал

Грунт массалари балансининг рўйхати

Қазилмалар		Кўтармалар				
номи	ҳажми	грунт уюми	тўғоннинг тупроқ қисми	вақтинчалик уюм	бўшлиқларни қайта тўлдириш	...
Котлован	V_I	v_1	v_3	v_6	-	...
Карьер	V_{II}	-	v_4	-	v_8	...
Сув четлатувчи канал	V_{III}	v_2	v_5	v_7	-	...
Вақтинчалик уюмлардан	V_{IV}	-	-	-	v_9	...
.....	...	...	...	...	...	...
	$\Sigma V_{\text{қ}}$ $\Sigma V_{\text{к}}$	V_1	V_2	V_3	V_4	...



3.4-рasm. Грунт массалари балансиغا илова қилинган схема

Қазиладиган ва қирқиладиган ҳамда ташиш йўналишлари стрелкалар билан кўрсатилган.

Қазилмаларнинг ҳажмларини санаб ўтилган барча омилларни ҳисобга олган ҳолда аниқлаш керак. Барча қазилмалар ҳажмларининг йиғиндиси барча кўтармалар ҳажмларининг йиғиндисига тенг бўлиши лозим.

3.7. Ер ишларини механик усул билан бажариш

Грунт қозиш, ташиш ва тўкиш ишларини механик таъсир этиш ва механизмлар ёрдамида бажариш амалиётда кенг тарқалган ва у механик усул билан бажариш деб тушунилади.

3.7.1. Грунтни бир чўмичли экскаваторлар билан қозиш

Тупроқ ишларини амалга оширишда бир чўмичли экскаваторлардан кўп фойдаланилади.

Бир чўмичли экскаваторлар таснифи. Иш ускунасининг турига кўра тўғри ва тескари чўмичли экскаваторлар, драглайн, грейфер; ҳаракатланиш қурилмасининг турига кўра – резина ғилдиракли, занжирли, одимловчи экскаваторлар; иш жиҳоларини бошқариш усулига кўра – механик ва гидравлик юритмали экскаваторлар; чўмичининг сиғимига кўра – 0,15; 0,25; 0,4; 0,5; 0,65; 1,0; 1,25; 1,6; 2,5 м³ ва ундан катта чўмичли экскаваторлар; қўлланилиш соҳасига кўра - қурилиш (чўмичи 2,5 м³ гача), карьер ва тепалик экскаваторлари (чўмичи 2,5 м³ дан катта) фарқланади. қурилиш

экскаваторлари универсал типда, алмаштириладиган иш ускуналари билан чиқарилади. *Экскаваторда амалга ошириладиган ишлар технологияси.* Бир чўмичли экскаваторлар билан чуқур қазиш массивдан грунтни олиб уюмга ташлаш ёки транспорт воситаларига юклашдан иборат. *Забой* – бу экскаваторнинг туриш жойи ва шу туриш жойидан туриб қазиладиган грунт массиви жойлашган иш худуди. Бу ерда: юк ортиладиган транспорт воситалари жойлашади ёки грунт уюми ўрин олади.

Грунт қазиб олиш пайтида экскаваторнинг бир туриш жойидан иккинчи туриш жойига изчил ҳаракатланиши *қазлаб ўтиш* деб аталади. Тўғри чўмич билан экскаватор туриш жойидан юқорида жойлашган грунт қазиб олинади ва асосан транспорт воситаларига юкланади. Бунда сизот сувлар сатҳи забой тагидан паст бўлиши керак. Тўғри чўмичнинг иш цикли унча узоқ бўлмагани учун унинг унумдорлиги чўмичларининг сиғимлари бир хил эканлигига қарамай, тескари чўмич ва драглайннинг иш унумдорлигидан юқоридир. Тескари чўмич билан экскаватор туриш жойидан пастда жойлашган грунт қазиб олинади ва транспорт воситаларига юкланади, баъзи ҳолларда эса уюмга ташланади. Драглайндан ҳам экскаватор туриш жойидан қуйроқда жойлашган грунтни қазиб олиш учун, бироқ чуқурроқ котлованлар ва хандаклар қазилганда фойдаланилади, қазиб олинган грунт транспорт воситаларига юкланади ёки уюмлар ва кўтармаларга ётқизилади. Грейфер зичлик даражаси паст бўлган ва сув ичида жойлашган грунтларда қудуқлар, тор чуқур котлованлар ва тик деворли хандаклар қазиш учун мўлжалланган, шунингдек ундан тор шароитда чуқурларни қайта тўлдириш учун фойдаланилади.

Тўғри чўмич билан жиҳозланган экскаваторлар. Экскаваторнинг асосий кўрсаткичлари: қазишнинг энг катта радиуси R_k , экскаватор туриш жойи сиртида қазишнинг энг катта радиуси $R_{\max \text{ ст}}$, экскаватор туриш жойи сиртида қазишнинг энг кичик радиуси $R_{\min \text{ ст}}$, қазишнинг (чўмични кўтаришнинг) энг катта баландлиги H_k , юкни туширишнинг энг катта радиуси R_b , юкни туширишнинг энг катта баландлиги H_b . Экскаватор ўз

қаршисидаги грунтни қазиб олиб, туриш жойи сатҳидаги қазиланишнинг энг катта ва энг кичик радиусларига боғлиқ бўлган масофага силжийди. Бу радиуслар ўртасидаги тафовут ишга доир ҳаракатни ташкил этади, яъни $l = R_{\max \text{ ст}} - R_{\min \text{ ст}}$ (3.5(а)-расмга қаранг). Техник жиҳатдан мумкин бўлган кўрсаткичлар гидравлик экскаватор учун ишлаб чиқарувчи заводларнинг маълумотларига кўра 3.6(б)-расмда келтирилган. Уларга кўра тегишли фойдаланиш кўрсаткичлари механик экскаваторники каби қабул қилинади.

Забойда грунт массивига нисбатан экскаваторнинг жойлашувига ҳамда бу массивни қазиб олиш хусусиятига қараб икки хил забой: олд томонда ва ён томонда жойлашган забойлар фарқланади. Тегишли равишда экскаватор *олд томонга* ва *ён томонга* қараб қазиб ўтиши мумкин. Олд томонга қараб қазлаб ўтишда экскаватор ҳаракат ўқининг иккала томонида ўз қаршисидаги грунтни қазиб олади ва уни ўз ортидан келаётган транспорт воситаларига юклайди. Ён томонга қараб қазлаб ўтишда экскаватор ҳаракат ўқининг бир томонидаги грунтни қазиб олади ва уни нариги томонда турган транспорт воситаларига юклайди.

Кенглиги чекланган қазилмалар олд томонга қараб қазлаб ўтиш усулида қазилади (3.5-расмга қаранг). Тик нишабликлар бўлмаган жойда унча чуқур бўлмаган тор котлованлар қазилмада транспорт воситалари қуйидаги шартга риоя қилган ҳолда қазилма четидан ҳаракатланиши (3.5 (в)-расмга қаранг) мумкин:

$$x \leq X_{\text{в}} - (x_{\text{т}} + 0,5), \quad (3.8)$$

бу ерда: x – қазилма чуқурлиги, м; $X_{\text{в}}$ – экскаватор тўқиш баландлигининг юқори чегараси, м; $x_{\text{т}}$ – транспорт бирлигининг борт сиртигача бўлган баландлиги, м; 0,5 – грунтни бортдан ошириб («шапка» билан) юклаш мумкин бўлган баландлик захираси, м.

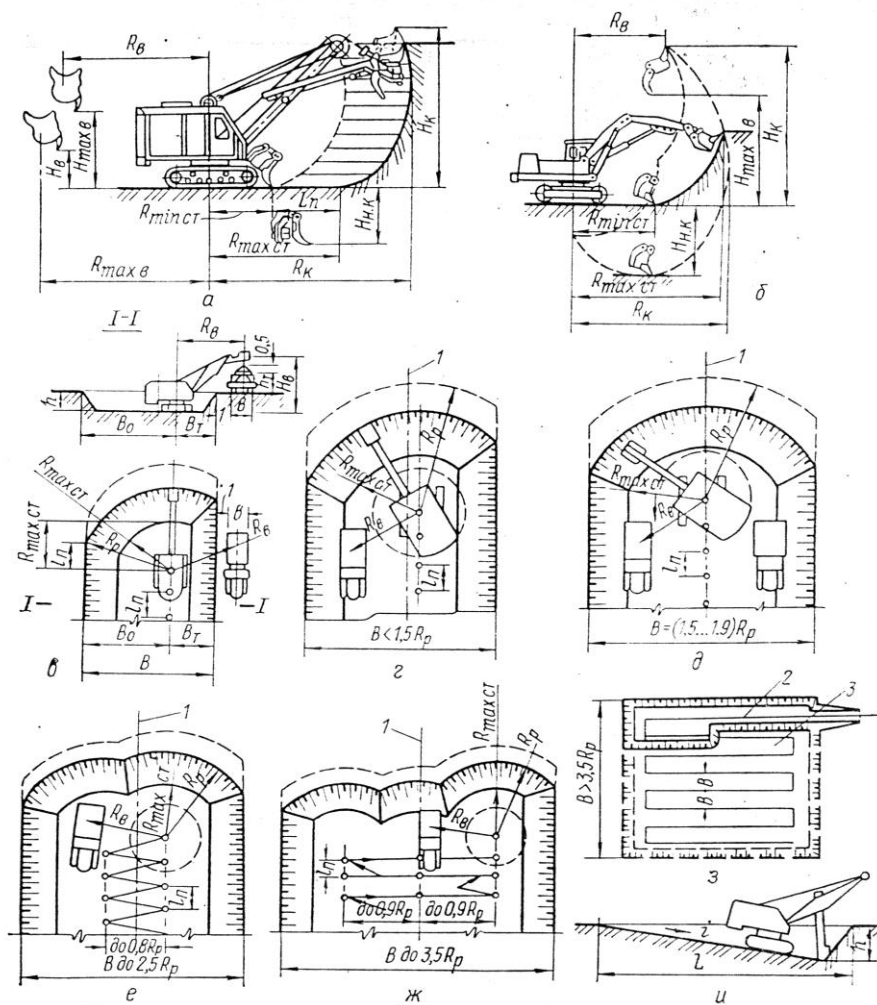
Бундай забойнинг юқоридаги энг катта кенглиги B (м) юк ортишга узатиладиган транспорт воситалари томонга қараб кетган кенглик $B_{\text{т}}$ дан ва қарама-қарши томон, B_0 раҳига қараб кетган кенгликдан олинади, яъни

$$B = B_0 + B_{\text{т}}.$$

B_T кенглик (м) экскаваторнинг юк тушириш радиуси бўйича ҳисобланади:

$$B_T = R_B - (b/2 + 1), \quad (3.9)$$

бу ерда: R_B – юклашнинг энг катта баландлигида юк тушириш радиуси, м; b – транспорт воситасининг ҳаракат кенглиги, м; 1 – рахнинг ўпирилиб тушиш эҳтимолини ҳисобга олувчи кенглик захираси, м.



3.5-расм. Котлованлар қазишда «тўғри чўмич» экскаватор билан қазиш схемалари:

а – механик экскаватор билан қазиш схемаси; б – гидравлик экскаватор билан қазиш схемаси; в – транспорт котлован четидан ҳаракатланганда олд томонга қараб қазиб ўтиш; г – транспорт воситалари экскаваторнинг бир томонига узатилганида олд томонга қараб қазлаб ўтиш; д – транспорт воситалари экскаваторнинг иккала томонига узатилганида олд томонга қараб қазлаб ўтиш; е – экскаватор «зигзаг» усулида ҳаракатланганда олд томонга қараб қазлаб ўтиш; ж – экскаватор кўндаланг ҳаракатланганда олд томонга қараб қазлаб ўтиш; з – кенглиги $3,5R_p$ дан катта котлован қазишда олд томонга қараб қазлаб ўтиш; и – кириш хандағи узилган жой; 1 – котлован ўқи; 2 – олд томонга қазлаб ўтиш; 3 – кириш хандағи; 4 – ён томонга қазлаб ўтиш (ўлчамлар м ҳисобида)

B_0 кенглик (м) гипотенузаси қазишнинг қабулқилинган радиуси, иккинчи катети – иш бўйича сурилиш ҳисобланадиган тўғрибурчакли учбурчак катети сифатида аниқланади:

$$B_0 = (R_p^2 - l_n^2)^{1/2} \quad (3.10)$$

бу ерда: R_p - қазишнинг иш радиуси, м, $0,9 R_k$ деб олинади (R_k – паспорт бўйича қазишнинг энг катта радиуси, м); l_n – иш бўйича сурилиш узунлиги, м.

Тик қияликларда ва чуқур котлованларда олд томонга қазлаб ўтишда юк ортиладиган транспорт воситалари котлованга киради, бунда тор, меъёрли ва кенгайтирилган забойлардан фойдаланилади (3.5 (г)-расмга қаранг). Уларда транспорт қазлаб ўтиш ўқининг бир томонида жойлашади ва орқага юриб кирадики, бу экскаваторнинг иш унумдорлигини пасайтиради. Кенглиги $1,5 \dots 1,9 R_p$ бўлган меъёрли забойларда (3.5 (д)-расмга қаранг) транспорт воситаларини экскаваторнинг иккала томонига узатиш назарда тутилади. Бунинг натижасида чўмичнинг бурилиш вақти камаяди ва машинанинг унумдорлиги ошади. Кенгайтирилган забойда олд томонга қазлаб ўтишда, экскаватор «зигзаг» усулида ёки кўндалангига ҳаракатланганида транспорт ҳаракати ва унга юк ортиш учун қулайроқ шарт-шароитлар яратилади. «Зигзаг» усулида ҳаракатланганда забойнинг сиртдаги кенглигининг юқори чегараси $2,5 R_p$ (3.5 (е)-расмга қаранг), кўндаланг ҳаракатланганда – кўпи билан $3,5 R_p$ (3.5 (ж)-расмга қаранг)ни ташкил этади. Агар котлован кенглиги кўрсатилган чегаралардан катта бўлса, у бир неча марта қазлаб ўтиш йўли билан қазилади. Дастлаб пионер хандак олд томонга қазлаб ўтиб қазилади, сўнггра ён томонга қазлаб ўтиш усули қўлланилади (3.5 (з)-расмга қаранг). Ағдарма машиналар котлованда қайрилиб ўтирмаслиги учун транспортнинг кириб чиқиши халқали усулда ташкил этилса, мақсадга мувофиқ бўлади.

Забойнинг оптимал баландлиги экскаватор қазиш баландлиги юқори чегарасининг $0,7 \dots 0,8$ ни ташкил этади. Забой баландлигини камайтириш машинанинг иш унумдорлигини пасайтиради. Забой баландлигининг қуйи

чегараси экскаватор чўмичи баландлигининг уч бараваридан кам бўлмаслиги керак. Кичик чуқурлар қазишда забой баландлигининг қуйи чегараси кичикроқ бўлса, грунтни бульдозер билан қирқиб, экскаваторга транспорт воситаларига юклаш учун суриб бериш мақсадга мувофиқдир.

Экскаватор забойга кириши учун қазилмани экскаватор туриш жойининг сатҳига нисбатан унинг ҳаракат йўналишида $i = 0,01 \dots 0,15$ кўндаланг қиялик билан аста-сёкин чуқурлаштириб кириш хандаги қазилиши лозим (3.5 (з, и)-расмга қаранг). Кириш узунлиги L (м) котлован (қазилма) чуқурлиги x бўлган ҳолда, x/i ни ташкил этади (бу ерда: i – кириш хандагининг қиялиги). Кириш хандагининг остки кенглиги транспорт воситалари бир томонлама ҳаракатланганда 3 ... 3,5 м, икки томонлама ҳаракатланганда – 7 м деб олинади. Кириш хандаги қазиш бўйича тупроқ ишларининг қўшимча ҳажми (m^3) қуйидаги формула ёрдамида ҳисобланади:

$$V = \frac{x^2}{6} \left(3b + 2mx \frac{m' - m}{m'} \right) (m' - m), \quad (3.11)$$

бу ерда: x – қазилма чуқурлиги, м; b – кириш хандагининг остки кенглиги, м; m – хандак қиялигининг жойланиш коэффиценти; m' – хандак тубининг жойланиш коэффиценти ($i = 0, 1$ бўлса, $m' = 10$ деб олинади).

Кенг чуқурлар ён томонга қазлаб ўтиш йўли билан қазилади (3.6-расм). Бундай забойда транспорт воситаларининг ҳаракатланиш ҳамда уларга юк ортиш шарт-шароитлари яхшиланади. Агар транспорт бирлиги кузовининг геометрик маркази тупроқ ташиладиган йўлнинг ўқида жойлашган бўлса, чўмич юкни кузовнинг марказига ташлаган тақдирда экскаватор бурилишининг ўртача бурчаги $\beta 90^\circ$ дан ошмайди (3.6 (а)-расмга қаранг). Дастлабки (пионер) хандак қазилганидан кейин кейинги ён томонга қазлаб ўтишлар кенглиги экскаваторнинг грунт массиви қиялиги томонга ҳаракатланиш ўқининг кенглиги ҳамда транспорт жойлашган қазилган забой

чеккаси томонга ҳаракат кенглигининг йиғиндисидан ташкил топади (3.6 (б)-расмга қаранг). Экскаваторнинг ҳаракатланиш ўқидан қияликкача бўлган масофа қазиланишнинг иш радиусидан келиб чиқиб, транспортгача бўлган масофа эса – экскаватор туриш жойи сатҳида қазиланишнинг энг катта радиусига қараб аниқланади. Ён томондан қазлаб ўтиладиган забойнинг юқоридаги кенглиги (м):

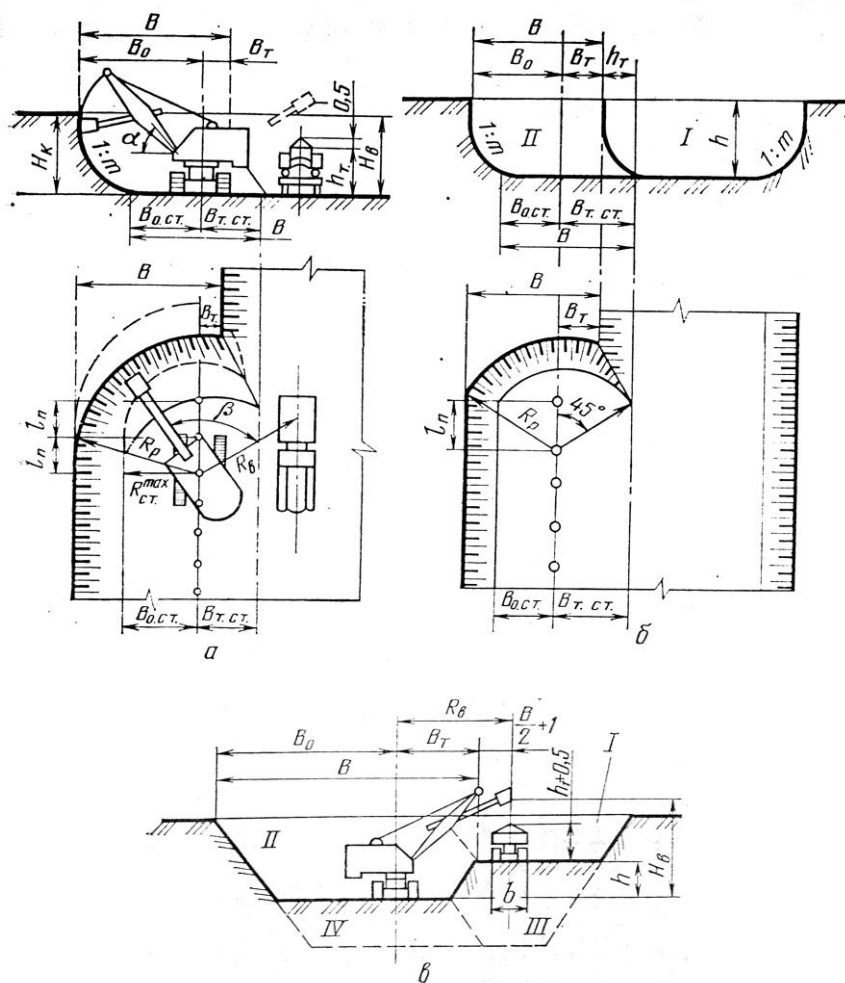
$$B = B_0 + B_T, \quad (3.12)$$

бу ерда: B_0 – забойнинг юқори қисмидаги экскаваторнинг ҳаракатланиш ўқидан қиялик четигача бўлган кенглик, м, (3.10) формула ёрдамида аниқланади; B_T - забойнинг юқори қисмидаги экскаваторнинг ҳаракатланиш ўқидан транспортгача бўлган кенглик, м; грунт тўла қазилмаслиги натижасида қирралар ҳосил бўлишига йўл қўймаслик учун $B_T = 0,7R_{\max \text{ ст}} - m\chi$ деб олинади ($R_{\max \text{ ст}}$ – экскаватор туриш жойи сатҳидаги қазиланишнинг энг катта радиуси, м; $R_{\max \text{ ст}} = R_k - m\chi$, бу ерда: R_k - қазиланишнинг энг катта радиуси, м; m - қиялик коэффициент; χ - қазилма чуқурлиги, м).

Агар тўғричўмич билан қазиланишнинг энг катта баландлиги чуқур қазилма қазилш учун етарли бўлмаса, уни қазилш ишлари пионер хандак қазилш билан бошланади ва забойнинг поғонасимон кесимидан фойдаланиб, поғонама-поғона қазлаб ўтилади (3.6 (в)-расмга қаранг).

3.7.2. Тескари чўмич билан жиҳозланган экскаваторлар

Тескари чўмичли экскаваторлар қуйидаги кўрсаткичлар билан тавсифланади: туриш жойи сатҳидаги қазиланишнинг энг катта радиуси R_k ; забой таги сатҳида қазиланишнинг энг катта ва энг кичик радиуслари $R_{\max \text{ п}}$ ва $R_{\min \text{ п}}$;

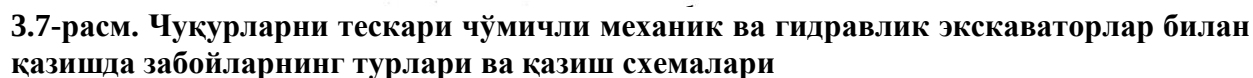


3.6-расм. Қазилмани қазилда «тўғри чўмич» экскаваторнинг ён томонга қазиб ўтиш схемалари:

а – транспорт воситалари экскаватор туриши жойи сиртида жойлашганида ён томонга қазлаб ўтишининг кўндаланг кесими ва схемаси; *б* – ён томонга қазлаб ўтиш кенглигини аниқлаш схемаси; *в* – чуқур қазилмани қават-қават қилиб қазилиш ва дастлабки (пионер) хандакни қазилиш; $B_{0.ст}$ – экскаватор туриши жойи сиртида забой пастки қисмининг кенглиги (унинг қазиб ўтиш ўқидан рах томонга); $B_{т.ст}$ – шунинг ўзи, транспорт томонга; h_1 – транспорт воситасининг баландлиги; α – экскаватор ҳартумининг сатҳга нисбатан қиялик бурчаги; β – ҳартумнинг бурилиш бурчаги; I – дастлабки (пионер) хандак; II, III, IV – ён томонга қазлаб ўтиш.

қазилшнинг энг катта чуқурлиги H_k ; юк туширишнинг бошланғич ва пировард радиуслари $R_{в.н}$ ва $R_{в.к}$; иш бўйича сурилиш узунлиги l_n . Охирги катталик забой таги сатҳида қазилшнинг энг катта ва энг кичкина радиуслари ўртасидаги тафовут сифатида аниқланади (3.7 (а, б)-расм).

$$R_{\max \Pi} = R_k - m\chi, \quad (3.13)$$



бу ерда: R_k – экскаватор туриш жойи сатҳида қазилманинг энг катта радиуси, м; χ – қазилма чуқурлиги, м; m – қиялик коэффициентлари.

$$R_{\min \Pi} = R_{\min \text{CT}} + m\chi, \quad (3.14)$$

бу ерда: $R_{\min \text{ ст}}$ – экскаватор туриш жойи сатҳида қазиланишнинг энг кичик радиуси, м, $R_{\min \text{ ст}} = c + m\chi + 0,5$ (c – экскаватор юриш қисми узунлигининг ярми, м).

Тескари чўмич билан ишлаганда ён юза (олд) томонга ва ён томонга қазлаб ўтиладиган забойлардан фойдаланилади. Ён юза томонга қазлаб ўтиладиган забойда тескари чўмичли экскаватор котлован ўқи бўйлаб ҳаракатланиб, грунтни «ўзига қарата» қазиб олади ва чўмични ҳаракатланиш ўқиға нисбатан дам у томонга, дам бу томонга навбатма-навбат туширади. Ён томонга қазлаб ўтиладиган забойда экскаваторнинг ҳаракатланиш ўқиға нисбатан бир томондаги грунт қазиб олинади. Тескари чўмичдан хандаклар ва котлованларни асосан ён юза томонга қазлаб ўтиш йўли билан қазилганда фойдаланилади. Тор траншеяларда қазиланишнинг анча катта чуқурлиғига эришилади, чунки экскаватор ҳартумини энг қуйи ҳолатга, юриш қисми қурилмалари оралиғига тушириш мумкин. Экскаватор забой ўқи бўйлаб ҳаракатланганда юқорида ён юза томонга қазлаб ўтишнинг (3.7 (в)-расмга қаранг) энг катта кенглиги (м), (3.15) формулага мувофиқ

$$B = 2(R_p^2 - l_n^2)^{1/2} \quad (3.15)$$

Туриш жойи сатҳида қазиланишнинг иш радиуси айна шу сатҳдаги қазиланишнинг энг катта радиуси 0,9 га тенг деб олинади.

Кенгроқ котлованлар: «зигзаг» усулида ён юза томонга қазлаб ўтиладиган кенгайтирилган забойлар ёрдамида ($B = 3 \dots 3,5 R_p$, 3.7 (г)-расм); ён юза томонга кўндалангига қазлаб ўтиш ($B > 3,5 R_p$, 3.7 (д)-расм); ён юза томонга бўйламасига параллель қазлаб ўтиш ($B > 1,7 R_p$, 3.7 (е)-расм); ён юза томонга қазлаб ўтилган биринчи забойдан кейин ён томонга қазлаб ўтиш ($B > 3,5 R_p$, 3.7 (ж)-расм) йўли билан қазилади. Котлован ён юза томонга бўйламасига қазлаб ўтиш йўли билан қазилганда ҳар бир кейинги ўтишнинг юқоридаги энг катта кенглиги (м)

$$B = 2(R_p^2 - l_n^2)^{1/2} - m\chi. \quad (3.16)$$

Котлованларни қазишда ён томонга қазлаб ўтиш усулининг қўлланилиши 3.7 (з)-расмда кўрсатилган.

Тескари чўмич билан жиҳозланган гидравлик экскаваторлар учун котлованнинг берилган чуқурлигида ён юза томонга қазлаб ўтиш йўли билан қазиладиган забойнинг шаклланиши экскаватор туриш жойи сатҳида қазишнинг энг катта радиуси R_k ҳамда ҳаракатланиш ўқиға нисбатан экскаватор бурилишининг ўртача бурчаги β билан белгиланади (3.7 (б)-расмга қаранг). $\beta = 50 \dots 55^\circ$ деб олинади. Расмда энг катта кинематик кўрсаткичлар келтирилган. Тегишли фойдаланиш кўрсаткичлари механик экскаваторники каби аниқланади. Ён юза томонга қараб қазлаб ўтиш йўли билан қазиладиган забойнинг кенглигини ҳисоблаб топишда экскаватор туриш жойи сатҳиға нисбатан ҳартум ошиқ-мошиғи маҳкамланиш ўқининг баландлиги $x_{ш}$ ҳисобға олинади. Бу ҳолда қазиш радиуси – маълум $x_{ш}$ катетли тўғрибурчакли учбурчакнинг гипотенузаси. Ён юза томонга қараб қазлаб ўтиш йўли билан қазиладиган забойнинг юқоридаги кенглиги (м)

$$B = 2 \sin \beta (R_k^2 - x_{ш}^2)^{1/2} \quad (3.17)$$

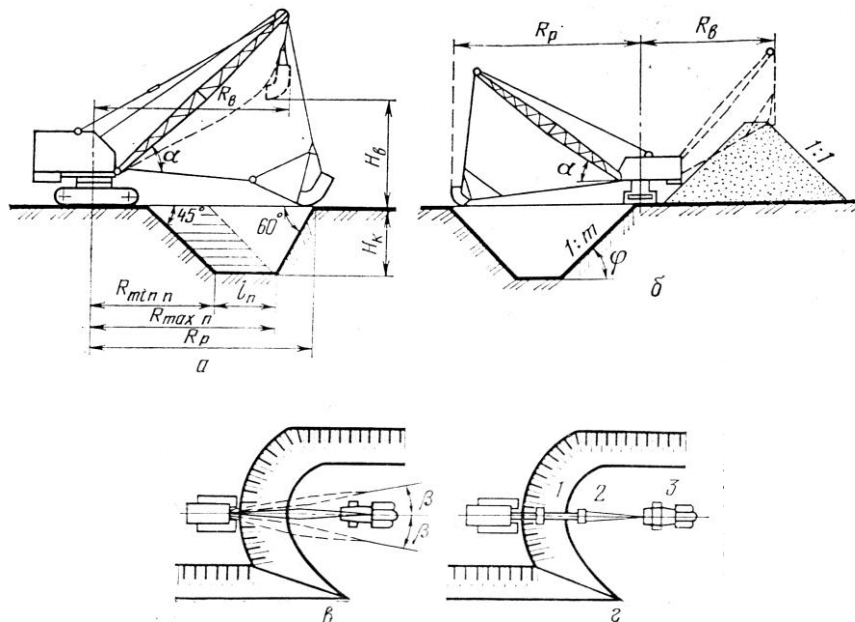
Ён юза томонга қараб қазлаб ўтиш йўли билан қазиладиган забойнинг пастдаги кенглиги (м)ни аниқлашда ҳартум ошиқ-мошиғининг маҳкамланиш ўқи билан қуйидаги чуқурликка эға бўлган қазилма тағи ўртасидаги масофа ҳисобға олинади

$$B' = 2 \sin \beta (R_k^2 - (x_{ш} + x)^2)^{1/2} \quad (3.18)$$

3.7.3. Драглайн билан жиҳозланган экскаваторлар

Драглайн катта ҳартум ҳамда эгилувчан илгакка осилган чўмич билан жиҳозланади (3.8 (а)-расм). Ундан қазиб олинган грунтни нафақат транспортға юклаш, балки бир томонлама (3.8 (б)-расм) ёки икки томонлама уюмларға тўқиш йўли билан анча чуқур хандаклар ва котлованлар қазиш учун фойдаланилади. Драглайн воситасида ён юза томонга ва ён томонга

караб қазлаб ўтиш йўли билан забойлар қазилади. Забойларнинг ўлчамлари тескари чўмич учун мўлжалланган формулалар ёрдамида аниқланади. Забойнинг оптимал чуқурлиги (драглай чўмичи тортилганда унинг тўлиш шартига кўра) ҳартум узунлигининг 0,15 ... 0,2 ни ташкил этади.



3.8-расм. Драглайнинг иш кўрсаткичлари ва чуқурлар қазииш схемалари: *а* – драглайнинг иш кўрсаткичлари; *б* – грунтни бир томонлама уюмга тўқиш орқали ён юза томонга қазлаб ўтиш йўли билан забой қазииш; *в* – кўндаланг-мокисимон қазииш усули; *г* – бўйлама-мокисимон қазииш усули; φ – табиий қиялик бурчаги; α – сатҳга нисбатан ҳартумнинг қиялик бурчаги; β – ҳартумнинг бурилиш бурчаги ($\beta = 10 \dots 15^\circ$); 1, 2, 3 – чўмичнинг кўтариш, юклаш ва юк тўқиш пайтидаги ҳолати.

Куруқ грунтли кенг котлованларда транспортга ишлаш чоғида грунтни қазиб олишнинг мокисимон усулларида фойдаланилади. Бунда ағдарма машиналар қазилмага киради (3.8 (в, г)-расм). Кўндаланг-мокисимон усулда грунт ағдарма машинанинг ҳар икки томонидан навбатма-навбат олинади, бунда чўмич юкини кузовга ташлаш жараёнида ҳартумнинг бурилиши тўхтатилмайди. Бўйлама-мокисимон усулда грунт кузовнинг орқа девори қаршисидан олинади. Юк туширилгач, чўмич ағдарма машинага нисбатан бўйламасига мокисимон ҳаракат қилиб, тагин грунт олиш жойига қайтиб келади. Грунт қазиб олишнинг мокисимон усуллари ёрдамида экскаватор иш даврининг давомийлиги 25% га қисқаради.

3.7.4. Бир чўмичли экскаваторлар иш унумдорлиги

Бир чўмичли экскаваторларнинг улардан бир сменада иш унумдорлиги $\Pi_{э.см}$ ($м^3$)га иш циклининг давомийлиги, чўмич сифими ва унинг тўлдирилиши, вақтда фойдаланиш коэффициенти таъсир кўрсатади. У грунтнинг зич танасида куйидаги формула бўйича аниқланади:

$$\Pi_{э.см} = 60t_{см} V_k n_{ц} K_e K_v, \quad (3.19)$$

бу ерда: 60 – дақиқалар сони; $t_{см}$ – иш сменасининг давомийлиги, соат; V_k – ковшнинг паспорт бўйича сифими, $м^3$; $n_{ц}$ – фойдали ишнинг ҳар 1 дақиқаидаги цикллар сони; хронометражли кузатувларнинг маълумотлари асосида қабул қилинади; K_e – зич танадаги грунтда ковш сифимидан фойдаланиш коэффициенти; ковш тўлиш коэффициенти K_n нинг грунтни дастлабки юмшатиш коэффициенти K_p га нисбати сифатида аниқланади; K_v – смена вақтидан фойдаланиш коэффициенти; ЕНиР маълумотлари (Е2 тўплам, 1-сон) қабул қилинади.

3.7.5. Скреперлар билан грунтга ишлов бериш

Скрепер грунтни қатламма-қатлам қазиш ва уни кўтармалар ёки уюмларга тўкиб, ётқизиш ва айна вақтда қаватма-қават текислаш ва дастлабки тарзда қисман зичлаш учун мўлжалланган. Скрепернинг ишчи органи – олд қисмидаги кескичли чўмич. Скрепер узлуксиз ҳаракат қилиб, кескич ёрдамида қирқиб олинган грунт билан чўмични тўлдиради, уни белгиланган жойга олиб келади ва тўқади. Ер қазиш ва транспорт қурилмасининг бир машинада ўрнатилиши тупроқ ишларини бошқа усулларга қараганда юксакроқ техник-иқтисодий кўрсаткичлар билан бажаришга имконият яратади. Бироқ скреперларнинг тузилиш хусусиятлари уларга фақат I ва II гуруҳга мансуб грунтларда, шунингдек грунтни яқин масофага кўчиришда самарали ишлаш имконини беради. Зич ва музлаган грунтлар олдин юмшатилади.

Скреперларнинг икки тури фарқланади: тракторларга *тиркалган* скреперлар ҳамда бир ўқли торткичлар негизидаги *ўзюрар* скреперлар. Чўмичининг сифими 3 $м^3$ гача бўлган тиркама скреперлардан грунтни 250 м

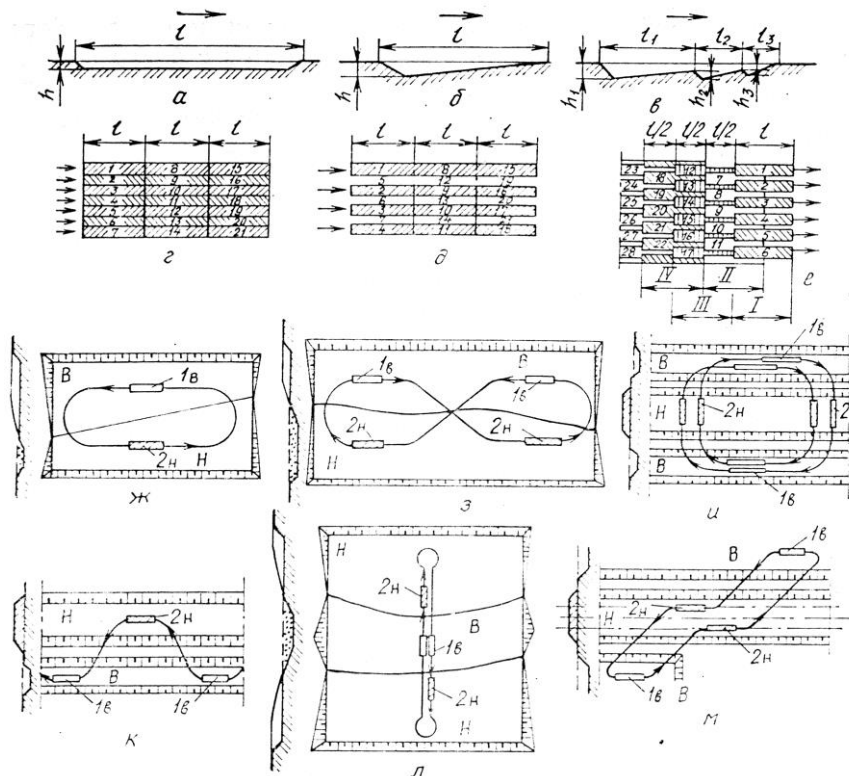
гача масофага кўчиришда фойдаланилади. Чўмичининг сиғими 6 м^3 гача бўлган кучлироқ скреперлардан грунтни 350 м гача масофага кўчиришда, чўмичининг сиғими $8 \dots 10 \text{ м}^3$ бўлган скреперлардан грунтни 550 м гача масофага, чўмичининг сиғими 15 м^3 бўлган скреперлардан эса, грунтни 1 км гача масофага кўчиришда фойдаланиш мақсадга мувофиқдир. Чўмичининг сиғими $4,5 \dots 15 \text{ м}^3$ бўлган ҳамда тезюар (50 км/соат) торткичлар билан жиҳозланган ўзиюар скреперлардан грунтни 5 км гача масофага ташиш учун фойдаланилади. Ўзиюар скреперларнинг янги моделлари чўмичининг сиғими катталаштирилган (25 м^3 гача) ҳолда, гидравлик ва электрогидравлик бошқариш системаси, скрепер иш органининг режимини тартибга солиш учун мўлжалланган автоматик қурилма билан ишлаб чиқарилади. қишлоқ хўжалик объектлари қурилишида скреперлардан кенг, лўкин унча чуқур бўлмаган котлованлар ва хандаклар қазил, захира грунтлардан кўтармалар қурилш учун фойдаланилади. Ковшни тўлдирилш вақтига ҳамда тўлдирилш пайтида скрепер босиб ўтадилган йўлнинг узунлигига грунтни қирқилш усули таъсир кўрсатади (3.9 (а, б, в)-расм).

Боғланишли зич грунтлар ўзгармас қалинликдаги *юпқа қиринди* тарзида ($\chi = 10 \dots 20 \text{ см}$) қирқил олинади. *Понасимон қирқилш* усулидан нисбатан юмшоқроқ боғланишли грунтларни қазилшда фойдаланилади. *Тароқсимон қирқилш* усули кумли ва куруқ боғланишли грунтларни қазилшда қўлланилади.

Грунт қазилш ишларининг шарт-шароитларига чуқур қазилшнинг кетма-кетлиги ҳам таъсир кўрсатади. Қазилшнинг уч асосий усули: кетма-кет қазилш, чизик бўйлаб қазилш ва қиррали-шахматсимон қазилш фарқланади (3.9 (г, д, е)-расмлар). *Кетма-кет қазилш* бир-бирига улаб амалга оширилади. Грунтни жойдан-жойга кўчирилшда ён томондаги валиклардан грунт тўкилади. *Чизик бўйлаб қазилш* чўмичининг тўлиш шароитини яхшилайдил. Зич грунтларда *қиррали-шахматсимон* қазилш айниқса яхши самара берадил. Бу ҳолда қазлаб ўтилшнинг иккинчи қаторидан бошлаб, грунтни олишнинг охирида қиринди

кесими камаяди ва бунинг натижасида қирқишга қаршилиқ пасайиб, чўмичнинг тўлиши яхшиланади.

Чўмич яхшироқ тўлиши учун грунтни қирқиб олиш скрепер лойли грунтларда ҳаракатланганда 5...10% қияликда, қумли грунтларда эса – 5% баландликда амалга оширилса, мақсадга мувофиқ бўлади.



3.9-расм. Скрепер билан грунтни қирқиш усуллари ва ҳаракат схемалари.

А-юпқа қиринди тарзида қирқиш; б-понасимон кесимли юпқа қиринди тарзида қирқиш; г-бўйлама йўналишида қазии; д-бўйлама йўналишида чизиқ бўйлаб қазии; е-қиррали шахматсимон қазии; ж-эллетис бўйича ҳаракатланиш; з-8схемасида ишлаш; к-зиг-заг бўйлаб ҳаракатланиш; л-кўндалангига миокисимон ҳаракатланиш; м-бўйлама мокусимон ҳаракатланиш; 1-отвални тўлдириш йўли; 1-1В-скреперни қазиб ўтиш қаторлари; 1-28-грунт олишнинг кетма-кетлиги; Н-кўтарма; В-чуқур; 1в грунт олиш; 2нгрунтни тўкиш; ҳ-ҳз-қирқишнинг қалинлиги.

Юк ортилган ва бўш скреперларнинг ҳаракат муддати бутун иш даврининг 70% га етади. Шу боис қисқа йўлдан ҳаракатланишнинг оқилона схемасини танлаш муҳим аҳамиятга эга (3.9 (ж...м)-расм).

Эллипс бўйлаб ҳаракатланиш схемаларидан грунтни кўтарма ёки уюмга ётқизиш йўли билан чуқурлар қазиида, тор жойда ёндама захиралардаги грунтдан кўтармалар қуришда, вертикал жойлашган майдончаларда ишларни амалга оширишда фойдаланилади. Скрепернинг юриш қисмлари ейилмаслиги учун ҳаракат йўналишини мунтазам равишда

ўзгартириш лозим. «Саккизлик» бўйлаб ҳаракатланиш схемасидан юқорида зикр этилган ишларни узунлик бўйича каттароқ ишлар фронтида фойдаланилади. Бунда юриш қурилмаси бир томонлама ейилишининг олди олинади.

Спирал бўйлаб ҳаракатланиш схемаси кириш жойи қия бўлган ва икки томонлама заҳиралардан иборат кенг ва нисбатан паст кўтармалар қуришда, шунингдек вертикал жойлашган майдончаларда ишларни амалга оширишда яхши самара беради. «Зигзаг» бўйлаб ҳаракатланиш схемасидан олдинмакетин ҳаракатланаётган скреперлар колоннаси ёрдамида бир томонлама ва икки томонлама узун заҳиралардан кўтармалар қуришда фойдаланилади.

Кўндалангига мокусимон ҳаракатланиш схемасидан чуқур ўқига перпендикуляр йўналишда грунт олиш ва уни икки томонлама уюмларга ётқизишда фойдаланилади. Мазкур ҳаракатланиш схемасида скрепернинг бурилишлари сони ва йўл узунлиги камаяди; у унча чуқур бўлмаган кенг қазилмалар қазिश, тёкислаш ишларини амалга оширишда ҳам яхши самара беради.

Бўйламасига мокусимон ҳаракатланиш схемасидан икки томонлама заҳиралардан кўтармалар қуриш ёки икки томонга грунт уюмлари тўқиш йўли билан чуқурлар қазिशда фойдаланилади. Скрепер бу схемага кўра ҳаракатланиб, бир қатнов давомида икки марта грунт қирқади ва икки марта грунт тўқади, шу тариқа у бурилишлар сонини ҳамда юкли ва бўш қатновнинг йўл узунлигини камайтиради.

Скрепернинг ундан бир сменада грунтнинг зич танасида иш унумдорлиги (m^3) қуйидаги формула ёрдамида аниқланади:

$$П_{э.см} = 60t_{см} V_k K_e K_b / t_{ц}, \quad (3.20)$$

бу ерда: $t_{см}$ — иш сменасининг давомийлиги, соат; V_k — ковшнинг сифими, m^3 ; K_e — зич танадаги грунтда ковш сифимидан фойдаланиш коэффиценти; ковш тўлиш коэффиценти K_n нинг грунтни дастлабки юмшатиш коэффиценти K_p га нисбати сифатида аниқланади; K_b —

скрепердан вақтда фойдаланиш коэффиценти (ЕНиР маълумотлари (Е2 тўплам, 1-сон) бўйича қабулқилинади); $t_{ц}$ – иш циклининг давомийлиги, мин.

Иш циклининг давомийлиги (мин) йўл узунлигига ва грунт олиш, грунт билан ҳаракатланиш, чўмичдаги юкни тўқиш пайтида скрепернинг ҳаракат тезлиги билан белгиланади ва қуйидагича аниқланади:

$$t_{ц} = l_1/v_1 + l_2/v_2 + l_3/v_3 + l_4/v_4 + t_{п}, \quad (3.21)$$

бу ерда: l_1, l_2, l_3, l_4 – тегишли равишда чўмичга грунт тўлдириш, юк ортилган скрепернинг ҳаракатланиши, юк тушириш, бўш скрепер қайтишининг йўл узунлиги, м; v_1, v_2, v_3, v_4 – тегишли равишда l_1, l_2, l_3, l_4 нинг йўлдаги ҳаракат тезлиги, м/мин; $t_{п}$ – узатмаларни алмашлаб қўшиш ва бошқа ёрдамчи амалларнинг давомийлиги, мин, $t_{п} = 1 \dots 2$ мин деб олинади.

Тўкилаётган грунт қатлами бир хил қалинликда бўлишини таъминлаш учун чўмичдаги юк фақат скрепер ҳаракатланаётган пайтда тўкилади. Тўкилаётган грунт қатлами қалинлигининг юқори чегараси транспорт ҳолатидаги скрепер кескичи остидаги ораликқа боғлиқ бўлади ва 0,3 ... 0,5 м ни ташкил этади. Грунтни ташиш учун мўлжалланган трассада қиялик 15% дан ошмасли

3.7.6. Бульдозерлар билан грунтга ишлов бериш

Бульдозер – грунтни қирқиш, ташиш, тушириш ва ётқизиш ишларини бажариш учун мўлжалланган даврий ишлайдиган машина. Бульдозернинг иш органи – итарувчи ром билан тракторга осилган кескичли ағдаргич. Бульдозер ишлаётган пайтда забой сиртига туширилган ағдаргич кескич ёрдамида грунтни қирқиб, олд томонга суради. Бульдозерлар асосий торткич двигателининг қувватига кўра (кичик габаритли, енгил, ўртача, оғир), ағдарманинг ўрнатилиш усулига кўра (бурилмайдиган ва буриладиган ёки универсал), кескични бошқариш усулига кўра (механик ва гидравлик) фарқланади. Гидравлик бошқарувли бульдозерларнинг янги моделлари ўта кучли двигатель (450 кВт гача) ва ағдаргич ишини бошқаришнинг автоматик системалари билан ишлаб чиқарилади.

Бульдозердан майдончаларни тёкислаш, шунингдек I, II ва III гуруҳга мансуб грунтларда унча чуқур бўлмаган (2 м гача) қазилмалар қазиш, нисбатан паст (1 ... 2 м) кўтармалар қуриш (100 м гача масофага ҳаракатланиш йўли билан), экскаватор ишларидан кейин котлован тагини тозалаш, хандаклар ҳамда котлованларнинг бўшлиқларини қайта тўлдириш ишларини бажариш учун кенг фойдаланилади. Зич грунтларни олдиндан юмшатиш тавсия этилади.

Грунтнинг қазилаётган қатлам 30 см гача бўлган ҳолда уни қазиш скреперлар учун тавсия этилган усулларда амалга оширилади. Горизонтал участкаларда грунтни понасимон ва тароксимон қирқиш усулларида фойдаланиш айниқса яхши самара беради. Қияликка ёки тепаликка қараб ҳаракатланиш йўли билан грунтни қазишда бир хил қалинликда қирқиш усулидан фойдаланилади. Унча чуқур бўлмаган қазилмалар қазиш, 50 м гача масофага грунт ташиш йўли билан хандакларни қайта тўлдиришда бульдозер ҳаракатининг моқисимон схемаси кенг тарқалган. Бунда бульдозер олға силжиганда иш юриш, орқага юрганда эса – салт юриш амалга оширилади. Грунтни тўғрига, зигзаг бўйлаб ҳаракатланган ҳолда жойдан жойга кўчириш ёки уюм томонга эгри чизик бўйлаб силжитиш мумкин (3.10 (а, б, в)-расм). Грунтни 50 м дан катта масофага кўчиришда ишни икки бурилишли эллипс схемаси бўйича, орқага юрмасдан, ора-орада уюмлар ҳосил қилиш йўли билан амалга ошириш мақсадга мувофиқдир. Асосий торткич двигателининг қувватига қараб бульдозерлардан грунтни 25 ... 100 м масофага кўчиришда ва 20% гача қияликдан кўтарилишда фойдаланиш яхши самара беради. Грунтни бундан узоқроқ масофага кўчиришда йўлда грунт исрофи кўп бўлганлиги сабабли, бульдозердан фойдаланиш самара бермайди.

Бульдозернинг ундан бир сменада грунтнинг зич танасида иш унумдорлиги (m^3)ни аниқлаш усули скреперники билан бир хил:

$$П_{э.см} = 60t_{см} V_K K_c K_v / t_{ц}, \quad (3.22)$$

А-тўғри чизик бўйлаб ҳаракатланганда грунтни моқисимон усулда қирқиш; б-зиг-заг бўйлаб ҳаракатланганда грунтни моқисимон қирқиш; в-эгри чизик бўйлаб ҳаракатланганда грунтни моқисимон усулда қирқиш; г-чуқур қазишнинг поғонама-поғона андакли семаси(бўйлама кесим); д-шунинг ўзи , кўндаланг кесим; е-шунинг ўзи текис жойда; Н-кўтарма; И-чуқур; 1_р-иш юриш; 2_х-салт юриш; 1...4-грунт олишнинг кетма –кетлиги.

Бульдозер ағдаргичи(отвали) билан бир жойдан бошқа жойга кўчириладиган зич танадаги грунтнинг ҳажми (m^3) куйидаги формула ёрдамида аниқланади:

бу ерда: L – бульдозер ағдаргичининг узунлиги, м; X – ағдаргичнинг баландлиги, м; φ – грунтнинг табиий қиялик бурчаги, град; K_p – грунтни юмшатишнинг бошланғич коэффициентини.

57

$$t_{\text{ц}} = l_1/v_1 + l_2/v_2 + l_3/v_3 + t_{\text{с}} + 2t_{\text{п}} + t_{\text{о}}, \quad (3.24)$$

бу ерда: l_1, l_2, l_3 – тегишли равишда грунтни қирқиш, бир жойдан бошқа жойга кўчириш ҳамда салт юриш йўлининг узунлиги, м; v_1, v_2, v_3 – тегишли равишда грунтни қирқиш, бир жойдан бошқа жойга кўчириш ҳамда салт юриш тезлиги, м/с; $t_{\text{с}}, t_{\text{п}}, t_{\text{о}}$ – тегишли равишда узатмаларни алмашлаб қўшиш, бульдозернинг бурилиши, ағдаргични кўтариш ва туширишнинг давомийлиги, с.

3.7.7. Кўп чўмичли экскаваторлар билан ер ишларини бажариш

Кўп чўмичли ва фрезерли экскаваторлар – узлуксиз ишлайдиган машиналар; грунт қазил, ташиш ва тушириш ишларини машиналар бир вақтда ва узлуксиз бажаради. Бир чўмичли экскаваторлардан фарқли ўлароқ, улар универсал машиналар эмас, чунки кўп чўмичли ва қирққичли экскаваторлардан чуқур кесимининг шакли ёки қазилма тагининг кенглиги, қияликларнинг тиклиги ва бошқа шартларга қараб, I, II, III гуруҳларга мансуб бўлган, ҳарсангтош ва тўнкалардан ҳоли грунтларда фойдаланилади.

Юқорида кўрсатилган сабабларга кўра кўп чўмичли ва қирққичли экскаваторлар бир чўмичли экскаваторларга қараганда камроқ тарқалган.

Кўп чўмичли экскаваторларнинг кўпгина турлари улар ҳаракатланадиган трассани яхшилаб тайёрлашни тақозо этади.

Ҳозирги вақтда занжирлар, роторлар ва қирққичларга ўрнатилган чўмичлар ёки чўмичлар тарзидаги ҳар хил иш органларига эга бўлган узлуксиз ишлайдиган машиналарнинг турлари анчагина. Бу машиналарнинг ҳар бири тор ихтисослаштирилган бўлиб, улардан фақат махсус белгиланган шарт-шароитлар ва ишларда фойдаланиш мумкин.

Ишлаш хусусиятига кўра барча кўп чўмичли экскаваторларни уч гуруҳга ажратиш мумкин (3.12-расм):

муайян ўлчамли чуқурни бир ўтишда қазийдиган машиналар (хандак қазувчи занжирли, роторли экскаваторлар, икки роторли, икки қирққичли ва шнекороторли экскаватор-ариқ қазгичлар, 3.11-расм);

айни бир жойда кетма-кет амалга ошириладиган қазлаб ўтишлар мажмуи давомида чуқур қазийдиган машиналар (занжирли, занжирли, кўндалангига қазийдиган мелиорация экскаваторлари ва рельсда юриб кўндалангига қазийдиган карьер экскаваторлари, 3.12-расм);

бир жойда туриб ҳар хил чуқурлар қазийдиган ва грунтни транспорт воситаларига юклайдиган кўп чўмичли роторли қурилиш ва карьер экскаваторлари (3.13-расм).

Бажариладиган ишларнинг асосий турлари ҳамда ҳар хил турдаги экскаваторлар билан қазиладиган чуқурларнинг ўлчамлари 3.2-жадвалда келтирилган.

Гидромелиорация қурилишида хандак қазувчи экскаваторлар айниқса кенг тарқалган бўлиб, улардан қувурсимон дренажларга вертикал деворли хандаклар ҳамда ҳар хил қувур йўллари қазииш учун фойдаланилади. Дренаж қазиишда улар хандак тагининг берилган қиялигини сақлаш ҳамда қувурчаларни ярим автоматик ёки автоматик усулда ётқизиш учун махсус қурилмалар билан жиҳозланади. Нотурғун грунтларда ишлашда хандак қазувчи экскаваторлар ё поғонасимон, ё тёкис қиялик ҳосил қилиш имконини берувчи махсус шнекли ўпиргичлар билан жиҳозланади (3.11 (д, е, ж)-расм).

Кичикроқ ариқларнинг чуқурларида грунт қазиишда махсус экскаватор-ариқ қазгичлар яхши самара беради (3.11 (в, г)-расм). Улардан фойдаланишда икки роторли ва шнекороторли экскаваторлар (ЭТР-122, ЭТР-201, ЭТР-301) фақат суғориш зонасида кўп намланмаган грунтларда ишлашга, икки қирққичли экскаваторлар (КФН-1200, ЭТР-171) – фақат қурилган ҳудудда торфли ва енгил нам маъданли грунтларда ишлашга мўлжалланганини эътиборга олиш лозим.

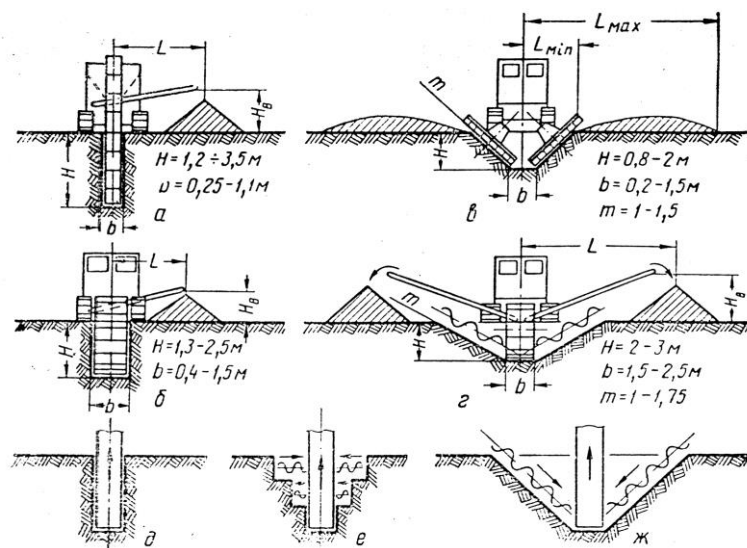
Айни бир жойда бир неча марта қазлаб ўтиш йўли билан грунтни қатламма-қатлам қазииш ишларини олиб борувчи кўндалангига қазийдиган кўп чўмичли экскаваторлардан кериладиган занжирли мелиорация машиналари айниқса кенг қўлланилади (3.12 (а)-расм). Излар орасининг

кенглиги экскаватор ўтиши учун трассани унча жиддий тайёрламаслик имконини беради ва ариқнинг анча яхши сифатли кесимини таъминлайди. Бу турдаги машиналар икки усулда ишлаши мумкин:

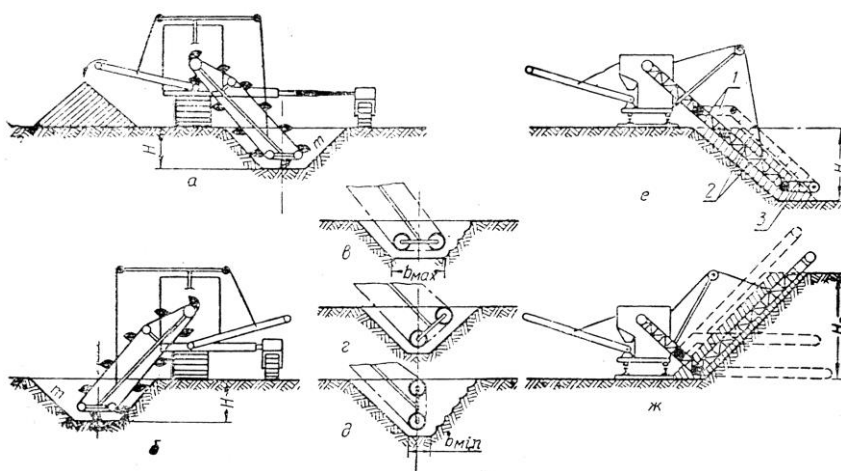
3.2-жадвал

Кўп чўмичли экскаваторлардан фойдаланиладиган соҳалар

Кўп чўмичли экскаватор тури	Қазиладиган чуқурлар ўлчами	Бажариладиган ишларнинг асосий турлари
<i>Бир қазлаб ўтишида ҳосил бўладиган чуқур (3.11-расм)</i>		
Хандак қазувчи занжирли чўмичли ва чўмичли	Вертикал деворли хандаклар: чуқурлиги 1,2-3,5 (6) м гача; таг қисмидаги кенглиги 0,25 – 1,1 (1,6) м	Горизонтал кувурсимон дренаж қуришда хандаклар қазиш; кувур йўллари, кабеллар ва бошқа ер ости коммуникациялари учун хандаклар қазиш; тасмасимон пойдеворлар учун котлованлар қазиш
Хандак қазувчи роторли	Хандаклар: чуқурлиги 1,3-2,5 м; таг қисмидаги кенглиги 0,4 – 1,5 м	Ҳар хил кувур йўллари ва кабеллар учун хандаклар қазиш; музлаган грунтларни қазиш
Икки роторли ва икки қирққичли ариқ қазғич	Чуқурлиги 0,8-2,0 м; таг қисмидаги кенглиги 0,2–1,2 м; $m = 1,0–1,5$	Трапециясимон кесимли Ариқларнинг чуқурларидаги грунтни қазиш
<i>Бир қазлаб ўтишлар мажмуида ҳосил бўладиган чуқур (3.12-расм)</i>		
Занжирли чўмичли занжирли, кўндалангига қазийдиган мелиорация экскаваторлари	Чуқурлиги 1,5-2,5 м гача; юқори қисмидаги кенглиги 4–5,6 м гача; $m = 1,0–2,0$	Ариқларни лойқадан тозалаш; трапециясимон чуқурларда I-II гуруҳга мансуб грунтларни қазиш
Занжирли, рельсда юриб кўндалангига қазийдиган карьер экскаваторлари	қазиш чуқурлиги 6-9,3 м гача; забой баландлиги 6-9 м гача; $m \geq 1,0$	Туриш сатҳидан юқоридаги ёки пастдаги грунтни қазиш ва транспорт воситаларига юклаш; катта чуқурлар ва кўтармаларнинг нишаблигини тەкислаш
<i>Бир жойда туриб чуқурлар қазиш (3.13-расм)</i>		
Тўлиқ. буриладиган юқоридан ёки пастдан қазийдиган чўмичларининг сигими 25-150 л бўлган роторли қурилиш экскаваторлари	Забой баландлиги 5-8 м; қазиш чуқурлиги 2-4 м	Ҳар хил мўлжалдаги катта чуқурлар ва карьерларда грунт қазиш ва уни транспорт воситаларига юклаш

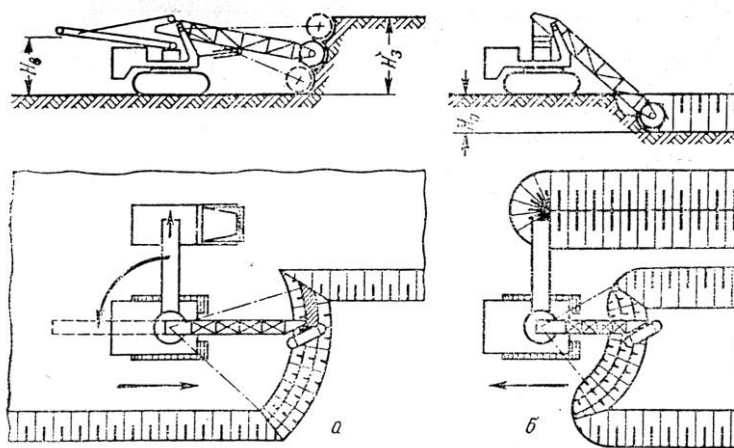


3.11-расм. Кўп чўмичли экскаваторлар ўз ўқи бўйлаб бир қазлаб ўтишда қазийдиган чуқурларнинг кўндаланг кесимлари. а-бўйламасига қазийдиган хандак қазувчи занжирли экскаваторлар билан; б-хандак қазувчи роторли экскаваторлар билан; в –икки роторли ёки икки қирққичли ариқ қазғичлар билан; г-шнecороторли ариққазғичлар билан; д,е,ж-шнecли ўпирғичлар ўрнатилган андак қазувчи занжирли экскаваторлар билан.



3.12-расм. Кўндалангига қазийдиган кўп чўмичли занжирли экскаваторлар билан грунтни қазииш схемалари

а – керилма занжирлари мелиорация экскаватори билан; б – шунинг ўзи, занжирлари чуқурнинг бир томонида жойлашганида; в, г, д – мелиорация экскаватори тёкисловчи бўгинининг ҳар хил ҳолатлари; е – рельсда юриб чўмични ўз сатҳидан пастга ташлаб қазийдиган карьер экскаватори; ж – рельсда юриб чўмични ўз сатҳидан юқорига ташлаб қазийдиган карьер экскаватори; 1 – оралиқ бўгин; 2 – асосий ром; 3 – иш органининг тёкисловчи бўгини.



3.13-расм. Тўлиқ буриладиган роторли қурилиш экскаваторлари билан грунтни қазиш схемалари

а – туриш сатҳидан (забой тагидан) юқорида; б – туриш сатҳидан (сиртдан) пастда.

занжирлар ариқ чуқурининг иккала бермаси бўйлаб ўтиб, занжирлар оралиғидаги кесимни қазиш йўли билан;

иккала занжир бир бермада жойлашган ҳолда, машинанинг ён томонида чуқур қазиш йўли билан.

Иккала ҳолда ҳам экскаваторлар ё моқисмон, ё айлана ҳаракат қилиши мумкин. Биринчи усулда иш юриш бир йўналишда амалга оширилади, қайтишда эса грунт қазилмайди (салт юриш). Иккинчи усулда машина иккала юришда ҳам ишлайди, бироқ қазилаётган участканинг этагида машина 180° га қайрилиб, чуқур орқали ўтиши талаб этилади. Бунинг учун ё яхлит тўсиқ, ё ўзан устига ўрнатиладиган кўчма кўприкчалардан фойдаланилади.

Кўп чўмичли экскаваторнинг текисловчи бўғинини ҳар хил ҳолатларда ўрнатиб (3.12 (в, г, д)-расм), чуқурнинг тагида ҳар хил кенгликка ва чуқур қияликларини тёкислашнинг ҳар хил сифатига эга бўлиш мумкин. Мелиорация экскаваторлари зич грунтларда ишлаёлмагани сабабли, улардан асосан ариқларни тозалаш учун фойдаланилади.

Рельсда юриб кўндалангига қазийдиган кўп чўмичли экскаваторлардан карьерларда грунт қазиб олиш, тупроқ иншоотларининг қияликларини тёкислаш учун фойдаланилади. Бу машиналар ёрдамида экскаватор туриш

жойи сатҳидан юқорида ҳам, пастда ҳам грунтни қазиш мумкин (3.12 (е, ж)-расм).

Тўлиқ буриладиган роторли экскаваторлардан асосан кончилик саноати карьерларида фойдаланилади. Бундай машиналарнинг серияли бир чўмичли экскаваторлар тугунлари негизидаги янги серияси ўзлаштирилиши натижасида улардан қурилишда ҳам фойдаланиш имконияти пайдо бўлди. Бу экскаваторлардан туриш жойи сатҳидан юқоридаги ёки пастдаги грунтни қазиб, асосан транспорт воситаларига юклаш йўли билан катта чуқурлар қазишда фойдаланиш мумкин (3.13-расм). +ўналға сатҳидан юқоридаги грунтни қазишда тўлиқ буриладиган роторли экскаваторнинг забойи тўғричўмичли экскаватор забойига ўхшаш, туриш жойи сатҳидан пастдаги грунтни қазишда эса, тескари чўмичли экскаватор забойини эслатади. Ротор ҳамда тасмасимон транспортёрларнинг мавжудлиги бу экскаваторлар билан ўта нам, ёпишқоқ ва сувга тўйинган грунтларни, шунингдек йирик тошлоқ жойларни қазиш имконини бермайди.

Узлуксиз ишлайдиган экскаваторларнинг иш унумдорлигини умумий тарзда қуйидаги формула ёрдамида аниқлаш мумкин:

$$П_3 = 60 f v_3 K_b \text{ м}^3/\text{соат}, \quad (3.25)$$

бу ерда: f – бир қазлаб ўтишда ҳосил бўлган чуқур кўндаланг кесимининг майдони, м^2 ; v_3 – экскаватор ҳаракатининг иш тезлиги, $\text{м}/\text{мин}$; K_b – иш вақтидан фойдаланиш коэффиценти.

Экскаватор ҳаракатининг иш тезлиги кўндаланг кесим майдонига, грунтни қазишнинг оғирлик даражасига ҳамда юзага келувчи тортқи қаршиликларини енгиш имконияти нуқтаи назаридан машина двигателининг қувватига боғлиқ бўлади. Шу боис келтирилган формуладан комплекс меъёрий тадқиқотлар ҳамда меъёрларни ишлаб чиқиш учун асос сифатида фойдаланиш мумкин.

Узлуксиз ишлайдиган чўмичли экскаваторлар учун унумдорлик уларнинг айрим иш кўрсаткичлари билан боғлиқ бўлиши мумкин:

$$P_3 = \frac{60 q \nu_{\text{ц}} K_{\text{н}} K'_{\text{р}} K_{\text{с}}}{1000a} K_{\text{в}} \text{ м}^3/\text{соат}, \quad (3.26)$$

бу ерда: q – чўмичнинг геометрик сиғими, л; $\nu_{\text{ц}}$ – занжирнинг ҳаракат тезлиги ёки роторнинг айланиш тезлиги, м/мин; $K_{\text{н}}$ – чўмичларнинг тўлиш коэффиценти; $K'_{\text{р}}$ – грунтни бошланғич зичликка келтириш коэффиценти; $K_{\text{с}}$ – грунтни қазининг оғирлик даражасини тавсифловчи коэффицент; a – чўмичлар одими, м.

Ҳар хил гуруҳларга мансуб грунтлар учун $K_{\text{н}} K K'_{\text{р}} K_{\text{с}}$ нинг кўпайтмаси (Н.Г.Домбровский маълумотларига кўра) қуйидаги қийматларга эга: I – 0,915; II – 0,835; III – 0,72; IV – 0,65.

Келтирилган формулада чўмичларнинг ҳисобланган тўлиши таъминланган ҳолда $\nu_{\text{ц}}$ нинг ν_3 билан узвий боғлиқ бўлган бир қиймати маълум эмас. Чўмичларнинг ҳисобланган тўлиши, ўз навбатида, чўмичларнинг ҳаракат траекториясига, чуқур ўлчамига боғлиқ бўлади.

Умумий ҳолда қуйидаги тенгликка эга бўламиз:

$$\frac{q K_{\text{н}} K'_{\text{р}}}{1000} = L \chi b_{\text{к}}, \quad (3.27)$$

бу ерда: L – чўмич тўлиш йўлининг узунлиги, м; χ – қириндининг қалинлиги, м; $b_{\text{к}}$ – чўмич қиркувчи қиррасининг кенглиги, м.

Ҳар хил мўлжалдаги экскаваторлар учун L ва χ нинг катталигини формулалар ёрдамида ҳисоблаб топиш мумкин.

3.7.8. Грейдерлар билан ер ишларни бажариш

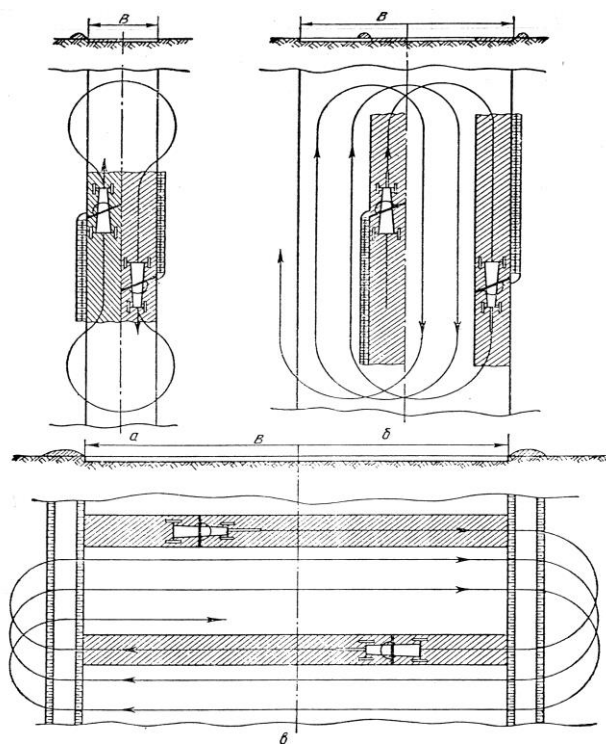
Сув хўжалиги қурилишида грейдерлардан тёкислаш ишларида, кўтармага тўкилган грунтни тёкислаш, чуқурлар ва кўтармаларнинг қияликларини тозалаш, ўсимлик грунтини қирқиш, кичик суғориш тармоғида ариқлар қазиниш, кичик кўтармалар қуриш ва бошқа ишларда фойдаланилади.

Бу ишларни грейдерлар чуқур ёки кўтарманинг катта ўқи бўйлаб ўз халқали бўйлама схемаси бўйича ҳаракатланиш жараёнида бажаради (3.14 (а)-расм), бунда машина одатда тўғри ва тескари йўналишларда қазлаб ўтади. Қазилаётган тасманинг кенглиги етарли даражада катта (бурилишнинг тўрт радиусидан ортиқ) бўлса, грейдер хали қазилмаган юза томонга аста-секин силжиб, спирал бўйлаб ҳаракатланиши мумкин (3.14 (б)-расм). Қазилаётган тасманинг кенглиги унча катта бўлмаса, тескари йўналишда ҳаракатланиш учун иншоот кенглиги чегараларидан четга чиқиб қайрилиб олади. Ҳар хил ишларни бажариш грейдерни (унинг иш органи, роми, ғилдираклари, шотиларини) муайян тарзда ростлашни талаб этади (3.15-расм).

Қирқиш чуқурлиги ишчи аъзосини кўтариш ёки тушириш йўли билан ўзгартирилади. Ағдаргичнинг ўнг ва чап томонлари бир хил чуқурликка кирмаган ҳолда қирқиш бурчаги ўзгаради (3.15 (3)-расм). Бу грейдер билан муайян қияликка эга грунтда кесимли чуқурлаш қазиш имконини беради.

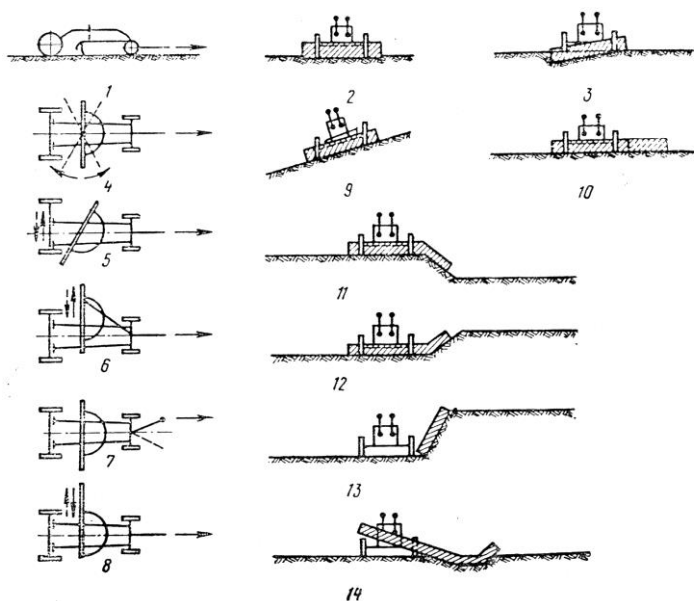
Ағдаргични илмоқнинг зарур бурчаги остида ўрнатиш грунтни грейдер ўтаётган камардан четга суриш имконини беради (3.15 (4)-расм). Илмоқ бурчагининг катталиги 90° бўлса, грейдер ўз қаршисидаги грунтни бурилмайдиган ағдаргичли бульдозер каби бир жойдан бошқа жойга кўчиради. Бундай ҳолатдаги ағдаргич билан муайян сирт ҳамда бошқа машиналар тўккан грунт тёкисланади, кўндалангига қазилган грунт бир жойдан бошқа жойга кўчирилади, грунтни четга суриш талаб этилмайдиган бошқа ишлар бажарилади.

Илмоқ бурчагининг катталиги бажарилаётган иш тури ҳамда грунтнинг ҳолатига қараб аниқланади. Нам ва ёпишқоқ грунтлар илмоқ бурчакларининг кичикроқ яқин қийматларида, қуруқ ва сочилувчан грунтлар – илмоқ бўрчаги



3.14-расм. Грейдерларнинг ишлаб ҳаракатланиш схемаси

а - қазилаётган тасма кенлиги агрегатнинг $2R_{\text{бур}}$ дан кам бўлган ҳолда бўйламасига ҳаракатланиши; б - қазилаётган тасма кенлиги агрегатнинг $2R_{\text{бур}}$ дан ортиқ бўлган ҳолда бўйламасига ҳаракатланиши; в – кўндалангига ҳаракатланиши.



3.15-расм. Грейдернинг иш органини ростлаш схемалари

1, 2 - илмоқ бурчаги 90° ва қирқиш бурчаги 0° бўлган ағдаргични ўрнатиш; 3 – ағдаргичнинг қирқиш бурчагини $\neq 0^\circ$ га ўрнатиш; 4 – тёкисликда илмоқ бурчагини ўзгартириш; 5 – асосий ромни орқа ўққа нисбатан силжйтиш; 6 - илмоқни четга суриш; 7 – тёкисликда шоти ҳолатини ўзгартириш; 8 – бурилиш айланасига нисбатан ағдаргич ўрнини ўзгартириш; 9 – грейдер гилдиракларининг қиялиги; 10 – узайтиргичли ағдаргич; 11, 12 – рах очгичли ағдаргич; 13 – узун тик қияликларни тозалаш учун мўлжалланган иш органини ўрнатиш; 14 – ариқларнинг қияликларини тозалаш учун мўлжалланган кесимли узайтиргич ўрнатилган ағдаргич.

45° га бўлган ҳолда бир жойдан бошқа жойга осон кўчади. Илмоқнинг кичикроқ бурчакларини ўрнатиш илмоқ камари кенглиги ва унумдорликнинг камайишига сабаб бўлади.

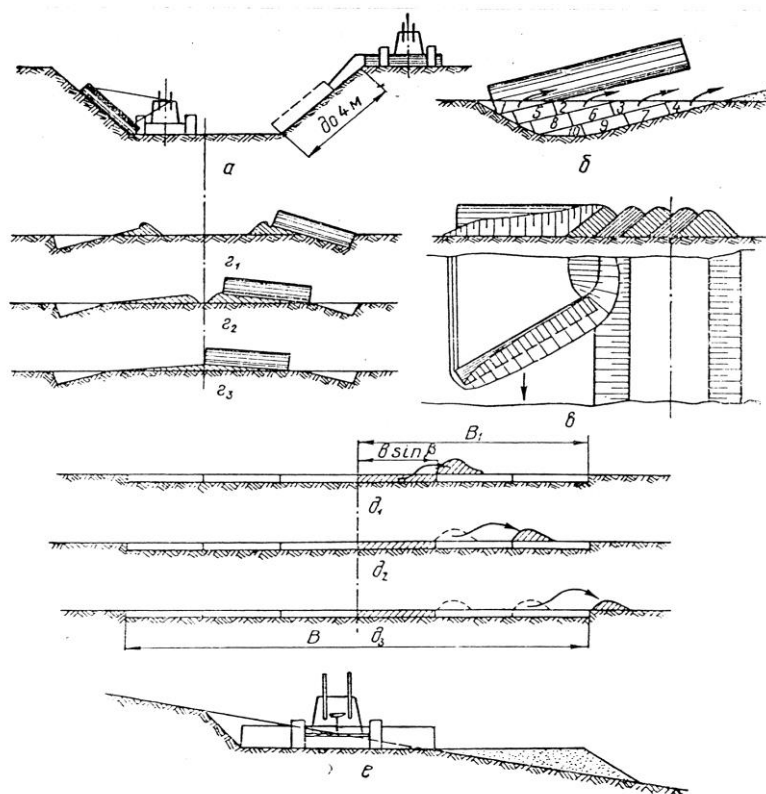
Грейдернинг орқа ғилдираклари грунт уюмига ботиб қолмаслиги учун ағдаргич ҳамда асосий ромни суриш амалга оширилади (3.15 (5, 6, 8)-расм). Грейдер қия жойларда ишлаганида, шунингдек ариқлар қазишда ғилдираклар қиялигини ўзгартириш лозим (3.15 (9)-расм). Айрим ҳолларда трактор ва грейдер ўқларига мутаносиб равишда кетма-кет ҳаракатланишига имконият мавжуд бўлмайди. Бу ҳолда тиркама грейдернинг шотиси грейдернинг бўйлама ўқиға нисбатан бурчак остида ўрнатилиши мумкин (3.15 (7)-расм). Бунда грейдернинг ҳаракатланиш ўқи тортқичнинг ҳаракатланиш ўқиға мос келмайди, балки у билан мувозий (параллел) ҳолатда бўлади.

Енгил грунтларда ишларни илмоқ камарининг кенглигини оширувчи узайтиргич билан жиҳозланган ағдаргич ёрдамида бажариш мақсадга мувофиқдир (3.15 (10)-расм). Унча баланд бўлмаган қияликларни тёкислаш махсус курилма ёрдамида амалга оширилади (3.15 (11, 12)-расм).

Грейдер ҳаракатлана олмайдиган тик қияликларни тёкислаш учун ишчи аъзоси тёкисланаётган қияликка нисбатан параллел, грейдернинг ён томонига ўрнатилади (3.15 (13)-расм).

3.16-расмда айрим ишларни бажаришда грейдер иш органи ҳолатининг схемалари кўрсатилган.

Грейдернинг иш органи агрегатнинг узлуксиз ҳаракатланганда грунтни қирқади ва бир жойдан бошқа жойга кўчиради, шу боис грейдерлар амалда узлуксиз ишлайдиган машиналар ҳисобланади. Бироқ участка этагида тескари йўналишда ҳаракатланиш учун қайрилиш пайтида грунтни қирқишда танаффуслар қилиниши шунга сабаб бўладики, грейдерлар кўпинча даврий ишлайдиган машиналар сифатида қаралади.



3.16-расм. Айрим турдаги ишларни бажаришда грейдер иш органларининг ҳолати
а – узунлиги 4 м гача бўлган қияликларни тёкислаш; б – чуқурда Ариқ кесимини қирқиш; в – валик ўрнатиш; г – грунт йўлини профиллаш (г₁ – грунтни қирқиш; г₂, г₃ – қатнов қисмини тёкислаш); д₁, д₂, д₃ – грунтни кенг камардан четга суриш учун грейдернинг ўтишлари сонини аниқлаш схемалари; е – ёнбағирда айвон қуриш.

Бажарилаётган ишларнинг турига қараб грейдернинг унумдорлиги ҳар хил бирликлар – м³/соат, м²/соат, м/соат да ифодаланиши мумкин.

Кичик Ариқларнинг кесимларини казишда, тагликлар, асослар қуришда, ўсимлик грунтни қирқишда унумдорлик одатда даврий ишлайдиган машиналар учун белгиланган тарзда, ҳажм бирликлари (м³/соат, м³/смена)да ифодаланади:

$$\Pi = VnK_v, \quad (3.28)$$

бу ерда: V – грейдер бир ўтишда казийдиган грунт ҳажми, м³; n – грейдернинг 1 соат ичидаги ўтишлари сони; K_v - иш вақтидан фойдаланиш коэффиценти.

V катталиқ қиринди кўндаланг кесимининг майдони f ва казилаётган жой (иш фронти)нинг узунлиги L га боғлиқ бўлади:

$$V = fL. \quad (3.29)$$

Юзани ҳамда грунтни тѳкислашда грейдернинг унумдорлиги, узлуксиз ишлайдиган машиналар унумдорлиги каби, майдон бирликлари ($m^2/соат$, га/соат ва б.)да ифодаланиши мумкин:

$$П_{пл} = \frac{b \sin \beta K_{п} v_{пл}}{m} K_{в}, \quad (3.30)$$

бу ерда: $K_{п}$ – ўтишларнинг қопланиш коэффициентлари ($K_{п} = 0,8$); m – нотѳкисликлар хусусиятига ҳамда тѳкисланган юзанинг сифатига қўйиладиган талабларга қараб бир жой бўйлаб ўтишлар сони ($m = 1 \div 4$); $v_{пл}$ – тѳкислаш пайтидаги иш тезлиги.

Формулалардан кўриниб турганидек, грейдерларнинг унумдорлигини ошириш учун:

қиринди кўндаланг қирқимининг майдонини ошириш (илмоқ кенглиги ва қирқиш чуқурлигини ошириш);

грейдер ҳаракатининг юқорироқ тезликларидан фойдаланиш;

грейдернинг салт юришларини ва бурилишлари сонини камайтириш (ѳки бутунлай бартараф этиш);

машинадан фойдаланишни яхшилаш ва унинг умумий иш вақтидан фойдаланиш коэффициентлари $K_{в}$ ни ошириш лозим.

Енгил грунтларда ишлаш пайтида узайтиргичдан фойдаланиш, шатаклагич қувватидан тўлароқ фойдаланиш учун энг катта қирқиш чуқурлиги ва ҳаракат тезлигини танлаш тавсия этилади.

3.7.9. Асосий ер қозиш машиналарининг иш унумдорлигини ошириш йўллари

Қурилиш машиналарининг иш умдорлигини оширишга қаратилган тадбирлар ишларнинг қийматини камайтириш, механизация воситаларининг самарадорлиги ва меҳнат унумдорлигини оширишнинг муҳим омилларидир. Бунга машиналарнинг тузилишини такомиллаштириш, технологик усуллардан фойдаланиш, ташкилий тадбирлар ўтказиш йўли билан эришиш мумкин.

Даврий ишлайдиган ер қазиш машиналарига нисбатан усулларнинг қуйидаги уч гуруҳи қўлланилиши мумкин:

бир иш циклида қазиладиган ёки бир жойдан бошқа жойга кўчириладиган грунт ҳажмларини кўпайтириш ($V_1 = qK_n K'_p$);

вақт бирлигида цикллар сонини кўпайтириш ёки ҳар бир циклнинг давомийлигини ва унинг элементларини камайтириш ($n = 60/t_{\text{ц}}$);

иш вақтидан ва календарь вақтдан тўлароқ фойдаланиш (K_v ни яхшилаш).

Асосий ер қазиш машиналарининг унумдорлигини оширишга кўмаклашувчи муайян усуллар 3.3-жадвалда келтирилган.

Ҳар қандай ҳаракатланадиган машиналардан фойдаланишда машиналар ишлаётган пайтда энг оқилона қатнов йўллари танлаш ва уларнинг мумкин бўлган энг катта ҳаракат тезликларидан фойдаланиш лозим. Бу ҳар қандай шароитда уларнинг иш цикли қисқаришига олиб келади.

Енгил грунтларни қазиш учун бир чўмичли экскаваторлардан фойдаланишда сиғими кўпайтирилган алмашма чўмичлар яхши самара беради. Скреперлар ишлаётган пайтда турткичлар нафақат грунт олиш муддатини камайтириш, балки чўмичнинг тўлиш коэффициентларини сезиларди даражада ошириш имконини беради (3.17-расм).

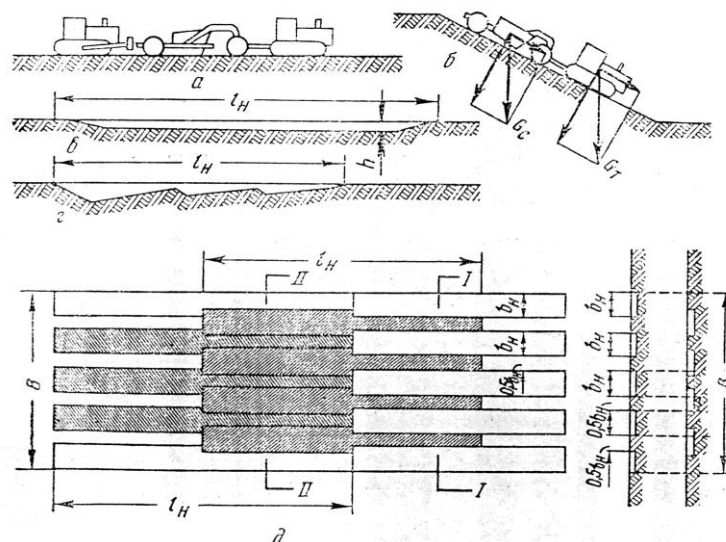
Бир турткич хизмат кўрсатиши мумкин бўлган скреперлар сони қуйидаги формула ёрдамида аниқланади:

$$N_c = \frac{t_{\text{ц}}}{t_{\text{н}} + t_{\text{п}}}, \quad (3.31)$$

бу ерда: $t_{\text{ц}}$ – бир скрепер иш циклининг давомийлиги; $t_{\text{н}}$ – скрепернинг грунт олиш (турткич билан туртиш) давомийлиги; $t_{\text{п}}$ – турткичнинг бир скрепердан бошқа скреперга ўтиш вақти.

Ер қазыш машиналарининг иш унумдорлигини оширишнинг асосий усуллари

Ер қазыш машиналари	Унумдорликни ошириш йўллари		
	Бир цикл давомида қазиладиган грунт ҳажмини кўпайтириш	Вақт бирлигида цикллар сонини кўпайтириш	Иш вақтидан тўлароқ фойдаланиш
Бир чўмичли экскаваторлар	Енгил грунтларда алмашма чўмичлардан фойдаланиш; чўмичларни ёпишган грунтдан тозалаш; оғир зич грунтларни юмшатиш; меъёрли чуқурликдаги забойларда ишлаш; забойлардаги ҳўл грунтларни қуришиш	Циклнинг айрим элементларини бирлаштириш; тёкисликда бурилиш бурчакларини камайитириш;	Машиналардан уларнинг вазифасига мувофиқ фойдаланиш; иш билан таъминлаш; машиналар қатновининг оқилона усулларида фойдаланиш; зарур материаллар ва энергетика ресурслари билан таъминлаш; иш учун зарур ёрдамчи машиналар билан таъминлаш; техник қаров ва таъмирлаш ишларини ўз вақтида бажариш; суткалардаги иш сменалари сонини кўпайтириш (2-3 тагача); машиналардан қишда фойдаланиш;
Скреперлар	куйидагилар ҳисобига чўмичнинг тўлиши (K_n)ни яхшилаш: турткич ёрдамида грунт олиш; қияликда грунт олиш; грунтни қирқишнинг оқилона усуллари ёрдамида қириндининг қалинлигини ошириш (бўртиқли, шахматсимон-тароксимон усуллар)	Грунт ташиш йўллариининг оқилона схемалари; транспортнинг мумкин бўлган энг катта тезликлари;	малакали кадрлар билан таъминлаш; ишчиларнинг меҳнат интизоми юқори даражада бўлишига эришиш
Бульдозерлар	Ағдаргичга ён очқичлар ўрнатиш; жуфт бульдозерлардан фойдаланиш; грунтни хандак қазыш йўли билан қазыш; қияликда грунт олиш ва уни бошқа жойга кўчириш; оғир грунтларни юмшатиш	Грунтни бир жойдан бошқа жойга кўчиришнинг оқилона схемалари; бир жойдан бошқа жойга кўчиришнинг мумкин бўлган энг катта тезликлари; грунтни қирқишнинг оқилона усуллари (бўртиқли, шахматсимон-тароксимон усуллар)	



3.17-расм. Скреперларнинг иш унумдорлигини оширувчи тадбирлар

а-турткич билан грунт олиш; б-қияликда грунт олиш; в,г-қирқиш қалинлиги ўзгармас ва бўртиклари бўлган грунтни қирқиш; д- қирқиш кенлиги ўзгарувчан бўлган грунтни қирқишнинг шахматсимон-тарқсимон семаси.

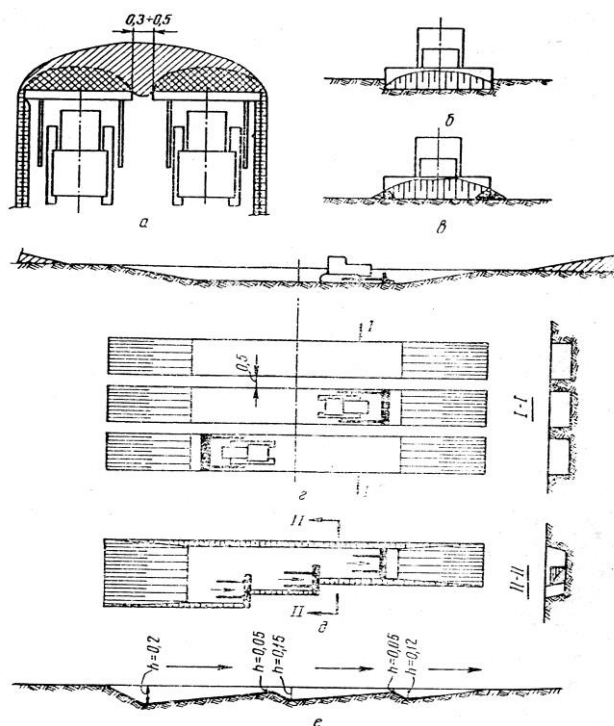
Бир иш цикли давомида бульдозерлар ёрдамида бир жойдан бошқа жойга кўчириладиган грунт ҳажмини кўпайтириш учун енгил грунтларда ён томонга ўрнатиладиган махсус «ёноқлар», ағдаргичга ўрнатиладиган кенгайтиргичлар, шунингдек кутисимон кўринишдаги ағдаргичлардан фойдаланилади.

0,3 – 0,5 м ораликда параллел ҳаракатланувчи икки ёки уч бульдозер билан бир вақтда ишлаш ҳам бир жойдан бошқа жойга кўчирилган грунт ҳажмини кўпайтириш имконини беради (3.18 (а)-расм). Бу усул ҳар бир бульдозернинг унумдорлигини 15-25% га оширади.

Машиналардан вақтда фойдаланиш самарадорлигини ошириш ҳам унумдорликни ошириш гаровидир. Бунда машиналардан ҳар бир смена давомида ҳам, йил давомида ҳам фойдаланишни яхшилаш имконияти мавжудлигини эътиборга олиш лозим.

Бир йилга тенг вақт оралиғида ишда тўхташлар ва танаффусларнинг қуйидаги гуруҳларини ажратиш мумкин:

а – капитал ва ўртача таъмирлаш, шунингдек қишки таъмирлаш билан боғлиқ тўхташлар;



3.18-расм. Бульдозерларнинг унумдорлигини оширишнинг ишлаб чиқаришга оид усуллари

а-жуфт ишлаш; б-грунтни хандак бўйлаб кўчириш; в-йирик ўлчамли каналлар қазии; г-канал тубида ишлаш; д-грунтни отвал бурчаги билан қирқииш; е-грунтни тарақсимон қирқииш.

б – машиналарни бир объектдан бошқа объектга ташлаш билан боғлиқ тўхташлар, монтаж ва демонтаж даври, байрам кунлари;

в – машиналарга техник хизмат кўрсатиш, ёнилғи, сув қуйиш ва мой суртиш, бир сменадан бошқа сменага топшириш, забойда йўллар очиш, забойда ҳаракатланиш билан боғлиқ ишдаги тўхташлар ва танаффуслар.

Машиналарнинг календар йил давомидаги иш вақтини қуйидаги тенглик ёрдамида аниқлаш мумкин:

$$T_p = T_{\text{йил}} - (T_1 + T_2 + T_3 + T_4 + T_5 + T_6), \quad (3.32)$$

бу ерда: $T_{\text{йил}}$ – календарь йилнинг давомийлиги (бир йилда 365 кун бўлса, $T_{\text{йил}} = 8760$ соат); T_1 – йил давомида амалга ошириладиган барча турдаги таъмирлаш ишлари ва техник хизмат кўрсатишларнинг давомийлиги; T_2 – об-ҳаво шароитига кўра ишланмайдиган вақт ҳамда қишки консервация.

Назорат саволлари:

1. Гидротехника қурилишида тупроқ-тош ишларининг ўзига хос хусусиятларини санаб беринг?
2. Грунтларнинг технологик ҳоссалари, уларни қозиш усулларига қандай таъсир кўрсатади?
3. Тупроқ ишларининг ҳажмларини қандай ҳисоблаш мумкин?
4. Грунт массаларининг баланси нима мақсадда тузилади?
5. Тупроқ-тош ишларини бошлашдан олдин қандай тайёргарлик ишлари амалга оширилади?
6. Тўғри чўмичли экскаватор билан грунтга ишлов бериш нима?
7. Тескари чўмичли экскаватор билан грунтга ишлов бериш
8. Драглайн-экскаватор билан грунтга ишлов бериш нима?
9. Экскаватор узлуксиз ишлаши учун зарур ағдарма машиналар сонини қандай аниқлаш мумкин?
10. Скреперлар билан грунтга ишлов бериш.
11. Бульдозерлар билан грунтга ишлов бериш?
12. Грейдерлар билан грунтга ишлов бериш?

4-боб. СИФАТЛИ КЎТАРМА ИНШООТЛАРНИ ҚУРИШ ТЕХНОЛОГИЯСИ

4.1. Тўкма тўғонлар ва дамбалар қуриш

Тўкма тупроқ тўғонлар ва дамбалар қуриш ишларининг мажмуи қуйидаги қурилиш жараёнларидан ташкил топади: тўкма ўрнини белгилаш, заминни тайёрлаш ва дренаж қозиш; карьерда ишларни амалга ошириш ва грунтни тўкмага етказишни ташкил этиш; тўкма танасига грунтни ётқизиш; тўкилган тупроқ қияликларини режалаш ва мустаҳкамлаш; карьерларни рекўльтивация қилиш.

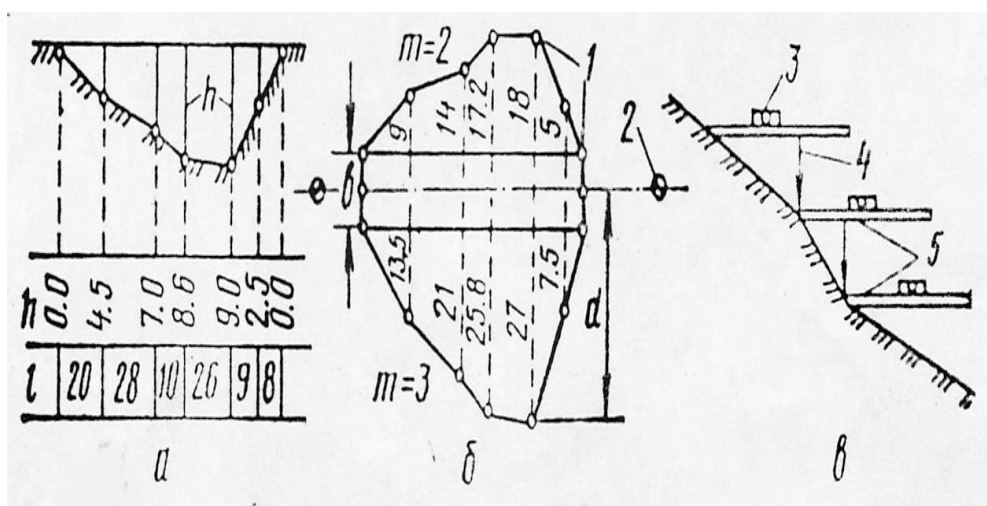
Тўғонлар ва дамбаларни режалаш (4.1-расм) жойда тўкма чўққисининг ўрнини, тўкма танаси заминининг контурини ҳамда унинг бошқа элементларини аниқлашдан иборат.

Тўкма ўқининг иккала учи ва улардан 20...30 м масофадаги нуқталар створда бетон ёки темир тўсинлар билан маҳкамланади. Створда кесим қолдирилиши лозим. Рельефнинг ўзига хос жойларида, бироқ камида ҳар 10...20 м оралиқда тўкманинг иш белгилари қўйилади. Тўғон ўқидаги шу нуқталардан тўкма заминининг контуригача бўлган перпендикулярлар узунлиги қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$d = (b/2) + \chi m, \quad (4.1)$$

бу ерда: m - қияликларнинг ётиши; b – тўғон чўққисининг кенглиги, м; χ – створнинг кўриб чиқиладиган нуқтасида тўғон баландлиги, м.

Тўкма контурининг топилган нуқталари қозиклар билан мустаҳкамланади ва уларда қиялик белгилари ўрнатилади. Тўғон чўққиси



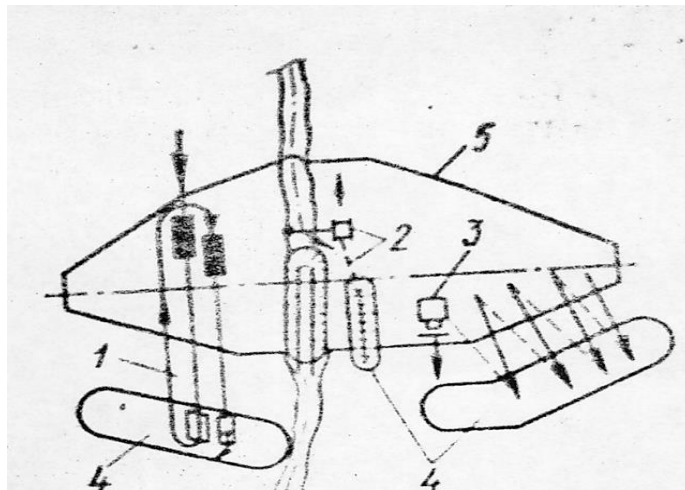
4.1-расм. Тўғонни режалаш:

а-бўйлама кесим; б-режа; в-тўғонни режалаш пайтида шайтон, рейка ва шоқулдан фойдаланиш; 1-қозиклар; 2-устун; 3-шайтон; 4-шоқул; 5-рейка

баландлик ва қиялик белгилари билан белгиланади. Ёғоч қолипларни тўкма танасида қолдириш мумкин эмас; улар чирийди ва уларнинг ўрнида фильтрация учун хавфли бўшлиқлар (арикчалар) қолади.

Тўкма заминини тайёрлаш (4.2-расм) тўкма заминидagi ўсимлик грунт, балчиқ ва торф қатламини транспорт машиналари, бульдозерлар ёки скреперлар ёрдамида олиб, қуйи бьефга ташлашдан бошланади. Сўнгра заминнинг устки қатлами юмшатгичлар билан ёки 0,3 м гача чуқурликда

шудгорлаб юмшатилади ва тўкма танаси лойиҳада белгиланган зичликка етгунга қадар ғалтаклар билан шиббаланади. Шу тариқа тўкманинг сунъий танасидан табиий замингача бўлган ўтиш зонаси яратиладики, бу тўкма остида фильтрациянинг камайишига кўмаклашади.

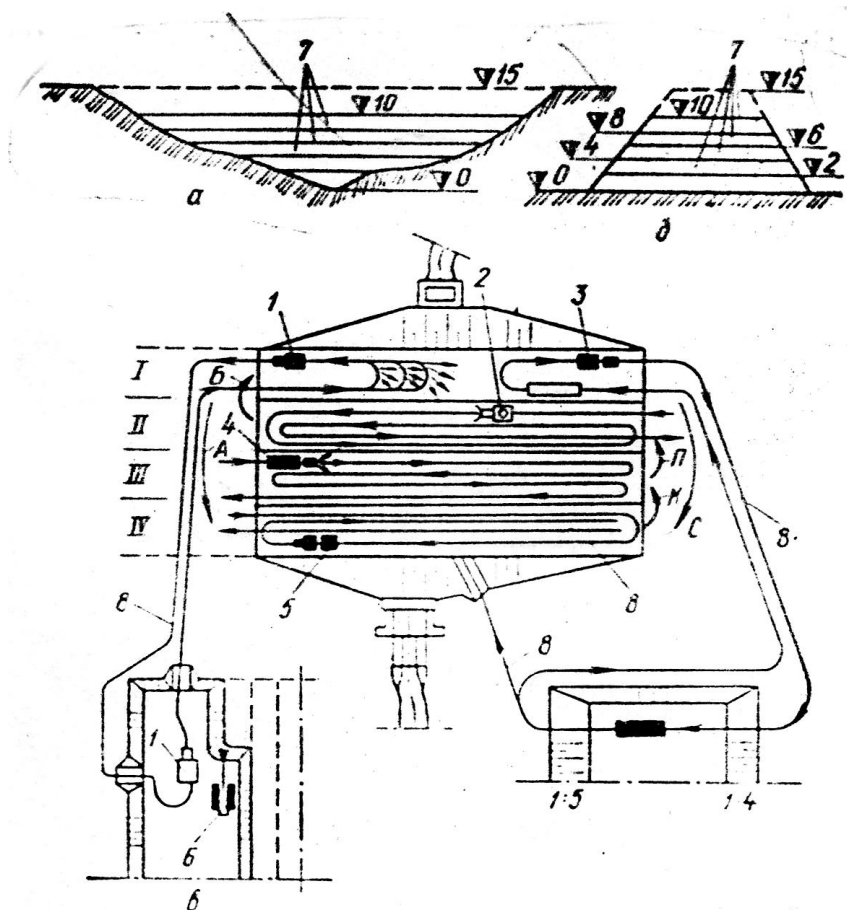


4.2-расм. Тўғон заминидан яроқсиз грунтларни олиб ташлаш. 1-заминнинг узоқ участкаларидан скрепер ёрдамид; 2-заминнинг ўзан қисмидан бир чўмичли экскаватор билан; 3-заминнинг яқин участкаларидан бульдозер билан; 4-грунт уюмлари; 5-тўғон замини контури.

Заминни тайёрлаш билан бир вақтда унда (зарур ҳолда) фильтрацияга қарши қурилмалар: тиш, кулф, диафрагма, инъекцион қоплама ўрнатилади.

Агар тўкма тўғон ёки дамба замин сирти очилганидан анча кейин ва қишгача қурилатган бўлса, заминда грунтнинг 20...30 см қалинликдаги химоя қатлами қолдирилади. Иншоотни қуриш баҳорга қолдирилган бўлса, лойли грунтларда заминда 1...1,5 м гача қалинликдаги химоя қатлами қолдирилади.

Дренажлар қазилар қуйидагича амалга оширилади. Ҳар бир дренаж икки асосий қисмдан: тескари филтр кўринишида қурилган сув қабулқилувчи ҳамда шағал, тош тўкма ёки дренаж қувурларидан кузатув кудуклари ва сув чиқаргич кўринишида қурилган сув четлатувчи қисмлардан ташкил топади.



4.3-расм. Тўкма тупроқ тўғон қуришнинг технологик схемаси:

а, б – тегишли равишда тўғоннинг бўйлама ва кўндаланг кесими; в – тўғоннинг шартли белгиси 10 м бўлган қаватдаги режаси; I, II, III, IV - қаватда грунт ётқизиш ҳариталари; А, Б, С, П, К – тегишли равишда ағдарма машиналар (1), бульдозерлар (2), скреперлар (3), сув қуйиш машиналари (4), галтаклар (5)нинг бир ҳаритадан бошқа ҳаритага ўтиши; 6 – тўғри чўмичли экскаватор карьерда; 7 – тўғоннинг баландлик бўйича режаланган қаватлари; 8 – машиналарнинг қатнов йўллари.

Бир экскаваторга тўғри келадиган ағдарма машиналар ёки трактор тележжалари сони тенг

$$N_a = \Pi_3 / \Pi_a. \quad (4.2)$$

Экскаваторнинг иш шароитини яхшилаш учун грунт транспортга чўмични тўлдириб юкланиши лозим. Бир транспорт бирлигига тўғри келадиган грунтнинг тўла чўмичлари сони ($\approx 4-5$) қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$m = G / \gamma_k q K_n K_p', \quad (4.3)$$

бу ерда: q – экскаватор чўмичи сифимининг геометрик сифими, m^3 ; K_n, K_p' – тўлиш ҳамда ғовак грунт ҳажмини табиий ҳолатдаги ҳажмга келтириш коэффициентлари.

Чўмичларнинг бутун сони қабул қилиниб, кичик томонга яхлитланади ва $Q_k = mq K_n K_p$ ' олинади.

Санаб ўтилган операциялар туташ цикл бўлиб, вақтда ўзаро боғланади, шу боис уларни бир вақтда ва узлуксиз бажариш лозим. Ишни шу принцип асосида ташкил этиш учун тўкма майдонини баландлик бўйича ҳар 2...4 м оралиқда участкаларга ажратиш лозим. Бу участкалар *грунт ётқизиш хариталари* деб аталади. Операциялар сонига кўра сатҳда тўрт ҳарита бўлгани маъқул. Тўртала ҳаритада бир вақтда машиналар ишлайди ва биттадан операцияни бажаради, сўнгра машиналар маълум вақт (смена, сутка, бир неча сутка) ўтгач, бир ҳаритадан бошқа ҳаритага кўчиб ўтади (4.3 (в)-расм).

Вақт бирлигида тўкмага келувчи грунт ҳажми *грунт оқими* деб аталади. У соат, смена, сутка, бир неча сутка билан ҳисобланиши мумкин ва ҳаритада операцияни бажариш муддати (соат, смена, сутка, бир неча суткада)га боғлиқ бўлади.

Грунт оқими қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$\Pi = \Pi_a N_a N_z, \quad (4.4)$$

бу ерда: N_a – бир экскваторга тўғри келадиган транспорт машиналари сони; Π_a – бир машинанинг иш унумдорлиги, м³/соат; N_z – карьерда бир вақтнинг ўзида ишлаётган экскаваторлар сони.

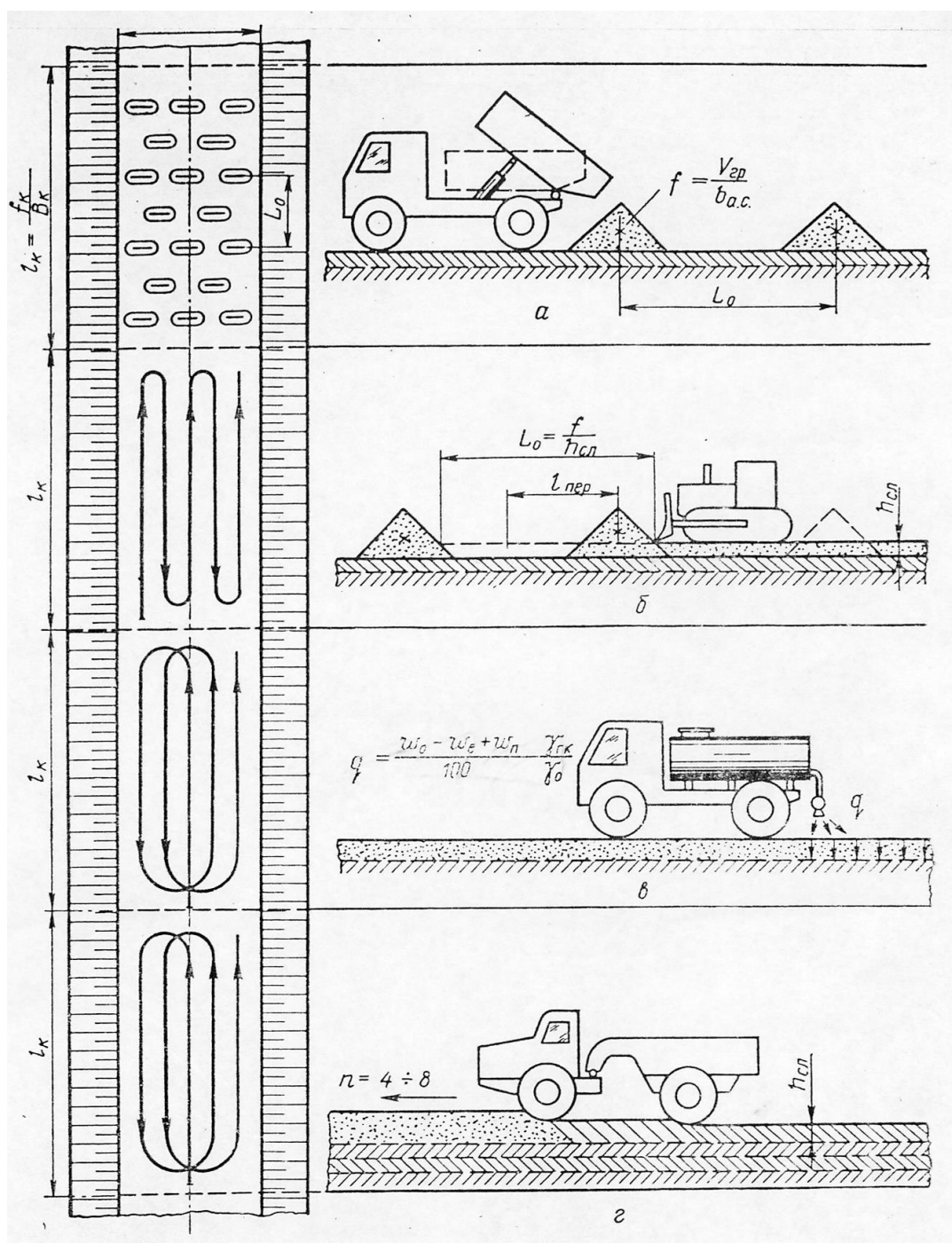
Ҳарита майдони F_k қабул қилинган грунт оқими Π ва ҳарита χ да грунтни ётқизиш қатламининг қалинлигига боғлиқ бўлади:

$$F_k = \Pi / \chi. \quad (4.5)$$

Бирон-бир белгидаги ҳариталар сони қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$N_k = F_n / F_k, \quad (4.6)$$

бу ерда: F_n – тўкма майдони, м²; F_k – бир ҳарита майдони, м².



4.4-расм. Тупроқ тўғон ёки дамба танасига грунт ётқизишда операцияларни бажариш схемаси. А-грунтни тўкиш; б-қатламма –қатлаб текислаш; в-қўшимча намлаш; г-шиббалаш.

Грунтнинг ҳар хил оқимларини ва шиббаланувчи қатламнинг ҳар хил қалинлигини қабулқилиб, тўкманинг айти бир белгисида ҳар хил

катталиқдаги ҳариталарнинг ҳар хил сонини олиш мумкин. Агар тўкма майдони кичкина ёки грунт оқими кам бўлса, майдонни тўрт ҳарита ўрнига икки-учта кичкина ҳариталарга бўлиш ва айрим операцияларни бирлаштириш мумкин. Масалан, айти бир ҳаритада бир вақтнинг ўзида грунтни тўқиш ва тёкислаш ёки тёкислаш ва қўшимча намлаш мумкин. Ҳариталар узунлиги моторли ғалтаклар учун 10 м дан тиркама ғалтаклар учун 200 м гача ўзгариши мумкин. Ҳариталарнинг кенглиги ғалтак бурилишининг икки радиусидан кичкина бўлмагани маъқул. Ёмғир сувлари оқиши ҳамда қўшни қатламлар контакти бўйича фильтрацияни камайтириш учун уларни юқори бьеф томонга 0,05% гача қияликда ётқизиш мақсадга мувофиқ.

Ҳаритада ёки карьерда грунт грейдерлар ёки бульдозерлар билан қатламма-қатлам тёкисланади ва қўшимча намланади. Шиббалашдан олдин грунт қатламнинг бутун чуқурлиги бўйича оптимал намликка эга бўлиши лозим. Бунда грунтни лойиҳада белгиланган зичликка эришгунга қадар шиббалаш учун минимал механик иш талаб этилади.

Оптимал намликни грунт лабораториясида аниқлаш мумкин. Уни тахминан қуйидаги қийматларда қабул қилиш мумкин:

4.1-жадвал

Грунтлар	Оптимал намлик чегаралари, %
Қумли грунт	8...15
Чангсимон грунт	14...22
Лойли, чангсимон грунт	18...21
Лойли грунт	12...15
Оқувчан ҳолатдаги лойли грунт ..	19...23

Ҳарита юзасига сув шлангдан ёки сув қуйиш машиналаридан бир тёкис қуйилиши лозим. Уни вақтинчалик водопровод орқали олиб келиш ёки автоцистерналар ва сув қуйиш машиналарида келтириш мумкин.

Сув қуйиш тугаллангач, грунтни шиббалашга киришишдан олдин сув шимилиши ва қатлам чуқурлик бўйича бир тёкис намланиши учун технологик танаффус қилиш (кутиш) лозим. Агар грунтлар ҳаритада эмас, балки карьерда намланаётган бўлса, бундай танаффус талаб этилмайди. Карьернинг бу участкасига алоҳида ҳариталарда 10...20 см қалинликда сув қуйилади ва сув грунтга тўлиқ сингигунга қадар кутилади. Карьерда грунт хандаклар ва қудуқлар орқали намланиши ҳам мумкин. Боғланишли грунтни карьерда намлаш тавсия этилади.

Грунтни қўшимча намлаш учун зарур сув миқдори қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$V_{\text{в}} = \frac{V_{\text{г}} (W_{\text{о}} - W_{\text{к}}) \gamma}{\gamma_{\text{о}} 100} \quad (4.7)$$

бу ерда: $V_{\text{в}}$ – сув ҳажми, м^3 ; $V_{\text{г}}$ - шиббаланаётган грунт ҳажми, м^3 ; - грунтнинг шиббаланишдан олдинги скелетининг зичлиги, $\text{т}/\text{м}^3$; $W_{\text{о}}$ - грунтнинг оптимал намлиги, %; $W_{\text{к}}$ – грунтнинг қўшимча намлашдан олдинги намлиги, %.

Тўғон танасида грунтнинг зарур зичлиги γ ($\text{т}/\text{м}^3$) ёки сув сизилиш коэффиценти K ($\text{м}/\text{сутка}$) одатда лойиҳада кўрсатилади. Муайян грунтлар учун бу кўрсаткичлар зичлиги ҳар хил бўлган грунт наъмуналарини лабораторияда сув ўтказувчанлик нуқтаи назаридан синаш йўли билан аниқланади.

Шиббалаб ўтишлар сони одатда 6...14 ни ташкил этади.

Шиббаловчи машиналар грунтга таъсир кўрсатиш усулига кўра уч гуруҳга: статик, динамик ва титрама таъсир кўрсатувчи машиналарга ажратилади.

Грунтларни шиббалаш схемалари ва шиббаловчи машиналардан фойдаланиш соҳаси 5.5-расмда кўрсатилган.

Тузилишига кўра ғалтаклар уч хил: тёкис, қўлачокли ва ҳаво тўлғазилган ғилдиракли бўлади. Грунтларни автомашиналар ва скреперларнинг йўл-йўлакай қатнови билан шиббалаш мумкин.

Шиббаловчи машина уч белгига кўра: шиббаланувчи грунтнинг мустаҳкамлик чегараси, шиббаланаётган грунт қатламининг қалинлиги ва ҳайдаш узунлигига (у грунт ётқизилган ҳаританинг узунлиги ва кенглигига боғлиқ бўлади) кўра танланади.

Тёкис ва ҳаво тўлғазилган ғилдиракли ғалтаклар ҳамда шиббаловчи плиталар учун грунтга тушадиган максимал босим $\sigma_{\max}$ грунтнинг мустаҳкамлик чегараси σ_p га тенг ёки яқин бўлиши лозим. Н.Я.Ҳархут тавсиясига кўра

$$\sigma_{\max} = (0,8...0,9) \sigma_p. \quad (4.8)$$

Қулачокли ғалтаклар учун грунтга тушадиган босим грунтнинг мустаҳкамлик чегарасидан катта бўлиши мумкин:

$$\sigma_{\max} > \sigma_p. \quad (4.9)$$

Қулачокларнинг таянч сиртига тушадиган солиштирма босим енгил қумли лойлар учун $(70...150) \cdot 10^4$ Па, ўртача қумли лойлар учун $(150...400) \cdot 10^4$ Па, оғир қумли лойлар учун $(300...600) \cdot 10^4$ Па бўлиши лозим.

Грунтнинг намлиги оптимал даражадан паст бўлса, шиббалаш фаол зонасининг чуқурлиги W_k/W_o баравар камайтиради. Боғланишли грунтларни барча турдаги ғалтаклар билан, боғланишсиз грунтларни қўлачокли ғалтаклардан ташқари барча ғалтаклар билан шиббалаш мумкин. Серғовак боғланишсиз, яхши боғланмаган ва ўта нам грунтларни чуқурлик гидровибраторлари билан шиббалаш мумкин. Масалан, С-629 гидровибратори билан бундай грунтларни 10 м гача чуқурликда шиббалаш мумкин (4.5 (е)-расм).

Тор жойда тўкма оғирлиги 0,5...2 т бўлган виброплиталар ёки портлатувчи шиббалагичлар билан шиббаланади. Бунда зичлаш чуқурлиги бир из бўйлаб 4-6 марта ўтилганида 0,8 м гача етади.

Грунтни шиббалаш тўкма четидан ўртасига қараб, ҳар сафар 10...15 см кенгликдаги тасмани қоплаган ҳолда амалга оширилади.

Қияликларни тёкислаш ва мустаҳкамлаш тўғон танасига грунт ётқизилганидан сўнг амалга оширилади. қияликларни фақат ортиқча грунтни қирқиш йўли билан тёкислашга рухсат этилади (4.6-расм).

4.2. Бир жинсли бўлмаган ҳамда ўзан тўғонларини қуришнинг ўзига хос хусусиятлари

Бир жинсли тўғонлар одатда узунлик ва кенглик бўйича бир текис тўкилади. Бир жинсли бўлмаган ҳамда ўзан тўғонларини қуришда уларнинг айрим қисмлари: тўсиқ, понур, ўзак, ён призмалар ва ҳоказолар муайян кетма-кетликда қурилади.

Тўсиқ тўғон танаси лойиҳада белгиланган баландликда қурилган ва етарли даражада чўккандан кейин қурилгани маъқул. Айрим ҳолларда тўсиқ тўғон танасини тўқиш билан бир вақтда, бироқ у узлуксиз равишда қуриладиган қилиб ётқизилиши мумкин.

Грунт тўсиқ устидан қатламма-қатлам ётқизилиши ва яхшилаб шиббаланиши, қурилган қисм устидан дарҳол ҳимоя қатлам грунти бостирилиши лозим. Тўғон танасини қуришда қайси машиналардан фойдаланилган бўлса, тўсиқни қуришда ҳам шу машиналардан фойдаланилади.

Понурни тўғон танасига грунт ётқизиш вақтидан қатъи назар қуриш мумкин, бироқ уни қуриш тўсиққа грунт ётқизилгунга қадар тугалланиши лозим. Грунт понурга қатламма-қатлам ётқизилади ва яхшилаб шиббаланади.

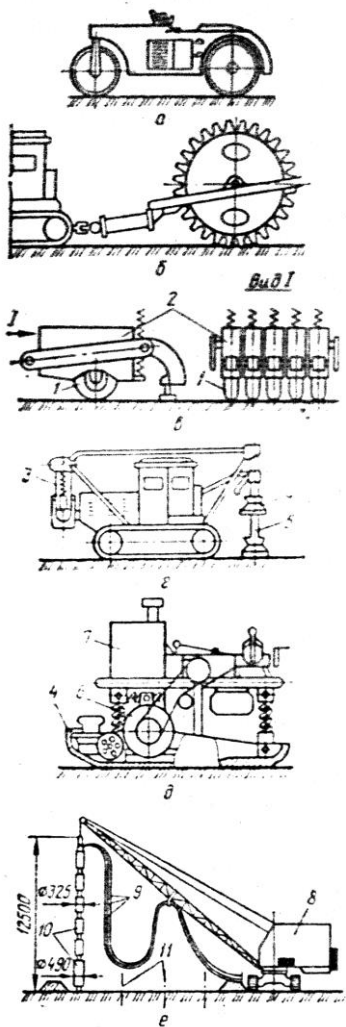
Тўғондаги ўзак вертикал, марказий ёки қия бўлиши мумкин. Нишабликларининг қиялик бурчаги ўзак материали ички силжишининг бурчагига тенг бўлган яхлит марказий ўзак тўғондаги ён призмалар ўсишидан 3...4 қатлам жадалроқ қурилади. Сиқилган ўзакли тўғонларни қуришда ён призмалар ва ўзак бир вақтда тўкилади. Бунинг учун ўзакка ва

тўғоннинг ён призмаларига уни қуришнинг ҳар бир даражасида зарур бўлган грунт оқимларини аниқлаш лозим.

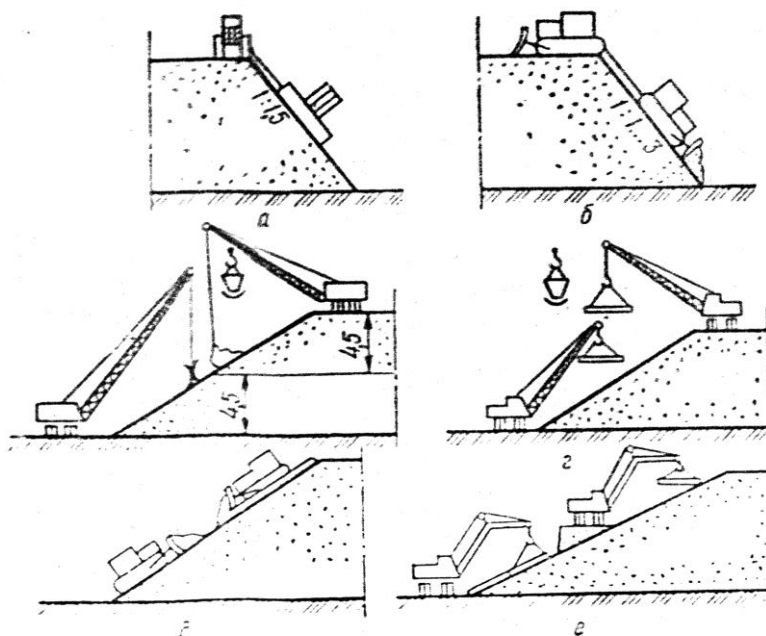
Тўғоннинг ён призмаларига зарур грунт оқими қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$П_{б.п} = V_{б.п}/T, \quad (4.10)$$

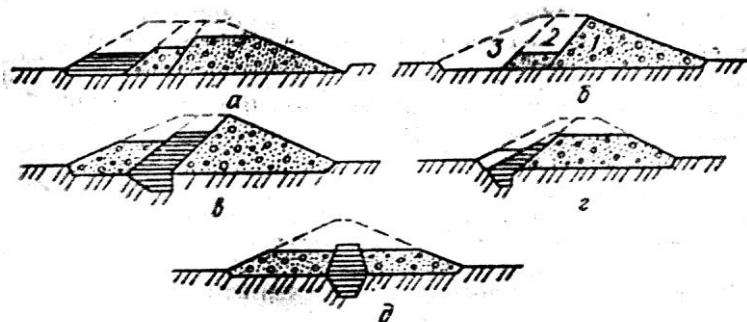
бу ерда: $V_{б.п}$ – тўғоннинг ён призмаларига ётқизиладиган грунт ҳажми, m^3 ; T – тўғонни қуриш муддати, смена.

	қўлланиш соҳаси
	Боғланишсиз грунтлар, $X_0 = 0,13 \dots 0,25$ м
	Боғланишли грунтлар, $X_0 = 0,25 \dots 0,3$ м
	Ҳар қандай грунтлар, $X_0 = 0,13 \dots 0,5$ м
	Ҳар қандай грунтлар, $X_0 = 1,2$ м
	Боғланишсиз грунтлар, $X_0 = 0,4 \dots 0,6$ м
	қумли ва лёссли юмшоқ грунтлар, $X_0 = 10$ м

4.5-расм. Грунтларни шиббалаш. а-грунтни тўқиш; б-қатламма ўатлам текислаш; в-қўшимча намлаш; г-шиббалаш; а, б, в-тегишли равишда текис, кулачекли, ва ҳаво тўлгазилган гилдиракли галтаклар; г-тракторга ўрнатилган шиббаловчи плита; д-ўзиюрар титраткич плита; е-чуқирлик гидровибратори: 1-ҳаво тўлгазилган гилдираклар; 2-балласт қутилари; 3- плитани қўтариш ва ташлаш меанизми; 4-плита; 5-ўналтиргичлар; 6-виброқўзгаткич; 7-двигатель; 8-кран; 9-сув узатиш учун шланг ва электр кабели; 10-гидровибратор; 11-гидровибратор тушириладиган жой; 12-кран турар жойи.-



4.6-расм. Тўғон қияликларида ишларни амалга ошириш схемаси. а,б-қияликларни тегишли равишда тракторга ва бульдозерга тиркалган автогрейдер билан текислаш; в қияликларни текислаш, ўсимлик грунтини текислаш, қум, шағал ёки тошни драглайн чўмич ёки бадья билан жихозланган экскаватор ёрдамида бир жойдан бошқа жойга кўчириш; г, ейишма плиталар, моноклит бетон, арматура, қолип, тоштўкмани махсус қурилмалар билан жихозланган кран ёрдамида ётқизиш; д-қияликларни текислаш, ўсимлик грунт, қум, шағал ёки тошларни бульдозер билан бир жойдан бошқа жойга кўчириш.



4.7-расм. Бир жинсли бўлмаган тўғонлар қуришда грунтни ётқизиш схемалари.

а,б-ҳар ил турдаги грунтларни турли даражаларда параллел ва кетма –кет ётқизиш;в, г,д-тегишли равишда ён призмалар ва қия ўзакка, ён призма, тўсиқ ва гимоя қатламига , ён призмаларга ва тишли марказий ўзакка грунт ётқизиш

Тўғон ўзагига ётқизиладиган грунтнинг ҳисобланган оқими

$$П_{я} = V_{я}/T, \quad (4.11)$$

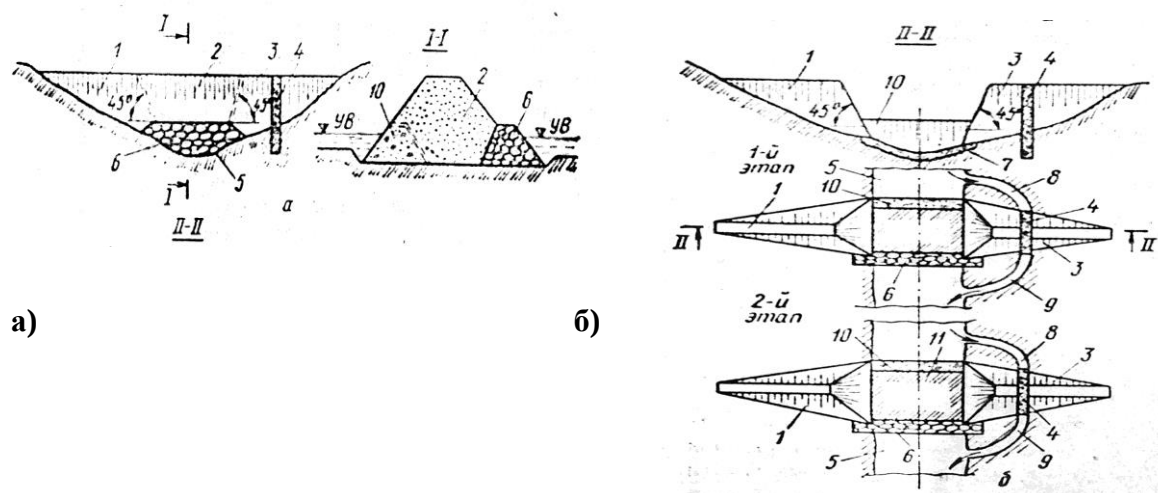
бу ерда: $V_{я}$ – тўғоннинг ўзагига ётқизиладиган материал ҳажми, m^3 .

Ҳар қандай даражалар оралиғида ён призмалар ёки ўзакни тўқиш муддати уларнинг бу даражалар оралиғидаги ҳажмларининг оқимга нисбатига тенг. Қия ўзак тўғоннинг устки призмаси ўсишидан жадалроқ, бироқ пастки призманинг ўсишидан кейинроқ қуриш лозим (4.7-расм).

Ўзан тўғоннинг чуқурликдаги қисмларини, ўзан тўғонининг сувларини ташлаш ёки четлатиш имконини берадиган иншоот, юқори ва қуйи тўсувчи тўсиқларни қуриш якунланганидан сўнг қуриш мумкин.

Ўзан тўғонини қуриш (4.8-расм) қуйидаги тартибда амалга оширилади:

1-босқич – ўзандан сув четлатилади, тош банкет қурилади ва у қурилиш даврида қуйи тўсиқ бўлиб, фойдаланиш даврида – дренаж призмаси бўлиб хизмат қилади; тўғон танасига тўлиқ кирадиган юқори тупроқ тўсиқ қурилади; котлован қурилади; тўғон замини тайёрланади;



4.8-расм. Ўзан тўғонини қуриш схемаси а-гидротехника иншоотлари бўғини таркиби; б-қуриш босқичлари (1-босқич -қурилиш суви сарфининг ўтишини ташиқил этиш; 2-босқич-тўғоннинг ўзан қисмини қуриш); 1,3-тўғоннинг жарликдаги қисмлари; 3-тўғоннинг ўзан қисми; 4-сув ташлаш иншооти; 5-дарё ўзани; 6-тош банкет; 7-заминни тайёрлаш; 8,9-сув четлатиш ариғи; 10-устки тупроқ тўсиқ; 11-тўғоннинг ўзан қисмига грунт ётқизиш.

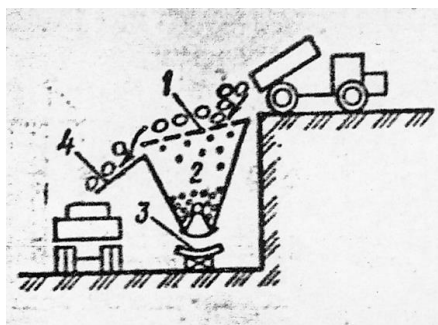
2-босқич – тўғоннинг чуқурлик қисмлари этагидаги шокила грунтлар тўғоннинг ўзан қисми билан яхши боғланиши учун $\approx 45^\circ$ остида қирқилади; қирқилган грунт тўғоннинг ўзан қисмига ётқизилади; карьер грунтларидан

тўғоннинг ўзан қисми жарликдаги тўғонлар ва дамбалар билан бир хил технология асосида қатламма-қатлам қурилади.

4.3. Тош-тупроқли тўғонлар қуриш

Йириклик даражаси ҳар хил бўлган майдаланган ҳарсангтошлар тўғон танаси учун материал бўлиб хизмат қилади. Ундан ўзан тупроқ тўғонларининг банкетларини тўқиш, тўғонлар ва тўсиқларнинг лойли тўсиқларини қуриш, қияликларни мустаҳкамлаш учун ҳам фойдаланиш мумкин. қоятош карьери ёки фойдали чуқурлар тўқиш учун тош олиш манбаи бўлиб хизмат қилиши мумкин. Тўғон танасига тўқишга одатда мустаҳкам ($500\ldots 600 \text{ кг/см}^2$) ва ҳар хил таъсирларга чидамли тоғ жинслари, оҳактошлар ва кумтошлар мос келади. Сланец, гипсли ва оҳақгилли жинслар, шунингдек лойли қуйқалари ва ўсимлик грунти, гипс ҳамда сувда эрийдиган бошқа жинслар 5% дан ортиқ, мустаҳкамлик ва совуққа чидамлилик кўрсаткичлари паст жинслар 10% дан ортиқ бўлган тоғ массаси тўқиш учун яроқсиздир. Тўғон танасини қуриш учун 200 мм дан йирикрок тошлар умумий массанинг 50% дан кам бўлмаслиги керак.

Карьерларнинг кум-шағалли грунтлари ўтиш зоналари ва филтрлар учун материал бўлади. Бундай карьерлар бўлмаса, гравий ва майда тош ўрнига шағалишлатиш мумкин. Зарур ҳолда материални саралаш қурилмалари ёрдамида фракцияларга ажратиш мумкин (4.9-расм).



4.9-расм. Тош саралаш қурилмаси

1-суриладиган панжара; 2-майда тошлар учун бункер; 3-майда тошларни олиб ташлаш учун транспортер; 4-майда тошларни транспорт воситаларига узатиш учун нов.

Фильтр ҳар бир қатламининг зарур фракцияси икки шарт билан аниқланади:

$$D_{15}/d_{15} \geq 4...5, \quad (4.16)$$

$$D_{15}/d_{85} \leq 4...5, \quad (4.17)$$

бу ерда: D_{15} – кичикроқ зарралар 15% бўлган бир қатлам фракциялари ўлчами, мм; d_{15} – шунинг ўзи, туташ қатлам учун, мм; d_{85} - кичикроқ зарралар 85% бўлган туташ қатлам фракциялари ўлчами, мм.

Биринчи шарт дренаж қазилари таъминлайди, иккинчи шарт зарраларнинг механик суффозиясини истисно этади.

Ўтиш зоналарининг сув сизилиш коэффициентлари тахминан 10^{-2} см/с бўлиши керак.

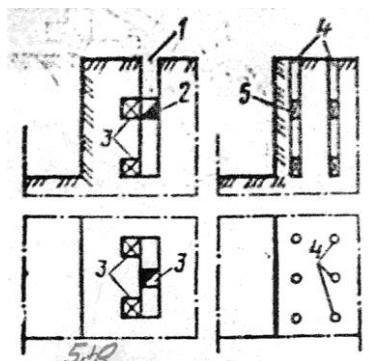
Тўсиқлар (экран) ва ўзаклар (ядро) учун материаллар қуйидаги кўрсаткичларга эга бўлиши лозим: намлик 22...27%; зичлик $1,5...1,6$ т/м³, сув сизилиш коэффициенти $10^{-5}...10^{-7}$ см/с; ички ишқаланиш бурчаги 30...33°, илашил 0,14...0,41 Па; шиббалаш натижасида яхши зичланиш, силжишга қаршилиқ кўрсатиш қобилятининг юқорилиги. Бу талабларга гил ва чанг таркиби 12...18%, чангсимон кумлар таркиби 82...88% бўлган гилли бетон ва грунтлар кўпроқ жавоб беради. Тўсиқлар ва ўзаклар учун соф гиллар ишлатилмагани маъқул.

Карьерда ишларни амалга ошириш пайтида транспорт харажатларини камайтириш мақсадида карьерларни тўғон яқинида тўғон чўққисидан паст бўлмаган сатҳларда жойлаштириш мақсадга мувофиқдир.

Карьердаги қоятошда қазил ишлари портлатиш йўли билан амалга оширилади (4.10-расм).

Тош тўқиш учун заминни тайёрлаш қурилишнинг муайян шарт-шароитларига боғлиқ бўлади. Тош тўқиладиган заминда ё қоя, ё кам сиқиладиган ва суффозияга таъсирчан бўлмаган аллювий бўлиши керак. Агар аллювий қатлами унча қалин бўлмаса, ўзак ва тўсиқ замин қояси билан

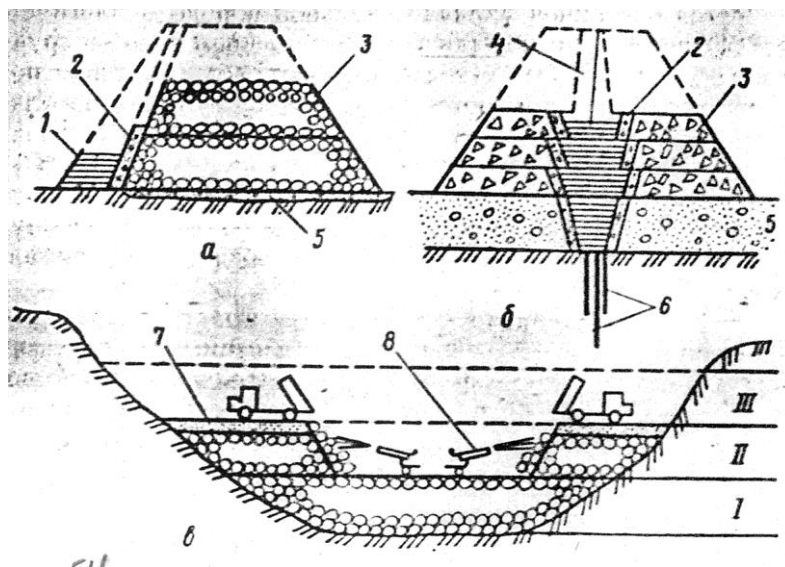
туташган жойлардан уларни олиб ташлаган маъкул, тўғон танасига тўкиладиган тош остида эса уларни қолдириш мумкин (4.11 (а)-расм).



4.10-расм. Камералар ва қудуқларга зарядлар ўрнатиш схемаси

1-гор(гор) 2-штрек; 3-зарядлар учун камера; 4-қудуқлар; 5-қудуқлардаги зарядлар

Агар аллювий қатламининг қалинлиги катта бўлса, тўғон заминиди тирноқ (шпунт) қатори ёки цемент қоплама ўрнатилади (4.11 (б)-расм).



4.11-расм. Тош тўкма тўғон қуриш схемаси

а,б-тегишли равишда ён призма, ўтиш зонаси ва тупроқ тўсиқни; ён призмалар, ўтиш зоналари ва тупроқ ўзакни бир вақтда қуриш чоғида баланд қатламлар билан; в-баланд қатламлар билан ҳар бир қатламни гидромонитордан сув қўйиб ишиббалаган ҳолда; 1,11,11-тўғон қуриш поғоналари; 1-тўсиқ; 2-ўтиш зонаси; 3-тўкма; 4-ўзак; 5-аллювий; 6-цементланган қатлам; 7-майда тош ёки шагал қатлами; 8-гидромонитор.

Створ ёнбағирлари делювийдан тозаланади, улардаги қоя бўртиклари эса портлатиш йўли билан текисланади. Тўғон заминидаги уваланган жинслар бетон қоплама билан тўсилади.

Тош тўкма тўғон қуриш икки асосий усулдан бири: баланд қилиб тош тўкиб, гидромониторлардан босим остида сув қуйиб шиббалаш ёки қоятош жинсларини юпқа қатлам билан ётқизиб, ғалтаклар ёрдамида шиббалаш йўли билан амалга оширилади.

Тош 6...50 м ва ундан катта баландликдаги поғонага икки қирғоқдан тўғон марказига қараб ағдарма машиналардан пионер усулида тўкилади. Бу усул қоятош жинси етарли даражада мустаҳкам бўлган ва асосан йирик тошлардан ташкил топган ҳолда қўлланилади.

Бир жинсли бўлмаган тоғ массасидан фойдаланилганида поғона баландлиги одатда 0,6...4 м (ўрта ҳисобда 2 м) бўлади. Тўғоннинг қуйи қисмига тош тўқишда поғона баландлиги юқори қисмдагидан каттароқ белгиланади.

Тўкманинг шиббаланишига тошлар баландликдан ташланиши ва улар қиялик бўйлаб тушиши билан, шунингдек 1 МПа гача босим остида сув қуядиган (сув сарфи – 1 м³ тош тўкмага 1...4 м³) гидромониторлар ёрдамида эришилади. Гидромониторлар тош тўкилган поғона сиртига ўрнатилади. Тўкманинг ғоваклилиги шиббалашдан кейин 35...40% дан ошмаслиги керак.

4.4. Сифатли тўкма тўғонлар ва дамбаларни сувга грунт тўкиш йўли билан қуриш

Сифатли тўкма тўғонлар ва дамбаларни ҳар қандай боғланишли грунтларни сувга қатламма-қатлам тўкиш йўли билан қуриш мумкин (4.12-расм).

Асосий қурилиш ишлари қуйидаги кетма-кетликда бажарилади:

заминни тайёрлаш, уни грунт ётқизиладиган ҳариталарга (чекларга) ажратиш;

грунт ётқизиш ҳариталарининг контури бўйлаб кичик дамбалар куриш;

чекларга сув тўлдириш;

грунт ётқизиш ҳариталарида сувга грунт тўқиш.

Бу усул тўкма тўғонлар ва дамбаларни куруқ усулда куришда бажариладиган грунтни тёкислаш ва шиббалаш каби курилиш ишларини истисно этади. Грунт ўз оғирлиги таъсирида ва грунт устидан транспорт қатнаши натижасида шиббаланади.

Сувга грунт тўқишни ёмғирли ҳавода, агар сув иситилса, манфий температурада ҳам бажариш мумкин. Бу курилиш даврини узайтиришга имконият яратади.

Грунт ётқизиш ҳариталарининг ўлчамлари одатда грунт оқими ҳажмига қараб тайинланади. Тўкиладиган грунт қатламининг қалинлиги чекдаги сувнинг чуқурлиги x га боғлиқ бўлади. Тўкилаётган қатламнинг куруқ захираси Δx грунтларнинг ҳоссаларига ва машиналарнинг юк кўтариш қобилиятига боғлиқ бўлади. Чекдаги сувнинг чуқурлиги асосан кичик дамбаларнинг сувни грунт ётқизиш ҳаритасида сақлаб туриш қобилиятига боғлиқ бўлади.

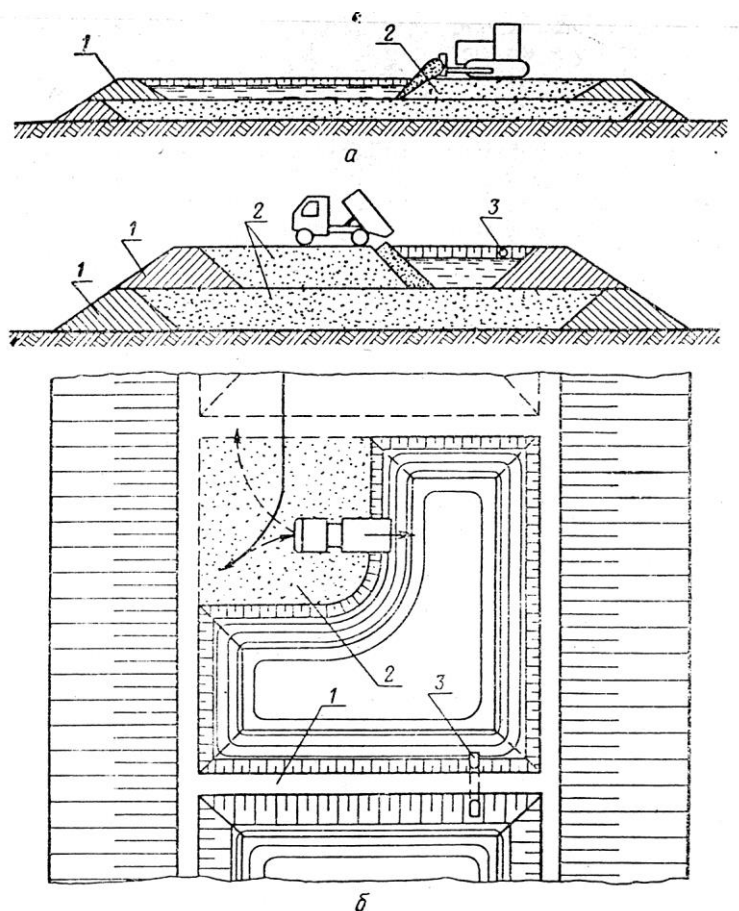
Лойли грунт бириқишини тезлаштириш учун тўкма тўғон ёки дамба танасида вертикал ва горизонтал дренажлар кўринишида сув чиқариш системаси курилади. Горизонтал дренажлар баландлик бўйича ҳар 3...4 м ораликда вертикал қудуқларга чиқиш йўли билан курилади. қудуқлардан сув қумли дренажлар орқали қувурсимон коллекторга ва у орқали тўкма ташқарисига чиқарилади.

Чекдаги сув сатҳи тўкилаётган грунт қатлами сиртидан тахминан 0,3...0,75 м пастрокда доимий белгида сақланади. Грунт билан сиқиб чиқарилган ортикча сув қувур орқали кўшни грунт ётқизиш ҳаритаси (чёки)га қуйилади. Тошқинга қарши кичик дамбалар куруқликда бульдозерлар билан курилади.

4.5. Грунтни зичлаш ишлари ва механизмлари

Грунтни шиббалаш пайтида машиналарнинг иш унумдорлиги майдон бирликларида ($\text{м}^2/\text{ц}$) ёки ҳажм бирликларида ($\text{м}^3/\text{соат}$) баҳоланади.

Биринчи ҳолда ғалтаклар, виброплиталар ҳамда ҳаракатланиб ишлайдиган бошқа машиналар билан шиббаланган сиртнинг майдонини узлуксиз ишлайдиган машиналар ва механизмлар учун мўлжалланган усулда аниқлаш мумкин:



4.12-расм. Сувга грунт тўкиш йўли билан грунт ётқизиш схемаси

а-бульдозер ёрдамида суриш орқали юпқа қатламлар билан; б-ағдарма машиналардан 4-5 метргача баландликдаги погонлар билан; 1-тошқинга қарши дамбалар; сувга ётқизилган грунт; 3-сувни қўшни хариталарга ўтказиш учун қувур.-

$$P_F = \frac{\nu(B - C)}{n} K_B \text{ м}^2/\text{соат}, \quad (4.12)$$

бу ерда: ν - агрегатнинг ҳаракат тезлиги, $\text{м}/\text{соат}$; B - ғалтакланаётган тасманинг кенглиги, м ; C - тўсиқ тасмасининг кенглиги, $0,15-0,20 \text{ м}$ га тенг;

n - бир жойдан шиббалаб ўтишлар сони; K_v – вақт бўйича фойдаланиш коэффициенти.

Ўтишлар сони грунтнинг физик-механик хоссаларига ва ғалтакларнинг иш кўрсаткичларига боғлиқ бўлади ва муайян грунтлар ва агрегатлар учун грунт ётқизиладиган синов хариталарида грунтни берилган зичликка эришилгунга қадар ғалтаклаш йўли билан аниқланади. K_v қийматлари 0,65-0,85 оралиғида бўлади.

Шиббаловчи плитали экскаваторнинг иш унумдорлиги

$$P_F = \frac{60FmK_{\text{пер}}}{n} K_v \text{ м}^2/\text{соат}, \quad (4.13)$$

бу ерда: F – плитанинг ишчи юзаси, м^2 ; m – бир дақиқада бериладиган зарбалар сони; $K_{\text{пер}}$ – тўсилиш коэффициенти, 0,8 га тенг; n - грунтни зичлаш учун зарур зарбалар сони; K_v - иш вақтидан фойдаланиш коэффициенти, 0,75-0,80 га тенг.

Механизмларнинг иш унумдорлиги грунт ҳажми бирликларида

$$P_V = P_F X_0 \text{ м}^3, \quad (4.14)$$

бу ерда: X_0 – зичланган ҳолатдаги грунт қатламининг қалинлиги.

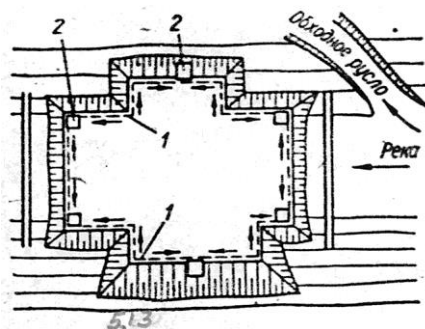
Ғалтакларнинг иш унумдорлиги уларнинг майдонда бориш-келиш узунлигига кўп жиҳатдан боғлиқ бўлади. Бу узунлик 100-200 м дан кам бўлмаслиги керак.

4.6. Сув чиқариш ва сув пасайтириш ишларини бажариш

Гидротехника иншоотлари одатда таги сизот сувлар сатҳидан пастрокда жойлашган котлованларда қурилади.

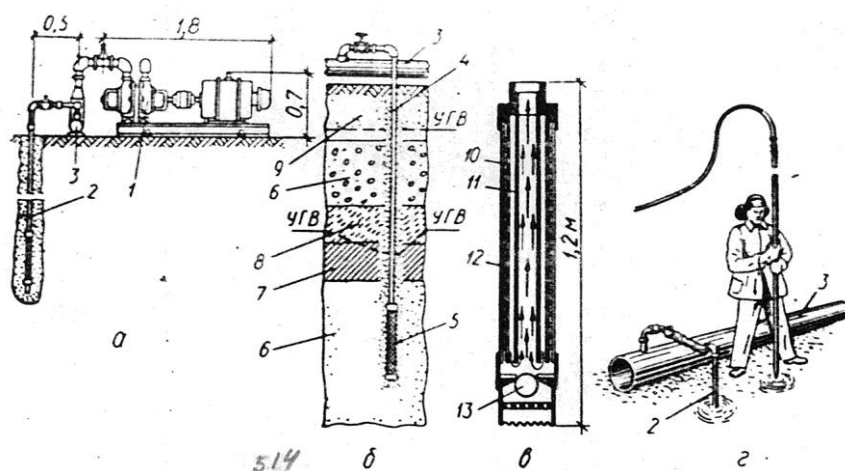
Қурилиш ишларини қуритилган котлованда амалга ошириш айниқса қулайдир. Қуритиш икки босқичдан иборат: котловандаги сувни чиқариш – дастлабки қуритиш; котлованда қурилиш ишларини амалга ошириш даврида уни қуруқ ҳолатда сақлаш. Котлованларни қуритишнинг икки усули: очик сув чиқариш усули ва сунъий (грунтли) сув пасайтириш усулидан фойдаланилади.

Очиқ сув чиқариш усули сизилувчи сувлар котлован таги ва қияликларга салбий таъсир кўрсатмаган ҳолда, қум-шағалли, лойли ёки қоятошли дарзли грунтларда қўлланилади. Котлованни қазиб жараёнида унинг сиртидаги сув насослар ёрдамида четга чиқарилади. Сув йиғувчи тармоқ (4.13-расм) қуритиш ариқлари ва сув йиғиш қудуқлари (зумпфлар)дан ташкил топади. Сув С-245, С-774 маркадан қочма кўчма насос қурилмалари ёрдамида (уларнинг иш унумдорлиги 50-120 м³/соат), тўсиқлар билан тўсилган котлованлардан – сол ёки понтон устига ўрнатилган насос қурилмалари билан сўриб олинади. Насосларнинг керакли сони ва иш унумдорлиги дастлабки сўриб олинган сув ҳажмига ва котлованга қуйиладиган сизот сувлар миқдориغا қараб аниқланади.



4.13-расм. Сиртга сув чиқариб ташлаш схемаси

1 - қуритиш ариқлари; 2 – сув ташланадиган қудуқлар



4.14-расм. Игна́ли сузгичлар қурилмаси

а – умумий кўриниши; б – игна́ли сузгичлар қурилмаси; в – игна́ли сузгичнинг фильтрловчи бўғини; г – игна́ли сузгичларни сувга ювиб тушириш; 1 – насос агрегати; 2 – игна́ли сузгич; 3 – коллектор; 4 – фильтр усти қузури; 5 – фильтрловчи бўғин; 6 - қум; 7 - қумли

лой; 8 – лойли қум; 9 – тўкма грунт; 10 - ғалвирак ташқи қувур; 11 – ички қувур; 12 – фильтрловчи тўр; 13 – шарикли клапан.

Сунъий (грунтли) сув пасайтириш усулидан қуйиладиган сизот сувлар кўп бўлган ҳолда фойдаланилади. Котлован атрофида унинг периметри бўйлаб жойлашган қувурсимон ёки кон қудуқларидан ёки игнали сузгичлар қурилмаси ёрдамида сув четлатиш йўли билан сизот сувлар сатҳини пасайтириш ва уни котлован тагидан пастроқда сақлаш мумкин.

Игнали сузгичлар қурилмаси (4.14 (а)-расм) насос агрегати, сўрувчи коллектор ва унга бириктирилган игнали сузгичлардан ташкил топади. Игнали сузгич (4.14 (б)-расм) фильтр усти қувури, узунлиги 1-1,2 м бўлган фильтрловчи бўғин ва диаметри 150 мм гача бўлган цилиндрсимон пойнакдан иборат. Фильтрловчи бўғин (4.14 (в)-расм) сиртига сим ва фильтрловчи тўр ўралган тешикли ғалвирак ташқи қувур ва ички қувурдан ташкил топади. Игнали сузгичлар сувга ювиб туширилади (4.14 (г)-расм).

Назорат саволлари

1. Тупроқ тўғоннинг замини қандай тайёрланади?
2. Тўкма тупроқ тўғонлар қуришда қайси материаллардан фойдаланилади?
3. Бир жинсли тўкма тупроқ тўғонлар қуриш технологияси қандай?
4. Бир жинсли тупроқ тўғонлар қуришда грунтни шиббалаш усуллари нимадан иборат?
5. Сувга грунт тўкиш йўли билан тупроқ тўғонлар қуриш технологияси қандай содир бўлади?
6. Тупроқ тўғонлар қуришда ишлар сифатини назорат қилиш қандай олиб борилади?
7. Тупроқ тўғонларнинг таянч призмасига грунт ётқизиш (тўк, ташлаш) технологияси нимадан иборат?
8. Тўғон ўзаги ва тўсиғига грунт ётқизиш технологияси нима?
9. Тупроқ тўғонлар қуришда тошлар уюмини зичлаш қандай амалга оширилади?

5-бо6.ГИДРОТЕХНИКА ҚУРИЛИШИДА ГИДРОМЕХАНИЗАЦИЯ УСУЛИ БИЛАН ЕР ИШЛАРИНИ БАЖАРИШ

5.1. Гидромеханизациянинг моҳияти ва ундан фойдаланиш шарт- шароитлари

Гидромеханизация – бу тупроқ ишларини амалга оширишнинг шундай бир усулики, бунда грунтни қазиб олиш, ташиш ва жойлаштириш сув ёрдамида амалга оширилади.

Ўзбекистонда гидротехника қурилишида гидромеханизациядан илк бор 1924 йилда ариқларни лойқадан тозалашда, Амударёнинг суғориш системаларида фойдаланилган. Йирик ва ўртача катталиқдаги тўғонлар, Тахиатош гидротехника иншоотлари бўғини, Сариязи, Тежен, Чордара сув омборлари ва бошқалар шу усулда ювилган.

Гидромеханизациянинг кенг қўлланилиши бу усулнинг бир қанча ижобий сифатлари, чунончи: қурилмаларнинг соддалиги, иш унумдорлигининг юқорилиги, грунтга сув остида ишлов бериш мумкинлиги билан изоҳланади.

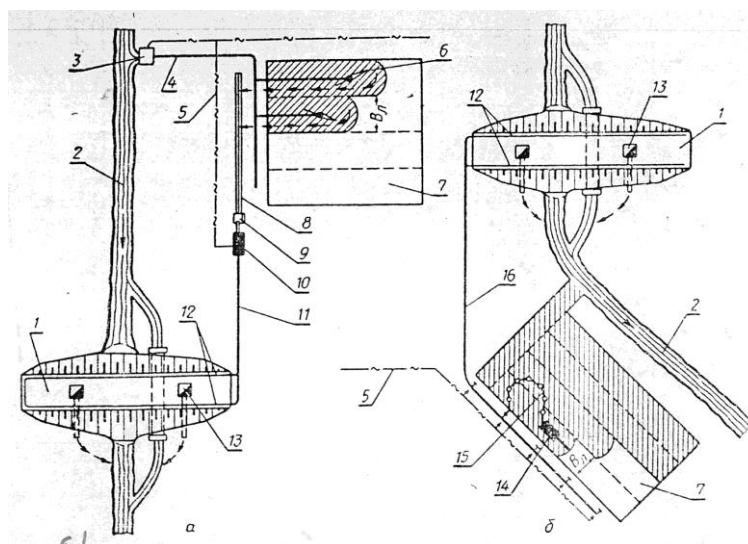
Гидромеханизация усулининг камчиликлари қаторига кўп миқдорда сув керак бўлиши, асосан боғланмаган ва яхши боғланмайдиган грунтлардан фойдаланиш мумкинлиги, сув насосларда чиқарилиши муносабати билан энергия сарфининг катталиги (1 м^3 грунтга тахминан 10 м^3)ни киритиш мумкин.

Гидромеханизациядан қуйидаги иш турларини бажариш учун фойдаланилади: 1) котлованлар ва ариқларда грунтни қазиб олиш ва уни уюмларга ташиш; 2) карьерларда грунтни қазиб олиш ва уни профили тўкмалар – тўғонлар, дамбаларга ташиш ва ётқизиш; 3) ариқлар ва сув тиндиргичларни чўкиндилардан тозалаш; 4) кон ва ўзан карьерларида кум ва шағал қазиб олиш ва материални тўқиш жойларига ташиш.

Гидромеханизация усулидан фойдаланишда асосий ишлар – грунтни казиб олиш, ташиш ва ётқизишни объектнинг вазифаси, казиш тури ва табиий шарт-шароитларга қараб ҳар хил усуллар ва воситалар ёрдамида бажариш мумкин.

Сув оқими билан ювиш (монитор) усули куруқ забойларда қўлланилади. Бунда (5.1 (а)-расм) сув билан таъминлаш манбаида вақтинчалик насос станцияси қурилади, ундан сув ўтказгичлар орқали забойга, ихчам оқим ҳосил қилиш механизмлари – гидромониторларга узатилади. Сув оқими билан ювилган грунт қуйқа тарзида зумпфга йиғилади ва ундан тупроқ сўргич станция ёрдамида тортиб олиниб, қуйқа ўтказгичлар орқали грунт ётқизиш жойига – кесмали тўкма ёки уюмга узатилади. Ётқизиш жойида грунт ўтириб қолади ва тиндирилган сув сув оқимига ташланади. Ишларни амалга оширишнинг монитор усулида грунт сув оқимининг тезлиги 20-60 м/с бўлган шароитда ювилади, қуйқа 1,5-4,0 м/с тезликда оқади, ётқизиш жойида қуйқанинг тезлиги 0-0,5 м/с ни ташкил этади. Сув ва қуйқани табиий босим остида узатиш мумкин; бу ҳолда насос ва тупроқ сўргич станциялар бўлмайди.

Грунтни сув остида сўриб олиш йўли билан казиш (рефулер усули)да (5.1 (б)-расм) карьер ёки чуқур (канал, котлован)даги грунт сузувчи тупроқ сўргич қурилма ёрдамида казиб олинади. Бунинг учун грунт казиб олинаётган жой (карьер ёки иш чуқури)га сув бостирилиши лозим. Грунтнинг механик таркибига ҳамда тўкмаларга қўйилган талабларга қараб, қуйқа оқимини ва гидравлик шартларни ўзгартириб, ювилган кесмали тўкмаларнинг чўккан зарралар йириклигига кўра ҳар хил таркибини олиш мумкин. Қуйқа ҳаракатининг гидравлик шартларини тартибга солиб, грунт деярли тўлиқ (коллоид зарралардан ташқари) чўқишига ва тиндирилган сув четга чиқариб ташланишига ёки сув билан бирга грунтнинг майда фракциялари чиқиб кетишига эришиш мумкин.



5.1-расм. Гидромеханизация усулида тупроқ ишларини амалга оширишнинг технологик схемалари

а – грунтни сув оқими билан ювиш (гидромонитор усули); *б* – грунтни сув остидан сўриб олиш (рефулер усули); 1 – грунт ётқизиш жойи; 2 – дарё; 3 – насос қурилмаси; 4 – босимли сув ўтказгич; 5 – ЛЭП; 6 – гидромонитор; 7 – карьер; 8 – қуйқа йигиладиган ариқча; 9 – чуқурча (зумпф); 10 – тупроқ сўргич қурилма; 11 – босимли қуйқа ўтказгич; 12 – тақсимловчи қуйқа ўтказгич; 13 – сув ташланадиган қудуқлар; 14 – лойқа сургич; 15 – сузувчи қуйқа ўтказгич; 16 – магистрал қуйқа ўтказгич.

Қум ва шағал қазиб олишда гидромеханизация усулидан фойдаланиш бу материалларни ювилган ҳолда, одатдаги табиий аралашмалар – лойли ва балчикли зарраларсиз олиш ва, бундан ташқари, материални катта-кичиклигига кўра саралаш имконини беради.

Гидромеханизация фойдаланиш имконияти сувнинг мавжудлиги ҳамда ишланиши лозим бўлган грунтларнинг ҳоссалари билан белгиланади.

Грунтларнинг ҳоссаларини баҳолашда оддий кўрсаткичлар (механик таркиби, зичлиги, боғланишлиги, ғовакдорлиги)дан ташқари, грунт зарраларининг ўртача диаметри, механик таркибнинг бир жинсли эмаслик коэффиценти ($E = d_{60}/d_{10}$); зарраларнинг гидравлик йириклиги (зарраларнинг турғун сувда чўқиш тезлиги); абразив ҳоссалари (қурилманинг темир қисмлари ва қувурларни едириш қобилияти)ни ҳисобга олишга тўғри келади.

Ҳосил бўлган сув ва грунт қоришмаси - қуйқанинг зарралар таркиби ҳар хил бўлади. қуйқанинг ҳоссалари оғирлик ёки ҳажм кўрсаткичлари,

шунингдек қуйқанинг зичлиги билан тавсифланади. Амалда қуйқанинг зичлик кўрсаткичидан фойдаланилади. Бу кўрсаткич грунтга ишлов бериш учун сарфланган сув ҳажмига табиий зичлик ҳолатидаги 1 м³ грунтнинг нисбати (ўрта ҳисобда 1:10) билан тавсифланади.

Ҳосил бўлган қуйқанинг зичлигини қуйидаги формула ёрдамида ҳисоблаш мумкин:

$$\gamma_n = \frac{\gamma_e + q\gamma_0}{\gamma_e/\gamma_t + q}, \quad (5.1)$$

бу ерда: γ_e - куруқ грунтнинг ўртача зичлиги (1,4-1,9 т/м³); γ_t - грунт зичлиги (2,55-2,7 т/м³); γ_0 – сув зичлиги (1 т/м³); q - сувнинг солиштирма сарфи.

Одатдаги шарт-шароитларда қуйқанинг зичлиги 1,05-1,20 т/м³ атрофида бўлади.

5.2. Грунтга гидромониторлар билан ишлов бериш

Гидромониторлар сувнинг ихчам оқимини ҳосил қилиш ва уни забойнинг керакли нуқтасига йўналтиришга хизмат қилади.

5.1-жадвал

Гидромониторларнинг асосий кўрсаткичлари

Гидромониторларнинг турлари	Кириш тешиги диаметри, мм	Энг катта босим, кгс/см ²	Энг катта сув сарфи, м ³ /соат	Алмашма кийгизма диаметри, мм
Қўлда бошқариладиган ГМН серияли	150-300	12-15	780-1680	30-140
Масофадан туриб бошқариладиган ГМЦ серияли	100-200	12	300-1000	26-100
Масофадан туриб бошқариладиган ГДУ, ГМД, ГУЦ, ГМСД серияли ва б.	250-500	12-20 (50 гача)	800-6000	51-220

Грунтни сув оқими билан ювиш учун қўлда ва масофадан туриб бошқариладиган, ўзи юрар ва ўзи юрмайдиган ҳамда иш босимининг катталиги ҳар хил: паст – 15 кгс/см² гача; ўртача - 50 кгс/см² гача; юқори – 50 кгс/см² дан ортиқ бўлган гидромониторлардан фойдаланилади.

Грунтнинг ювилиши оқимнинг босими таъсирида, сув зарраларининг тортувчи ва поналовчи таъсири ҳамда сув оқимининг ювувчи таъсири остида амалга ошади.

Гидромонитор оқимининг энг катта ювувчи таъсири қуйидаги тезликларда кузатилади (м/с ҳисобида):

Қумлар учун 10-12

Лойли қумлар ва соғ тупроқлар учун12-20

Қумли лойлар учун 18-25

Гиллар учун 25-35

Гидромонитордан сув қуйиб грунтни ювишнинг интенсивлик даражаси жуда кўп омилларга боғлиқ бўлади. Кийгизмадан ўтувчи сув сарфи, иш босими, кийгизма диаметри ва забой баландлиги ортиши билан грунт ювилишининг интенсивлик даражаси ҳам ортиб боради. Грунтнинг боғланишлик даражаси (гилли зарралар миқдори) ва забойгача бўлган масофа ортиши билан грунт ювилишининг интенсивлиги пасаяди. Оқим энергиясидан самаралироқ фойдаланиш учун унинг ювилаётган грунт билан учрашиш бурчаги 90° га яқин бўлиши керак.

Кийгизма (насадка)дан оқимнинг учиб чиқиш тезлиги кийгизмадан оқиш формуласи бўйича аниқланади:

$$v_0 = \varphi \sqrt{2gX}, \quad (5.2)$$

бу ерда: X – кийгизма олдидаги сув босими, м; φ - тезлик коэффициенти (0,92-0,96); g – эркин тушиш тезланиши, м/с².

Оқим ҳавода учаётганида унинг тезлиги пасаяди ва кийгизмадан узоқлашишига қараб ундан l узоқликда бўлади (П.П.Дьяков таклиф қилган формула бўйича)

$$v_l = v_0 \left(120 \frac{d_0}{l}\right)^{0,59} \quad (5.3)$$

бу ерда: d_0 – сув чикувчи кийгизма(учлик) диаметри.

Гидромонитор кийгизмаси орқали ўтадиган сув сарфи

$$Q_{г.м} = \mu f_0 v_0 = 0,785 d_0 v_0 \text{ м}^3/\text{с}, \quad (5.4)$$

бу ерда: f_0 – кийгизма кўндаланг кесимининг майдони, м^2 ; μ - кийгизма шакли ва тузилишига боғлиқ бўлган сарф коэффициентлари ($\mu = 0,85-0,98$).

Грунт зарраларининг боғланишлик даражаси ортишига қараб 1 м^3 грунтни ювиш учун зарур иш босими ва сув сарфи ошиб боради.

Грунтга гидромониторлар билан икки усулда: қарама-қарши забой ва йўл-йўлақай забой усулларида ишлов бериш мумкин (5.2-расм).

Биринчи усулда гидромонитор забой тагида жойлаштирилади ва аввал оқимни қиялик асосига йўналтириб, ўйма ҳосил қилинади. Ўйма ҳосил бўлиши билан қияликнинг турғунлиги бузилади, грунтнинг нураши ва юмшаши юз беради. Юмшаган грунтни ювиш учун кам сув сарфи ва босим талаб этилади. Бу усул боғланишли ва кам боғланишли грунтларга ишлов беришнинг асосий усулидир. Унинг камчиликлари: гидромонитор забой қиялигидан анча узоқда жойлашади, бу масофа тез узоқлашиб боради, гидромонитор қуйқа оқиб тушадиган ерда жойлаштирилади.

Грунтга йўл-йўлақай забой усулида ишлов беришда фақат забой сиртига нисбатан ўткир бурчак остида йўналтирилган сувнинг ювувчи таъсиридан фойдаланилади. Бунда оқимнинг зарбаси кучи билан ва грунтга кировчи сувнинг гидромеханик босими таъсирида грунтнинг механик бузилиш ходисалари деярли юз бермайди. Грунтнинг ўпирилиши натижасида унинг юмшаш ходисаси ҳам бўлмайди (5.2 (в)-расм).

Грунтга ишлов бериш бу усулнинг ижобий томонларига қуйидагиларни киритиш мумкин: 1) ихчам оқимнинг кийгизма яқинида жойлашган қисмидан фойдаланилади; 2) гидромонитор қуруқ ерда, қуйқа оқиб тушадиган жойдан ташқарида жойлашади; 3) қуйқа оқими сув оқими билан бир йўналишга эга бўлади, шу боис забой тагида қуйқа сув оқими билан хайдалиши мумкин.

Шунга қарамай, бу усул самарадорлигининг пастлиги туфайли биринчи усулга қараганда камроқ тарқалган ва ундан унча баланд бўлмаган забойларда боғланишсиз грунтларга ишлов бериш учун фойдаланилади. Грунтга ишлов беришнинг мураккаб (аралаш) усуллари ҳам мавжуд бўлиб, улар гидромониторларни забой тагига жойлаштириб грунтга ишлов бериш усулини енгиллаштиради ёки унинг камчиликларини бартараф этади (5.3-расм), чунончи:

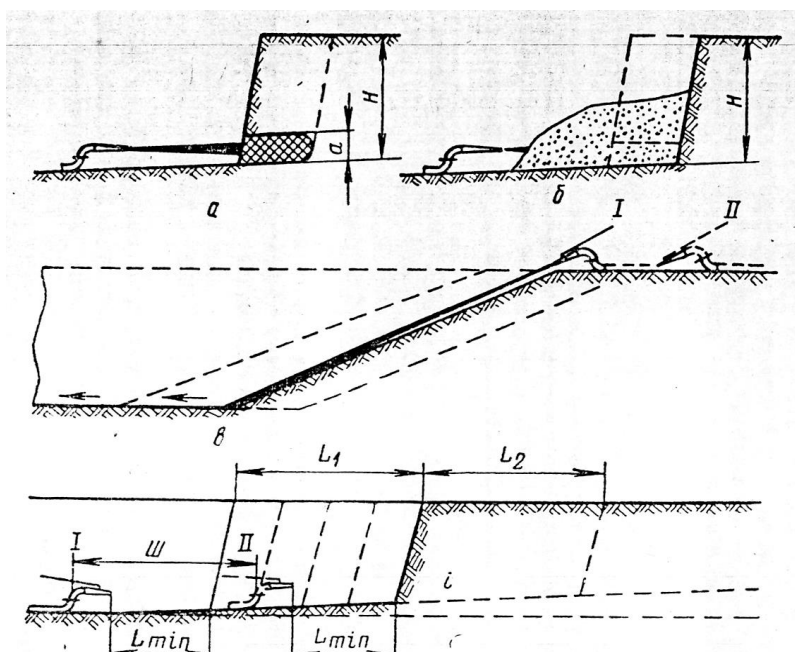
чиқиқ жойлардаги грунт махсус паст босимли қурилмалар ёрдамида (Карцев усули бўйича) ишлов сатҳи даражасида ўпирилади;

чиқиқ жойлардаги грунт портлатиш йўли билан чиқиқ жой тагига туширилади;

грунтга ер қазувчи механизмлар билан ишлов берилади ва юмшатишлан грунт забой тагига уюлиб, бу ерда: гидромониторлар билан ювилади.

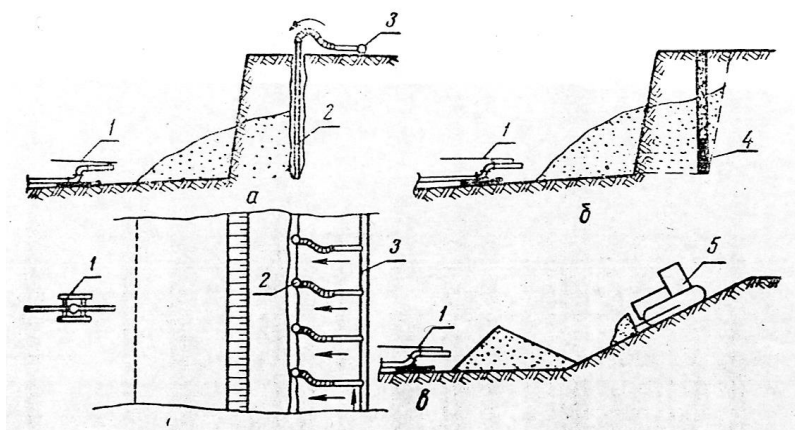
Оқувчи қуйқа яхши тўпланиши учун тёкисликдаги забойнинг маркази гидромонитор ўрнатиладиган навбатдаги ерда жойлашган ярим айлана тарзидаги шакли жуда қулай (5.4 (а)-расм).

Бир ерда жойлашган чуқурлар (котлованлар, карьерлар) учун забой тагининг муқаррар қиялиги унча жиддий камчилик ҳисобланмаса, узун чуқурлар (ариқлар, хандаклар) учун ариқ тубининг лойиҳавий қиялиги билан забой тагидаги қиялик ўртасида қолувчи ювилмаган грунт ишловни бир сидирға забой тарзида ташкил этишга тўсқинлик қилади. Бу ҳолда чуқур узунлик бўйича ҳар бири ўзининг қуйи қисмида ўз зумпфига эга бўлган бир неча забойларга ажратилади (5.4 (б)-расм). Ишлов натижасида аррасимон шаклдаги туб ҳосил бўлади.



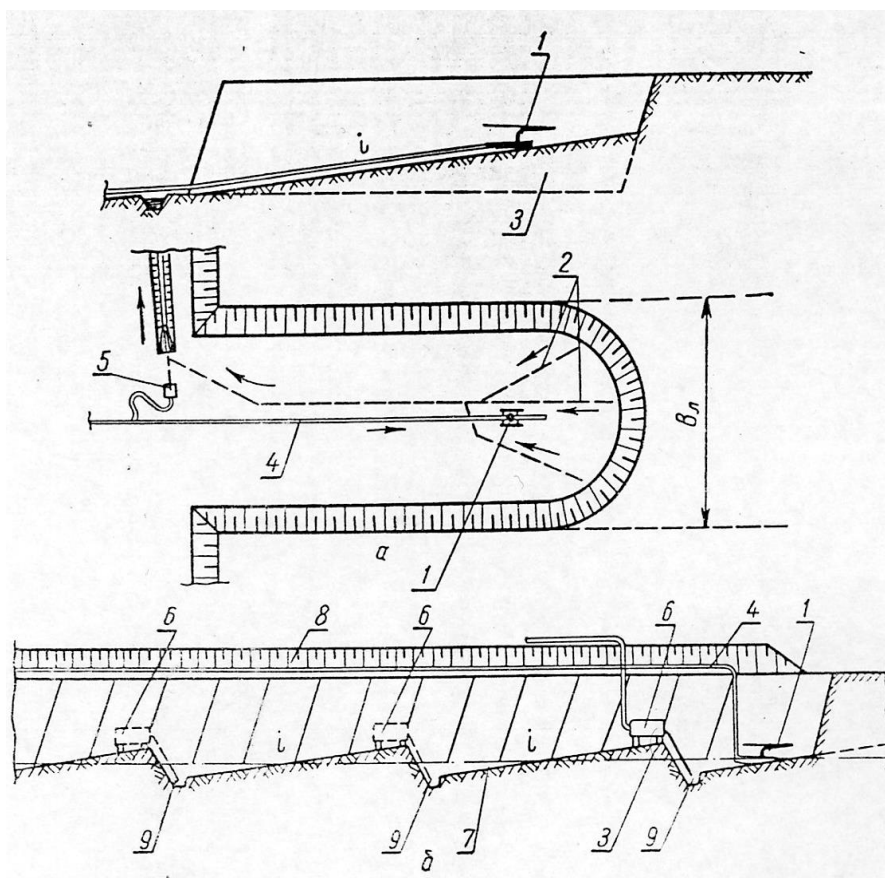
5.2-расм. Грунтга гидромониторлар билан ишлов бериш усуллари

а, б – гидромонитор забой тагида жойлашганида; в – гидромонитор ер юзасида жойлашганида; г – ишлов тасмаси узунлиги бўйича гидромонитор турар жойларининг кетма-кетлиги схемаси.



5.3-расм. Грунтга ишлов беришнинг мураккаб (аралаш) усуллари

а – чиқиқ жойлардаги грунтни паст босимли қурилмалар ёрдамида Карцев усули бўйича ўпириш; б – чиқиқ жойлардаги грунтни портлатиш йўли билан ўпириш; в – грунтга бульдозерлар ва гидромониторлар билан ишлов бериш; 1 – гидромониторлар; 2 – грунтни сувга тўйдириш найчалари; 3 – паст босимли сув ўтказгич; 4 – портловчи модда заряди; 5 – бульдозер.



5.4-расм. Қуйқа забой таги бўйлаб оқишини таъминловчи тадбирлар

А-ариқчаларнинг жойлашиш семаси; б-катта узунликдаги чуқурларни монитор усулида қазиида забойларни ажратии; 1-гидромонитор; 2-қуйқа йиғувчи ариқлар; 3-яхии ювилмаган грунт; 4-сув ўтказгич; 5-ёрдамчи гидромонитор; 6-тупроқ сўрувчи станция; 7-тубдан пастроқдаги қуқур; 8-тоиқинга қарии дамба; 9-чуқурча.

Гидромонитор забой қиялиги томонга сурилиши мумкин бўлган минимал масофа ишларни амалга оширишнинг хавфсизлик шартларига кўра қуйидагига тенг деб олинади (5.2 (г)-расм):

$$L_{\min} = \alpha X_3, \quad (5.5)$$

бу ерда: X_3 – забой баландлиги (меъёрий баландлик 5-15 м); α - грунт хоссаларини ҳисобга олганда, қияликка яқинлашиш коэффиценти (соғ тупроқ учун 1-1,3; қумли лой ва гиллар учун 0,8-1; лойли қум ва қумлар учун 0,4-0,7).

Забой қиялигидан гидромониторнинг энг катта узоклиги грунтни яхши ювилишини таъминлаш шартидан аниқланади. Одатда $L_{\max}$ қуйидагига тенг деб олинади:

$$L_{\max} = (0,2 - 0,25) X_{\text{иш}}, \quad (5.6)$$

бу ерда: $\chi_{\text{иш}}$ – сув оқимининг иш босими, м.

$L_{\min}$ ва $L_{\max}$ қийматларини ҳисобга олиб, забойнинг бир тураргохдан ишлов берилаётган қисмининг забойдаги гидромонитор оқим узунлиги

$$III = L_{\max} - L_{\min} \quad (5.7)$$

ва бир гидромонитор забой тасмасининг мумкин бўлган кенглиги топилади:

$$B_{\text{л}} = 2(L_{\max} - L_{\min}). \quad (5.8)$$

Грунтга гидромониторлар ёрдамида ишлов бериш учун зарур қурилмалар чуқур ҳажмлари, иш муддатлари, грунтларнинг ҳоссалари, қурилма кўрсаткичларини ҳисобга олган ҳолда танланади.

Гидромониторларнинг сув бўйича зарур иш унумдорлиги:

$$Q_{\text{в}} = q \frac{V}{TK_{\text{в}}} K_{\text{нот}} \text{ м}^3/\text{соат}, \quad (5.9)$$

бу ерда: q – сувнинг солиштирма сарфи, м³; V - чуқур ҳажми, м³; T – режага кўра ишларни амалга ошириш муддати, соат; $K_{\text{в}}$ - иш вақтидан фойдаланиш коэффиценти (0,7-0,9); $K_{\text{нот}}$ – нотёкислик коэффиценти (1,1-1,2).

кабул қилинган турдаги гидромониторларнинг керакли сони

$$N = \frac{Q_{\text{в}}}{Q_{\text{г.м}}}, \quad (5.10)$$

бу ерда: $Q_{\text{г.м}}$ – гидромониторнинг сув бўйича иш унумдорлиги, м³/соат; K – муайян шарт-шароитларда ишларни амалга ошириш шартларини ҳисобга олувчи ва забой баландлиги, жинсларнинг бир хил эмаслиги, грунтда йирик аралашмалар мавжудлиги, қисман музлаган грунтнинг мавжудлигига боғлиқ бўлган коэффицент (0,272-1,08 атрофида бўлади ва маълумотларга кўра аниқланади).

Одатда 25-30% заҳира билан камида иккита гидромонитор олинади. Гидромониторлар ишлаши учун насослар умумий керакли сув сарфи ва босимга кўра танланади.

Насос станциясидаги зарур босим

$$H_{\text{нас}} = H_{\text{р}} + \chi_{\text{гм}} + \chi_{\text{в}} + \chi_{\text{м}} + \chi_{\text{г}}, \quad (5.11)$$

бу ерда: H_p – гидромонитор кийгизмасы олдидаги керакли иш босими; $\chi_{ГМ}$ – гидромонитордаги босимнинг йўқолиши; χ_v – сув ўтказгичдаги босимнинг йўқолиши (гидравлика формулалари бўйича); χ_m – маҳаллий сарфлар – тирсаклар, учланмалар, арматура (гидравлика формулалари бўйича ёки тахминан χ_v дан 10%); χ_r – сув билан таъминлаш манбаида сувнинг сув сатҳидан гидромонитор турган жой белгисигача кўтарилиш геодезик баландлиги.

Амалий мақсадлар учун гидромонитордаги босимнинг йўқолишини қуйидаги формула бўйича аниқлаш мумкин:

$$\chi_{ГМ} = KQ_{Г.М}^2, \quad (5.12)$$

бу ерда: K – гидромонитордаги босимнинг йўқолиш коэффициенти, унинг тузилиши, танасининг қиялик бурчаги, кириш тешигининг диаметрига боғлиқ; танаси горизонтал ҳолатда бўлса, кириш тешигининг ҳар хил диаметрлари учун K катталиги тенг:

150 мм	330-166	250 мм.	82
200 мм	95	300 мм.	26

$KQ_{Г.М}^2$ – гидромонитор орқали ўтувчи сув сарфи, м³/с.

5.3. Грунтга сув остидан сўриш йўли билан ишлов бериш (рефулер усули)

Грунтни сув остидан тўғридан-тўғри сўриб олиш учун грунт зарралари фаол сўрилиши ва муаллақ ҳолатга ўтиши юз берадиган шарт-шароит яратиш талаб этилади. Бунинг учун зарур тезликлар – 1,5-2 м/с фақат сув сўрувчи қувурга кирадиган жой яқинида юзага келади (5.5 (а)-расм). Сўришдан тахминан бир диаметр узокликда оқимдаги тезликлар 0,6-1 м/с гача пасаяди. Сўриш грунт сиртига яқинлашиши билан унда ювилиш воронкаси ҳосил бўлади (5.5 (б)-расм). Бу воронканинг катта-кичиклиги грунтнинг муаллақ ҳолатга ўтиши ва сўрувчи қувурга кириши учун етарли бўлган тезликлар билан белгиланади. Сўриш билан забой сирти ўртасидаги тирқиш катталашиши натижасида тезликлар ювилиш тўхтайдиган

кийматларгача пасайса, сўрувчи кувурга фақат сув кела бошлайди. Бундан ташқари, кўриб чиқиладиган ҳолда грунтнинг келиши нотёкис бўлади. Грунтнинг ювилишга қаршилиқ кўрсатувчанлиги унинг гранулометриқ таркиби ва боғланишлиги билан белгиланади. Сўриш усули билан анча йирик фракцияли грунтларга ишлов бериш мумкин. Грунтнинг боғланишлиги унга сўриш усулида ишлов беришга жиддий тўсқинлик қилади, шу боис боғланишли грунтлар ишлов беришдан олдин механик воситалар билан юмшатилади (5.5 (в)-расм).

Грунтга сўриш йўли билан ишлов беришда ишловнинг интенсивлик даражасига забойнинг баландлигига ҳам жиддий таъсир кўрсатади.

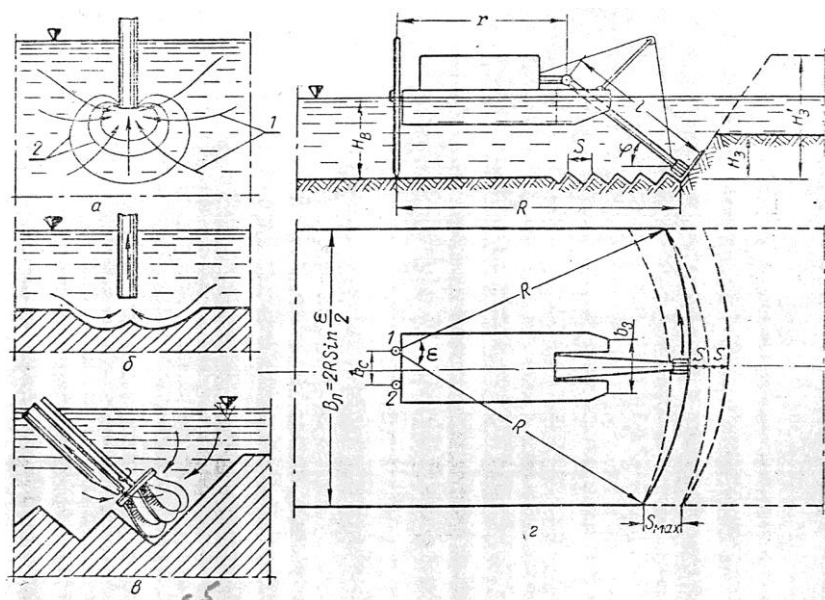
Қуйқани сўриш, зарур ҳолда – насослар ёрдамида тортиш учун асосий қурилма бўлиб ўз тузилишига кўра қуйқа билан ишлашга ихтисослашган НЗ, ЗГМ, Р, ГРУ серияли тўпроқ сўргичлар хизмат қилади. Саноатда ишлаб чиқариладиган тўпроқ сўргичлар (5.2-жадвал)дан тўпроқ сўриш станциялари, қурилмалари ва лойқа сургичларда фойдаланилади. Сузувчи лойқа сургичлар ёрдамида сув остидаги забойларда грунтга ишлов берилади. қазиладиган чуқурлар ва забойларнинг катта-кичиклиги лойқа сўргич танаси ва сўрувчи қурилмаларининг габарит ўлчамларига боғлиқ бўлади. Бу ўлчамлар эса, ўз навбатида, фойдаланиладиган машиналарнинг асосий кўрсаткичи – уларнинг иш унумдорлиги билан боғлиқ (5.3-жадвал).

Лойқа сўргичларнинг иш унумдорлиги анча номуайян катталиқ бўлиб, у нафақат грунт ҳоссалари, қуйқа зичлиги, забойнинг катта-кичиклиги, балки тўпроқ сўргичнинг иш режими билан ҳам узвий боғлиқ. Шу сабабли лойқа сўргичларнинг иш унумдорлиги кўпинча қуйқанинг ўртача зичлиги 1:10

бўлган ҳолда грунтга доир иш унумдорлигини баҳоловчи шартли ҳисобланган катталиқ билан тавсифланади.

Тор шароитда – пастлатувчи қудуқлар, майдони унча катта бўлмаган котлованлардан грунтни сўриш учун айрим ҳолларда забойга босимли сув йўли колонкасида тушириладиган гидроэлеваторлардан фойдаланилади. Бу

қурилмаларнинг фойдали иш коэффиценти паст (тахминан 0,2-0,25) бўлиб, улардан фақат бошқа қурилмаларни қўллашнинг иложи бўлмаган ҳолларда фойдаланилади.



5.5-расм. Грунтга сув остидан сўриш йўли билан ишлов бериш

а-сўриш тубдан анча узоқлашганда оқим чизиқлари(1) ва тенг тезликлар чизиқлари(2); б-сўриш яқинида грунтнинг ювилиш семаси; в-сўриш зонасида грунтнинг механик юмшаши; г-лойқа сўргич забойининг бўйлама кесими ва режаси.

5.2-жадвал

Серияли тупроқ сўргичларнинг асосий кўрсаткичлари

Тупроқ сўргичлар гуруҳлари	Сўрувчи найча диаметри, мм	Сувдан узатиш, м ³ /соат	Сувдаги босим, м	Двигателлар қуввати, кВт
	дюйм			
Ёрдамчи ишлар учун кам қувватли тупроқ сўргичлар	80-125	50-150	12-34	10-40
	3-5''			
Сув хўжалиги қурилишида кенг қўлланиладиган ўртача қувватли тупроқ сўргичлар	200-400	320-2030	14-58	100-630
	8-16''			
Йирик гидротехника иншоотлари бўғинларида фойдаланиладиган йирик ва жуда йирик тупроқ сўргичлар	500-700	3200- 7000	34-67	800-3200
	20-28''			
	844 34''	9000- 11500	58-88	4400

Сузувчи лойқа сургичларнинг асосий иш кўрсаткичлари

Грунт бўйича шартли иш унумдорлиги	Понтон қобиғининг ўлчами, м		Юмшатгич ромининг узунлиги, м	Сув остида ишлов чуқурлиги, м		Иш пайтида понтон қобиғининг чўқиши, м
	узунлиги	кенглиги		min	max	
80-100	12-18	4,5-9,3	5,4-14	2,0	5-6	0,5-0,6
150-200	19,2-22,3	8,1-9,1	9,6-17,5	2,0-3,5	6-15	0,6-0,8
300-350	31-37	9,5-10,5	17,5-20,4	3,5	10-18	0,9-1,7
500	37	11	24,9	4,5	15	1,1
1000	45	12,2	25,0	6,5	15	1,42

Сузувчи лойқа сургичларнинг иш бўйича силжиши учлари маҳкамланган трослар системаси ёрдамида амалга оширилади. Кесимли чуқурларда грунтга ишлов берилаётган, уларнинг чуқурлик ва кенглик бўйича аниқ ўлчамларини таъминлаш талаб этилган ҳолларда лойқа сургич қобиғи берилган ҳолатда трослардан ташқари, понтоннинг корпуси орқа қисмида лангар қозиклар билан ушлаб турилади (5.5 (г)-расм).

Трослар ёрдамида лойқа сургич қобиғини қазилаётган чуқурнинг ўқиға нисбатан берилган ўлчамлар доирасида бўйлама ёки кўндаланг йўналишда тортиш мумкин. Забойдаги сувнинг чуқурлиги, чуқур кенглиги ва ишлов берилаётган грунтнинг хоссаларига қараб лойқа сургични силжитишнинг ҳар хил усуллари қўлланилади (6.6-расм):

лойқа сургич қобиғини чуқур ўқи бўйлаб иш бўйича хандакда ёки параллел силжитиш;

лойқа сургич қобиғини чуқур ўқиға нисбатан кўндаланг йўналишда – багермейстер ҳамда ярим доира шаклида силжитиш;

чуқурлар кенглиги кичкина бўлган ҳолда крест шаклида силжитиш;

кесимсиз чуқурларда боғланишсиз грунтларни юмшатмасдан позицион (ҳолатда) сўришда воронкама-воронка ҳаракатланиш.

Лойқа сургични иш бўйича силжитиш учун қозиклардан фойдаланганда иккита лангар троси етарли бўлиб, улар ёрдамида юмшатгич

роми ва сўргич ўрнатилган қобикнинг айлана шаклида силжиши (папильонлаш) таъминланади (5.5 (г)-расм).

Ишлов тасмасининг кенглигини қуйидаги формула бўйича аниқлаш мумкин:

$$B_{\text{л}} = 2R \sin \frac{\varepsilon}{2}, \quad (5.13)$$

Бу ерда: R - қозикдан фреза (қирқич)нинг энг чекка нуқтасигача бўлган масофа; ε - папильонлаш пайтида лойқа сургичнинг бурилиш бурчаги (одатда $60-70^\circ$).

R қиймати қазилманинг чуқурлигига, лойқа сургич кўрсаткичларига боғлиқ бўлади ва қуйидаги формула бўйича топилиши мумкин:

$$R = r + l \cos \varphi, \quad (5.14)$$

бу ерда: r - қозикдан юмшатгич ромининг товонигача бўлган масофа; l – сўрувчи қисмнинг ром товонидан фрезанинг энг чекка нуқтасигача бўлган узунлиги; φ - юмшатгич ромининг сатҳига нисбатан қиялик бурчаги.

Чуқурлар кенг бўлган ҳолда лойқа сургичнинг бурилиш бурчаклари 90° га яқин олиниши керак. Ишловнинг мумкин бўлган минимал кенглиги понтон тумшук қисмининг энг чекка нуқтаси бурилишлар пайтида фрезанинг энг чекка нуқтаси билан бир чизикда – чуқурнинг параллел ўқида ётадиган ҳолатга мос келади. Бу ҳолда минимал бурилиш бурчаги қуйидаги шартдан топилиши мумкин

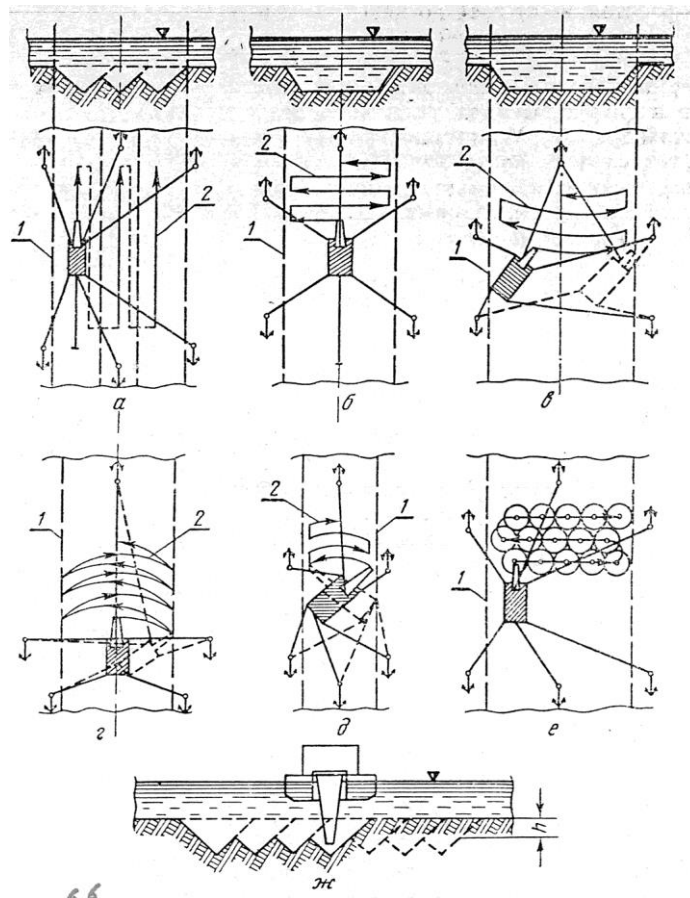
$$\operatorname{tg} \frac{\varepsilon}{2} = \frac{b_3}{2(R-r)}, \quad (5.15)$$

бу ерда: b_3 – понтоннинг тумшук қисмидаги кенглиги. Бошқа ифодалар юқоридаги билан бир хил.

Ишлов тасмасининг ўқи бўйлаб ўртача силжиши S қуйидаги формула ёрдамида аниқланади:

$$S = b_c \sin \frac{\varepsilon}{2}, \quad (5.16)$$

b_c - қозиклар ўртасидаги масофа.



5.6-расм. Трос билан жиҳозланган (лангар қозикларсиз) лойқа сургичларни иш бўйича силжитиш усуллари

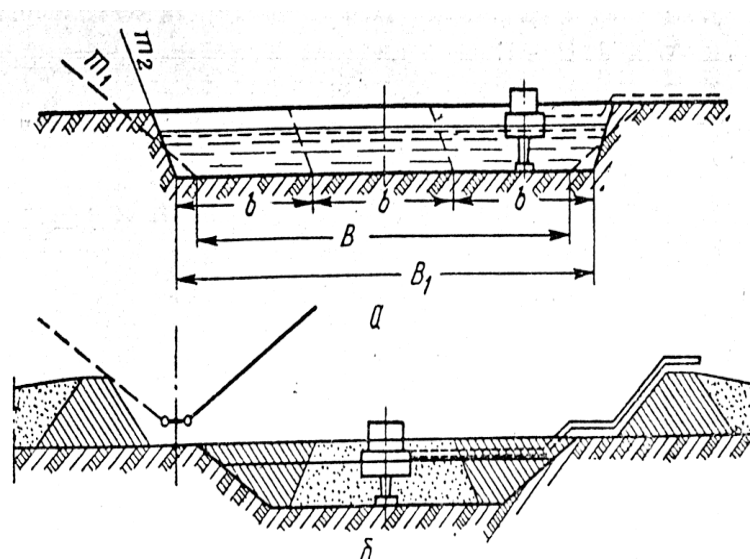
а-андакда силитиш; б-параллел силжитиш; в-багермейстер усули; г-ярим айлана шаклида силжитиш; д-крест шаклида силжитиш; е-воронкама –воронка ҳаракатланиш; ж-грунт тўлиқ сурилмай қолмаслигининг олдини олиш учун қўшимча чуқур схемаси; 1-тирқичи чети; 2-сўриш траекторияси.

Сув усти забойлари бўлса, уларнинг баландлиги хатто йирик лойқа сургич учун ҳам 4-5 м дан ошиши мумкин эмас, айниқса, сув усти забойи боғланишсиз грунтлардан таркиб топган бўлса.

Фрезани силжитиш йўли билан грунтга ишлов беришда туби бўйлаб ишловнинг шундай кенглигини таъминлаш керакки, қияликлар ётқизилганидан сўнг табиий қияликлар билан кесишиш майдони лойиҳада белгиланган майдонга тенг бўлсин (5.7 (а)-расм).

Ишловнинг амалдаги кенглиги

$$B_1 = B + \chi m_1 - \chi m_2, \quad (5.17)$$



5.7-расм. Кенг кесимли чуқурларни қазиш

a – кесимни ишлов тасмаларига ажратилиш схемаси; *б* – грунтга экскаватор ва лойқа сургич билан мураккаб (аралаш) ишлов бериши

бу ерда: B – канал тубининг лойиҳавий кенглиги, м; h – каналнинг чуқурлиги, м; m_1 – лойиҳавий қиялик коэффиценти; m_2 – амалдаги қиялик коэффиценти.

Лойқа сургичларни танлашда грунтда ишлашнинг ҳисобланган бир соатлик интенсивлик даражаси ҳисобга олинади:

$$P_q = \frac{V}{T} K_{\text{нот}} \text{ м}^3/\text{соат}, \quad (5.18)$$

бу ерда: V – чуқур ҳажми, м^3 ; T – режага кўра ишларни амалга ошириш муддати, соат; $K_{\text{нот}}$ – нотекислик коэффиценти.

Шундан сўнг лойқа сургичларнинг қуйқа бўйича зарур умумий иш унумдорлиги аниқланади:

$$Q_{\text{п}} = \Sigma Q_{\text{п}}' = P_q \left(q + \frac{\gamma_{\text{е}}}{\gamma_{\text{т}}} \right) \text{ м}^3/\text{соат}, \quad (5.19)$$

бу ерда: – табиий зичлик ҳолатидаги 1 м^3 грунтга тўғри келадиган сувнинг солиштирма сарфи, м^3 (6.4-жадвал); P_q – грунтнинг ҳисобланган оқими, $\text{м}^3/\text{соат}$; $\gamma_{\text{е}}$ – чуқурдаги грунтнинг ўртача зичлиги, $\text{т}/\text{м}^3$; $\gamma_{\text{т}}$ – грунтнинг зичлиги, $\text{т}/\text{м}^3$.

Q_n нинг олинган қийматига кўра, тупроқ сўргичларнинг $m^3/соат$ билан ҳисобланадиган сувдаги иш унумдорлигидан келиб чиқиб лойқа сургичларни танлаб олиш, сўнгра бу кўрсаткични қуйқа бўйича иш унумдорлигига ўтказиш лозим

$$Q_n' = Q_n \frac{1}{\gamma_n} K_n, \quad (5.20)$$

бу ерда: Q_n' – бир тупроқ сўргичнинг қуйқа бўйича иш унумдорлиги, $m^3/соат$; Q_n - тупроқ сўргичнинг сув бўйича иш унумдорлиги, $m^3/соат$; γ_n – қуйқанинг зичлиги, t/m^3 ; K_n – иш вақтидан фойдаланиш коэффициентлари.

Лойқа сўргичнинг керакли босими насосларни танлашда ҳисобга олинадиган умумий қоидалар ҳамда тортилаётган қуйқанинг ҳоссаларидан келиб чиқиб аниқланади:

$$X = \gamma_n X_g + x_{з.с} + x_l + x_m + x_{св}, \quad (5.21)$$

5.4-жадвал

Грунтларга лойқа сургичлар ёрдамида ишлов беришда сувнинг солиштирма сарфлари

Грунтлар	Қумдаги диаметри 2 мм дан катта зарралар сони, %	Солиштирма сарф q , m^3
Майда ва ўртача катталикдаги юмшоқ қумлар	10 гача	6,5
Ҳар хил донатор қумлар, лойли қумлар, соғ тупроқ	20 гача	8,5
Ҳар хил донатор қумлар, оғир лойли қумлар	40 гача	11
Қумли-шағалли грунтлар, енгил қумли лойлар	80 гача	14
Шағалли-қумли грунтлар, ўртача оғирликдаги қумли лойлар	100 гача	18
Шағалли грунтлар, оғир қумли лойлар, ингичка гил	-	22

бу ерда: X_g - қуйқа кўтарилишининг геодезик баландлиги; $x_{з.с}$ - лойқа сўргич коммуникацияларида босимнинг йўқолиши (6,0-10 м); x_l - қуйқа ҳоссаларини ҳисобга олганда қуйқа ўтказгич узунлигида босимнинг йўқолиши; x_m - қуйқа учун маҳаллий қаршиликларда босимнинг йўқолиши (дастлабки ҳисоб-

китобларда узунлик бўйича босим йўқолишининг 10% миқдорида); $\chi_{\text{св}}$ — чиқиш жойидаги эркин босим (2-5 м).

Лойка сўргични танлашда ишловнинг тахминий чуқурлиги, максимал ва минимал кенглиги, шунингдек ташкилий масалалар ҳисобга олинади.

5.4. Грунтни гидравлик усулда ташиш

Грунт ташишнинг гидравлик усули халқ хўжалигининг турли тармоқларида, кончилик ишида, қайта ишлаш саноатида ва қурилишда грунтга гидравлик усулда ишлов беришга қараганда кенгроқ тарқалган.

Ўзи оқар (лотоклар ва ариқлар бўйлаб) ва босимли (қувурлар бўйлаб оқувчи) гидротранспорт фарқланади.

Ўзи оқар транспортда қуйқа ўтказгичлар сифатида тупроқ ариқлар ва лотоклардан, босимли транспортда - қувурлардан фойдаланилади.

Ўзи оқар транспорт учун мўлжалланган лотоклар ёғоч ёки темирдан бўлади. Ёғоч лотокларнинг бўғинлари олдиндан ясалган тўсиқлар — лотокларнинг хомутлар билан маҳкамланадиган деворлари ва тагидан йиғилади.

Босимли транспортда ҳозирги вақтда фақат темир қувурлардан фойдаланилмоқда. Унинг бўғинлари пайвандлаш йўли билан, фланец ёрдамида ёки тез ажраладиган тарзда бириктирилган бўлиши мумкин.

Узоқ (ярим йил ва ундан кўпроқ) фойдаланиладиган магистрал қуйқа ўтказгичларнинг бўғинларини бириктириш учун асосан пайвандлаш усули қўлланилади. Ювиш хариталари доирасидаги кўп йиғиладиган ва ажратиладиган қуйқа ўтказгичлар учун фланецли ва тез ажраладиган бирикмалардан фойдаланилади.

Қуйқа ўтказгичларнинг ишга яроқлилиқ муддати қувурлар деворларининг қалинлиги ва диаметрига, қуйқанинг тезлигига, оқизилаётган грунтнинг абразив ҳоссаларига боғлиқ бўлади (5.5-жадвал).

**Қуйқа ўтказгичлар темир қувурларининг ишга яроқлилиқ муддатлари, йил
ҳисобида**

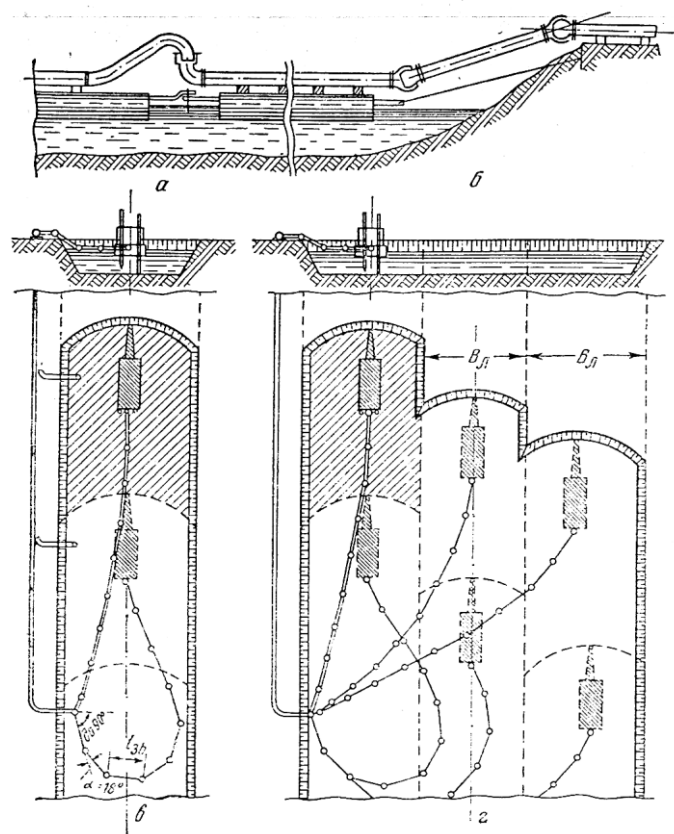
Грунтлар	Қувурлар деворининг қалинлиги, мм	
	4 гача	8 дан ортиқ
Лойқа ва лойли	5	12
Шағалсиз қумли	3,5	9
Қумли-шағалли	1-2,5	2-6

Сузувчи лойқа сўргичлардан қуйқани узатиш учун темир понтонларда ўрнатилган қувурларнинг бўғинларидан ташкил топган сузувчи қуйқа ўтказгичлар хизмат қилади. Бўғинлар ўзаро соққали ошиқ-мошиқлар ёрдамида бирлаштирилади. Бу лойқа сўргичга грунтга ишлов бериш зонасида ҳаракатланиш имконини беради. қуйқа ўтказгич қўшни бўғинларининг ўқлари ўртасида мумкин бўлган энг катта бурчак $\pm 18-22^\circ$ гача.

Сузувчи қуйқа ўтказгичлар бўғинларининг комплектлари лойқа сўргичлар билан бирга етказиб берилади. Тор шароитда ҳаракатланишга кенгроқ майдон очиш учун лойқа сўргич ҳамда қирғоқдаги қуйқа ўтказгичга уланиш жойининг яқинида қуйқа ўтказгич йўналишини $\pm 90^\circ$ га ўзгартириш имконини берадиган махсус ошиқ-мошиқли бирикма ўрнатилади. Забойда сув сатҳининг ўзгариши муносабати билан қирғоққа уланиш қуйқа ўтказгич нишабининг бурчаги ҳамда вертикал тەкисликда ўзгаришини таъминлаши лозим. Сузувчи қуйқа ўтказгичларни бириктириш схемалари 5.8 (а, б)-расмларда келтирилган. Сузувчи қуйқа ўтказгич мумкин бўлган узунликка тўлиқ тортилганидан сўнг қирғоқдаги қуйқа ўтказгич (5.8 (в, г)-расм).

Сув ўтказгичлар орқали оқизиладиган қуйқа ўз ҳоссаларига кўра тоза сувдан анча фарқ қилади. Унинг зичлиги катта ($\gamma_n = 1,05-1,2 \text{ т/м}^3$) ва қовушқоқлик даражаси ҳам юқори, зарралари қуйқа ўтказгичларнинг кўндаланг кесими доирасида нотёкис тақсимланади (5.9 (а)-расм). Оқимнинг пастки туб олди қисмида улар кўпроқ йиғилади ва йирикроқ зарралар ҳам кўпроқ бўлади.

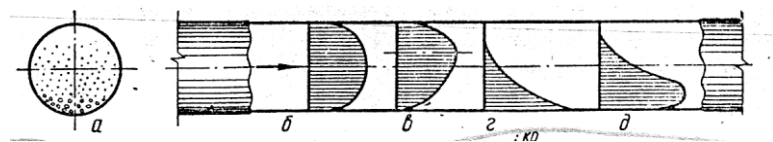
Донадор материаллар насослар ёрдамида тортилганида сув зарраларининг ҳаракат тезлиги грунт зарраларининг ҳаракат тезлигидан ортиқ бўлиши аниқланган. Босимли қуйқа ўтказгичларда (ҳаракатчан ўқ) оқимнинг энг катта тезликлар зонаси қувурнинг геометрик ўқи билан мос келмайди ва ундан тепарокда жойлашган бўлади (5.9 (в)-расм). Қаттиқ зарраларни оқизиш учун оқимнинг муайян тезлиги яратилиши лозим.



5.8-расм. Қуйқани лойқа сўргичдан қирғоққа узатиш схемалари

а-қуйқа узатиш йўналиши гар тарафга 90° буриладиган қуйқа ўтказгич бўғинларининг ошиқ-мошиқли бирикмаси; б-забойда сув сатхи ўзгарганда қирғоққа уланиш схемаси; в-бир тасмага ишлов беришда сузувчи қуйқа ўтказгичнинг ҳолати; г-қирғоқдаги қуйқа ўтказгичга уланиш нуқтасининг бир ўрнида уч тасмага ишлов беришда қуйқа ўтказгичнинг ҳолати.

Ҳисобланган диаметрли зарралар қуйқа ўтказгич тубига чўкмасдан оқизилишини таъминловчи оқимнинг энг катта тезлиги *критик тезлик* деб аталади. Бундан паст тезликларда зарралар қуйқа ўтказгич тубига чўкади ва бу қуйқани ўтказувчи кўндаланг кесим майдонининг камайишига ва босим янада кўпроқ йўқолишига олиб келади. Ноқулай шароитда қуйқа ўтказгич бутунлай беркилиб қолиши мумкин.



5.9-расм. Грунтни босим остида гидравлик усулда оқизиш

Қуйқа ўтказгичнинг кўндаланг кесимида грунт зарраларининг тақсимланиш семаси; б-тоза сув учун қувурнинг вертикал диаметридаги тезликлар графиги; в-шунинг ўзи қуйқа учун (ҳаракат ўқи юқорига қараб силжиган); қуйқа зичликларининг вертикал йўналишида тақсимланиш графиги; д-қаттиқ сарфнинг тақсимланиш графиги.

Қуйқани критик тезликдан юқори тезликларда тортиш босим йўқолиши кескин ортишига ва қуйқа ўтказгичнинг эскириши кучайишига олиб келади.

Грунт нотёкис сўрилиши туфайли қуйқа зичлиги ҳар хил бўлиши муносабати билан одатда критик тезликлар ҳисобланган тезликлар сифатида олинади.

Қуйқа ўтказгичларнинг гидравлик ҳисоби критик тезлик $v_{кр}$, қуйқа учун узунлик бўйича босим йўқолишининг солиштирма миқдори i_n ҳамда қуйқа ўтказгич кўндаланг кесимининг ўлчамлари (D диаметри ёки лоток кенглиги ва чуқурлиги)ни аниқлашдан иборат.

Зарраларининг диаметри 0,15-40 мм бўлган грунтларни босим билан гидравлик усулда оқизишни ҳисоблашнинг умумий методикаси бўйича критик тезлик қуйидаги формула ёрдамида аниқланади:

$$v_{кр} = 8 \sqrt[2]{D} \sqrt[6]{C_0 \Psi}, \quad (5.22)$$

бу ерда: $D = 2 \sqrt{\frac{Q_n}{v_{кр}}}$ - қуйқа ўтказгич диаметри, м;

$C_0 = \frac{\gamma_n - \gamma_0}{\gamma_t - \gamma_0}$ - қуйқанинг тўпланиш ҳажм кўрсаткичи;

Q_n – пультдаги сарф, м³/с; γ_n ; γ_t ; γ_0 - қуйқанинг зичлиги, грунт ва сув скелети, т/м³; Ψ - зарраларнинг диаметрига ва уларнинг гидравлик йириклигига боғлиқ бўлган грунтнинг кўчувчанлик коэффиценти;

Зарралар диаметри, мм	0,05-0,1	0,1-0,25	0,25-0,5	0,5-1,0	1-2	2-3	3-5	5-10	10-20
Ψ	0,02	0,20	0,40	0,80	1,2	1,5	1,8	1,9	2,0

Ҳар хил диаметрли зарраларнинг қоришмалари оқизилганида Ψ катталигининг ўртача қиймати ҳисоблаб топилади.

Грунт зарраларининг диаметри ҳамда қуйқа ўтказгич диаметри катталашishi билан критик тезлик катталиги кескин ортади.

Диаметри 0,15-40 мм бўлган заррали грунтлар учун қуйқа ўтказгич узунлигининг ҳар 1 м да босим йўқолишини қуйидаги формула бўйича аниқлаш мумкин:

$$i_n = i_0 + \Delta i, \quad (5.23)$$

бу ерда: i_0 – тоза сув оқизишда узунлик бўйича босим йўқолишининг солиштирма миқдорлари (гидравлика формулалари ёки графиклар бўйича);

$$\Delta i = 2 i_0 \left(\frac{v_0}{v} \right)^3 - \text{қуйқанинг оқизилиши муносабати билан босим йўқолишининг қўшимча солиштирма миқдори};$$

$$v_0 = 5,5 a \sqrt[6]{C_0 \Psi D} - \text{босимнинг минимал йўқолишига мос келувчи оптимал тезлик, м/с};$$

v - қуйқа ҳаракатининг ҳақиқий тезлиги;

a – диаметри 10 мм дан катта бўлган зарралар оқизилганида гидроқоришманинг тўпланиш ҳажмини ҳисобга олувчи тузатиш ($a \approx 1 \div 1,9$).

Дастлабки ҳисоб-китоблар учун қуйқа ўтказгичнинг узунлиги бўйича босим йўқолишининг солиштирма миқдорларини тахминан қуйидагича ҳисоблаб топиш мумкин:

$$i_n = i_0 + K_q, \quad (5.24)$$

бу ерда: K_q - қуйқанинг тўпланишига қараб тузатиш коэффициентлари.

1:q 1:5 1:8 1:10 1:12 1:20

K_q 1,6 1,45 1,40 1,20 1,10

қуйқа ўтказгичнинг узунлиги бўйича босим йўқолишининг умумий миқдори маълум гидравлика формулалари ёрдамида топилади:

$$x_l = \sum i_n l_i, \quad (5.25)$$

бу ерда: l_i - қуйқа ўтказгичларнинг қувурлар диаметри ҳар хил бўлган қисмларининг узунликлари, м.

Маҳаллий қаршиликларда босим йўқолиши

$$x_m = \zeta \frac{v^2 \gamma_n}{2g \gamma_0}, \quad (5.26)$$

бу ерда: ζ - маҳаллий қаршилик коэффициенти (маълумотлар бўйича); v - кесимда маҳаллий қаршилик ортидан қуйқа ҳаракатининг ўртача тезлиги.

Қуйқани босимсиз оқизишни ҳисоблашда аввал керакли критик тезликлар мураккаб ҳисоблаш формулалари ёрдамида ёки жадваллар бўйича тахминан топилади (5.6-жадвал), сўнгра босимсиз қуйқа ўтказгич тубининг нишаби ҳамда лоток ёки ариқ қўндаланг кесимининг ўлчамлари аниқланади.

Аксарият ҳолларда қуйқа ўтказгичлар тубида зарур нишаблик яратиш имконини берувчи топографик шарт-шароитлар йўқлиги туфайли грунтни босимсиз оқизиш усулидан кам фойдаланилади, тепа жойлардан паст жойларга грунтни гидравлик усулда оқизиш бундан мустасно.

5.6-жадвал

Оқим чуқурлиги 0,5 м гача бўлган шароитда қуйқани босимсиз оқизиш учун зарур

ўртача тезликлар

Грунтлар	$v_{кр}$, м/с	Грунтлар	$v_{кр}$, м/с
Чангсимон ва лойқа $d < 0,15$	0,10-0,18	Шағал $d = 2 - 40$ мм Майда тош $d = 40 - 60$ мм	0,55-1,2
Гиллар ва қумли лойлар	0,25-0,35		
қум $d = 0,15 - 2$ мм	0,18-0,5		

5.5. Тупроқ иншоотларга грунт ювиш

Грунтни гидравлик усулда оқизишнинг муваффақияти грунт зарралари оқимда муаллақ ҳолатда бўлиши билан таъминланса, грунтни ётқизишда грунт зарралари қуйқа оқимидан тез тушиши талаб этилади. Бундай шартлар қуйқа зарраларнинг гидравлик йириклигига мос кичик тезликларда (0-0,5 м/с) ҳаракатланганида юзага келади.

Қуйқадан грунт зарраларининг чўқиши унинг майдон бўйлаб оқиши натижасида юз беради ва бу эркин ювиладиган ётиқ нишабликлар ҳосил бўлиши, ювилаётган кесим доирасида грунт зарраларининг сараланиши (фракцияланиши), грунтнинг нотекис зичланишига, ювиладиган қурилмалар танасидаги грунтнинг ғовақдорлик даражаси юқори бўлишига олиб келади.

Ювиладиган қурилмаларни лойиҳалашда бу ходисаларни ҳисобга олиш, ишларни амалга оширишда уларнинг салбий оқибатларини камайтириш имконини берувчи технологик усуллардан фойдаланиш лозим.

Эркин ювиладиган қияликларнинг нишаби грунт зарраларининг йириклиги, қуйқа узатишнинг интенсивлиги ва қуйқанинг зичлиги, ювиш амалга оширилаётган муҳит билан белгиланади. қуйқа ҳавода эркин оқишига асосланган ювишда, айниқса, майда зарралар (1:10 – 1:50) учун ётиқроқ нишабликлар ҳосил бўлади, йирик қумли зарралар сув остида ювилганида эса, тезликлар жадал пасайиши натижасида тикроқ нишабликлар ҳосил бўлади (1:5 – 1:8).

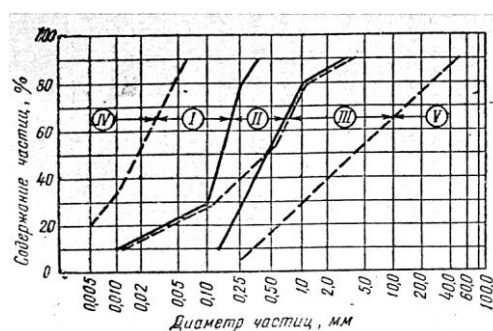
Қуйқа бевосита қуйиладиган жойда энг йирик зарралар чўқади, майда зарралар оқиб кетади ва нарироқда чўқади. Энг майда (лойли, гилли) зарралар чўқиши учун деярли нолга тенг бўлган тезликлар ва узок вақт талаб этилади. Шу боис уларни тўлиқ ушлаб қолиш имкони бўлмайди ва улар (грунт умумий ҳажмининг 5-10%) тиндирилган сув билан бирга оқиб кетади.

Чўқинди қатлами ҳосил бўлгач, унинг кейинги зичланиши чўқиндиларнинг оғирлик кучи, сизилувчи сувнинг гидродинамик кучлари ҳамда қуриш пайтидаги капилляр тортилиш кучлари таъсирида юз беради.

Чўкиндиларнинг оғирлик кучи ювилган грунт қатламлари анча баланд бўлган ҳолда муҳим рол ўйнаши мумкин. Чўкинди қатламлари орқали сизилувчи сувнинг гидродинамик босими уларни зичлайди ва бирга тенг градиентда оғирлик кучини тахминан икки баравар кўпайтиради. Чўкиндиларни сунъий оқизиш гидродинамик босим таъсирини кучайтириш имконини беради.

Шиббалаш жараёни ҳосил бўлган чўкиндиининг ғовакларидан сувни сиқиб чиқариш билан боғлиқ бўлгани сабабли, зарралар қанча йирик, грунтнинг сув сизиш қобилияти қанча кучли бўлса, шиббаланиш шунча муваффақиятли кечади.

Кесимли тупроқ иншоотлар (тўғонлар, дамбалар)ни ювиш учун механик таркиби ҳар хил бўлган грунтлардан фойдаланилади (5.10-расм). Фақат майда чангсимон ва лойли зарралар таркиби кўп (20% дан ортиқ) бўлган грунтлар ҳамда йирик шағалли ва майда тошли грунтлар бу ишга ярамайди. Гранулометрик таркибига кўра бир жинсли ($cE = d_{80}/d_{10} < 3,0$) грунтлардан бир жинсли тупроқ иншоотлар ювилади. Йирик ва майда зарралар қоришмасидан иборат бир жинсли бўлмаган ($cE \geq 3,0$) грунтлардан ўзаги марказий қисмида жойлашган тўғонларнинг бир жинсли бўлмаган кесимлари (фракцияланиш натижасида) юзага келади. Иншоотда берилган хоссаларга эга грунт олиш учун унинг гранулометрик таркиби тиндирилган



5.10-расм. Кесимли тупроқ иншоотларни ювиш учун мўлжалланган грунтлар гранулометрик таркиби зоналарининг чегаралари (В.А.Мелентьевга кўра)

I – бир жинсли лойли қумлар ёки соф тупроқли грунтларнинг чегаралари; II – бир жинсли қумли грунтларнинг чегаралари; III – бир жинсли бўлмаган шағалли-қумли (ўзакли) грунтларнинг чегаралари; IV – ювиш учун яроқсиз лойли грунтларнинг чегаралари; V – фақат кўндаланг кесимнинг ён томонларига ювиш учун яроқли бўлган шағалли грунтлар.

сув билан майда зарралар ташлаш ёки зарур фракцияли грунтни бошқакарьерлардан қўшимча равишда узатиш йўли билан тартибга солинади.

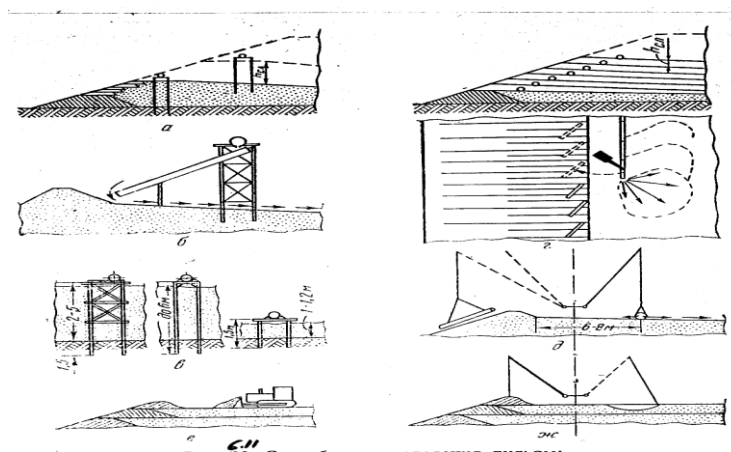
Грунт ювиш жойида ҳозирги вақтда қуйқа ўтказгичларни жойлаштиришнинг икки усули: эстакадаларда(қўтармада) жойлаштириш ва эстакадасиз(қўтармасиз) усуллари қўлланилади. Биринчи ҳолда ювилаётган иншоот участкаси бўйлаб тақсимловчи қуйқа ўтказгич ёғоч ёки темир тиргак-эстакадалар устига ўрнатилади. Паст эстакадалар баландлиги 1,5 м гача, баланд эстакадалар – 5-6 м га етади (5.11 (а, б, в)-расм). Тиргаклар аста-секин грунт билан ювилади ва заруриятга қараб қувурлар янги ўрнатиладиган тиргаклар устига қўйилади. Ёғоч тиргаклар ювилган грунтда қолади, темир тиргаклар қайта фойдаланиш учун чиқариб олинади.

Эстакадали ювишда қуйқа қувур йўли узунлигида ҳар 3-6 см ораликда жойлашган чиқиш тешиклари орқали қўйилади. Грунт жой узунлиги бўйича фракцияланишини камайитириш ҳамда қуйқа бир тёкис тақсимланиши учун чиқиш тешиклари горизонтал диаметрга нисбатан ҳар хил баландликда жойлаштирилади ва сарфни тартибга солиш қурилмалари билан жиҳозланади.

Қумли ва шағалли грунтларда қўлланиладиган эстакадасиз ювишда ювиш жойида ёрдамчи материаллар камроқ сарфланади ва жой узунлиги бўйича фракцияланиш ҳам камроқ бўлади (5.11 (г, д)-расм). Усулнинг моҳияти шундан иборатки, қуйқа тақсимловчи қувур йўлининг ён юзасидан ғуж ҳолда чиқарилади, қувур йўли узлуксиз равишда узунлаштириб борилади, сўнгра қуйқа узатишни тўхтатмасдан йиғиб олинади.

Тез ажраладиган бирикмалардан иборат бўлган тақсимловчи қуйқа ўтказгичнинг бўғинлари кенгайтирилган занжирда ҳаракатланадиган қувур ётқизгич ёрдамида узатилади. қуйқа ўтказгични йиғиш ёки қисмларга ажратишнинг бир босқичи давомида 0,15-1 м қатлам ювилади. Эстакадасиз ювишнинг меҳнат сарфи эстакадали усулникидан 3-3,5 баравар камроқ.

Иншоотнинг берилган нишабликдаги қияликларини шакллантириш ва қуйқа ювилаётган майдон периметри бўйлаб оқиб кетишига йўл қўймаслик учун келтирилган ёки илгари ювилган грунтдан оддий тупроқ қазғич машиналар ёрдамида тошқинга қарши дамба қурилади (5.11 (е, ж)-расм). Тошқинга қарши дастлабки дамбаларнинг ювилаётган иншоот замини сатҳидаги баландлиги 5-6 м гача қабулқилинади. Кейинчалик тошқинга қарши оралиқ дамбаларнинг баландлиги 1-1,5 м билан чегараланади. қуйқа оқимини бошқариш учун баъзан баландлиги 0,5 м га яқин бўлган кўчма ёғоч ёки темир инвентар қалқончалардан фойдаланилади.



5.11-расм. Қуйқани тақсимлаш усуллари

Қуйқа ўтказгичларни ўтқизишнинг эстакадали усули; б-эстакадалар баландлиги катта бўлган ҳолда новлардан фойдаланиши; в-баланд ёғоч, темир ҳамда паст ёғоч тиргакларнинг семалари; г-қуйқани тақсимлашнинг эстакадали усули; д-тақсимловчи қуйқа ўтказгични юк кўтаргич ёрдамида қайта ўтқизиши; е-тошқинга қарши оралиқ дамбаларни бульдозер ёрдамида қуриши; ж-тошқинга қарши оралиқ дамбаларни бир чўмичли экскаватор ёрдамида қуриши.

Ювилаётган иншоотнинг кўндаланг кесимида, унинг ўлчамларига ҳамда фойдаланилаётган грунтларнинг хоссаларига қўйиладиган талаблардан келиб чиқиб, ювишнинг ҳар усуллари қўлланилади (5.12-расм).

Икки томонлама ювиш майда зарралардан марказий зона (ўзак) ҳосил қилиб ёки ҳосил қилмасдан, берилган нишабликка эга бўлган тошқинга қарши оралиқ дамбалар тўқиш йўли билан ташқи қияликларни

шакллантириш орқали амалга оширилади; қуйқа узатиш ташқи қияликлардан икки томондан амалга оширилади (5.12 (а)-расм).

Бир томонлама ювиш тошқинга қарши оралиқ дамбалар билан биринчи қияликни ҳамда қуйқанинг эркин оқиши ҳисобига иккинчи қияликни шакллантириш йўли билан амалга оширилади; сув остига йирик донатор грунтлар ювилганида, нисбатан тик қиялик ҳосил бўлиши мумкин. Қуйқа тошқинга қарши дамба томондаги бир тақсимловчи қуйқа узатгичдан узатилади (5.12 (б)-расм).

Қувурларнинг ён юзаларидан қуйқа чиқариш ва уларни ювилаётган иншоот ўқи бўйлаб аста-сёкин узайтириш йўли билан бўйламасига грунт ювиш усули сув остида грунт ювишда, йирик донатор грунтлар кўп бўлганида, катта ювиш майдонларида қўлланилади (5.12 (ж)-расм). Ювишнинг нақшдор усули айрим конуслар танасига қуйқани ғуж чиқариш, уларнинг ўринларини тёкисликда ва баландлик бўйича шахмат катаклари тартибида беркитиш йўли билан амалга оширилади (5.12 (д)-расм).

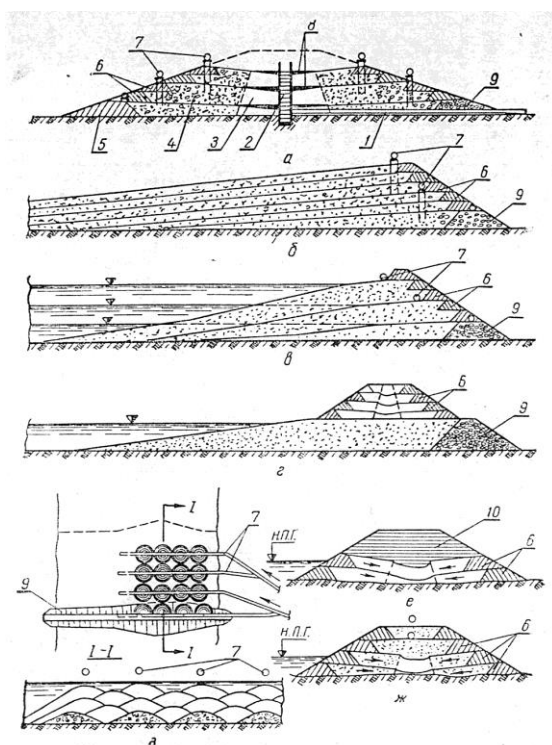
Ювишнинг мураккаб (аралаш) усуллари юқорида зикр этилган усулларни иншоот кўндаланг кесими ўлчамларининг баландлик бўйича ўзгариши, ювиш шарт-шароитлари (сув остига ёки ҳавода), турли карьерлардаги грунтларнинг ҳоссаларини ҳисобга олган ҳолда уйғунликда қўллашни назарда тутди (5.12 (е)-расм).

Ташқи қияликларининг нишаблиги берилган кесимли тупроқ иншоотларни ювиш учун икки томонлама ювиш усулидан фойдаланиш лозим. Бунда қуйқа ҳар томондан тошқинга қарши дамбалар билан ўралган жойга узатилади. Тақсимловчи қуйқа узатгичларни халқалаш (5.13-расм) ҳамда уларда иншоот танасида грунтнинг фракцияланишини камайитириш учун қуйқа узатиш йўналишини вақти-вақти билан ўзгартириш мақсадга мувофиқдир.

Ҳар хил катталиқдаги грунт зарраларининг тўкма кесими бўйлаб тарқалиш прогнози ювиладиган тўғонларни куриш тажрибасига асосланади.

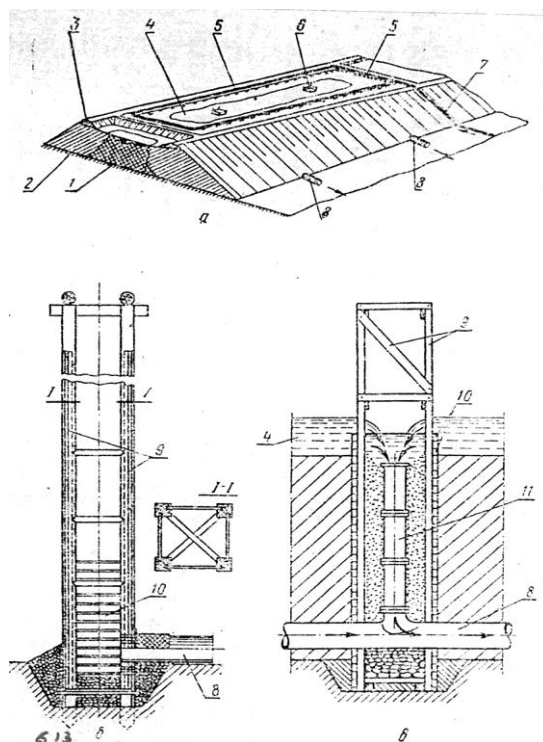
Тажрибадан олинган маълумотлар грунт фракцияларининг тахминий тақсимланишини аниқлаш имконини беради (5.7-жадвал).

Икки томонлама ювишда тиндирилган грунтни четлатиш учун махсус сув ташлаш иншоотлари: сув ташлаш қудуқлари ва сув четлатувчи қувурлар қурилади (5.13 (б)-расм). Сув ташлаш қудуқларининг тузилиши ва сони иншоот баландлигидан ва ташланадиган сув сарфи миқдоридан келиб чиқиб танланади. Иншоот баландлиги 6 м дан паст бўлса, ёғочдан ясалган содда конструкциялар, бундан катта баландликларда – 20-30 см катталиқдаги бўлимлардан иборат сув қабул қилувчи вертикал темир қувурлардан фойдаланилади.



5.12-расм. Кесимли тупроқ иншоотларни ювиш усуллари дамбаларни бир чўмичли экскаватор ёрдамида қуриши.

а – икки томонлама; б – ҳаво муҳитида бир томонли; в – сув муҳитида сув сатҳи ўзгарувчи шароитда бир томонлама; г – мураккаб (аралаш) – иншоотнинг сув ости қисмига бир томонлама, сув усти қисмига – икки томонлама; д – нақшдор усулда ювиш схемаси; е – тўғон устига қуруқ усулда қўшимча грунт тўқиш; ж – тўғон устига бўйламасига грунт ювиш; 1 – сув ташлаш қувури; 2 – сув ташланадиган қудуқ; 3 – ўзак; 4 – ён призма; 5 – тошқинга қарши дастлабки дамба; 6 – тошқинга қарши оралиқ дамбалар; 7 – тақсимловчи қуйқа ўтказгичлар; 8 – ховуз; 9 – дренаж призмаси; 10 – тўғоннинг тўкма қисми.



5.13-расм. Ювиш ҳариталарига қуйқа узатиш ва тиндирилган сувни ташлаш
а – тақсимловчи қуйқа узатгичларнинг жойлашиши схемалари; б – баландлиги 6 м гача бўлган сув ташлаш қудуги; в – баланд тўғонлар учун сув ташлаш қудуги; 1 – ўзак; 2 – ён призмалар; 3 – тошқинга қарши дамбалар; 4 – ҳовуз; 5 - тақсимловчи қуйқа узатгичлар; 6 - сув ташлаш қудуги; 7 – магистрал қуйқа узатгич; 8 – тиндирилган сувни четлатиш қувури; 9 – тиргаклар; 10 – ёғоч шандорлар; 11 - қисқа қувурлардан ясалган вертикал мўри.

5.7-жадвал

Тўғон кесими бўйлаб грунт фракцияларининг тақсимланиши

	Қумли фракциялар, мм			Чангсимон фракциялар, мм		Лойли фракциялар, мм	
	>0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,01-0,05	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001
Ювиш жойи	0	0	0	0	50	50	100
Ўзак	0	50	50	100	50	50	0
Ён призмалар	100	50	50	0	0	0	0

5.6. Гидромеханизациянинг самарадорлигини ошириш тадбирлари

Сувнинг солиштирма сарфлари ва иш босимларини бирваракай камайтириш орқали қуйқалар ғужлигини кўпайтириш йўли билан гидромеханизациянинг самарадорлигини ошириш мумкин. Қуйқада грунт

зарралари ғужлигининг бир хилда юқори даражасини муттасил равишда сақлаш лозим.

Гидромеханизациялаштирилган ишлар қиймати ва меҳнат сарфининг камайиши қуйқа ғужлигининг кўпайишига тўғрипропорционал, чунки энергиянинг катта қисми қуйқа таркибидаги сувни оқизишга сарфланади.

Грунтни сув остидан сўришда грунтларнинг ҳоссаларини ҳисобга олиб қўлланиладиган махсус тузилишли юмшатувчи қурилмалар айниқса яхши самара беради. Фрезалар ва сўрувчи қурилмаларнинг махсус шакллари билан бир қаторда оддий грунт шарт-шароитлари учун чўмичли юмшатгичлар (боғланишли ва ўсимликли грунтлар учун) (5.14 (а)-расм), қирғичли занжирли юмшатгичлар (йирик донатор тошли грунтлар учун) (5.14 (б)-расм) ҳамда сув остида сув оқими билан юмшатиш усулидан фойдаланилади. Сўрувчи қуйқа ўтказгичларда қўшимча инжекцияли тупроқ сургичлардан фойдаланилганида сўришнинг самарадорлиги 8-15% га ошади (5.14 (в)-расм).

Қуйқа зичлиги камайса, бўшлиқ катталиги пасаяди:

$$A = \gamma_n X + x_0 + (\gamma_n - 1) x_v, \quad (5.27)$$

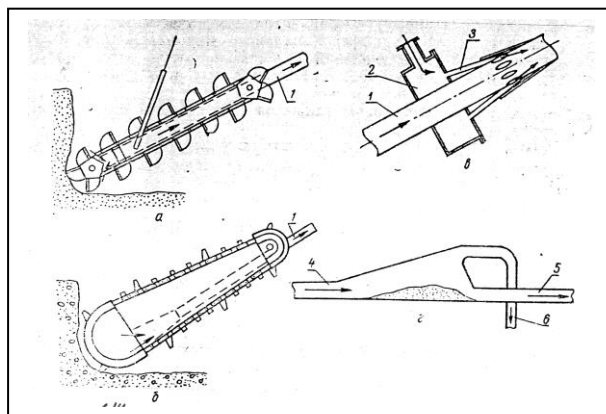
бу ерда: γ_n - қуйқанинг нисбий зичлиги; X – бўшлиқ ўлчагич (вакуумметр) найчаси уланиш марказининг забойдаги сув сатҳидан ошиши, м; x_0 – сўрувчи қувур йўлида сув сўрилган пайтдаги гидравлик сарфлар, м; x_v - забойдаги сув чуқурлиги, м.

Қуйқанинг зичлиги ҳар хил турдаги зичлик ўлчагичларнинг кўрсатувларига кўра янада аниқроқ аниқланади.

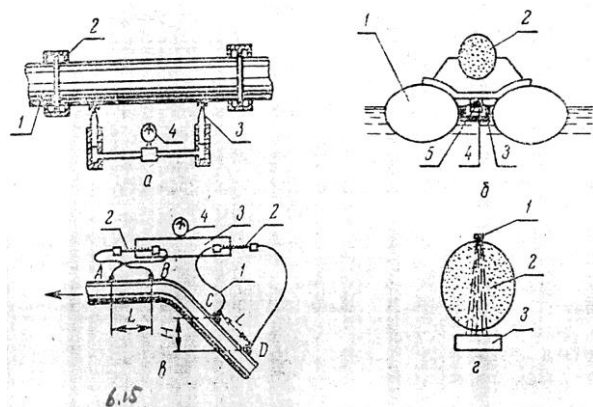
Қуйқанинг зичлигини баҳолаш учун қуйқа узатгич кўчма қисмининг осилиш принциpidан (кўчма бўғиннинг силжишини аниқ ҳисоблагичлар билан рўйхатга олиш орқали) (5.15 (а)-расм ёки γ_n қиймати катта бўлган ҳолда катта чуқурликка тушириладиган сузувчи қуйқа узатгич бўғинининг чўқишига кўра аниқлаш усулидан (5.15 (б)-расм) фойдаланилади.

5.14-расм. Гидромеханизациянинг самарадорлигини ошириш қурилмаларининг схемалари

а – чўмичли юмшатгич; *б* – занжирли юмшатгич; *в* – оқимли инжектор; *г* – қуйқа қуюқлагич; 1 – сўрувчи қувур йўли; 2 – халқали камера; 3 – кийгизмалар; 4 – қуйқа узатиш; 5 – қуюлган қуйқани четлатиш; 6 – тиндирилган сувни ташлаш.



П.П.Дьяков системаси асосида ясалган асбоб замирида қуйқа узатгичнинг турли кесимларидаги босимлар фарқини ўлчаш ётади (5.15 (в)-расм). қуйқа узатгичнинг қия (ёки вертикал) ва горизонтал қисмларига дифференциал манометр найчалари уланади. *A* ва *B* найчалар *A* ва *B* нуқталари оралиғида *L* масофада босимнинг йўқолиши натижасидаги босимлар фарқини кўрсатади. *C* ва *D* найчалари бўйлаб босимнинг фарқи нафақат қувур узунлиги бўйича бу нуқталар оралиғида босим йўқолиши ҳисобидан, балки улар ўртасидаги баландлик бўйича қуйқа устунининг оғирлиги ҳисобидан ҳам узатилади.



5.15-расм. Қуйқа зичлигини назорат қилиш асбобларининг схемалари

а – ЦНИИС МТС асбоби (1 – қуйқа ўтказгич; 2 – резина халқалар; 3 – плунжер; 4 – манометр); *б* – В.В.Хабаров асбоби (1 – понтон; 2 – қуйқа ўтказгич; 3 – ҳимоя қобиғи; 4 – қалқович; 5 – ҳисоблагич); *в* – П.П.Дьяков асбоби (1 – найча; 2 – сильфон; 3 – ром; 4 – босимлар шкаласи); *г* – Е.Г.Кардаш ва В.С.Соколов асбоби (1 – гамма нурлар манбаи; 2 – қуйқа ўтказгич; 3 – ҳисоблаш найчаси).

манбаи; 2 – қуйқа ўтказгич; 3 – ҳисоблаш найчаси).

Қуйқанинг зичлигини қуйидаги формула ёрдамида ҳисоблаш мумкин:

$$\gamma_{\text{п}} = \frac{(\Delta x_{\text{в}} - \Delta x_{\text{и}})}{X} + 1, \quad (5.28)$$

бу ерда: γ_n - куйқанинг нисбий зичлиги; Δx_b - C ва D нуқталари ўртасидаги босимлар фарқи, м; Δx_i - A ва B нуқталар ўртасидаги босимлар фарқи, м; X - C ва D нуқталари ўртасидаги вертикал бўйича масофа, м.

Гамма нурли асбоблар куйқанинг зичлигига қараб, ундан ўтишда гамма нурларнинг кучсизлашувини ўлчашга асосланади (5.15 (г)-расм). Гамма нурлар дастаси радиоактив манбадан куйқа ўтказгич орқали ҳисоблагичга (импульсларни ҳисоблагичга) йўналтирилади, бунда гамма нурлар ўтадиган модданинг зичлигига қараб энергиянинг у ёки бу тарзда тарқалиши ва кучсизлашуви юз беради. Сўнгги асбоб нисбатан соддароқ, ишончли ва фойдаланиш учун қулай.

Назорат саволлари:

1. Қандай ҳолларда гидромеханизация усулидан фойдаланиш мақсадга мувофиқ?
2. Грунтга гидромониторлар билан ишлов бериш усуллари нима?
3. Грунтга тупроқ сўргичлар билан ишлов бериш усуллари нима?
4. Грунтларни ташиш гидравлик усуллариининг асосий принциплари нима?
5. Тупроқ сўргичсиз гидравлик транспортни аниқланг?
6. Грунтни ювишда иншоот кесими элементларининг шаклланиши қандай юз беради?
7. Иншоотни грунт ювиш йўли билан қуриш усулларинима
8. Грунтни ювишнинг эстакадали ва эстакадасиз усуллари нима?
9. Грунтни ювишнинг паст босимли усуллари нима?
10. Грунт ювишнинг ён юзадан, икки томонлама ва нақшдор схемаларини тушунтириб беринг?

6-БОБ. ГИДРОТЕХНИКА ҚУРИЛИШИДА БЕТОН ИШЛАРИ

6.1. Гидротехника қурилишида бетон ва йиғма темир-бетон ишларининг аҳамияти

Бетон ва йиғма темир-бетон ишлари ўзига хос технологик жараёнлар мажмуидан иборат бўлиб, уларни амалга ошириш натижасида маълум шакллар ва ўлчамларга эга бўлган, мустаҳкам, табиий-иқлим ва турли хил ишлаб чиқариш омиллари таъсирларига чидамли иншоотлар ёки уларнинг қисмлари вужудга келади.

Бетоннинг сув хўжалиги қурилиш жараёнида қўлланиш тарихи 20 аср бошларига бориб тақалади ва у ўтган асрнинг ўрталаридан бошлаб халқ хўжалигининг барча қурилиш жараёнларига кенг қўламда кириб борди. Қурилиш соҳасида бетоннинг кенг доирада қўлланиши сабаблари, унинг бир қатор ижобий сифат кўрсаткичлари билан боғлиқдир, яъни мустаҳкамлиги ва узоқ муддат фойдаланишга чидамлилиги, керакли даражада атмосфера, иқлим ва сув таъсирига чидамлилиги, ундан турли хил шаклдаги конструкция ва иншоотлар вужудга келтириш мумкинлиги, таркибига металл конструкциялари қўшилганда, унинг чўзилиш ва эгилишга чидамлилигининг жуда юқори бўлиши, бетон ва темир-бетон иншоотлари қурилиш жараёнларини максимал даражада механизациялаш имконияти борлиги ва ҳоказолар.

Гидротехника тизими қурилиши жадал суратда кенгайиб, ривожланиб бориши ўз навбатида бетон ва темир-бетон конструкцияларининг такомиллашишига ва кўп миқдорда қўлланилишига эҳтиёж туғдирмокда.

Гидротехника қурилишида бетон ишларини бажаришни ташкил қилишнинг ўзига хос хусусиятлари бор. Ирригация тизимларидаги бетон иншоотлари турли ўлчамларда, катталикларда бўлиши ва тарқоқ ҳолда жойлашиши билан ҳарактерланади. Иншоотлардаги бетон ҳажми атаги бир неча м³ дан бир неча минг м³ гача бўлиши мумкин. Иншоотларнинг тарқоқ жойлашиши, ўз навбатида бетон ишларини ташкил қилиш жараёнида бир қатор қийинчиликларни юзага келтиради. Шу боис, кўпчилик ҳолларда

баъзи гидротехник иншоотларни ҳолис бетонга нисбатан йиғма темир-бетон конструкцияларидан тиклаш мақсадга мувофиқдир. Бетон ишлари мажмуи таркибига бетон қоришмасини тайёрлаш ва уни ётқизиш жойига ташиш, қолипларни ва арматураларни ўрнатиш, қоришмани узатиш ва жойлаштириш, зичлаш ва ётқизилган бетонни парваришлаш каби ишлар киради. Мажмуанинг ушбу элементларини ҳар бири ўзига хос мураккаб технологик жараёнлардан иборат.

6.2. Гидротехник бетонлар

Умуман олганда халқ хўжалиги объектларининг фойдаланиш шароитларига боғлиқ равишда, уларни қуриш жараёнида турли хил гуруҳларга мансуб, яъни ўта енгил, енгил, оғир ва ўта оғир бетонлар қўлланилиб келинмоқда ва уларнинг асосий кўрсаткичи бўлган зичлиги 450 кг/м^3 дан 2800 кг/м^3 гача бўлиши мумкин. Сув хўжалиги объектлари қурилишида ҳолис бетон сифатида ёки йиғма темир-бетон конструкцияларини тайёрлашда оғир бетонлар гуруҳига кирувчи, зичлиги 2200 кг/м^3 дан 2500 кг/м^3 гача бўлган – гидротехник бетонлар кенг қўлланилади. Давлат чегараловчи ҳужжатларида аниқлик киритилишича доимий ёки даврий равишда сув таъсирида бўлиб, иншоотнинг барқарор иш шароитини таъминловчи бетон – **гидротехник бетон** дейилади.

Юқорида айтилганлардан келиб чиққан ҳолда, шуни қайд қилиш керакки, бошқа турдаги бетонлардан фарқли ўларок гидротехник бетонларга бир қатор ўзига хос талаблар қўйилади, яъни сувга чидамлилиқ, сув ўтказмаслиқ, совуққа чидамлилиқ, танасидан кам иссиқлик чиқариш, тузлар ва кимёвий моддалар таъсирига чидамлилиқ, сиқилишга, чўзилишга ва эгилишга керакли даражада чидамли бўлишидир.

Бетоннинг сув таъсирига чидамлилигини ошириш учун махсус цементлар қўлланиши мумкин ёки бетоннинг юза қисми гидроизоляция қилинади. Гидротехник бетонга унинг асосий сифат кўрсаткичлари бўлган мустаҳкамлиги, танасидан сув ўтказмаслиги ва совуққа чидамлилиқ ҳоссаларига нисбатан қуйидаги маркалар белгиланган:

- сиқилишга чидамлилиги бўйича—M75, M100, M150, M200, M250, M350, M400, M500, M600, сонлар 1 см² бетон намунасига таъсир қилувчи куч, кг;

- совукка чидамлилиги бўйича—Мрз50, Мрз75, Мрз100, Мрз150, Мрз200, Мрз300, Мрз400, Мрз500, сонлар бетон намунасини музлатиб—эритиш цикллари сонини билдиради ва шунда бетон намунаси ўзининг 15% дан ортиқ мустаҳкамлигини йўқотмаслиги керак;

- танасидан сув ўтказмаслиги бўйича, В2, В4, В6, В8, В10, В12 сонлар 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 1,0; 1,2 МПа сувнинг гидравлик босимида тўғри келади ва улар таъсирида бетон намунасидан сув сизиб чиқиши кузатилмайди.

Бетоннинг юқорида айтилган асосий ҳоссалари ўзаро бир-бирига боғлиқ бўлиб, улар бўйича сув ҳўжалиги объектлари конструкцияларини лойиҳалаш жараёнида, иншоотнинг ишлаш шароити, унга таъсир қиладиган турли хил кучлар ва табиий-иқлим шароитларини инобатга олган ҳолда бетон маркалари белгиланади.

Технология нуқтаи назардан қараганда бетоннинг эътиборли хусусиятларидан бири унинг қўзгалувчанлиги ҳисобланади ва қоришманинг қўлай ётқизилишини белгилайди. Бетоннинг ушбу ҳоссаси асосан унинг таркибидаги сув-цемент нисбатига, қоришма таркибига аралаштириладиган юмшатувчи қўшимчаларга ва қўлланиладиган цемент фаоллиги бўйича ажралиб чиқадиган иссиқлик энергиясига боғлиқ бўлади.

6.1.- жадвал

Бетон асосий ҳоссаларининг мўлжалий ўзаро боғлиқлиги

Бетон ҳоссалари	Юк бўйича сиқилишга мустаҳкамлиги, МПа					
	15	20	25	30	35	40
Мустаҳкамлиги бўйича маркаси, М	150	200	250	300	350	400
Совукка чидамлилиги, Мрз	50	100	150	200	300	400
Танасидан сув ўтказмаслиги, В	2	4	6	8	10	12

Айниқса юқори маркали цементлардан қоришмалар тайёрланганда сув-цемент реакцияси-гидротация жараёни фаол кечади ва ташқи муҳит ҳарорати +15⁰С дан юқори бўлганда бетон танасидаги экзотермик иссиқлик

чиқиши мъёридан ортиқ термик зўриқишларни юзага келтиради ва натижада бетон конструкцияларида ёриқлар ҳосил бўлиши мумкин.

Бетон қоришмаси таркибидаги сув миқдорида боғлиқ равишда, унинг қовушқоқлик (қўзғалувчанлиги) ҳоссаси аниқланади ва бу кўрсаткич стандарт конус чўқиши (см.да) ёки каттиқлиги (сек. да) бўйича белгиланади.

Агар конус чўқиши (КЧ) 0...3 см оралигида бўлса, гидротехник бетон қуюқ (қаттиқ) ҳисобланади. КЧ = 3...6 см бўлса, бетон юшмоқ ва КЧ>6 см бўлса оқувчан ҳисобланади. Қуюқ бетонлар қолипларда ётқизилиши ва зичланиши анча қийинчиликлар туғдиради, аммо уларни имкони борида яхши зичланса, қоришма таркибида цемент миқдори кам бўлганда ҳам, юқори мустаҳкамликка эришилади. Аксарият ҳолларда қурилиш жараёнида юмшоқ бетонлар қўлланилади, чунки улар хатто зич арматураланган шароитларда ҳам яхши жойлашади ва титратгичлар ёрдамида зичланади. Оқувчан бетонлар нисбатан кам қўлланилади, чунки бундай ҳолларда керакли мустаҳкамликка эришиш учун қоришма таркибига катта миқдорда цемент қўшилиши талаб қилинади.

Умуман олганда бетоннинг қовушқоқлиги (қўзғалувчанлиги) бетонлаштириладиган конструкцияларнинг ўзига хос хусусиятларига қараб белгиланади. Агар бетон қоришмаси дала шароитларида тайёрланиб, ундан иншоотлар қисмлари ёки конструкциялари тикланадиган бўлса, бетоннинг ҳар томонлама қониқарли кўрсаткичларга эришгунча бир қатор технологик омиллар таъсирида бўлади.

6.3. Бетон тайёрлаш учун материаллар

Сув хўжалиги қурилишининг асосий техник-иқтисодий кўрсаткичлари бетон ишлари сифат ва миқдорий кўрсаткичларига боғлиқ равишда белгиланади. Бетон ишлари нархи бугунги кунда анча юқори бўлиб, биринчи навбатда у бетон тайёрлаш учун қўлланиладиган материалларни тўғри танлаш, улардан рационал фойдаланиш масалаларини ташкил қилишга кўп жиҳатдан боғлиқдир.

**Бетон қоришмаси ётқизилиш шароитига қараб, тавсия қилинадиган конус
чўқиши (КЧ, см) ва қоришма қуюқлиги (сек)**

Т/р	Қоришма ётқизилиш шароитлари	Конус чўқиши, см	Қуруқлик кўрсаткичи, сек.
1	2	3	4
1.	Фундамент ва асослар остини тайёрлаш, бетон қопламалар	0...1	60...50
2.	Йирик арматурасиз ёки кам арматураланган конструкциялар	1...3	35...25
3.	Йирик арматураланган конструкциялар, плиталар, балкалар, катта ва ўртача кесимли колонналар	3...6	25...15
4.	Зич арматураланган йиғма темир-бетон ёпка деворли конструкциялар.	6...10	12...10

Бетон тайёрлашдаги асосий элемент, боғловчи – **цемент** ҳисобланади. Айнан ушбу боғловчи сув билан реакцияга киришиб, қоришма ҳосил қилиш ва маълум муддатдан сўнг уни бетонга айлантириш хусусиятига эга.

Гидротехник бетонларга қўйиладиган талабларнинг бажарилишини таъминлаш нуктаи назаридан олганда, сув хўжалиги объектлари қурилиши жараёнида асосан портланд цемент, гидрофоб-портланд, тезқотувчан портланд ва пуцулан портланд цементлар қўлланилади.

Бетон қоришмаси тайёрланганда белгиланган бетон маркасидан цемент маркаси юқори бўлиши керак.

Мб	100	150	200	250	300	400	500	600
Мц	200	200...300	400	500	500	500...600	500..600	600

Шунингдек, гидротация жараёнларини яхшилаш, бетоннинг ташқи муҳит ва кучлар таъсирига чидамлилигини ошириш учун турли хил қўшимчалар, яъни сульфат-ачитки барда САБ, кальций-хлор- CaCl_2 , қотиш жараёнини тезлатувчи NaCl , K_2CO_3 , NaNO_2 ; иссиқлик ажралишини ва

цемент миқдорини камайтирувчи нофаол қўшимчалар (кварц майда кумлар ва бошқалар) қўлланилади.

Асосий муаммолардан бири – бу қурилиш ҳудудига келтирилган цементларни, маркалари бўйича алоҳида ёпиқ махсус омборларда сақлашдан иборатдир. Агар цементлар узок муддат омборларда сақланса, қурилиш жараёнига қўллашдан олдин, улардан тайёрланган намуналарни, лаборатория шароитида ҳар томонлама текширув-синовлардан ўтказилиши талаб қилинади.

Ҳажмий нуқтаи назардан олганда бетоннинг 80% гача қисмини– тўлдирувчилар деб аталувчи – тош, шағал, чақик тош, кумлар ва ҳакозолар ташкил қилади ва уларнинг сифати ва ўлчамлари ўз навбатида қимматбаҳо ва танқис бўлган боғловчи-цемент ва турли хил қўшимчаларнинг кам сарфланишини таъминлайдилар.

Тўлдирувчилар – маълум бир донатор шаклга ва мустаҳкамликка эга бўлган табиий ёки сунъий материаллар бўлиб, рационал тарзда боғловчи цемент ва сув иштирокида қоришма ҳосил қилиниб, муайян шароитда қотиши натижасида бетон ҳосил бўлади. Агар фақат цемент ва сув аралашмасидан ҳосил бўлган қоришмани олсак, у қотиш жараёнидаги ҳажмий қисқариш жадаллиги 2 мм/мин гача етиши мумкин. Бу ҳолат қотишма танасида жуда кўплаб майда (хатто кўзга кўринмайдиган) ёриқларнинг юзага келишига олиб келади. Бетон қоришмаси қотиш жараёнида эса бундай ҳолатлар тахминан 10 мартагача камайиши кузатилади.

Тўлдирувчилар шартли равишда – йирик (тош, чақик тош, шағал) ва **майда** (кум, қурилиш кумлари) тўлдирувчиларга ажратилиши мумкин.

Барча тўлдирувчилар, уларга қўйиладиган талаблар бўйича ГОСТ 25137-82га мос келишлари шарт. Акс ҳолда тайёрланадиган бетон сифатининг пасайишига ва натижада тикланадиган иншоот ёки унинг қисмининг муддатидан олдин ишдан чиқишига олиб келади. Айниқса

маҳаллий материаллар қўлланилганда, уларнинг сифатига алоҳида эътибор берилиши лозим.

Сув хўжалиги қурилишида бетон ишлари жараёнларида йирик тўлдирувчилар шағал ва чақик тошларнинг доналари ўлчамлари бўйича қуйидаги стандарт фракциялари қўлланилади: 5...20; 20...40; 40...70; 70...120 (150) мм.

Гидротехник бетонлар тайёрланганда қўлланиладиган йирик тўлдирувчилар доналари зичлиги $2,0 \text{ г/см}^3$ дан кам бўлмаслиги, мустаҳкамлиги эса белгиланган бетон мустаҳкамлигидан (маркаси) 1,5...2,0 марта юқори бўлиши керак. Шунингдек уларнинг таркибидаги майда грунт заррачалари миқдори оғирлиги бўйича 1...2%дан ортиқ бўлмаслиги лозим. Майда тўлдирувчилар – қумлар табиий ёки сунъий бўлиши мумкин ва бетон тайёрлашда уларнинг доналари ўлчамлари 0,15...5 мм оралиғида бўлиши керак. Баъзи ҳолларда қумлар доналари ўлчамлари бўйича икки фракцияга, яъни майда 0,15...2 мм ва йирик қумлар – 2...5 мм га бўлиниши мумкин. Шунини қайд қилиш керакки, қумлар таркибидаги ўлчами 0,15 мм дан кичик заррачалар миқдори оғирлиги бўйича 3%дан ошмаслиги лозим.

Бетон қоришмасини тайёрлашда, уни қотиш жараёнида парваришлашда техник сувлар ишлатилади ва уларнинг таркибида механик қўшимчалар бўлмаслиги, эрувчан бирикмалар миқдори эса 5 г/л дан ошмаслиги керак. Шунингдек сувдаги сульфатлар ва тузлар миқдори 2...3 г/л дан ошмаслиги, водород ионлари концентрацияси кўрсаткичлари (рН) 4 дан юқори бўлиши лозим.

Норуда материаллар конлари

Сув хўжалиги қурилиши жараёнларида норуда материаллари сифатида табиий тошлар, шағал ва кум-шағал аралашмалари хизмат қилади. Улардан асосан олдинги пунктда кўрсатилганидек, бетон тўлдирувчилари сифатида фойдаланилади. Шунингдек, улар гидротехника қурилишида сифатли тўкмалар (тўғонлар, дамбалар ва бошқалар) тиклашда, дренаж призмаларини

қуришда, қияликларни мустаҳкамлашда, дренаж қувурларни ҳимоялашда ва бир қатор мақсадларда қўлланилиши мумкин.

Норуда материаллар асосан очик ишлов бериш усулида табиий конлардан олинади. Бундай конлар жойлашишига кўра – **тоғ, тёкислик** ва ўзан конлари бўлиши мумкин. (6.2–расм). Конларнинг жойлашиши бўйича турига қараб уларга ишлов бериш услуби ва ишларни ташкил қилиш масаласи аниқланади. Тоғ конларида асосан норуда материаллар қуруқ ҳолатда қазиб олинади, тёкислик конларида эса ишлов бериш жараёни даврий равишда қуруқ ёки сув таъсирида бўлиши мумкин. Ўзанда жойлашган конларда материаллар асосан сув остидан қазиб олинади.

Норуда материаллари конлари белгиланган фаолиятлари бўйича доимий-саноат ёки вақтинчалик конлар бўлиши мумкин. Доимий–саноат конлари ўзлари жойлашган ҳудуддаги бир неча истеъмолчи корхона ва ташкилотларни узлуксиз равишда норуда материаллари билан таъминлашга хизмат қиладилар. Бундай корхоналар цемент–бетон заводлари, йиғма темир бетон маҳсулотлари ишлаб чиқарувчи корхоналар, қурилиш ташкилотлари ва ҳакозолар бўлиши мумкин.

Сув хўжалиги қурилишида асосан вақтинчалик фаолият кўрсатадиган конлардан фойдаланилади. Бундай конлар маълум бир ҳажмдаги қурилиш ишларини бажариш учун лойиҳаланади. Аммо, сув хўжалигининг гидротехника соҳасини оладиган бўлсак, қурилиш жараёнлари бир неча йилгача давом этиши мумкин ва бундай шароитларда лойиҳаланадиган норуда материаллари конлари хўжалиги ва иш фаолияти доимий конларга ўхшаш бўлади.

Кон хўжалигини лойиҳалашда унинг чегаралари ҳажмини аниқлаш, устки қисмини очиш, норуда материалларни қазиб олиш ва уларни ташиш бўйича ишларни ташкил қилиш масалалари ишлаб чиқилади.

Вақтинчалик норуда материаллари кони ўлчамлари қурилишда, ушбу материалларга бўлган эҳтиёж бўйича белгиланади. Шунингдек ишлаб чиқариш жараёнидаги йўқолишлар, яъни материалларни қазиб олиш, ташиш

ва уларни сақлаш жараёнларидаги юзага келадиган исрофгарчиликлар инобатга олинади.

Умумий ҳолатда, коннинг фойдали ҳажми қуйидагича аниқланади:

$$W_k = W_1 + W_2 + W_3 ; \quad m^3 \quad (6.1)$$

Бу ерда: W_1 – қурилишда норуда материалга бўлган умумий эҳтиёж, m^3

W_1 (бунда материални қазиб олиш ва унга ишлов бериш жараёнида грунтнинг юмшалиши эвазига ҳажми ўзгариши ҳам ҳисобга олинади).

W_2 – материалларни қайта ишлаш ва саралаш жараёнида юзага келадиган чиқиндилар миқдори, m^3 .

W_3 – материалларни ташишда ва сақлашдаги йўқолишлар миқдори, m^3 .

Асосий кўрсаткичлардан бири бу коннинг фойдали чуқурлиги (H_k^Φ) ҳисобланади ва уни белгилашда кон очиш мўлжалланган хонанинг мураккаб геологик шароитлари ўрганилиши керак.

Керакли материал бўйича коннинг ўртача фойдали чуқурлиги (H_k^Φ) белгиланса, кон эгаллайдиган майдон юзасини қуйидагича аниқлаш мумкин:

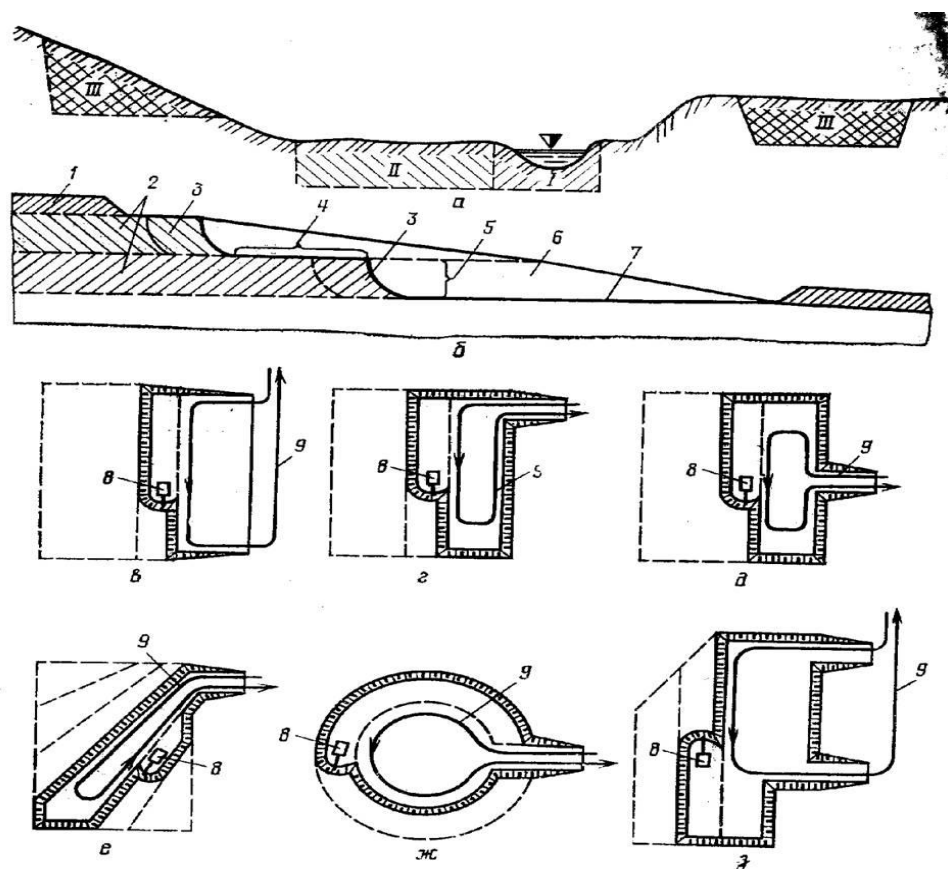
$$F_k = W_k / H_k^\Phi ; \quad m^2 \quad (6.2)$$

Норуда материаллар конларида асосий ишларни бошлашдан олдин, уларнинг устки қисмидаги яроқсиз грунтлар ва ўсимлик қатламлари олиниб кон чегарасидан ташқарига чиқарилади. (6.1–расм)

Агар кон юзаси жуда катта бўлса, унинг устки қисмини тозалаш ишлари босқичма–босқич амалга оширилиши мумкин, яъни кон юзасининг маълум бир қисми очилиб асосий иш жараёни бошланади ва ушбу зонадан керакли материаллар қазиб олингандан сўнг коннинг қолган қисмини очишдаги чиққан грунтлар ва ўсимлик қатлами дастлабки зонага кўчирилади (6.1–расм).

Асосий масалалардан бири кон устки қисмини тозалашда машина–механизмлар танлаш ва уларнинг ишлаш технологик схемаларини тузишдан иборат. Агар кон юзаси катта бўлса, ҳамда унда кўп миқдорда йирик тошлар,

ўсимлик қолдиқлари ва ҳоказолар учраса, тозалаш ишлари учун узун хартумли драглайн-экскаваторлар, юқори қувватли бўлидозерлар қўлланиши



6.1. Норуда конлари турлари ва уларга ишлов бериш схемалари.

а – конларнинг турли хил рельеф шароитларида жойлашишлари; *б* – конлар элементлари; *в...з* – конларга ишлов бериш схемалари; *1* – ўзан конлари; *II* – тёкислаш конлари; *III* – тоғ конлари; *1* – кон устки қатлами *грунти* *2* – фойдали қатлам; *3* – забой; *4* – токча; *5* – устун; *6* – ишлов берилган зона; *7* – ишчи горизонт; *8* – грунт қазии машинаси; *9* – транспорт воситалари йўллари.

тавсия қилинади (6.2–расм). Кон юзаси 2...3 га гача бўлганда бўльдозерлар, 8...10 га гача бўлганда скреперлар қўлланиши, техник-иктисодий жиҳатдан самарали ҳисобланади. Кўпчилик ҳолатларда бўльдозер ва скреперлар биргаликда иш жараёнида қўлланиши мумкин. Скреперлар иш жараёнини самарали ташкил қилиш учун, уларнинг иш фронтлари йирик тошлар ва ўсимлик (дарахт) қолдиқларидан тозаланиши мақсадга мувофиқдир.

Геологик шароити қўлай, ер ости сувлари таъсири деярли сезилмайдиган конларда (тоғ ва тоғ олди зоналаридаги конлар) фойдали

материалларни қазиб олиш ва транспорт воситасига юклаш тўғри қовшли экскаваторлар орқали амалга оширилади. Бундай конларга ишлов бериш технологик жараёнининг қўндаланг кесимини тахлил қилинса, қуйидаги асосий элементларни қайд қилиш мумкин (6.1–расм):

- **қатлам** – ишлов бериладиган қатлам, вертикал ёки қия деворлар ва ишлов бериладиган яруслар билан чегараланган; улар бир нечта бўлиши мумкин, яъни N^{Φ}_k катта бўлганда кўп ярусли иш жараёни ташкил қилинади, шунингдек қатламлардан портлатиш ва гидромонитор ишлари учун фойдаланилади;

- **ишчи горизонт** – горизонтал ёки жуда кичик нишабликка эга бўлган тёкислик бўлиб, унда ишловчи восита жойлашади;

- **қатлам токчаси** – икки ярус қатламлари орасидаги горизонтал майдонча бўлиб, унда норуда материалларига ишлов берувчи машина-механизмлар ва транспорт воситалари жойлашади;

- **чиқиш ва кириш траншеялари** – махсус қазилган, кон тубини ер юзаси билан туташтирувчи, чегараланган нишабликка эга бўлган йўллар.

Қурилиш жараёнида кўп миқдорда қўлланиладиган турли хил мустаҳкамликдаги ва ўлчамдаги тошларни қазиб олиш ва қайта ишлаш, мураккаб технологик жараёнлар кетма-кетлигидан иборат. Тошларни конлардан қазиб олишдаги иш жараёнлари таркиби қуйидагилардан иборат: кон устки қисми яроқсиз грунтларини қирқиб олиш ва белгиланган масофага кўчириш; қаттиқ (қоя) тошларни бурғалаш; бурғаланган қудуқларни зарядлаш (портловчи моддалар жойлаш) ва портлатиш; майдаланган қоя тошларга ишлов бериш; жуда йирик қоя тошларни қайта майдалаш (портлатиш усули қўлланиши мумкин); тайёр материалларни транспорт воситасига юклаш ва қурилиш ҳудудига жўнатиш (6.3.- расм). Тош конларида портлатиш усулини қўллашнинг самарадорлиги анча юқори бўлса ҳам ҳар бир портлатиш жараёнидан сўнг ҳосил бўлган тошларнинг умумий ҳажмга нисбатан 30...40 % гача қисми меъёридан катта ўлчамларда бўлиб қолиши мумкин. Бундай йирик тошлар барча машина – механизмлар учун

ноқўлайликлар юзага келтиради. Шу боис йирик тошларнинг ўлчамлари L (м) машина–механизмлар учун қуйидагича чегараланиши мумкин:

- экскаваторлар учун

$$L \leq (0.7 \dots 0.8) \sqrt[3]{q} \quad (6.3)$$

- тош майдалагичлар учун

$$L \leq 0.85 B_{\text{кир}} \quad (6.4)$$

- лентали транспортёрлар учун

$$L \leq 0.5 (B - 0.2) \quad (6.5)$$

Бу ерда: q – экскаватор ковши сифими, м^3

$B_{\text{кир}}$ – тош майдалагич кириш қисми кенглиги, м

B – транспортёр лентаси кенглиги, м

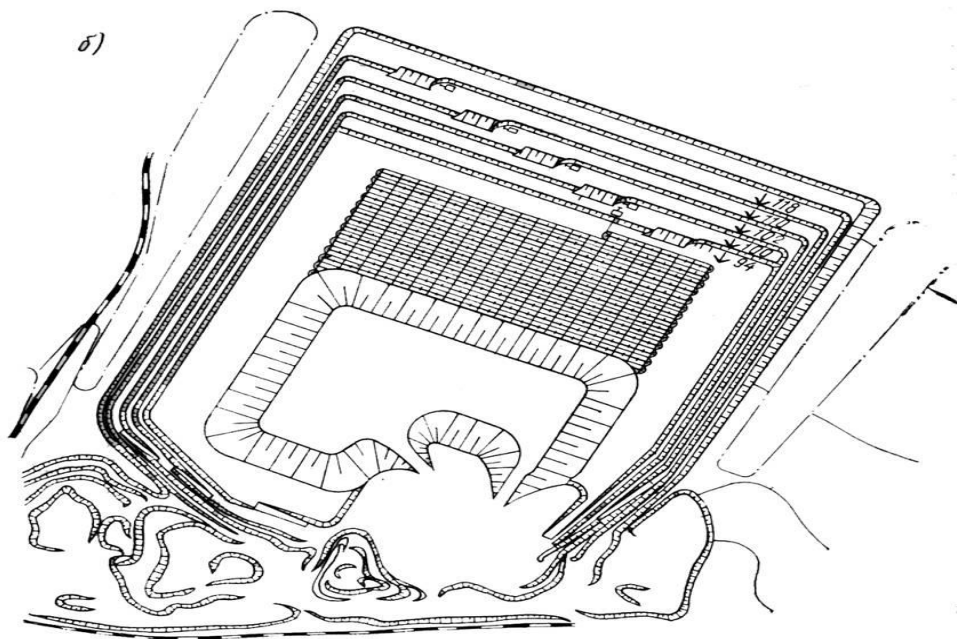
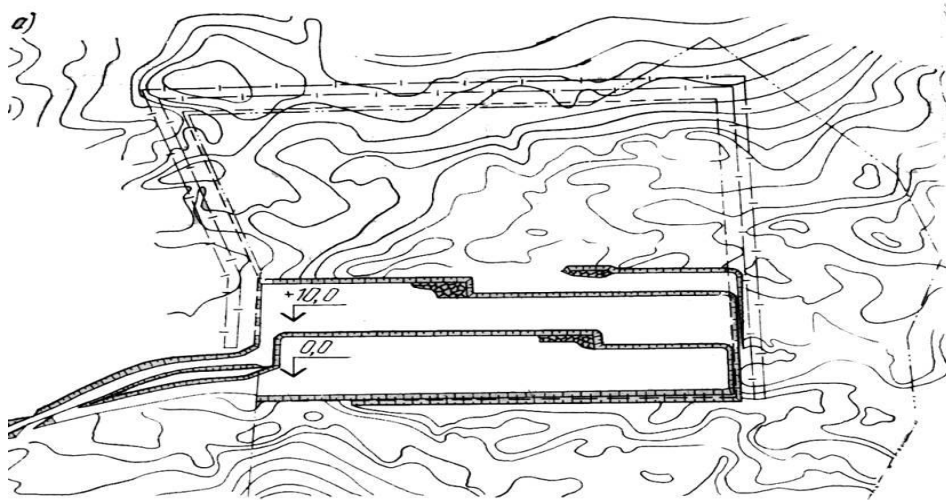
Агар тош конлари катта қиялик зоналарда жойлашаган бўлса, чегаравий катламлар усулида ишларни ташкил қилишга ҳожат қолмайди. Бундай шароитларда конга ишлов бериш технологик схемаси 6.2–расмда кўрсатилгандек бўлади.

Норуда материаллар конидаги ишларни ташкилий жиҳатдан самарали йўлга қўйиш учун бир сменадаги ишлов бериладиган зона ўлчамларини асосий машина–механизмларнинг бир сменадаги ($P_{\text{см}}$) иш унумдорликлари билан боғлаш мақсадга мувофиқдир. Агар қурилиш жараёнлари учун норуда материалларининг бир сменадаги эҳтиёж миқдори ($W_{\text{см}}$) аниқ бўлса, конда бир сменада ишлов берилиши керак бўлган зона узунлиги ($L_{\text{см}}$) қуйидагича белгиланади:

$$L_{\text{см}} = W_{\text{см}} / \omega \quad \text{ёки} \quad L_{\text{см}} = P_{\text{см}} / \omega \quad (6.6)$$

бу ерда: ω - ишлов бериладиган зона кўндаланг кесими юзаси, м^2

Қум–шағал конларидаги технологик жараёнлар асосан йирик иншоотлар хандакларини тайёрлаш бўйича бажариладиган ишларга мос келади.



6.2. Йирик конларга ишлов бериш схемалари.

а – мураккаб рельеф шароитида; б – чуқур конларга ишлов бериш.

Сув хўжалигининг йирик объектлари (айниқса гидротехник иншоотлар) қурилишида норуда материалларига бўлган суткалик эҳтиёж жуда катта бўлиши мумкин. Бундай шароитларда кон хўжалигининг узлуксиз ва ишончли ишлаш фаолиятини таъминлаш учун уларнинг электр энергияси, ёруғлик, сиқилган ҳаво, ёқилғи – мойлаш материаллари, вақтинчалик яшаш жойлари, кўчма таъмирлаш устахоналари ва ҳоказолар билан таъминланиши керак.

Норуда материалларларни қайта ишлаш

Конлардан қазиб олинган норуда материалларни тўғридан–тўғри қурилиш ишларида қўллашнинг имконияти йўқ. Айниқса улар бетон ишлари жараёнларида қўйиладиган бир қатор талабларга жавоб бера олмайдилар. Қазиб олинган материаллар ўлчамлари ва мустаҳкамлигининг жуда катта ораликда ўзгариши, таркибида турли хил механик қўшимчаларнинг кўп бўлиши, минералогик ва бошқа физик–механик кўрсаткичларининг қоникарсизлиги, уларга дастлабки қайта ишлов берилишини тақозо этади.

Материалларни қайта ишлаш маҳсуслаштирилган қурилмалар ва корхоналарда амалга оширилади. **Майдалаш–саралаш** корхоналарида табиий тошлардан турли ўлчамлардаги чақиқ тошлар (щебен) олинади, **ювиш–саралаш** корхоналарида эса кум–шағал аралашмаларига қайта ишлов берилади. Агар, конлардан қазиб олинадиган норуда материалларининг барча қисми қурилиш жараёнларида ишлатилиш имконияти бўлса, уларни қурилиш ҳудудида қайта ишлаш мақсадга мувофиқдир. Акс ҳолда уларни қазиб олинадиган жойда керакли даражада қайта ишлаш тавсия қилинади ва бунда кераксиз чиқиндиларни ташиш ишларига хожат қолмайди.

Норуда материалларга бўлган умумий эҳтиёжга боғлиқ равишда қайта ишлаш корхоналари вақтинчалик фаолият кўрсатувчи ёки доимий фаолият кўрсатадиган саноат корхоналари бўлиши мумкин. Вақтинчалик корхоналар асосан маълум бир қурилиш объекти учун хизмат қилиб, уларнинг фаолияти қурилиш асосий ишлари муддати билан бевосита боғлиқ бўлади. Сув хўжалиги соҳасида бундай корхоналар аксарият ҳолларда йирик гидротехник иншоотлар қурилиши жараёнларида ташкил қилинади. Доимий ёки саноат корхоналари бир вақтнинг ўзида бир неча истеъмолчиларни таъминлашга мўлжалланган бўлиб, уларнинг ишлаб чиқариш қувватлари вақтинчалик корхоналарга нисбатан анча юқори бўлади.

Норуда материалларини қайта ишлаш корхоналарининг айнан юқорида келтирилган кўрсаткичларига боғлиқ ҳолда уларнинг таркибига қуйидагилар кириши мумкин:

- **кўчма қурилмалар** (ғилдиракларда ҳаракатланувчан), бир йилда 50 минг м³ гача норуда материалларни қайта ишлаш имкониятига эга;

- **йиғилиб ечиладиган инвентар** қурилмалар, маълум вақт фойдаланишга мўлжалланган бўлиб, ишлаб чиқариш қуввати 50...200 м³/ йил ни ташкил қилади.

- **стационар** – доимий фаолият кўрсатадиган корхоналар, бир йиллик ишлаб чиқариш қуввати 200 м³ минг / йил дан юқори.

Норуда материалларни қайта ишлашдаги мураккаб технологик жараёнлардан бири – бу табиий тошлардан чақиқ тошларни олиш бўлиб, қуйидаги операциялар (ишлар) бажарилади:

- турли хил тош майдалагичларда табиий тошларни белгиланган ўлчамларгача майдалаш;

- махсус элаклар (ситолар) ва саралагичлар ёрдамида майдаланган тошларни керакли гуруҳларга фракциялари бўйича ажратиш;

- материаллар таркибидаги механик қўшимчалар (грунт заррачалари, ўсимлик қолдиқлари ва ҳоказолар) ни ювиб ташлаш;

- бойитиш, майдаланган, сараланган ва ювилган тошлар таркибидаги мустаҳкамлиги, зичлиги паст ва физик–механик ҳоссалари талаб даражасида бўлмаган материалларни ажратиб ташлаш.

- грануляция, тошларга силлиқ, думалоқ шакл бериш учун махсус ишлов бериш. Ушбу жараён технология нуқтаи назаридан анча мураккаб ҳисобланади.

Шуни қайд қилиш керакки, бетон ишларида қоришмани тайёрлашдан олдин йирик тўлдирувчилар (чақиқ тошлар) қўшимча равишда ювиб тозаланади, чунки уларни ташиш, омборларда сақлаш жараёнларида улар таркибига кераксиз қўшимчалар қўшилиши мумкин.

Табиий тошларни майдалашда турли маркали ва турдаги тошмайдалагичлар танланиши мумкин. Бунда биринчи навбатда майдаланадиган тошларнинг максимал ўлчамлари, мустаҳкамлиги, белгиланган майдаланиш даражаси ва бошқа бир қатор омиллар инобатга олинади.

Майдаланадиган тошларнинг максимал ўлчамлари ($D_{\text{макс}}$) тошмайдалагичлар учун қуйидагича чегараланади:

$$D_{\text{макс}} = (0.8 \dots 0.85) V_{\text{кир}}; \quad \text{мм} \quad (6.7)$$

Бу ерда: $V_{\text{кир}}$ – тошмайдалагич кириш қисми кенглиги, мм

Тошмайдалагичлар томонидан тошларнинг майдаланиш даражаси қуйидагича аниқланади:

$$i = D_{\text{макс}} / d_{\text{чик}} \quad (6.8)$$

Бу ерда: $d_{\text{чик}}$ – майдаланишдан сўнг ҳосил бўлган тошлар диаметри, мм

Агар тошмайдалагичлар кириш қисми кенглиги кичрайиб бориши бўйича кетма – кетликда ўрнатилиб тошлар майдаланса, у ҳолда тошлар майдаланиш даражасининг умумий кўрсаткичи қуйидагича бўлади:

$$i = i_1 \cdot i_2 \cdot i_3 \dots \quad (6.9)$$

6.3.- жадвал

Чақиқ тошлар ишлаб чиқишда қўлланиладиган тошмайдалагичларнинг асосий кўрсаткичлари

Тошмайдалагич Тури	Ўлчамлари, мм		Тошнинг максимал диаметри, мм	Тош майдаланиш даражаси, i
	Кириш қисми $V_{\text{кир}}$	Чиқиш қисми $V_{\text{чик}}$		
Жағсимон – дастлабки йирик майдаловчи	1500... 900	180... 130	1200...700	3...5
Жағсимон – тошларни майда янчиш	600... 250	100... 20	510...210	3...5
Конуссимон – дастлабки йирик майдаловчи	1500... 500	180... 60	1200...400	3...6
Конуссимон – ўртача майдаловчи	450... 250	80...25	400...215	5...6
	175... 115	50...8	145...95	3...5
Конуссимон – тошларни майда янчиш	130... 95	15...3	100...40	5...6
Зарбали майдалаш (роторли)	1250... 500	200... 300	1000...400	20 гача

Тошлар майдалангандан сўнг турли хил ўлчамлардаги тош заррачаларидан иборат аралашма ҳосил бўлади ва стандарт турли фракцияларга мос келадиган тошлар миқдори аниқланади. Шундан сўнг қурилиш учун яроқли фракциялар, қайта майдаланадиган тошлар ва яроқсиз чиқиндилар алоҳида гуруҳларга ажратилади.

Майдаланган табиий тошлар ёки шағал аралашмалари чегаравий ўлчамлари 5...20; 20...40; 40...70; 70...120 (150) мм бўлган фракцияларга ажратилади. Бунинг учун қуйидаги турдаги элак (грохот) лар қўлланилади:

- қўзғалмас титратма, дастлабки саралаш жараёни учун;
- эксцентрик ва тёкис титратма, тош аралашмаларини икки–уч фракцияга ажратиш учун;
- барабанли, тош аралашмасини икки–уч фракцияга ажратиш ва уларни ювиш учун;
- титратма элак, қумларни саралаш учун.

Табиий тошларни қайта ишлаш жараёнларининг турли хил технологик схемалари мавжуд (6.4- расм). Агар майдаланадиган тошлар бир маротоба ўтса, бундай ҳолат материалларни қайта ишлашнинг очиқ цикл усули дейилади. Аксинча, майдаланган барча материал ёки унинг бир қисми такрорий майдаланиш жараёнларидан ўтса, бундай жараён ёпиқ цикл бўлади. Шунингдек, тошларни майдалаш жараёнида битта тошмайдалагич иштирок этса бир босқичли, агар ушбу жараёнда кетма-кет икки ёки ундан кўп тошмайдалагичлардан фойдаланилса, икки ёки кўп босқичли технологик схемаларга эга бўламиз.

Кетма-кет жойлаштирилган бир неча тош майдалагичларнинг кириш қисми ўлчамларига ўзгартириш киритилади, яъни иккинчи ва ундан кейинги ўрнатиладиган тошмайдалагичлар кириш қисми кенглиги, ўзидан олдинги тошмайдалагич чиқиш қисми ўлчамидан 50...60% катта бўлиши лозим.

Табиий шағал-қум аралашмасини қайта ишлаш жараёни ҳам ўзига хос хусусиятларга эга. Уларнинг таркибида йирик тошлар, ёпишқоқ грунт заррачалари ва бошқа механик-минерологик қўшимчалар бўлиши мумкин.

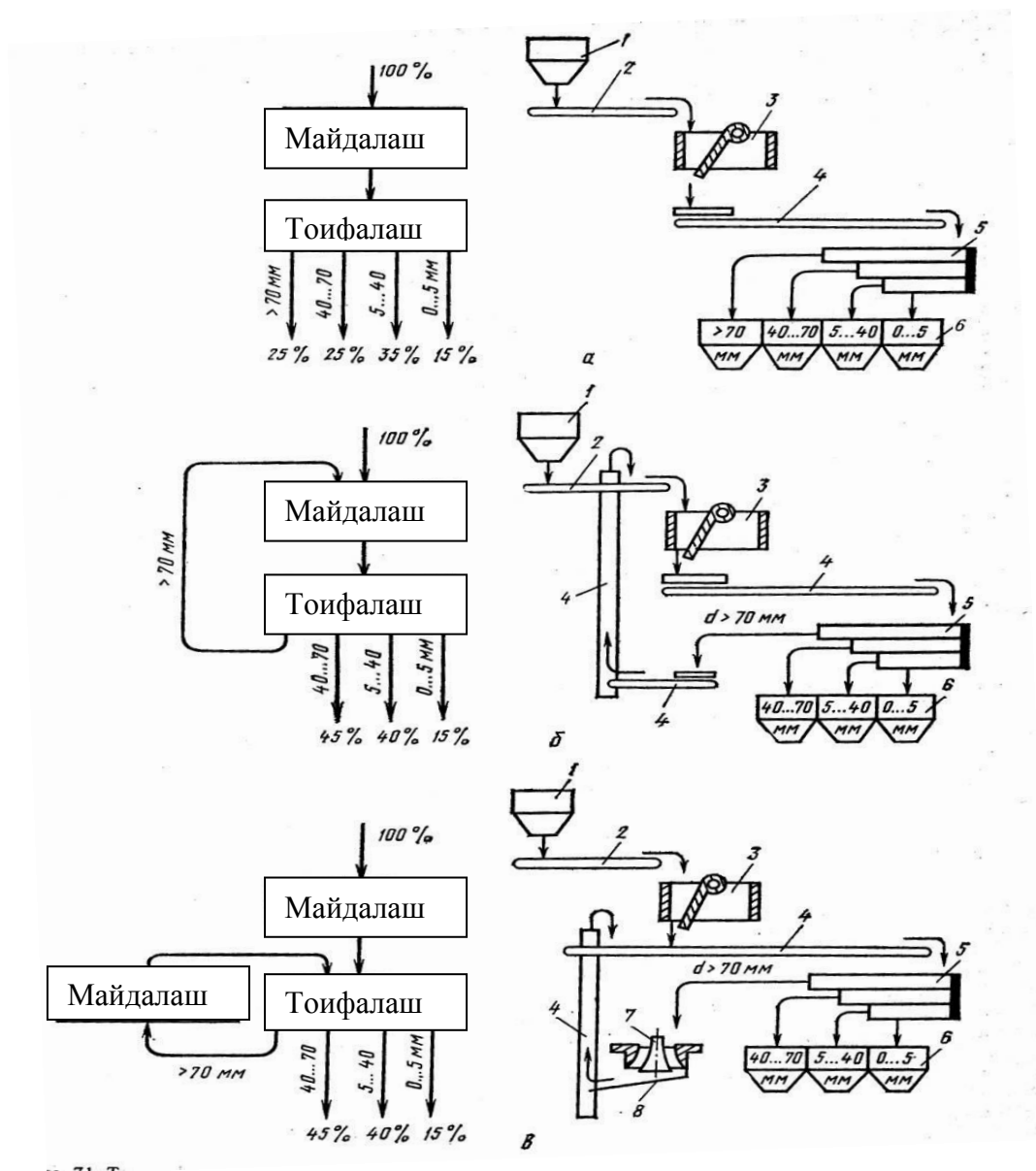
Дастлаб йирик тошлар ажратиб олинади ва улардан бошқа мақсадларда фойдаланиш мумкин. Умўман олганда, шағал-қум аралашмасини қайта ишлаш бўйича жараёнлар қуйидагилардан иборат:

- дастлабки саралаш, бунда аралашма 0,15...5 мм ўлчамлардаги қумларга, 5...150 м ўлчамлардаги шағалга ва ўлчамлари 150 мм дан юқори бўлган тошларга ажратилади;
- қумларни ювиш;
- шағални ювиш;
- йирик тошларни майдалаш;
- шағал ва чақик тошларни белгиланган фракциялар бўйича саралаш.

Шағал-қум аралашмасини қайта ишлаш усули, ушбу норуда материалларни табиий конлардан қазиб олиш усулларига бевосита боғлиқдир. Агар норуда материаллари механик усулда (ер қазиш машина-механизмлари ёрдамида) қазиб олинса, шағал-қум аралашмаси табиий намлик ҳолатида бўлади. Агар улар гидромеханизация усулида конлардан олинса, қоришма (пульпа) ҳолатида бўлади. Юқорида келтирилган икки ҳолат учун, шағал-қум аралашмаларини қайта ишлаш жараёнларининг технологик схемалари 6.4.- 6.5- расмларда келтирилган.

Механик усулда қазиб олинган шағал-қум аралашмаси таркибида чанг, гил ва бошқа грунт заррачалари миқдори оғирлиги бўйича 3-5% дан кам бўлса, қайта ишлаш жараёни қуруқ усулда амалга оширилади. Қуруқ усулда асосий иш жараёни материалларни йирикликлари бўйича саралашдан иборат. Материалларни ювиш эса, элақларда материаллар йўналишига қарши маълум бурчак остида йўналтирилган босимли сув ёрдамида амалга оширилади. Материалларни қайта ишлашнинг ҳўл усулида юқорида келтирилган барча технологик жараёнлар сув ёрдамида амалга оширилади. Бунинг учун материалларни саралаш, тозалаш жараёнларида ювиш машина ва қурилмалари (шағал ва қум ювиш барабанлари) қўлланилади. Ишлов берилган материаллар технологик жараённинг охириги босқичида махсус дренаж қурилмаларига эга бўлган бункер ва тиндиргичларда қурилади.

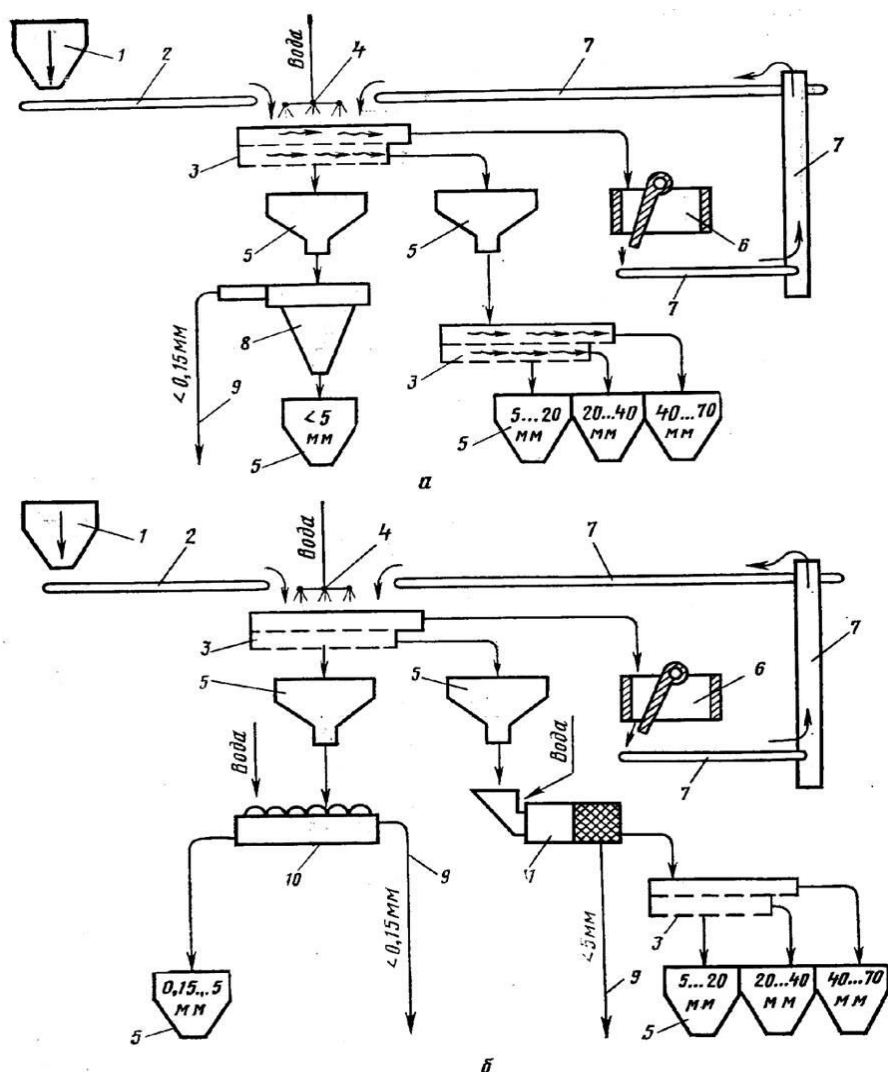
Гидромеханизация усулида олинadиган шағал-қум аралашмасы қайта ишлаш жараёнига қоришма (пульпа) куринишида тушади. Бундай усулда материалларни ювиш жараёнига ҳожат қолмайди. Дастлабки қоришма (пульпа) оддий курилмаларда шағал ва қумга ажратилади ва кейин шағал худди курук усулдаги каби йириклиги бўйича сараланади.



6.3.-расм. Табиий тошларни қайта ишлаб, чақиқ тошлар олиш бўйича технологик схемалар.

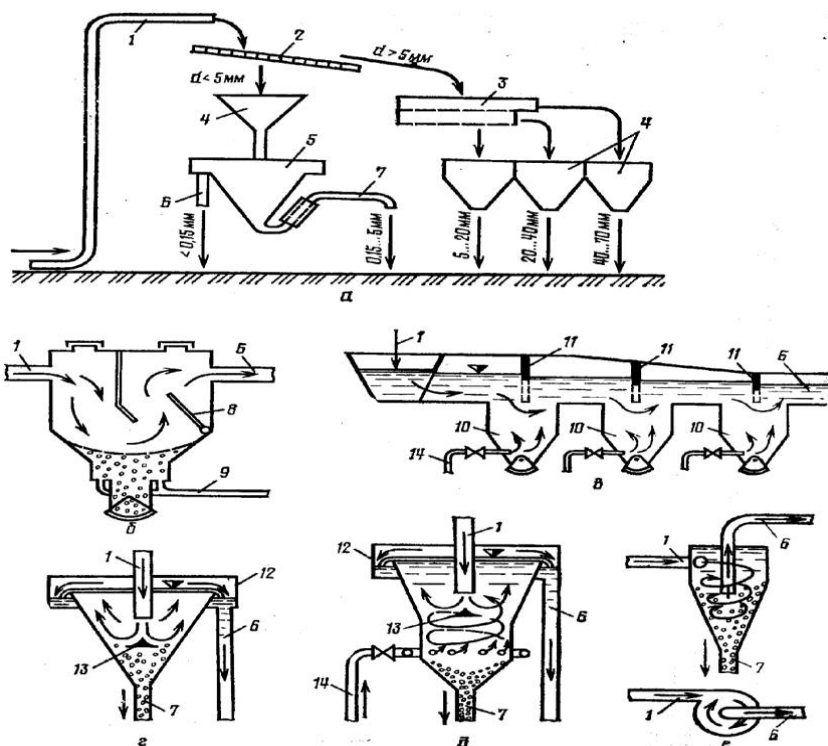
a - бир погонали очик цикли; *в* - икки погонали ёпиқ цикли; 1 – майдаланадиган тошлар учун бункер; 2 – таъминловчи; 3 – жағсимон тошмайдалагич; 4 – лентали транспортерлар; 5 – элакар; 6 – тайёр чақиқ тошлар учун бункерлар; 7 – конуссимон тошмайдалагич, 8 – лоток.

Қум таркибидаги ёпишқоқ грунтлар (иль, гил ва хакозо) заррачаларини ажратиб олиш учун гидравлик классификаторлардан ҳам фойдаланиш мумкин. Ушбу мақсадларда асосан гравитацион ва марказдан қочма (гидроциклонлар) классификаторлар қўлланилиб, улар вертикал ёки горизонтал шаклларда бўлиши мумкин. Классификаторларда сув оқимини шундай ташкил қилиш керак бўладики, бунда қум заррачаларидан ташқари бошқа грунт заррачалари муаллақ ҳолатда бўлишлари керак.



6.4-расм. Механик усулда қазиб олинган тош-қум аралашмасини қайта ишлаш технологик схемалари.

а - материални ювмасдан (қурук усул); б - тош ва қумни ювиш усули; 1- дастлабки тош-қум аралашмаси учун бункер; 2 - таъминловчи; 3 - элактар; 4 - материалларни дастлабки тозалаш; 5 - бункер; 6 - тошмайдалагич; 9 - чиқиндиларни сув ёрдамида олиб кетиш; 10 - қумювгич; 11 - тошювгич.



6.5.-расм. Гидромеханизация усулида қазиб олинган тош- қум аралашмасини қайта ишлаш.

А- технологик схема; б-гидравлик классификатор; в-қўп камерали горизонтал классификатор; г-конуссимон вертикал классификаторлар; д-гидроциклон

Шу тариқа классификатордаги гидравлик режим кумнинг заррачалари бўйича сараланиб чўкиши ва бошқа муаллақ заррачаларнинг сув оқими таъсирида чиқариб юборилишини таъминлайди (6.5- расм). Гидроциклонларда эса қум заррачаларини бошқа механик қўшимчалардан ажратиш учун марказдан қочма куч қонуниятига асосланади. Яъни қум қоришмасининг катта босим остида махсус шаклдаги идишда айланиши, сув ёрдамида муаллақ заррачаларнинг марказдан қочиш ва қум таркибидан ажралишига олиб келади.

6.4. Бетон қоришмасини тайёрлаш

Қурилишда қўлланиладиган жуда кўп материаллардан бетон қоришмасининг асосий фарқи шундаки, уни олдиндан заҳира сифатида тайёрлаб қўйиш ва узоқ масофаларга ташиш имкониятлари йўқ. Қоришма тайёрлангандан сўнг, гидротация, яъни қотиш жараёни бошлангунча, у керакли жойга етказилиб, ётқизилиб ва зичланиши талаб қилинади. Шу

сабабли кўпчилик ҳолатларда бетон қоришмасини бевосита қурилиш майдонида ёки унга яқин масофада тайёрлаш ташкил қилинади.

Бетон қоришмасини тайёрлаш жараёнлари қуйидагилардан иборат: материалларни омборлардан ташиш; уларни қадоқлаш; бетон-қорғичга юклаш; аралаштириш; тайёр маҳсулотни транспорт воситасига ағдариш.

Юқорида қайд қилинган жараёнлар орасида етакчиси—бу қоришмани аралаштириш бўлиб, уни турли хил типдаги ва конструкциядаги бетонқорғичларда амалга оширилади (6.3—расм).

Қўлланиладиган ускуналарга боғлиқ равишда қоришмани тайёрлаш жараёни даврий (даврий ҳаракатланувчи бетонқорғичлардан фойдаланилганда) ёки узлуксиз (узлуксиз ишлайдиган бетонқорғичлар билан) бўлиши мумкин. Ҳар иккала ҳолатда ҳам материаллар бетонқорғичларни оддий айлантриш билан ёки бетонқорғичларда ўрнатиладиган ҳаракатланувчи парраклар билан кузгатиб аралаштирилиши мумкин. Иккинчи усул асосан қуюқ—қаттиқ бетон қоришмаларини тайёрлашда қўлланилиб, бунда йирик тўлдирувчиларнинг ўлчамлари катъий чегараланган бўлади, яъни шағал ёки чақиқ тошларнинг йириклиги 70 мм дан ошмаслиги шарт.

Халқ хўжалиги барча соҳаларидаги қурилишларида гравитацион барабанли, даврий ҳаракатланувчи бетонқорғичлар кенг тарқалган бўлиб, улар учун йирик тўлдирувчилар ўлчамлари 70...150 мм гача бўлиши мумкин. Агар жуда қаттиқ бўлган бетон қоришмалари тайёрлашга тўғри келса, махсус титратма қорғичлар қўлланилиши тавсия қилинади.

Даврий ҳаракатланувчан бетонқорғичларнинг асосий ишчи параметри улар барабанларининг сиғими ҳисобланади. Барабанларнинг қуйидаги сиғимлари белгиланади: геометрик V_g , юкланиш бўйича $V_{юк}$ ва бетон қоришмаси чиқиши $V_{чик}$ бўйича.

Барабаннинг юкланиш бўйича сиғими, бир марта тайёрланадиган қоришма учун юкланадиган материаллар ҳажмлари йиғиндиси билан ҳарактерланади ва у геометрик сиғимнинг атига 25...40% ни ташкил қилади.

Барабанга юкланган материалларни аралаштириш жараёнида йирик тўлдирувчилар доналари орасидаги бўшлиқни майда тўлдирувчилар, цемент заррачаларини эгаллаши натижасида зичлашиш юзага келади ва тайёр қоришманинг ҳажми $V_{\text{чик}}$ $V_{\text{юк}}$ га нисбатан кичик бўлади. Амалиётда $V_{\text{чик}}$ нинг $V_{\text{юк}}$ га нисбатини бетон қоришмасининг чиқиш коэффиценти $K_{\text{чик}}$ билан белгиланади. Назарий жиҳатдан олганда $K_{\text{чик}}$ қуйидагича аниқлаш мумкин:

$$K_{\text{чик}} = \frac{1}{Ш/\gamma_{ш} + К/\gamma_{к} + Ц/\gamma_{ц}} ; \quad (6.10)$$

бу ерда: $Ш, К, Ц$ —1 м³ бетон таркибига белгиланган меъёр бўйича қўшиладиган шағал (чақиқ тош), қум ва цемент мидори, кг ёки т; $\gamma_{ш}, \gamma_{к}, \gamma_{ц}$ — шағал (чақиқ тош), қум ва цементнинг ўртача зичлиги, кг/м³ ёки т /м³ .

Амалиётда кўпчилик ҳолларда гидротехник оғир бетонлар учун чиқиш коэффиценти $K_{\text{чик}} = 0,65 \dots 0,75$ атрофида бўлиши мумкин. Тайёрланадиган бетон қоришмалари белгиланган ± 1 см аниқликдаги қовушқоқликка, $\pm 3\%$ аниқликдаги зичликка эга бўлиши ва шу билан бирга уни ташкил қилувчилар бир маромда аралашган бўлиши керак.

Қоришмани аралаштириш давомийлиги меъёридан камайтирилса, бетоннинг якуний мустаҳкамлиги кескин камаяди.

Қуюқлик даражаси юқори бўлган бетон қоришмаларини аралаштириш давомийлиги назарий меъёрларга нисбатан амалда камида 30% оширилиши лозим. Шунингдек, ўз навбатида аралаштириш давомийлиги ҳаддан ташқари чўзилиб кетса ҳам, тўлдирувчилар заррачалари, ўзаро ишқаланиш натижасида, силлиқланишлари мумкин. Бундай ҳолат ҳам бетон сифатининг ёмонлашишига олиб келади.

Бетон қоришмасини тайёрлашда, материалларни қадоқлаш жараёни оғирлик, ҳажмий ёки комбинациялашган усулларда амалга оширилади. Оғирлик усулига нисбатан кўп қўлланилиб, унда аниқлик даражаси $\pm 1 \dots 2\%$ ташкил қилади. Ҳажмий усул (аниқлиги $\pm 3 \dots 5\%$), ишлаб чиқариш қуввати кичик бўлган ва махсус қадоқлаш ускуналарига эга бўлмаган бетонқорғич

курулмаларида қўлланилади. Аммо, бундай шароитларда ҳам цемент оғирлиги бўйича қадоқланиши тавсия қилинади. Йирик ва майда тўлдирувчиларни қадоқлаш жараёнида уларнинг намлик даражасига ҳам алоҳида эътибор қаратилиши ва шунга боғлиқ равишда аралашма таркибига қўшиладиган сув миқдорини белгилаш керак.

Асосий технологик жараёнлардан бири—бу қоришмани аралаштириш давомийлиги бўлиб, у бетонқорғич барабани сиғим ўлчамига ва белгиланган бетонқоришмаси қуюқлигига боғлиқдир.

Бир мартада тайёрланадиган бетон қоришмаси учун (миқдори асосан бетонқорғичлар параметрларига боғлиқ) материалларнинг керакли миқдори қуйидаги нисбатлар орқали аниқланиши мумкин.

бу ерда: δ_i , W_i —бир m^3 бетон қоришмаси тайёрлаш учун материалларнинг меъёрий оғирлиги (шағал, қум, цемент, сув) ва ҳажми.

Қоришмани яхшилаб аралаштириш учун бетонқорғич барабанига материаллар белгиланган $V_{\text{юк}}$ нисбатан 10% ортиқча ёки кам материаллар юкланиши, бетон қоришмаси бир жинслилигининг кескин ёмонлашишига олиб келади.

Йирик ва майда тўлдирувчилар турли хилдага қадоқлаш ускуналарида (дозаторларда) қадоқланиши мумкин. Даврий ҳаракатланадиган қадоқлаш ускуналари махсус ҳажм ёки оғирликни ўлчашга мослашган яшикларга эга бўлиб, улар юқорида жойлашадиган бункерлардан махсус зулфунлар орқали тўлдирилади. Оғирлик бўйича қадоқлаш ускуналари яшикларида тарози механизмлари бўлиб, материал оғирлиги керакли миқдорга етганда зулфунлар автоматик равишда ёки механик усулда ёпилади.

Узлуксиз ҳаракатланувчан бетонқорғичлар учун бошланғич материаллар ҳам узлуксиз равишда етказиб берадиган қадоқлаш ускуналари қўлланилади.

- оғирлик усулида қадоқлашда

$$\delta_i' = \delta_i \frac{V_{\text{юк}}}{1000}; \quad (6.11)$$

- ҳажмий усулда қадоқлашда

$$W_i' = W_i \frac{V_{\text{юк}}}{1000}; \quad (6.12)$$

6.4. - жадвал

Бетонқорғичларнинг асосий параметрлари ва қўлланилиш шароитлари

Бетонқорғичлар	Асосий параметрлар			Қўлланилиш шароитлари
	V _{чик} , л	V _{юк} , л	Техник ишлаб чиқариш, м ³ /соат	
Даврий ҳаракатланувчан Гравитацион:	65	100	2	Алоҳида бетонқорғичлар ва кам қувватли қурилмалар. Цемент бетон заводлари (ЦБЗ)
– ағдариладиган	165	250	5	
барабанли	330	500	10	
– эгиладиган барабанли	800	1200	15	
	1600	2400	29	
	2000	3000	40	
Қўзғатиб аралаштирувчан	100	150	2,4	Стационар қурилмалар ва ЦБЗ (Йирик тўлдирувчилар 70 мм гача)
	165	250	4,0	
	375	550	12	
Титратмақорғич	1000	1500	31	
	65	100	1,0	
	330	500	5,0	
	450	700	4,0	
Узлуксиз ҳаракатланувчан қўзғатиб аралаштирувчан:	–	–	15	Стационар ЦБЗ
– бир валлик	–	–	30	
– икки валлик	–	–	60	
Гравитацион барабан типидаги	–	–	60	Йирик гидроузел- лар учун ЦБЗ
	120	–	120	
	2600	–	–	Бетон қоришмасини 30 км дан ортиқ масофага, тарқоқ объектларга ташишда
Автобетонқорғичлар	3500	–	–	

Оғир гидротехник бетонлар учун қоришмани аралаштиришнинг минимал давомийлиги, сек.

Бетонқоргич барабанларининг тайёр маҳсулот чиқиши бўйича сифим	Конус чўқиши (бетон қовушқоқлиги), см	
	2...3	> 6
≤ 500	75	60
> 500	120	90

Автоматлашган бошқарув тизимига эга бўлган бетон тайёрлаш корхоналарида узлуксиз ишлайдиган қадоқлаш ускуналарининг асосий ишчи органлари ленталар, новлар, шнеklar ва бошқалар бўлиши мумкин. Транспорт қилинаётган материаллар миқдорининг ўзгариши махсус ўрнатилган датчиклар орқали автоматика блокига берилади, бу ерда материаллар белгиланган миқдорлари учун сигналлар ишлаб чиқилиб, қадоқлаш ускунасининг барча қисмлари белгиланган режимда ишлаши бошқарилади.

Даврий бошқариладиган бетонқоргичларнинг иш унумдорликлари қуйидаги формула ёрдамида аниқланиши мумкин:

$$Y = V_{\text{чик}} n K_B / 1000 = V_{\text{юк}} K_{\text{чик}} n K_B / 1000 ; \quad (6.13)$$

бу ерда: K_B —иш вақтидан фойдаланиш коэффиценти;

$n 3600 / T_{\text{ц}}$ —бир соат ичида бетон қоришмаси тайёрлаш цикллари сони;

$T_{\text{ц}} = t_1 + t_2 + t_3$ —бир циклнинг давомийлиги, сек.

t_1 —бетонқоргичга материаллар юклаш давомийлиги, сек.

t_2 —бетон қоришмасини аралаштириш давомийлиги, сек.

t_3 —бетонқоргичдан тайёр маҳсулотни транспорт воситасига ағдариш давомийлиги, сек.

Бетон тайёрлашда бир соат ичидаги циклар сони қурилма ва асбоб—ускуналар ўлчамлари, тайёрланадиган қоришма ҳоссалари ва жараёнларининг автоматлаштирилиш даражаларига боғлиқдир. Йирик бетонқоргичлардаги қоришмани аралаштириш давомийлиги анча узоқ

бўлиши мумкин, чунки катта ҳажмдаги материалларни маълум тезликда (имкони борича паст тезликда, яъни қоришмага марказдан қочма куч таъсирининг олдини олиш учун) қоришма бир жинсли ҳолатга келгунча аралаштирилиши лозим.

6.5. Бетон қоришмасини тайёрлаш заводлари ва қурилмалари

Бетон қоришмасини тайёрлаш бўйича амалга ошириладиган жараёнлар мажмуи маҳсуслаштирилган қурилмаларда ёки бетон заводларида бажарилади.

Бетонқоргич қурилмалар—кўчма агрегат ёки стационар комплекс бўлиб, бетон қоришмасини тайёрлаш бўйича (бунда материалларни тайёрлаш, қадоқлашдан тортиб, тайёр маҳсулот олингунча бўлган жараёнлар) барча жараёнларни бажариш учун қурилмалар ва асбоб—ускуналар билан жиҳозланган бўладилар.

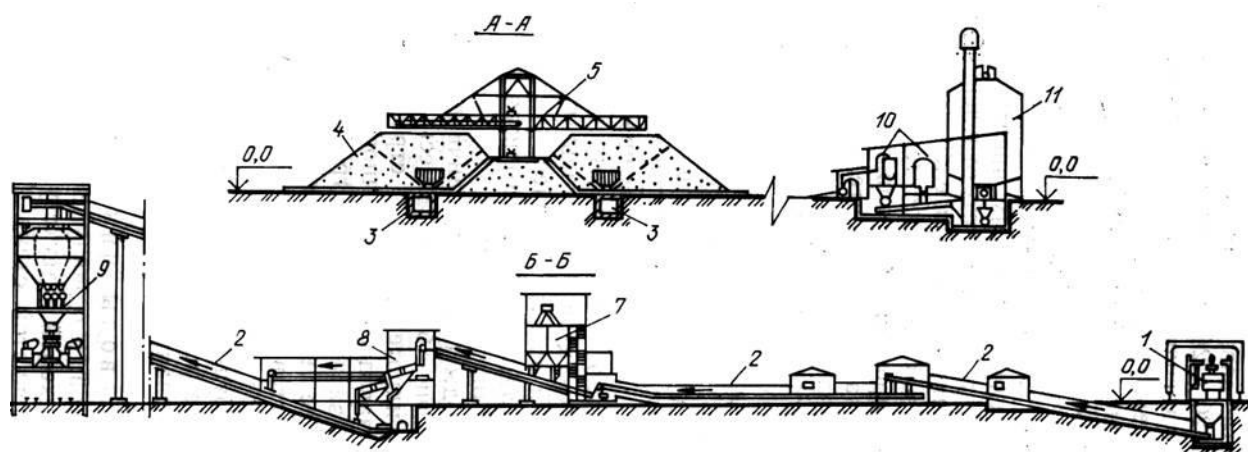
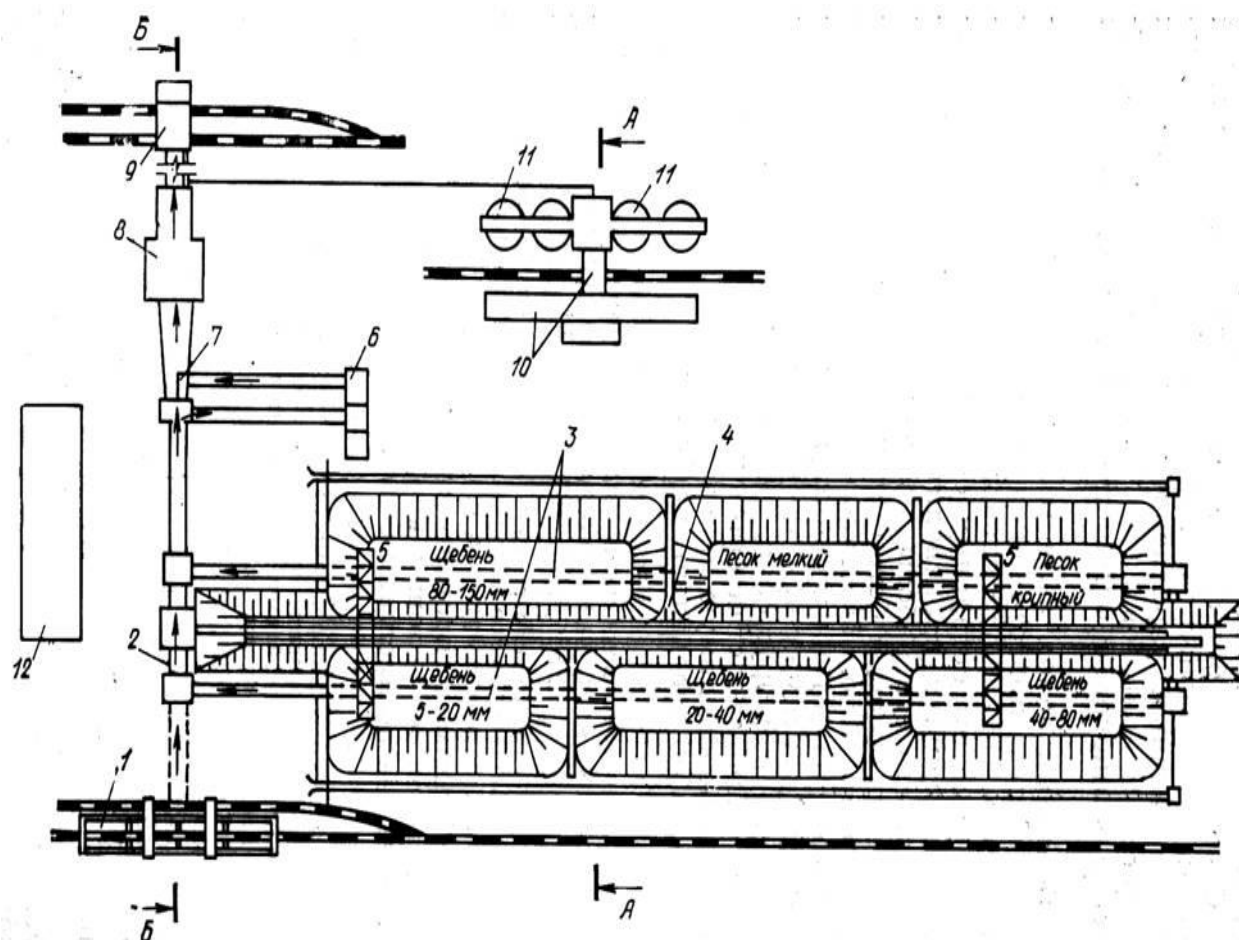
Бетон қоришмасини тайёрлаш заводлари—узоқ муддатга ишлашга мўлжалланган стационар корхоналар бўлиб, ўз таркибида бетонқоргич қурилмаларидан ташқари механизациялашган омборлар тизимига, материалларни ташувчи ички завод транспорт воситаларига, йўлларга, ёрдамчи, хизмат қилувчи қурилма ва объектлар (лаборатория, энергия ва сув таъминоти тизими, компрессорлар ва хакозо)га эга бўладилар. Бошқа турдаги турдош заводлардан фарқлаш мақсадида, кўпчилик ҳолларда бундай корхоналарни цемент—бетон заводлари (ЦБЗ) деб юритилади. (6.6-расм)

Бетон қоришмасини тайёрлашга мўлжалланган барча корхона ва қурилмалар қуйидагича синф туркумланади: белгиланган мақсади бўйича (товар бетон ишлаб чиқиш—доимий, турли истеъмолчиларга хизмат қилувчи ва вақтинчалик маълум бир объектга хизмат қилувчи); ихчамлиги бўйича (кўчма, стационар, йиғиб—ечилувчи, стационар—доимий); бетон қоришмасини тайёрлаш жараёни характери бўйича (даврий ва узлуксиз ҳаракатланувчи); технологик жараёнларнинг автоматлашганлик даражаси бўйича (автоматлашмаган, ярим автоматлашган, махсус дастур асосида бошқариладиган автоматлашган).

Қурилиш жараёнидаги бетон ишлари ҳажмлари, бажарилиш муддатлари ва эҳтиёжий жадалликларига боғлиқ равишда бетон қоришмаси қуйидагича тайёрланади:

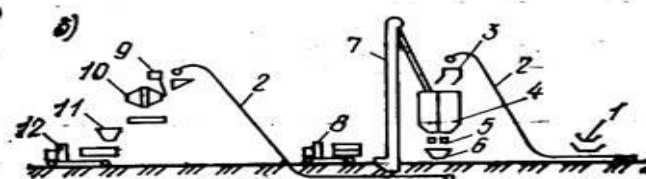
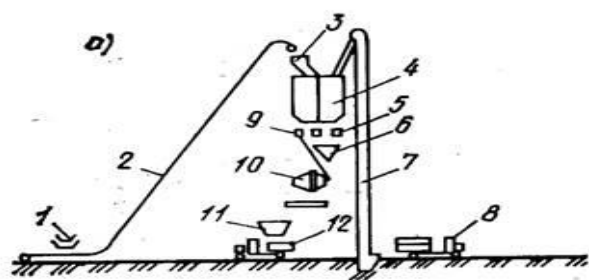
- алоҳида турувчи кўчма бетонқорғичларда, бетон ишлари ҳажми жуда кичик, жадаллиги 3...6 м³/соат гача бўлган ва объект марказий базалар ва йирик қурилиш майдонларидан узоқда жойлашган шароитларда;
- кўчма бетонқорғич қурилмаларида ишлар бажарилиш муддати кам ҳажми эса катта бўлса, объект катта майдонларда жойлашиб, бетон ишлари жадаллиги 6...12 м³/соат ни ташкил қилган шароитларда;
- стационар йиғиб-ечиладиган бетонқорғич қурилмалари ёки бетон заводларида бетон ишлари жадаллиги 12 м³/соат юқори ва давомийлиги 5...6 йилни ташкил қиладиган объектларда;
- алоҳида лойиҳалар бўйича қуриладиган бетон қоришмаси тайёрлаш заводларида. Улар асосан иш ҳажми ва жадаллиги анча катта бўлганда марказий ишлаб чиқариш базалари таркибида бўлиб (айниқса йирик гидроузеллар қурилишида, йиғма темир–бетон конструкцияларини тайёрлашда) узоқ муддатга фойдаланишга мўлжалланган бўладилар.

Бетон қорғич қурилмалари ўз таркибидаги асбоб–ускуналарнинг конструкциялари ва жойлашишлари бўйича вертикал ёки горизонтал компоновкаланган синф туркумларга ажратилиши мумкин. Қурилма ва асбоб–ускуналар вертикал жойлаштирилиши (компоновкаси) асосан маҳаллий топографик шароитларга ва қурилмалар ўлчамларига боғлиқ бўлади. Ўз навбатида вертикал компоновкали бетон заводлари ёки қурилмаларида асосий технологик жараёнлар бир ёки икки поғонали бўлиши мумкин. Агар, топографик шароит мос келса, барча қурилма ва асбоб–ускуналар вертикал бўйича кетма–кет кияликда махсус деворлар ёрдамида ўрнатилади.



6.6.. Бетон хўжалигининг технологик компоновкаси.

1 – тўлдирувчиларни (шагал, қум, тош) қабул қилиш қурилмаси; 2 – транспорт галериялари; 3 – штабеллар тагидаги транспортерлар; 4 – тўлдирувчилар штабеллари; 5 - тўлдирувчиларни юклаш мосламаси; 6 – иситиш бункерлари; 7 – қайта юклаш бўғини; 8 – тўлдирувчиларни элакдан ўтказиш қурилмаси; 9 – бетон тайёрлаш қурилмаси; 10 – цемент қабул қилиш қурилмаси; 11 – цемент омборлари; 12 – бетон лабораторияси.



6.7.-расм. Бетон заводларини технологик компоновкаш схемалари.

а – бир поғонали; б – икки поғонали; 1 – тўлдирувчилар омборидан транспортерлар; 2 – заводга йуналтирилган транспортерлар; 3 – бураладиган воронка; 4 – кадоқлагичлар устидаги бункерлар; 5 – кадоқлагичлар; 6 – курук аралашма воронкаси; 7 – элеватор; 8 – цементташгич; 9 – сув кадоқлагич; 10 – бетонқорғич; 11 – тайёр қоришма учун бункер; 12 – транспорт воситаси.

Цемент ва тўлдирувчилар кадоқлаш ускуналариға ғиялик юқори зонасидан етказилиб турилади. Бир поғонали технологик схемада ишлайдиган бетон заводлар ёки қурилмалари аксарият ҳолларда стационар узоқ муддатға фойдаланишға мўлжалланган, қуввати 15...20 м³/соат кам бўлмаган корхоналар бўлади. Агар топографик шароит юқорида келтирилган схемаға мос келмаса, қуввати катта бўлмаган бир поғонали йиғиб–ечиладиган бетон тайёрлаш қурилмалари ҳам ташкил қилиниши мумкин(6.7.-расм). Кам муддатли бетон ишлари учун кўчма, ихчам ҳисобланадиган икки поғонали бетон заводлари ёки қурилмалари қўлланилиши мақсадға мувофиқдир. Бунда, биринчи поғонада бункерлар, кадоқлаш ускуналари жойлашиб, иккинчи поғонада бетонқорғичлар ва маҳсулотни тарқатувчи бункерлар жойлашади.

Юқорида келтирилган барча технологик схемалар бўйича ишлайдиган ўта замонавий бетонқорғич техника ва қурилмалари Швейцарияда жойлашган «Либхерр» фирмаси томонидан таклиф қилинган бўлиб, улар бугунги кунда дунёнинг юздан ортиқ мамлакатларида эътибор қозонган. Фирманинг «Mobilmix» номи билан машҳур қурилмалари таркибида кўчма

ва стационар бетонқорғичлар бўлиб, уларнинг қуввати $30 \text{ м}^3/\text{соат}$ дан $180 \text{ м}^3/\text{соат}$ гача бўлиши мумкин.

Замонавий конструкцияли бетон заводлар (6.8- расм) йиғилиб–ечиладиган металл конструкциялар мажмуи бўлиб (10), атрофлари асбофанера, ишлов берилган металл қатлам ёки пенополистрол билан қопланган махсус шитлар (11) ёрдамида ўралган бўлади. Завод биносига эгилиш бурчаги 18° дан катта бўлмаган лентали конвейерли (1) транспорт галереяси (2) туташган бўлади ва унинг иккинчи томони тўлдирувчилар омбори билан боғланади. Завод қуввати ва ишлаш технологик схемасига боғлиқ равишда транспорт галереясида бир ёки икки лентали конвейерлар (2) ўрнатилиши мумкин. Ленталар кенглиги 650, 800 ёки 1200 мм бўлиб, улар ёрдамида шағал, чақиқ тош ва қумлар қадоқлаш ускуналари устида жойлашган бункерлар (5) га юкланади. Шу жойда цемент, сув ва махсус қўшимчалар учун бункер ва идишлар жойлашади. Ҳар бир бункердаги материаллар миқдорини назорат қилиш учун махсус датчиклар ўрнатилади. Цемент бункерга сиқилган ҳаво ёрдамида пневмоқувурлар (6) да узатилади. Бункерлар сони бир нечта бўлиши мумкин, яъни 2 та цемент учун, 1–2 та қум учун ва камида 3 та йирик тўлдирувчилар учун. Йирик гидротехник иншоотлар қурилишида турли хил таркибда бетон қоришмалари тайёрлаш талаб қилинади ва бундай шароитларда бункерлар сони яна ҳам кўп бўлиши мумкин. Бункерлар сифимлари бетон заводнинг 1,5–2 соат ишлашини таъминлашга мўлжалланган. Бункерларнинг материалларни чиқариш қисми қадоқлаш бўлими (7) га киради. Бу бўлимда ҳар бир материал учун алоҳида биттадан қадоқлаш ускунаси (дозатор) ўрнатилади. Барча материаллар дозаторларда оғирликлари бўйича қадоқланади. Шу ернинг ўзида сув ва махсус қўшимчалар учун ҳам алоҳида дозаторлар ўрнатилган.

Замонавий заводларда материалларни юклаш, қадоқлаш жараёнлари тўла автоматлаштирилган. Материаллар қадоқланиб, бўлганидан сўнг затворлар очилиб, улар умумий бункер (7) га тушади. Умумий бункер, бетонқорғичлар (10) ва буралувчан воронкалар (9) аралаштириш бўлимида

жойлашади. Бетонқорғичлар аралаштириш бўлимида бир қаторда, икки қаторда ёки туртгаси бир блок бўлиб жойлашиши мумкин. Аралаштириш бўлими остида бетон қоришмасини тарқатувчи бўғин жойлашади (12) ва шу ерда транспорт воситалари қабул қилинади ва уларга махсус затворлар билан жиҳозланган бункерлардан бетон қоришмаси юкланади.

Узлуксиз ишлайдиган бетон заводининг қурилмалари асосан икки погонали схемада қурилади (6.9-расм). Шунини қайд қилиш керакки узлуксиз ишлайдиган заводлар, даврий ишлайдиган бетон заводларига нисбатан кичик ҳажмдаги бинолар қурилиши ва қурилмаларига кам металл ва бошқа материаллар сарфланиши билан характерланади.

Бетон қоришмасини тайёрлаш заводлари ва қурилмаларининг барқарор иш фаолиятлари, омборларда барча материаллар керакли захирасини ташкил қилиш орқали амалга оширилади (6.10-расм). Омборлар сиғим алоҳида ҳар материалга бўлган бир суткалик эҳтиёж ва керакли захира меъёри билан белгиланади.

$$A_i = W_{\text{сут}} \cdot T_3 + W_{\text{сут}} \cdot K_{\text{нот}} ; \text{ м}^3, \text{ т} \quad (6.14)$$

Бу ерда: A_i – i турдаги материал учун омборнинг сиғим;

$W_{\text{сут}}$ – материалнинг бир суткадаги сарфи $\text{м}^3/\text{сут}$ ёки $\text{т}/\text{сут}$;

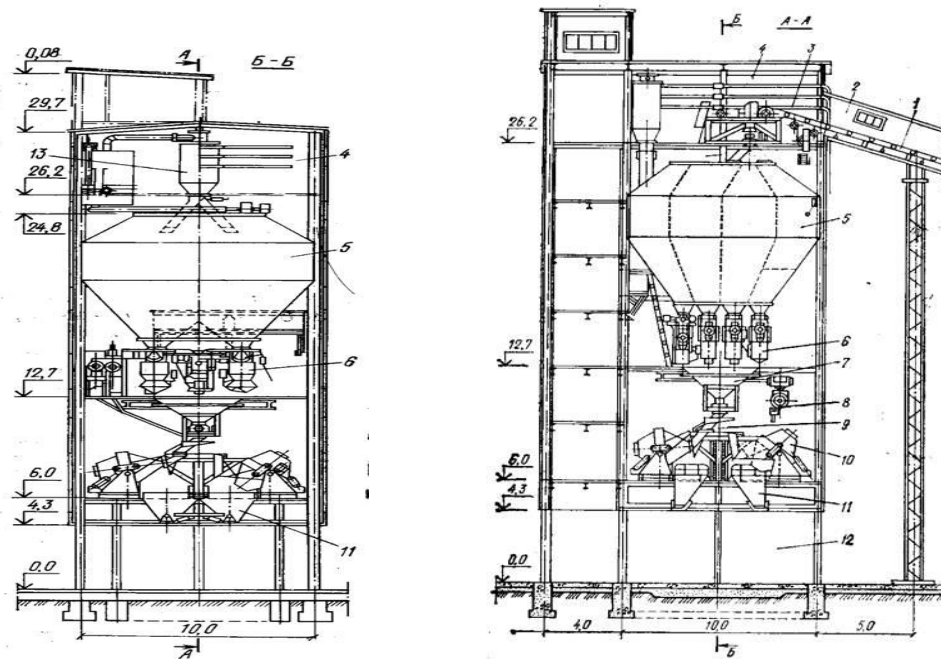
T_3 – материалнинг захира меъёри, сут;

$K_{\text{нот}}$ – материалларнинг омборларга бир маромда келтирилмаслигини ҳисобга олувчи нотёқислик коэффиценти. (одатда $K_{\text{нот}}=1,5 \dots 3$ қабул қилиниши мумкин).

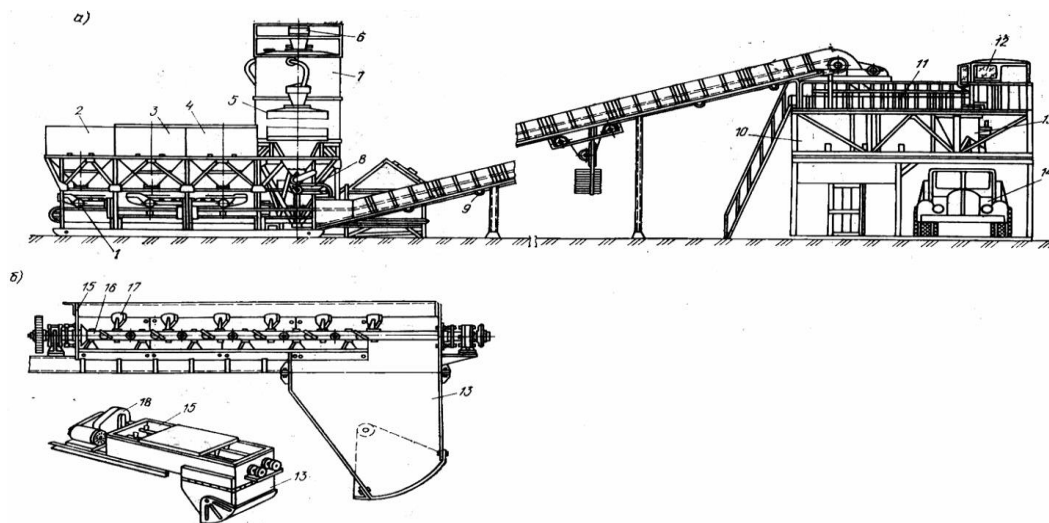
Бетон заводи технологик схемасига боғлиқ ҳолда бетонқорғичлар бир қаторли икки қаторли ёки бир майдончада айлана шаклида жойлаштирилиши мумкин.

Ҳар бир материалнинг бир суткалик сарфи ($W_{\text{сут}}$) асосан бетон заводи қуввати ва иш режимига боғлиқ:

$$W_{\text{сут}} = W_i \cdot \Pi_3 \cdot t_c \cdot C ; \text{ м}^3/\text{сут}, \text{ т}/\text{сут} \quad (6.15)$$

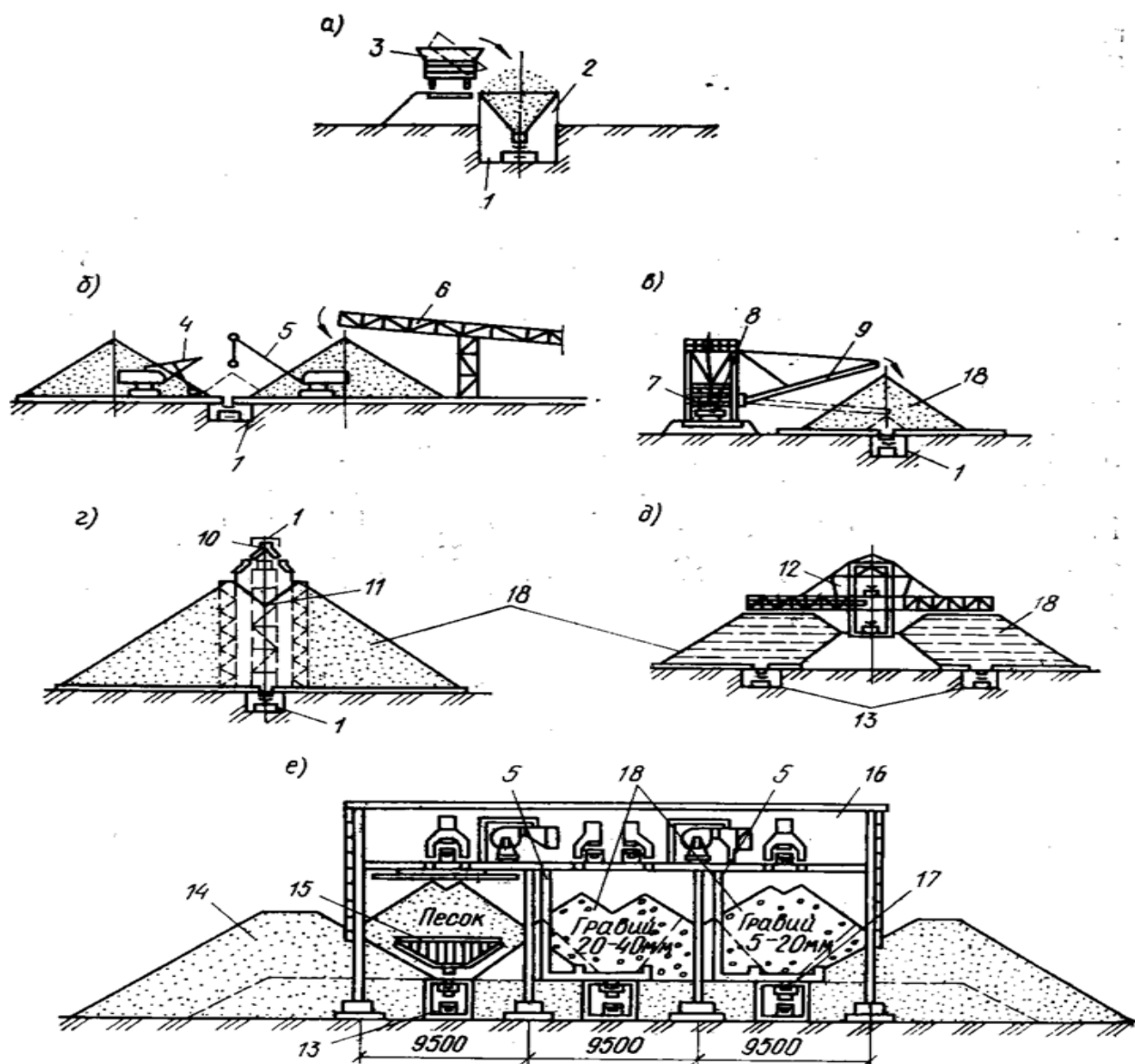


6.8-расм.. Бир секцияли даврий ҳаракатланувчи, 4 та бетонқорғичга эга бўлган (ҳар бири 2400 л) бетон тайёрлаш заводи.



6.9-расм. Узлуксиз ишловчи бетон тайёрлаш заводи.

а – умумий кўриниши; *б* – узлуксиз ҳаракатланувчи бетонқорғич; 1 – тўлдирувчиларни огирлиги бўйича қадоқлаш дозатори; 2 – қум бункери; 3,4 – шағал учун бункерлар; 5 – цемент бункери; 6 – фильтр; 7 – цемент омбори; 8 – цементни қадоқлаш дозатори; 9 – йиғма транспортер; 10 – сув учун бак; 11 – аралаштиргич; 12 – бошқарувчи қурилмаси; 13 – копильник; 14 – транспорт воситаси; 15 – аралаштиргич; 16 – вал; 17 – лопаткалар; 18 редуктор.



6.10-расм.Тўлдирувчилар омборлари.

1 – конвейер; 2 – қабул қилиш бункери; 3 – думпка; 4 – эксковатор; 5 – грейфер кран ; 6 – юкловчи конвейер; 7 – штабелга материал узатгич; 8 – вагон; 9 – қўтариш ҳартуми; 10 –ташловчи ароба; 11 – эстакада; 12 – штабелга юкловчи; 13 – штабел ости конвейер галереяси; 14 – грунт; 15 – иситиш учун регистрлар; 16 – штабел усти конвейер галереяси; 17 – иссиқ ҳаво узатувчи мослама; 18 – тўлдирувчилар штабелли.

бу ерда: W_i – i -турдаги материалнинг 1 м^3 бетон тайёрлаш учун керакли миқдори; $\text{м}^3/\text{м}^3$, $\text{т}/\text{м}^3$;

Π_3 –бетон заводининг бир соатдаги иш унумдорлиги $\text{м}^3/\text{соат}$;

t_c – бир иш сменасининг давомийлиги, соат;

C – бир суткадаги иш сменалари сони.

Заҳира меъёри (T_3) материалларнинг сақланиш ҳоссалари ва уларни олиб келиш муаммоларига боғлиқ равишда белгиланади.

Цементлар учун уларнинг фаол ҳоссаларини инобатга олган ҳолда, нам таъсиридан сақлаш ва намланишига йўл қўймаслик учун ёпиқ турдаги омборлардан фойдаланилади.

Цемент бетон заводларида силоссимон, яъни вертикал ўрнатиладиган цилиндрик сифимли омборлар кенг тарқалган бўлиб, улар турли ўлчамларга эгадирлар. Қуввати юқори бўлмаган ва кўчма стационар бетон заводлар учун йиғма ҳолатда қувватли транспорт воситаларида (трайлер ва бошқалар) олиб келинадиган инвентар силослар қўлланилиши техник-иқтисодий жиҳатдан анча қулай ҳисобланади. Силоссимон омборларга цементни юклаш ва ундан цементни бетон қоришмасини тайёрлаш ускунаси бункерларига етказиб бериш тўла механизациялашган бўлиб, ушбу жараёнлар махсус қувурлар орқали босимли ҳаво орқали (пневмотранспортлар) ёки механик воситалар (шнекли транспортёрлар, вертикал ковшли элеваторлар ва бошқалар) ёрдамида амалга оширилади.

Шағал, чақиқ тош ва қумлар учун асосан очик турдаги омборлар қўлланилади. Агар ушбу материаллар сифатига юқори даражада талаблар қўйилса (бир хил намлик, қиш даврида илиқ ҳарорат ва ҳоказо) улар ёпиқ турдаги омборларда сақланиши ташкил қилинади. Очик омборларда материаллар алоҳида фракциялари бўйича тўкма шаклда ёки махсус қазилмаларда (траншеяларда) сақланади. Материалларни омборларга жойлашда ҳам лентали транспортёрлар, автомобил кўприк эстакадалари, осма арқон йўллари ва бошқа турдаги махсус воситалар қўлланилади. Омборлардан материаллар бетон тайёрлаш қурилмаларига етказиш ҳам ҳозирги пайтда тўла равишда механизациялаштирилган. Бунда ҳам лентали транспортёрлардан, шунингдек даврий ва узлуксиз ишлайдиган юклагичлардан, грейфер ковшли кўтарма кранлардан ва арқонли–скрепер қурилмаларидан фойдаланиш мумкин. Барча жараёнларни тўла механизациялаш ва автоматлаштириш махсус галереяларда ўрнатилган лентали транспортёрлар орқали амалга ошириш мақсадга мувофиқдир.

Цемент–бетон заводлари таркибига кирувчи барча объектларни жойлаштиришда уларнинг технологик моҳияти, ўзаро боғлиқлиги, инженерлик коммуникациялари қурилиши ва бошқа шароитлар инобатга олиниши лозим. Цемент–бетон заводлари ёки бетон қоришмасини тайёрлаш қурилмаларининг қурилиш жараёни учун керакли (зарур) қувватли бетон ишлари умумий ҳажми, жадаллиги ва бажарилиш муддати каби омилларга боғлиқ равишда аниқланади. Маълумки, ҳисобий йил давомида барча жараёнлар, шу жумладан бетон ишлари жадаллиги ҳам турлича бўлади. Шу сабабли бутун қурилиш давомида бетон ишлари графигининг максимал даражаси аниқланиб, у бўйича бетонга бўлган энг юқори эҳтиёж белгиланади.

$$W_{\text{ой}}^{\text{макс}} = (W_6 / T_6) K_{\text{нот}} ; \quad (6.16)$$

Бу ерда: W_6 –бетон ишлари умумий ҳажми, м^3

T_6 –календар режа бўйича бетон ишларнинг бажарилиш муддати, ой.

$K_{\text{нот}}$ –бетон ишлари бажарилиш нотекислигини ҳисобга олувчи коэффициент ($K_{\text{нот}}=1,2\dots1,4$ қабул қилиниши мумкин).

Юқорида баён қилинганлардан келиб чиққан ҳолда, цемент–бетон заводлари ёки бетон қоришмаси тайёрлаш қурилмалари ишлаб чиқариш унумдорликлари бетон ишлари ҳисобий жадалликларини бемалол таъминлашлари лозим:

$$P_{6/3} \geq W_{\text{ой}}^{\text{макс}} , \quad \text{м}^3/\text{соат} \quad (6.17)$$

$$P_{6/3} K_{\text{п/к}} \cdot n_{6/к} \cdot t_{\text{к}} \cdot C \cdot t_{\text{с}} ; \quad \text{м}^3/\text{соат} \quad (6.18)$$

Бу ерда: $P_{6/к}$ –бир дона бетонқорғичнинг ишлаб чиқариш унумдорлиги, $\text{м}^3/\text{соат}$;

$n_{6/к}$ –бетонқорғичлар сони;

$t_{\text{к}}$ –бир ойдаги иш кунлари сони;

C –бир суткадаги иш сменалари сони;

$t_{\text{с}}$ –бир иш сменасининг давомийлиги, соат.

Қурилиш жараёнини узлуксиз равишда бетон қоришмаси билан таъминлашда замонавий цемент–бетон заводлари ёки қурилмаларини ташкил қилиш беқиёс аҳамиятга эга бўлиши билан бир қаторда, уларни техник–иқтисодий жиҳатдан асослаш, фойдаланишнинг истикболли режаларини тузиш каби бир қатор масалалар бозор иқтисодиёти шароитида шу соҳа мутахассислари олдидаги муҳим муаммолардан ҳисобланади.

6.6. Бетон қоришмасини ташиш

Белгиланган технологик қоидаларга риоя қилган ҳолда тайёрланган бетон қоришмаси ҳажми бўйича бир жинслилик, маълум қовушқоқлик ва бошқа бир қатор хусусиятларга эга бўлади. Қоришмани қурилиш жараёнида белгиланган жойга олиб бориш маълум бир турдаги транспорт воситасида амалга оширилади. Транспорт воситасига қуйиладиган асосий талаблардан бири–бу қоришманинг қотиш жараёни бошлангунга қадар (гидротация жараёни бошланиши) уни керакли манзилга етказиб беришдан иборатдир.

Шунингдек маълум заҳира вақт ҳам бўлиб, унда қоришмани иншоотга узатиш, ётқизиш ва зичлаш жараёнларига ҳам улгурилиши лозим.

Сув хўжалиги қурилишининг баъзи соҳаларида (айниқса, йирик гидротехник иншоотлар қурилишида) иншоот блокларига ётқизиладиган ҳолис бетон миқдори 1 м^3 дан $500 \text{ м}^3/\text{соат}$ ва уни ташиш масофаси бир неча метрдан бир неча километргача бўлиши мумкин. Айниқса, марказлашган битта бетон хўжалиги бир неча тарқоқ ҳолатда жойлашган объектларга хизмат қилса, бетон қоришмасини белгиланган нуқтага ҳар хил шароитларда етказишда маълум даражада қийинчиликлар юзага келади.

Бетон қоришмасини ташиш жараёни учун транспорт воситасини танлашда биринчи навбатда қурилаётган объектнинг қуйидаги шароитлари инобатга олинади: бетон ишлари ҳажми ва давомийлиги; қоришмани ташиш масофаси; бетонлаштириладиган иншоотнинг барча ўлчамлари ва бетон ташиш жараёнининг техник–иқтисодий кўрсаткичлари (транспорт воситалари иш унумдорликлари, ҳаракатланиш тезлиги, ташиш ишлари солиштирма нархи ва ҳоказолар). Шунингдек, ташиш жараёнида бетон

қоришмасининг бир жинслилик бўйича структураси ва консистенцияси дастлабки ҳолатида сақланиши жиддий равишда талаб қилинади.

Умуман олганда, қурилиш жараёнида бетон қоришмасини ташиш учун турли хил транспорт воситалари—автомобил, темир йўл, пневмоқурилмалар, конвейерлар ва кранлар қўлланилади. Бажарадиган функцияларига боғлиқ равишда транспорт воситаларини уларни асосий ва қўшимча транспорт воситаларига ажратиш мумкин. Кўпчилик ҳолатларда автомобил ва темир йўллар —асосий, конвейер ва пневмотранспортлар—асосий кранлар асосан қўшимча транспорт воситалари сифатида хизмат қиладилар.

Бетон қоришмасини ташиш масофаси бир қатор омилларни инобатга олган ҳолда қотиш жараёнини чегаралаши мумкин. Биринчи навбатда қоришманинг қотиш жараёни бошлангунча бўлган вақт аниқ белгиланиши керак. Гидротехник бетонлар учун юқорида баён қилинган вақт қотишма таркибидаги цемент фаоллиги, конус чўкиш кўрсаткичи ва ташқи муҳит ҳарорати каби омилларга боғлиқ равишда, 1...1,5 соатни ташкил қилиши мумкин. Шу боис маълум бир жойда фаолият кўрсатадиган бетон тайёрлаш корхонасининг маҳсулот билан таъминлаш зонаси радиуси қуйидагича аниқланади.

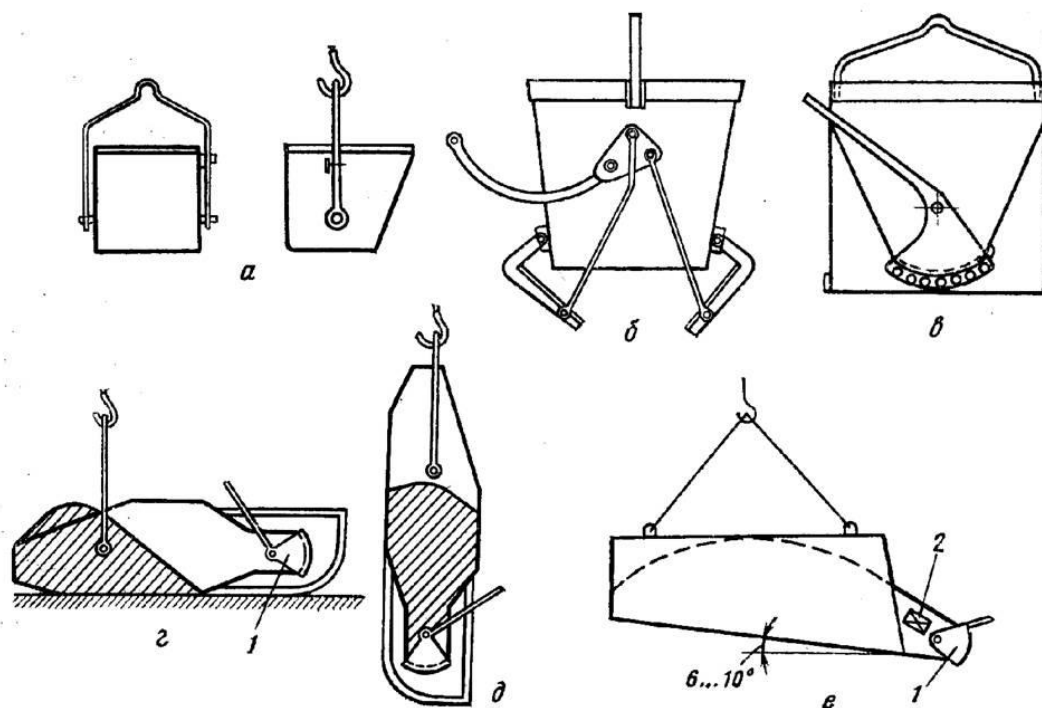
$$R = v_T \cdot t; \text{ км } (6.19)$$

Бу ерда: v_T —бетон қоришмасини ташишнинг ҳисобий тезлиги, км/соат
 t —қоришмасини ташиш жараёнида бўлишига рухсат этиладиган вақт; соат.

Асосий транспорт воситаларидан бетон қоришмасини қабул қилиб олиш ва уни қўшимча транспорт воситаси сифатида қабул қилинган кранлар ёрдамида иншоот қисмларига (блокларига) узатиш жараёнида махсус идишлар яъни бадьялар қўлланилади. Бадьялар, маҳсулотни тўкиш усулига кўра ағдариладиган, ағдарилмайдиган ёки бураладиган бўлиши мумкин (6.11-расм).

Қурилиш жараёнида жуда кенг кўламда бураладиган ковш-бадьялар (6.11-расм) қўлланилади. Транспорт воситасидан бетон қоришмасини бундай бадьяларга ағдаришда, улар ётқизилган ҳолатда бўлади ва кран ёрдамида

кўтарилганда бадьялар вертикал ҳолатга келади. Қоришмани тўкиш эса бадьянинг туб қисмида жойлашган тешикдан махсус жиҳозланган затвор орқали амалга оширилади.



6.11-расм. Бетон қоришмалари учун бадьялар

а – ағдариладиган; б – ағдарилмайдиган икки затворли; в – ағдарилмайдиган ролик затворли; г – бетон қоришмаси солинган бадьянинг дастлабки ҳолати; д – кран ёрдамида кўтарилган ҳолати; 1 – затвор; 2 – ташиқ титратгич

Қурилиш амалиётида қўлланиладиган бадьяларнинг асосий кўрсаткичлари–сиғимлари бўлиб, улар $0,35 \text{ м}^3$ дан 8 м^3 гача бўлиши мумкин. Юк кўтариш воситалари учун қулай бўлган ковш-бадьяларнинг фойдали сиғимлари $0,8...1,6 \text{ м}^3$ ҳисобланади.

Бадьяларнинг оғирлиги, уларнинг фойдали сиғимларига жойланадиган бетон қоришмасини оғирлигининг $20...30\%$ ташкил этади. Шу боис юк кўтариш воситасини танлашда бадьянинг ҳам оғирлиги (массаси) албатта инобатга олиниши керак. Маълумки, қурилиш жараёнида юк ташиш ишларининг аксарият қисми автомобил транспорти орқали амалга оширилади. Шу жумладан, бетон қоришмасини ташишда ҳам ушбу транспорт воситаси

6.14 жадвал

Бетон қоришмасини ташиш усулини танлаш бўйича кўрсатмалар

Транспорт тури	Ташиш масофаси км	Бир соатдаги бетон ишлари жадаллиги, м ³ /соат	Бетон қоришмаси қовуш-қоқлик кўрсаткичи, см	Эслатма
1	2	3	4	5
Автомобил-лар (бортли ва ўзи-ағдаргичлар)	0,3 – 30	>5	<8	Сув хўжалиги қурилишида энг кўп тарқалган усул
Автобетон-қорғичлар	120	<5	Чегарасиз	Узоқ ва тарқоқ жойлашган объектлар учун
Темир йўл	>0,3	>20	<8	Узоқ муддат қурилиши давом этадиган гид-роузелларда
Лентали транспортёрлар	1	>15	<6	Бетон тар-кибидаги йирик тўлдирувчилар максимал ўлчами лента 0,3 қисмидан ошмаслиги керак
Бетон насос-лар ва пнев-матик қурилмалар	0,25	>8	4...12	Йирик тўл-дирувчилар ўлчами қувур диаметри 0,3 қисмидан ошмаслиги керак
Кабель–кранлар	0,2...1,0	–	<8	Қийин рельеф шароитларида

6.15 -жадвал

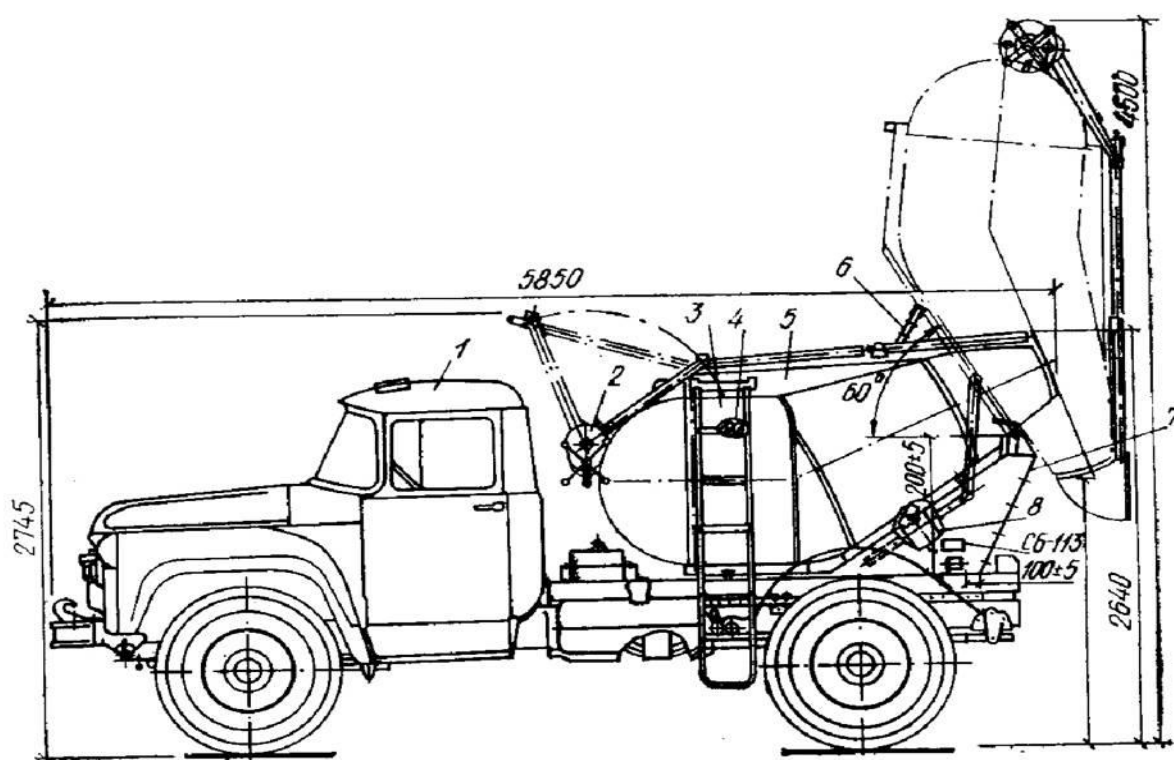
Бетон қоришмаси учун қўлланиладиган бадьяларнинг асосий параметрлари

Параметрлар	Сигим, м ³					
	0,3...0,45	0,5...0,65	0,8...1,0	1,6...1,7	0,3...3,2	64
Бадьянинг бўш ҳолат-даги массаси, т	0,14...0,15	0,18...0,3	0,38...0,4	0,5...0,75	1,05...1,52	3,2
Бадьянинг осма кўтар-гичи билан биргаликда-ги узунлиги, м	1,2...2,55	2,7...3,2	3,5...3,8	4,25	2,4...3,54	2,85

техник-иқтисодий жиҳатдан анча самарали ҳисобланади. Аммо, шуни қайд қилиш керакки, бетон ташиш жараёнида бундай транспорт воситалари

қўлланилганда, улар ҳаракатланадиган йўлларга ҳам қўшимча равишда алоҳида талаблар қуйилади. Йўлларнинг нотекис, ўнқир-чўнқир бўлиши транспорт воситасининг меъёридан ортиқча силкиниб ҳаракатланишига олиб келади ва бу ҳолат ўз навбатида ташилаётган бетон қоришмаси структураси, консистенцияси ўзгаришига, бетоннинг асосий сифат кўрсаткичлари пасайишига сабаб бўлади.

Бундай турдаги транспорт воситалари сифатида—бортли автомобиллар, ўзи ағдаргич автомобиллар (автосамосваллар) ва автобетонқорғичлар қўлланилади. қурилиш амалиётидан келиб чиққан ҳолда ва бетоннинг бир қатор хоссалари инобатга олинса, бир марта ташиладиган бетон қоришмаси ҳажми 1...5 м³ оралиғида бўлиши тавсия қилинади. Бундай миқдордаги қоришмалар учун юк кўтариш қобилияти 3 т дан 12 т гача бўлган автомобил транспорт воситалари танланиши мумкин. (6.12 - расм)



6.12-расм.Автобетонташигич.

1 – кабина; 2 – қопқоқларни ўрнатгич; 3 – тиллапоя; 4 – иситиш; 5 – кузов; 6 – кузовни қайтариш механизми; 7 – девор; 8 – гидроқурилмалар.

Автотранспорт воситалари ичида ҳам ўзгичағдаргич (автосамосваллар) автомобиллар нисбатан иш жараёни учун қулай ҳисобланади. Яъни уларнинг

юк кўтариш қобилиятларидан юқори даражада фойдаланиш мумкинлиги, ишчи органига қўшимча равишда асбоб-ускуна ўрнатишга эҳтиёж йўқлигидир.

Бундан ташқари, зарур шароитларда автосамосваллардан бошқа турдаги қурилиш материалларини (грунт, ёғоч, тош, қум ва ҳоказо) ташишда ҳам фойдаланиш имконияти бўлади. Умўман олганда, автосамосвалларга бетон қоришмасини юклаш бўйича ҳам бетон тайёрлаш корхоналарида қулай шароитлар яратилган. Ҳаракатланиш жараёнида маълум даражада ажратиладиган цемент сутининг йўқолишини олдини олиш учун автосамосвал ишчи органи бирлашма қисмлари махсус резиналар билан беркитилиши тавсия қилинади. Ташиб келинган бетон қоришмаси бажарилаётган технологик жараёнга боғлиқ равишда бадьяларга ёки тўғридан-тўғри бетонлаштириш блокларига ағдарилиши мумкин. Автосамосвал ишчи органи ҳар бир цикл ишдан кейин ювилиб, тозаланиши керак.

Баъзи шароитларда бетон қоришмасини бадьяларга жойлаб, бортли автомобилларда ҳам ташиш мумкин. Аммо, бу усулнинг ноқулайлиги шундаки, юклаш ва тушириш жараёнларида қўшимча равишда кранлар ёки юк кўтариш қурилмалари иштирок этиши автосамосвалларга нисбатан техник-иқтисодий жиҳатдан самарасиз ҳисобланади. Умўман олганда автомобил транспорт воситасида (бортли ва ўзиағдаргич автомобилларда) бетон қоришмасини ташиш 25...30 км гача бўлса, бетоннинг асосий сифат кўрсаткичлари сақланиши қурилиш амалиётида исботланган. Бундан ташқари бетон қоришмаси таркибига гидротация жараёнини секинлаштирувчи махсус қўшимчалар қўшилса, ташиш масофаси 50–70 км гача ҳам бўлиши мумкин. Масалан, юқорида айтилган технологияни қўллаган ҳолда Норин дарёсида бунёд этилган Курпсой ГЭС қурилишида бетон қоришмаси Тохтогул ГЭС ишлаб чиқариш базасида жойлашган цемент-бетон заводидан, яъни 40 км масофадан автосамосвалларда келтирилган.

Автосамосваллар ёки махсус бетон қоришмаси ташувчи автомобил транспорти воситалари билан ташиладиган бетоннинг бир иш сменасидаги ҳажми қуйидагича аниқланади:

$$Q = q \cdot 60 \cdot T_{\text{см}} \cdot K_{\text{в}} / t_{\text{ц}} \text{ м}^3/\text{смена}; \quad (6.20)$$

Бу ерда: q —транспорт воситаси билан бир мартада ташиладиган бетон қоришмаси ҳажми, м^3 ;

$T_{\text{см}}$ —бир иш сменаси давомийлиги, соат;

$K_{\text{в}}$ —транспорт воситасини эксплуатация қилиш жараёнида иш вақтидан фойдаланишни ҳисобга олувчи коэффицент ($K_{\text{в}}=0,8-0,9$)

$t_{\text{ц}}$ —бетон қоришмасини ташиш жараёнини бир даврасининг (циклининг) давомийлиги;

$$t_{\text{ц}} = t_{\text{юк}} + t_{\text{ю.х}} + t_{\text{тук}} + t_{\text{с.х}} + t', \text{ мин} \quad (6.21)$$

Бу ерда: $t_{\text{юк}}$ —бетон заводи ёки корхонасида транспорт воситасига бетон қоришмасини юклашга кетадиган вақт бўлиб, транспорт воситаси ишчи органи сиғимга боғлиқ равишда 5–8 дақиқа қабул қилиш мумкин;

$t_{\text{ю.х}}$ —транспорт воситасининг бетон заводидан белгиланган объектгача юк ҳолатида ҳаракатланиш вақти,

$t_{\text{тук}}$ —транспорт воситасининг бетон қоришмасини тўкиш вақти ($t_{\text{тук}} \approx 2...3$ мин), мин;

$t_{\text{с.х}}$ —транспорт воситасининг бетон заводи томонга салт ҳаракатланиш вақти, мин;

t' —транспорт воситасига хизмат кўрсатиш, ишчи органини ювиш, тозалаш учун кетадиган вақт ($t' \approx 4-6$), мин;

Қурилиш жараёнида бетон ишлари жадаллиги эҳтиёжини қондириш учун транспорт воситаларининг керакли сонини қуйидагича аниқлаш мумкин:

$$N_{\text{тр}} = J \cdot t_{\text{ц}} / q \quad (6.22)$$

Бу ерда: J —бетон ишлари бир соатдаги жадаллиги, $\text{м}^3/\text{соат}$;

Агар, сув хўжалиги объектлари қурилиши узок муддат давом этса ва

Автомобил транспорт воситасида бетон қоришмасини ташишда тавсия
қилинадиган максимал масофалар

Автотранспорт тури ва йўллар шароитлари	Бетон қоришмаси қовушқоқлиги (ОК), см			
	1...3	4...6	7...9	10...14
1. 30 км/соат ҳаракатланиш тезлигига рухсат этиладиган, қаттиқ копламали йўллар	100	80	60	45
автобетонқорғичлар	45	30	20	15
махсус бетон ташувчи автомобиллар	30	20	15	10
автосамосваллар				
бадья юкланадиган автомобиллар	25	15	10	8
2. 15 км/соат ҳаракатланиш тезлигига рухсат этиладиган яхши ҳолатдаги грунт йўллар				
махсус бетон ташувчи автомобиллар	12	8	6	4
автосамосваллар				
бадья юкланадиган	8	5	4	3
автомобиллар	5	3	2	1,5

бетон ишлари ҳажми катта бўлса, бетон қоришмасини ташиш жараёнларини талаб даражасида ва узлуксиз амалга ошириш учун автотранспортлар паркини ташкил қилиш мақсадга мувофиқдир ва ундаги машиналар сони қуйидагича аниқланади:

$$N_{\text{п}} = 1,5N_{\text{тр}} / K' , \quad \text{дона} \quad (6.23)$$

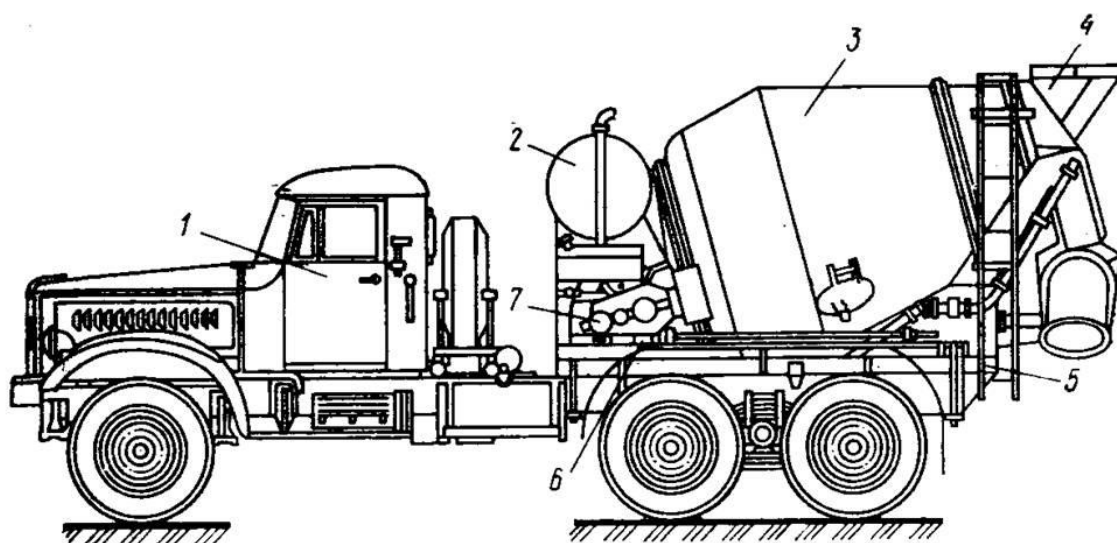
бу ерда: $K' \approx 0,65$ бўлиб, транспорт воситаларининг техник сабабларга кўра иш жараёнига чиқарилмаслигини ҳисобга олувчи коэффициент:

Йирик сув хўжалиги тизимларидаги тарқоқ жойлашган объектларга бетон қоришмасини ётказишда, шунингдек эксплуатация жараёнида бўлган иншоотларни таъмирлашда, авария ҳолатларини бартараф қилишда, марказлашган цемент бетон заводлари ёки бетон тайёрлаш корхоналаридан тайёр маҳсулотни ташишда махсус автобетонқорғичлардан фойдаланиш техник-иқтисодий жиҳатдан самарали ҳисобланади (6.14 - расм).

Автобетонқорғичлар – бу турли сигимдаги кўчма бетонқорғичлар бўлиб, улар бир неча турдаги русумли автомобиллар базасида бўлади. Республикамиз қишлоқ ва сув хўжалиги қурилиши тизимидаги қурилиш ташкилотларида МАЗ, КРАЗ, КамАЗ русумли автомобиллар базасида

ўрнатилган С-1036, СБ-92 ва ҳоказо бетонқорғичлар кенг тарқалган бўлиб, улар ёрдамида ташиладиган бетон қоришмаси ҳажми 2...4 м³ ни ташкил қилади.

Бугунги кунда, қурилиш машиналари бўйича жаҳоннинг етакчи фирмаларидан бири бўлган «Либхерр» автобетонқорғичлари 12 м³ гача бетон қоришмасини ташиш имкониятига эга бўлиб, улар ихчамлиги, юқори тезликда ҳаракатланиши, турли хил йўл шароитларига мослашиш каби кўрсаткичлари бўйича юқори баҳоланади.



6.13-расм.Автобетонқорғич.

1 – кабина; 2 – сув учун бак; 3 – барабан аралаштиргич; 4 – юклаш – тўқиш қурилмаси; 5 – рама; 6 – назорат-ўлчов асбоблари панели; 7 – барабан аралаштиргични бошқариш қурилмаси;

Автобетонқорғичлардан фойдаланилганда бетон қоришмасини етказишнинг икки хил усули мавжуд. Биринчи усулда–автобетонқорғичга махсус заводда керакли миқдорда кадоқланган йирик, майда тўлдирувчилар ва цемент юкланади. Сув ва бошқа суюқ қўшимчалар аралаштирилмайди. Бундай ҳолатда аралашмани исталган узоқ масофага ташиш мумкин ва белгиланган жойга етиб келгандан сўнг, машинада ўрнатилган махсус идишдаги (бак) сув ёрдамида аралашма қорилиб, ётқизилиш жойига узатилади. Иккинчи усулда–автобетон-қорғичга тайёр бетон қоришмаси юкланади ва белгиланган объектга олиб борилади. Ташиш масофаси узоқлигига, қоришма консистенциясига, қовушқоқлигига боғлиқ ҳолда

ҳаракатланиш жараёнида даврий равишда ёки объектга етиб келингандан сўнг бетон қоришмаси маълум вақт аралаштирилиб иншоотга узатилади.

Шуни қайд қилиш керакки, автобетонқорғичларнинг асосий камчиликларидан бири—бу уларни қўллашда меҳнат сарфлари нисбатан юқори бўлишига қарамасдан, ишлаб чиқариш унумдорликлари бошқа турдаги автомобил транспортларига қараганда анча паст бўлади.

Бадьяларга юкланган бетон қоришмасини вертикал ва горизонтал масофалар бўйича иншоот қисмларига етказишда турли хил турдаги кўтарма кранлар қўлланилади.

Кичик ҳажмда бетон ишларини бажаришда ва иш фронти катта бўлмаган шароитларда (бетон узатиш баландлиги ва масофаси катта бўлмаган) автомобил кранлар энг қулай воситалар ҳисобланади. Шунингдек, худди шундай шароитларда ҳаракатланиш органи занжирли бўлган экскаватор—кранлар ҳам қўлланилиши мумкин. Уларнинг автомобил—кранларга нисбатан устунлиги юк кўтариш қобилиятининг юқорилигидадир. Умуман олганда, кранларни танлашда кўтариладиган юкнинг оғирлиги, уни узатиш вертикал ва горизонтал масофалари асосий омиллар ҳисобланади. (6.14-расм). Агар иш фронти маълум бўлса, унга техник кўрсаткичлари мос келадиган кранлар танлаш тавсия этилади.

Краннинг асосий техник кўрсаткичи бўлган юк кўтариш қобилияти бетон қоришмасининг бадья билан биргаликдаги оғирлигидан катта бўлиши керак. Талаб қилинадиган юк кўтариш баландлиги (H) ва узатиш масофаси (R) қуйидагича белгиланади:

$$X = X_6 + x_1 + x_2, \quad \text{м} \quad (6.24)$$

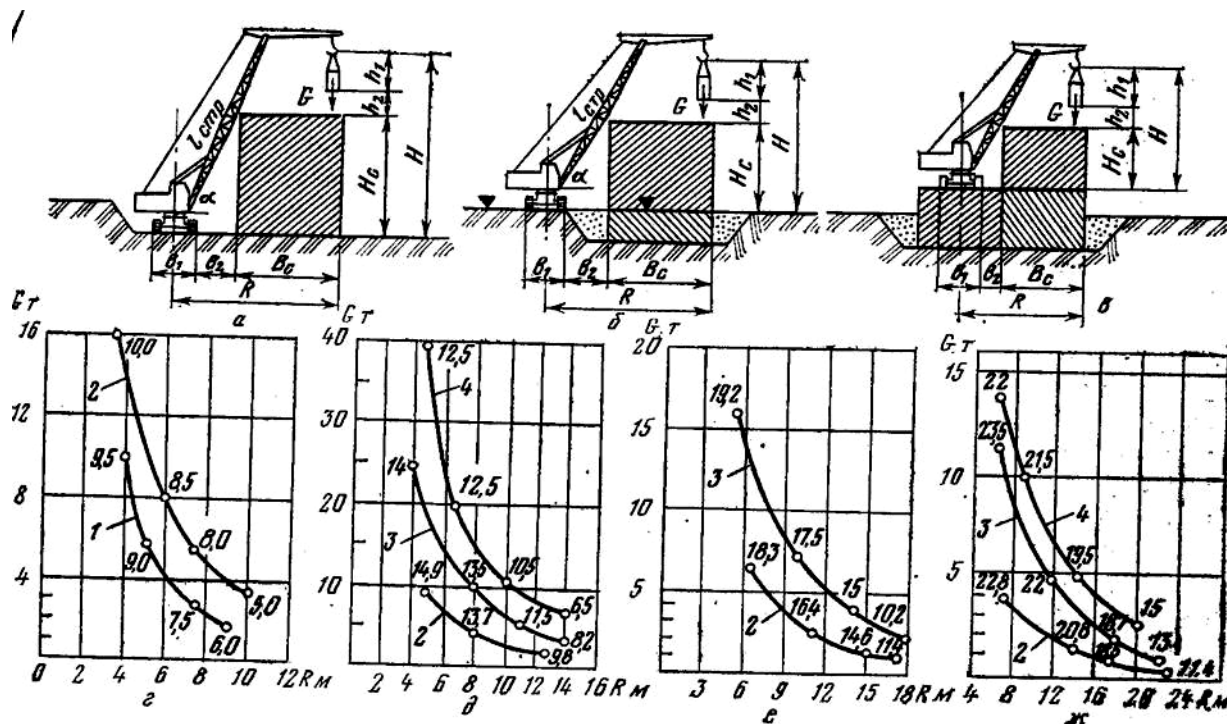
$$R = B_6 + b_1/2 + b_2, \quad \text{м} \quad (6.25)$$

Бу ерда: X_6 —кран ўрнашган белгидан юқорида жойлашган иншоотнинг бетонлаштириладиган қисми баландлиги, м;

x_1 —бадьянинг кўтариш мосламалари билан биргаликдаги баландлиги, м;

x_2 —ишларни бажариш ва техника хавфсизлиги шароитлари бўйича иншоот юқори қисмидан белгиланадиган заҳира баландлик, ($x_2=1...2$ м)

b_2 –бетонлаштириладиган иншоот ва кран орасидаги захира масофа, м.



а – хандак; б – иншоот ер ости қисми юқориги белгисиди; в – бетон иншооти қурилган қисмида.

Умумий ҳолатда, кранларнинг ишлаб чиқариш унумдорликларини қуйидаги формула ёрдамида аниқлаш мумкин:

$$\Pi_{\text{кр}} = 60q/t_{\text{кр}} \cdot K_B, \quad \text{М}^3/\text{coaT} \quad (6.26)$$

бу ерда: q —кўтарилиб ўзатиладиган юкнинг ҳажми, m^3 т;

$t_{кр}$ —краннинг бир цикл иш давомийлиги, мин;

 K_B —иш вақтидан фойдаланишни ҳисобга олувчи коэффициент.

Узатиладиган юк миқдори билан кран юк кўтариш қобилияти ўртасида қуйидагича боғланиш мавжуд:

$$q = q_{kp} \cdot K_{kp} \cdot K', \text{ T/coaT}, \quad (6.27)$$

бу ерда: $K_{кр}$ —кран юк кўтариш қобилятидан фойдаланишни ҳисобга олувчи коэффициент; K - фойдали юкдан ташқари қўшимча юк

кутарилишини (бетон узатишда бадьянинг оғирлиги) ҳисобга олувчи коэффициент.

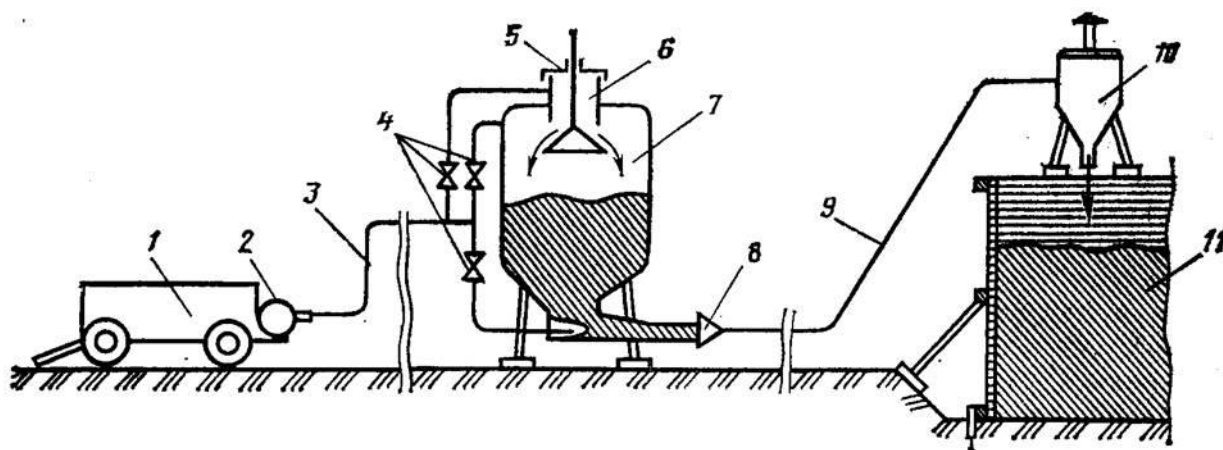
Бетон қоришмасини узатиш жараёнида бадьянинг оғирлиги бетоннинг тахминан 15–30 % ини ташкил қилишини инобатга олсак,
 $K = 0,7 \dots 0,85$ га тенг бўлиши мумкин. Краннинг бир цикл иш жараёни давомийлиги унинг габарит ўлчамлари ва юк кўтариш қобилиятига боғлиқ. Юк кўтариш қобилияти 2 т гача бўлганда кранлар бир цикл жараёни 3–4 дақиқа, 5 т гача бўлганда 4–6 дақиқа ва 5 т дан ортиқ бўлганда 10 дақиқадан ортиқ бўлади.

Замонавий юк кўтариш техникалари сифатида “Либхерр” фирмасининг LTM русумли автомобил кранлари қўлланилиши тавсия қилинади. Уларнинг юк кўтариш қобилияти 80 т гача бўлиб, ҳартумининг узунлиги 226 м ва юк узатиш қобилияти 165 м гача етади. Бундай кранларнинг сўнги авлодлари “LICCON” компьютер тизимлари билан жиҳозланган.

Сув хўжалигининг йирик объектлари қурилишининг, махсус қисмларини бетонлаштириш жараёнида темир йўл транспортдан ҳам фойдаланишни ташкил қилиш мумкин. Яъни бунда махсус темир йўллар қурилиб бир томондан бетон тайёрлаш хўжалигига, иккинчи томондан эса бетонлаштириладиган зона билан туташтирилади. Бетон қоришмаси махсус ҳар хил сиғимдаги вагончаларда ташилади. Шунини қайд қилиш керакки, бундай турдаги транспорт тури бошқа транспорт турларига нисбатан техник–иқтисодий жиҳатдан самарасиз ҳисобланади ва шу сабабли қўлланиш доираси кескин чегараланган.

Шунингдек, баъзи ҳолларда кранлар ва бошқа турдаги механизмлар ишлашига имконият бўлмаган шароитларда конвейер транспортлари, яъни лентали транспортёрлар қўлланилиши мумкин. Айниқса, гидроэлектростанциялар машина залларининг ички конструкцияларини қуришда стационар ёки кўчма лентали транспортёрлар қўлланилса, техник–иқтисодий жиҳатдан самарали бўлиши мумкин. Лентали тарнспортёрлар бир неча звенолардан ташкил топиши мумкин ва ҳар бир звено узунлиги 40, 80

м, хатто 240 м гача етиши мумкин. Бундай транспорт воситалари тизимига магистрал, тарқатувчи транспортёрлар, ва таянч эстакадалар, бункерлар, хоботлар ва бошқа қурилмалар кириши мумкин. Лентали транспортёрлар узлуксиз ишлагани боис уларнинг иш унумдорликлари анча юқори бўлади. Ленталар ҳаракатланиш тезлиги 1 м/с дан кам бўлиши тавсия қилинади, чунки ундан юқори бўлса, бетон қоришмаси структураси бузилишига олиб келиши мумкин. Умўман олганда, конвейер транспорти ҳам юқори даражада меҳнат сарфини талаб қилади ва кейинги йилларда унинг қўлланилиш даражаси анча пасайганлиги кузатилмоқда.



6.15-расм. Пневматик усулда бетон қоришмасини ташишнинг технологик хемаси.

1- компрессор; 2-ресивер; 3- ҳаво ўтказгич; 4- жумраклар; 5-қоришмани юклаш жойи(люк); 6-иллюзали камера; 7-пневмохайдагич; 8- затвор; 9- бетон ўтказгич; 10- сўндиргич; 11-қолипдаги бетонлаштириладиган блок.

Ўта мураккаб шароитларда кранлар ва лентали транспортёрлар қўлланилиш имконияти бўлмаган ҳолатларда бетон насослар ёки пневматик транспорт воситалари қўлланилиши мумкин. (6.15-расм) Бетон насослар ёрдамида бетон қоришмасини вертикал йўналиш бўйича 50 м гача, горизонтал йуналишда 400 м масофагача ташиш мумкин. Бетон насоснинг асосий ишчи органи бетон қоришмаси хайдаладиган қувур бўлиб, узунлиги 0,3–1,5 м бўлган звенолардан ташкил топади. Бетон насослар транспорт воситаси сифатида қуйидаги устунликларга эга: бетон қоришмасини узлуксиз ташилиши боис, юқори иш унумдорликка эгаллиги; ташиш жараёнида бетон қоришмаси структураси ва консистенцияси ўзгармаслиги

ва йўқолишлар бўлмаслиги. Бундай турдаги транспорт воситаларининг камчиликлари эса, ташиладиган бетон қоришмасига бир қатор алоҳида талаблар қуйилишидандир. Яъни қоришманинг қўзғалувчанлиги (конус чўқиши) 8...12 см дан кам бўлмаслиги, йирик тўлдирувчилар ўлчамлари асосан $d < 40$ мм бўлиш талаб қилинади.

Бетон насосларнинг бир соатдаги иш унумдорлиги қуйидаги формула ёрдамида аниқланиши мумкин:

$$P_{б/н} = 60\pi d^2/4 \cdot \ell \cdot n \cdot K_{фнк} \cdot K_L \cdot K_v, \text{ м}^3/\text{соат} \quad (6.28)$$

бу ерда: d —насос цилиндри диаметри, м;

ℓ —насос поршени ҳаракатланиш масофаси, м;

n —бир дақиқада поршен иш цикллари сони;

$K_{фнк}$ —фойдали иш коэффиценти;

K_L —бетон қоришмасини ташиш масофасини инобатга олувчи коэффицент;

K_v —иш вақтидан фойдаланиш коэффиценти.

Қувурда бетонқоришмасини ҳайдаш ўртача тезлиги қуйидагича аниқланади:

$$v = \frac{(L \cdot n) K_x}{60}, \quad \text{м/с} \quad (6.29)$$

Ушбу тезлик бетон насослар қувватига боғлиқ равишда 0,1...0,2 м/с атрофида бўлиши мумкин. Шунингдек, бетон қоришмаси ётқизилиш жойида қувурлар орқали сиқилган ҳаво ёрдамида етказилиши мумкин. Транспортнинг бу турида ҳам бетон насослар каби ўзига хос устунликлари ва айрим камчиликлари мавжуд. Бетон насослардан асосий фарқи шундаки, қурилма ва асбоб—ускуналарнинг оддийлиги ва ишончлилигидандир. Тайёр бетон қоришмаси пневматик қурилмага шлюз—камера орқали юкланади ва шу тариқа қоришма таркибига ортикча ҳаво киришининг олди олинади. Пневматик қурилмалар 0,6 мПа дан юқори ҳаво босимида ишлайдилар ва қоришмани горизонтал бўйича 200 м масофагача ва вертикал бўйича 35 м баландликкача транспорт қилишга эришилади.

Мураккаб рельеф шароитларида қурилиш майдончаларига йўллар ўтказиш имкониятлари бўлмаганда транспорт воситалари сифатида кабель–кранлар қўлланилиши яхши самара бериши мумкин. (616- расм) Кабель–кранлар асосан минора ёки мачта кўринишидаги иккита таянчдан, темир арқонлар (трослар) тизими, лебедкалар ва юк араваларидан иборат. Кабель–кранлар қўллашнинг яна бир устунлиги шундан иборатки, қурилиш жараёнида улар ёрдамида бетонлаштириладиган блокларни тайёрлаш, арматура конструкциялари ва қолипларни ўрнатиш жараёнларини ҳам амалга ошириш мумкин.

Кабель–кранлар бетон қоришмасини бадьялар ёрдамида керакли жойга етказади. Бадьядаги бетон қоришмаси тез тўқилса, бадьянинг юқорига сакраш ходисаси юзага келиши мумкин ва бу ҳолат иш жараёни учун хавфли ҳисобланади. Шу сабабли бетон қоришмасини бир тёкисда сёкин тўкиш учун воронкали хоботлар қўлланилиши тавсия қилинади.

Кабель–кранларнинг бетон қоришмасини ташиш бўйича иш унумдорлиги қуйидагича аниқланади:

$$П_{кр} = 60q/t_{ц} \cdot K_v, \text{ м}^3/\text{соат} \quad (6.30)$$

бу ерда: q –бадьянинг фойдали сиғим, м^3 ;

K_v –иш вақтидан фойдаланиш коэффиценти;

$t_{ц}$ –бир иш цикли давомийлиги, мин.

Кабель–кранлар учун $t_{ц}$ асосий кўрсаткичлардан бири бўлиб, у бир қатор омилларни ҳисобга олган ҳолда қуйидагича аниқланиши мумкин:

$$t_{ц} = 2 \frac{(h_1 + h_2)g_2 + (l_1 + l_2)g_1}{g_1 \cdot g_2} + t_1 + t_2, \text{ мин} \quad (6.31)$$

бу ерда: h_1 –бадьяни бетон қоришмаси билан дастлабки жойдан кўтариш баландлиги, м;

h_2 –бадьяни қоришмани тўкиш жойига тушириш баландлиги, м;

l_1 –бадьяни кўтарилган жойдан иншоот зонасигача кўчириш масофаси, м;

l_2 –бадьяни иншоот зонасида кўчириш масофаси, м;

g_1 –юк аравасининг таянч тросидаги ҳаракатланиш тезлиги, м/мин;

ϑ_2 - бадъяни кўтариш ва тушириш тезлиги, м/мин;

t_1 —бадъяга бетон қоришмасини юклаш вақти, мин;

t_2 —бадъяни бетон қоришмасидан бўшатиш давомийлиги, мин.

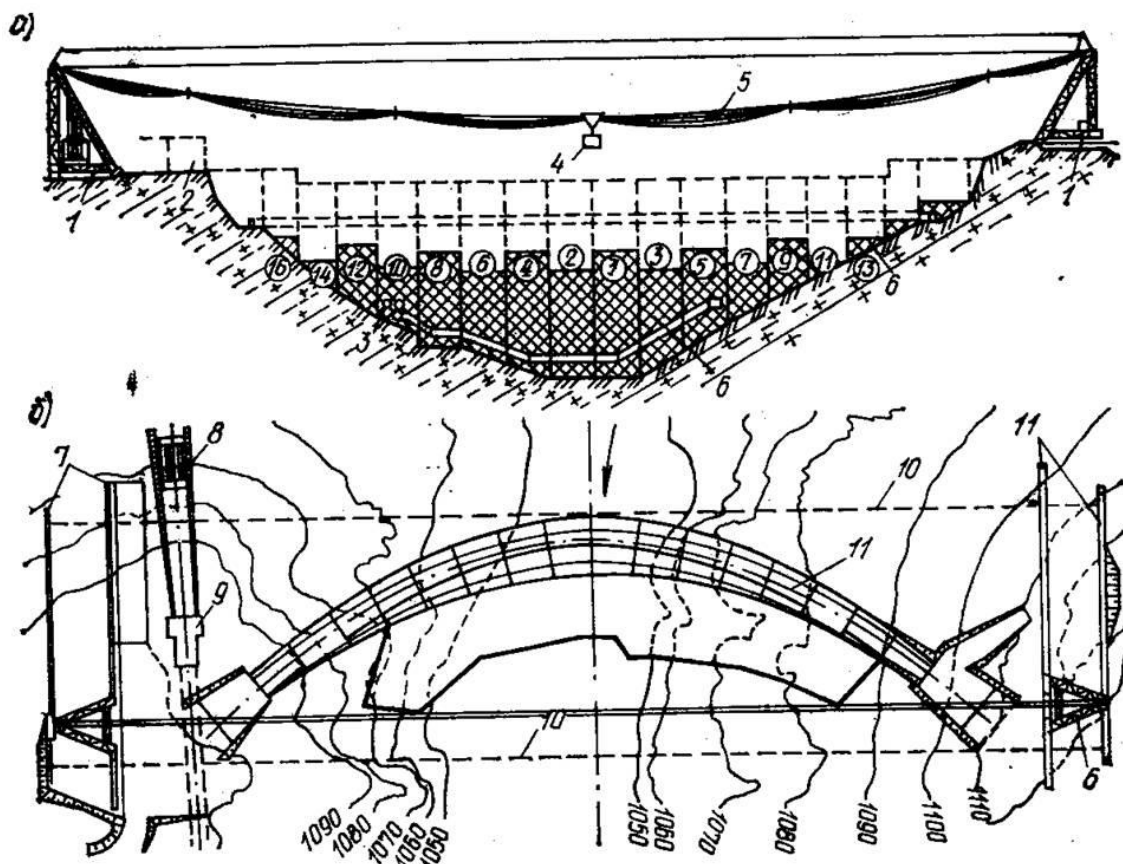
6.7. Бетон қоришмасини жойлаштириш

Бетон қоришмасини ётқизиш ишлари таркибига қуйидаги жараёнлар киради: асосни ёки аввалги ётқизилган бетон юзасини (сиртини) тайёрлаш; қолиплар ва арматура (металл) конструкцияларни ўрнатиш; қоришмани ётқизилиш жойига узатиш ва уни қабул қилиш; ёйиш (тёкислаш) ва зичлаш; янги ётқизилган бетонни парвариш қилиш.

Бетон иншооти ёки конструкциясининг якуний лойиҳавий сифат кўрсаткичларига тўла эришиш учун юқорида номлари қайд қилинган жараёнларнинг барчаси белгиланган технологик талаблар даражасида ўтказилишга бевосита боғлиқдир.

Қоришмани ётқизиш жараёнида қуйидагилар таъминланиши керак:

- бетон билан контактда бўладиган сиртларни барча ортиқча нарсалардан тозалаш, ювиш ва керакли даражада намлаш;
- бетон қоришмаси структураси бир жинсли бўлиши, бунда бетонни қабул қилиш, ёйиш, улоқтириш жараёнларида хатоликка йўл қўймаслик;
- юқори мустаҳкамлик ва зичликка эришиш учун қоришмани бир төкисда ва сифатли қилиб зичлаш;
- гидротация жараёнида юзага келадиган бетон танасидаги экзотермик иссиқликнинг меъёридан ошмаслиги учун бетонлаштириладиган блоклар (конструкциялар) ўлчамларини аниқ белгилаш ва зарур шароитларда йирик блоклар ички зоналарида совутиш системаларини қўллашни ташкил қилиш;
- бетон қоришмасининг қотиш жараёнини узлуксиз назорат қилиш, уни зарур намлик қиш даврида эса керакли ҳарорат режими билан таъминлаш;
- бетонга белгиланган муддатидан олдин ташқи куч ва юклар таъсир қилишига йўл қўймаслик ва қолипларни ечиб олиниш муддатига риоя қилиш.



6.16-расм. Кабел- кранлар қўллаб бетон иншоотларини тиклаш схемаси.

а - тўғон ўқи бўйича бўйлама қирқими; б- плани.1-таянчлар» 2- бетон қаричмасини қабул қилиш майданчаси; 3- қурилиш сув сарфини ўтказиш жойи;4- бадъялар; 5- юк орқани; 6- бетонлаштириш блоклари; 7- кран ости йўллари;8- сув ўтказгич; 9- затворлар; 10- кран затворланиш чегаралари; 11- аркали тўғон; чизмадаги айлана ичидаги сонлар тартиби- блокларни бетонлаштириш навбатини билдиради.

Сув хўжалигидаги йирик бетон ва йиғма темир бетон иншоотлари ишлаш шароитларига боғлиқ равишда чўкиш, ҳарорат, деформация каби конструктив чоклар билан ажратиладилар. Йирик блок ва конструкцияларда шундай чокларни ўрнатиш, технология нуктаи-назаридан анча мураккаб жараён ҳисобланади. Чунки, бетон қотиш, мустаҳкамланиш жараёнида танасидан катта миқдорда иссиқлик чиқариши ва ҳажм бўйича маълум миқдорда кичрайиши, ўрнатиладиган чоклар ўлчамларига ва нихоят якуний сифатига бевосита таъсир кўрсатади. Шу боис, чокларни асосан бетоннинг қолиплар билан чегараланган қисмида ўрнатилиши мақсадга мувофиқ бўлади.

Бетон қоришмасининг физик–механик ҳоссаларини, иншоот конструкцияси ўлчамларини, чоклар турлари ва уларни ўрнатиш шароитларини ва бошқа омилларни инобатга олган ҳолда бетонлаштириш ва қурилиш блоклари ўлчамлари белгиланиши лозим. Ҳар бир қурилиш блоки узлуксиз равишда бетон қоришмасини ётқизишга мўлжалланиши керак. Шунингдек, бу жараёнда бетон заводи ёки бетон қоришмаси тайёрлаш қурилмасининг иш унумдорлиги асосий омиллардан бири бўлиши керак. Йирик блоклар ёки конструкциялар қалинлиги бўйича ҳам бир неча қатламларга бўлиниши мумкин. Бунда, қатламлар орасидаги чегаралар вақтинчалик чоклар бўлиб, улар пастки қатлам (олдинги ётқизилган бетон) ва янги ётқизилган қатламни ўзаро боғлашга хизмат қилади.

Юқорида қайд қилинганидек, қурилиш блоки ҳажми бетон қоришмасини узлуксиз равишда ётқизиш ва бетон етказувчи корхонанинг бир иш сменасидаги ишлаб чиқариш унумдорлигини ҳисобга олган ҳолда белгиланади. Агар цемент–бетон заводи уч сменада узлуксиз ишласа, бетон қоришмасини ётқизиш ва унинг қотиш жараёнини инобатга олган ҳолда қурилиш блоки ҳажми қуйидагича чегараланиши мумкин:

$$W_{\text{макс}} = F_{\text{макс}} \cdot X_{\text{макс}} ; \quad \text{м}^3 \quad (6.32)$$

бу ерда: $F_{\text{макс}}$, $X_{\text{макс}}$ – бетонлаштириладиган қурилиш блокларнинг йўл қуйиладиган максимал юзаси ва қалинлиги, м^2 , м ;

Бетонлаштириш жараёнида қурилиш блоки баландлиги (қалинлиги) қўйидаги ҳолатларни таъминлаш бўйича чегараланади: қолипларни аниқ ва пухта ўрнатиш, белгиланган муддатда ечиш ва пастки қатламдаги етарли мустаҳкамликка эришишга улгурмаган бетонга меъёридан ортиқча юк таъсир қилишига йўл қўймаслик; гидротация жараёнида ажралиб чиқадиган экзотермик иссиқлик меъёрий даражадан ошмаслигини таъминлаш.

Шунингдек, қурилиш блокларнинг юзаси ўлчами ҳам қатлам–қатлам усулида бетонлаштиришда ҳар бир навбатдаги қатлам ётқизилиши олдинги қатлам бетоннинг қотиш жараёни бошлангунча амалга оширилишини

ҳисобга олган ҳолда белгиланади. Бунда, бетонлаштириладиган қатламлар орасида боғланишга эришилади.

Юқорида айтилганлардан келиб чиққан ҳолда бетонлаштириш қурилиш блокнинг максимал юзаси қуйидагича аниқланади:

$$F_{\text{макс}} = \frac{P_{\text{соат}} (t_{\text{кот}} - t_{\text{таш}} - t_{\text{ёт}}) K_3}{h_{\text{кат}}}; \text{м}^2 \quad (6.33)$$

бу ерда: $P_{\text{соат}}$ – бетон қоришмасини ётқизишнинг бир соатлик жадаллиги бўлиб, цемент – бетон заводи бир соатлик иш унумдорлигига ёки унинг бир қисмига тенг бўлиши мумкин, $\text{м}^3 / \text{соат}$

$t_{\text{кот}}$ – бетон қоришмасини тайёрлаш жараёнидан бошлаб, унинг қотиш жараёни бошлангунча бўлган давр бўлиб, у қоришма таркибидаги цемент тури ва фаоллигига, ташқи муҳит ҳарорати ва намлигига боғлиқ, соат (ёз даврида $t_{\text{кот}} = 1 \dots 2$ соат бўлиши мумкин);

$t_{\text{таш}}$ – бетон қоришмасини ташиш жараёнига кетадиган вақт, соат;

$t_{\text{ёт}}$ – бетон қоришмасини ётқизиш жараёнига кетадиган вақт, соат;

K_3 – бетон қоришмасини ташиш, ётқизиш жараёнларида юзага келадиган кутилмаган тўхталишларни ҳисобга олувчи коэффицент ($K_3 = 0,8$);

$h_{\text{кат}}$ – ётқизиладиган бетон қоришмасининг қалинлиги, м.

Иншоот конструкцияларини бетонлаштириш жараёнида қурилиш блокларига бўлишда ишчи ва тарқатувчи арматуралар жойлашиши албатта инобатга олиниши зарур. Имкони бориचा қурилиш чоклари ишчи арматураларни кесиб ўтмаслиги керак, чунки бу ҳолат қолипларни ўрнатиш жараёнини қийинлаштиради. Шунингдек, чокларни конструкцияларнинг қарама – қарши кучлар тортишиш зонасида қуриш ҳам мумкин эмас. Сув хўжалиги иншоотлари қурилишида бетон қоришмасини 0,3–0,5 м (баъзи

ҳолатларда 2,5–3,0 м) қалинликда қатлам усулида ётқизиш технологик схемалари кенг тарқалган. Бундай схемаларнинг асосий уч хил тури мавжуд:

- юпка қатлам схемаси, бетон қоришмаси бир неча қатламда блокнинг узунлиги ва кенглиги бўйича ётқизилади. Бунда ҳар бир ётқизилиш ўзидан олдинги қатламдаги бетон қоришмаси қотиш жараёни бошлангунга қадар амалга оширилади;
- бир қатламли схема, бетон қоришмаси қурилиш блокига бир қатламда ётқизилади;
- зинапоя схемаси, бетон қоришма қурилиш блокига узунлиги ва баландлиги бўйича зинапоялар шаклида ётқизилади.

Юпка қатлам схемаси қўлланилганда бетонлаштириш жараёнининг минимал жадаллиги ($I_{\min}$) қуйидагича аниқланади:

$$I_{\min} = (L \cdot B \cdot x \cdot K_T) / t, \text{м}^3/\text{соат}; \quad (6.34)$$

Бу ерда: L, B – бетонлаштириладиган блок узунлиги ва кенглиги, м;

x – қатлам қалинлиги, м;

K_T – бетон етказиш жараёнида юзага келиши мумкин тухталишларни инобатга олиш коэффициентини;

t – ҳар бир қатлам бетонлаштирилиши учун рухсат этиладиган максимал вақт, соат.

Бир қатламли схемада ҳам $I_{\min}$ юқорида келтирилган (6.34) формула бўйича аниқланиши мумкин, фақат унда x ўрнига қалинлиги анча катта бўлган битта қатлам олинади.

Қурилиш блокларни бетонлаштиришнинг зинапоя усули бошқаларига нисбатан анча мураккаб схема бўлиб, фақат катта юзали ва узун блокларни бетонлаштиришда, бетон ҳўжалиги қуввати паст бўлган шароитларда қўлланилади.

Агар, олдинги ётқизилган қатламни бетон қоришмаси билан коплаш учун йўл қуйиладиган максимал вақт t белгиланган бўлса, бу схемада қурилиш блокларни бетонлаштиришнинг ҳисобий жадаллиги қуйидагича аниқланиши мумкин:

$$I = (B \cdot l \cdot x (n + 1) K) / t, \quad \text{м}^3/\text{соат}; \quad (6.35)$$

бу ерда: n – қурилиш блоки баландлиги бўйича зинапоялар сони.

Йирик бетон иншоотлари қурилишида бетоннинг яхлитлиги ва мустаҳкамлигини таъминлаш учун ётқизиладиган бетон қоришмаси қотиш жараёнида унинг бошланғич ҳароратини ушлаб туриш муҳим аҳамиятга эга. Бунинг учун, қишда бетон компонентлари маълум даражада қиздирилиши мумкин, ёзда эса қоришма таркибига маълум даражада муз бўлакчалари аралаштирилади (бунда муз қўшилиш ҳисобига сув миқдори камайтирилади).

Ҳар бир янги қурилиш блокни бетонлаштиришда олдинги бетонлаштирилган блок юзасини тайёрлаш— асосий масъулиятли жараёнлардан ҳисобланади. Асосий масалалардан бири блок сиртида ҳосил бўладиган цемент қатламини (плёнкасини) кўчириб ташлашдан иборат. Цемент плёнкасини кўчириш жараёнида махсус болғалар айлана бўйлаб ҳаракатланадиган пўлат щёткалар, юқори босим таъсирида юзага келтириладиган сув ёки қум сув аралашмасидан фойдаланиш мумкин.

Цемент плёнкаси кўчириб ташлангандан сўнг блокнинг сирти яхшилаб ювилиб шамоллатиб қуйилади. Шунингдек, янги бетон қоришмаси ётқизилиши олдидан блок сирти намланади, бунда блок юзасида сув қўлмаклари ҳосил бўлишига йўл қуйилмаслиги керак. Чунки блок сиртида ортиқча миқдорда сув қолиб кетиши, кейинги ётқизиладиган бетон қоришмасининг консистенцияси ўзгаришига олиб келади.

Қурилиш блокига узатилган бетон қоришмаси бутун юза бўйлаб бир хил қалинликда ёйилиши талаб қилинади. Бетон қоришмасини бадьялардан 2 м дан ортиқ баландликдан тўқиш, ёйиш жараёнида узок масофаларга иргитиш, қоришма структураси ва консистенцияси бузилишига олиб келади. Шунинг учун, юқорида айтилган салбий оқибатлар олдини олиш учун бетон қоришмасини қабул қилиш ва ёйиш жараёнларида махсус новлар, урилма щитлар, турли хил хоботлар ва ҳоказо қурилмалар қўлланилиши тавсия қилинади (6.17 - расм).

Бетон қоришмаси блокларга новлар ёрдамида ётқизилса, қоришма қовушқоқлигига боғлиқ равишда новлар ўрнатилиш нишаблиги белгиланади.

Юқори баландликлардан бетон қоришмалари қурилиш блокларига улама ёки титратма хоботлар ёрдамида узатилиши мумкин (6.17 - расм). Агар бетон қовушқоқлиги (конус чўқиши) 6 см кам ҳолларда , уни титратма хоботларда блокларга узатиш ва ётқизиш яхши самара беради.

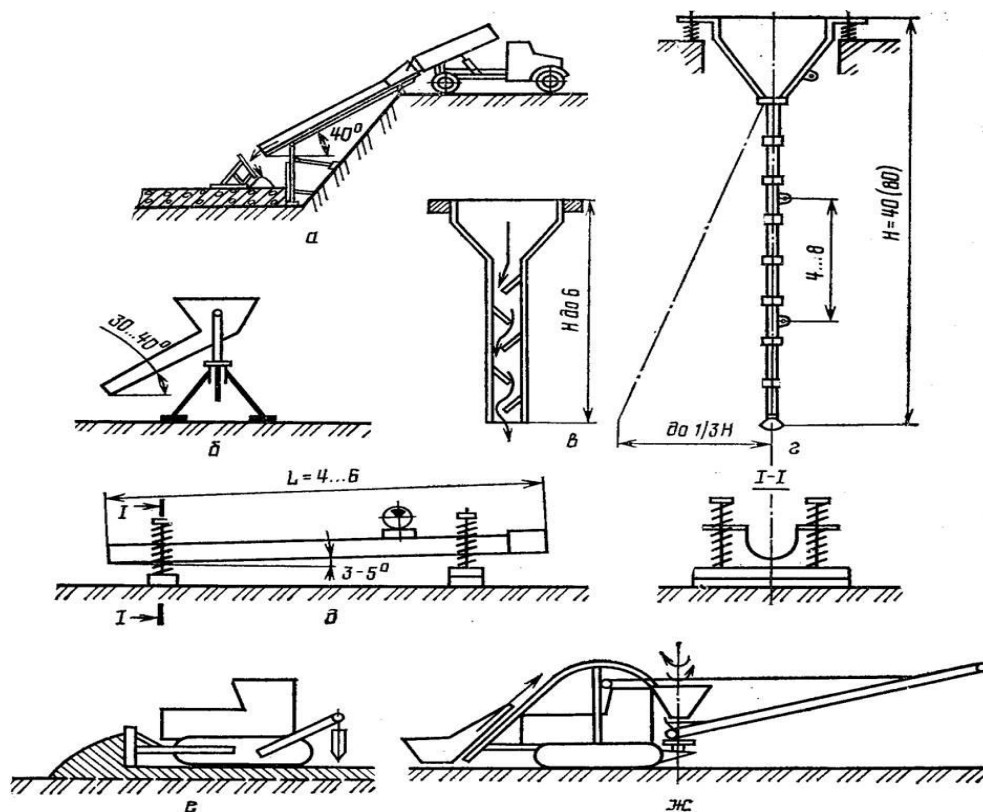
Умўман олганда бетоннинг асосий сифат кўрсаткичларига эришишни таъминловчи физик ҳоссаси унинг зичлигидир. Бетоннинг етарли даражада ушбу ҳоссага эришиш учун бетон қоришмасини блокларда белгиланган технологик талаблар даражасида зичланиши лозим.

Бетонни зичлаш усули ва воситаси, қоришманинг консистенцияси, қурилиш блоки шакли ва унинг арматураланиш даражасига боғлиқ равишда танланади. Умўман олганда, ҳозирги пайтда бетон қоришмаси асосан механизациялашган усулда зичланади.

Бетон монолит (яхлит) шаклда ётқизилганда уни зичлашнинг асосий ва кенг тарқалган усули – титратишдир. Бу усулга қўшимча равишда вакуумлаш усули ҳам қўлланилиши мумкин. Шунингдек темир бетон ва йиғма темир бетон конструкцияларини тайёрлашда пресслаш усулида зичлаш ҳам амалга оширилади.

Монолит бетон шаклида кўтариладиган иншоотлар тикланишида бетон қоришмасини зичлашда асосан кўчма, электр энергияси ёки сиқилган ҳаво ёрдамида ишлайдиган титратгичлар кенг қўлланилади. Улар юқоридан таъсир, ички ва ташқаридан таъсир қилувчи титратгичлар бўлиши мумкин. (6.17. жадвал).

Юзадан таъсир қилувчи титратгичлар титратма плиталар шаклида бўлиб, улар асосан арматурасиз ёки кам миқдорда арматураланган, қалинлиги титратгич таъсир зонасидан катта бўлмаган блокларда қўлланилади. (6.18 - расм).



6.17-расм. Бетон қоришмасини қурилиш блокларига ётқизишда қўлланиладиган қурилмалар.

а- ёғоч лоток ваз арба сўндирувчи шит; б- буриладиган метал лоток; в- ёғоч хобот; г- титратма метал, хобот ; д- титратма лоток; е- бетон қоришмасини тёкисловчи ва зичловчи махсус машина; ж- қоришмани юкловчи ва буриладиган лентали транспортер қурилмалари билан жиҳозланган ўзи юрар бетонётқизгич машина

Ички таъсир қилувчи титратгичлар (6.18-расм) бетон қоришмасига ботирилади ва асосий ишчи органида бир дақиқада 2800–1100 марта 0,1–3 мм амплитуда содир бўладиган титрашлар бетон танасига таъсир қилади. Бундай титратгичларнинг ишчи қисми диаметри 40–76 мм, узунлиги 400–500 мм гача бўлиши мумкин. (ИБ-27; ИБ-25; ИБ-66; ИБ-67; ИБ-75; ИБ-80). Зичланадиган бетон қоршмасининг қалинлиги титратгич ишчи органи узунлигига нисбатан 25–30 % ортиқ бўлмаслиги тавсия қилинади. Шунини қайд қилиш керакки, титратиш жараёни бетон қоришмасига асло арматура конструкциялари орқали берилмаслиги керак. Бундай ҳолатда арматура ва

бетон орасидаги боғланишга сезиларли даражада путур етказилади. Қурилиш блокада янги ётқизилган бетон қоришмаси қатламини зичлаш жараёнида титратгич ишчи органи узунлигининг камида 10–15 % олдинги ётқизилган (қотиш жараёни бошланмаган) бетонга ҳам ботиши керак. Шу орқали иккала қатламнинг бирлашишига ва бир жинсли бетон ҳосил бўлишига эришилади.

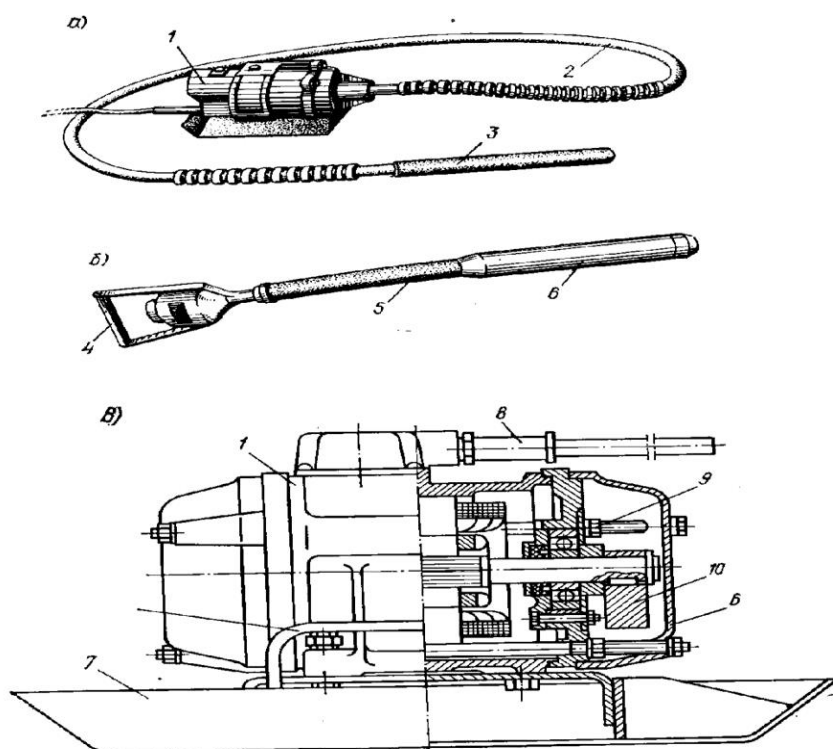
Ташқи таъсир титратгичлари асосан юпка девор конструкцияларида бетон қоришмасини зичлаш жараёнида қўлланилиб, улар конструкцияларга ўрнатиладиган қолипларга маҳкамланадилар. Шунингдек, бундай титратгичлар кичик габаритли йиғма темир-бетон конструкцияларини тайёрлашда ҳам қўлланилиши мумкин.

Бетон қоришмасини зичлашда бетон танасини меъёридан ортиқ вақт титратиш ҳам салбий оқибатларга, яъни қоришма структураси ва консистенцияси бузилишига олиб келиши мумкин. Титратиш жараёни битта зонада қоришманинг тўла чўқиши ва унинг юзасида цемент сути пайдо бўлгунча давом эттирилади ва титратгич навбатдаги зонага қўчирилади. Бир жойда титратгич тахминан 20...40 секунддан ортиқ ишлатилмаслиги керак. Титратгичларнинг таъсир радиуси бўйича жойлашиш технологик схемаси 6.19-расмда кўрсатилган.

6.17 - жадвал

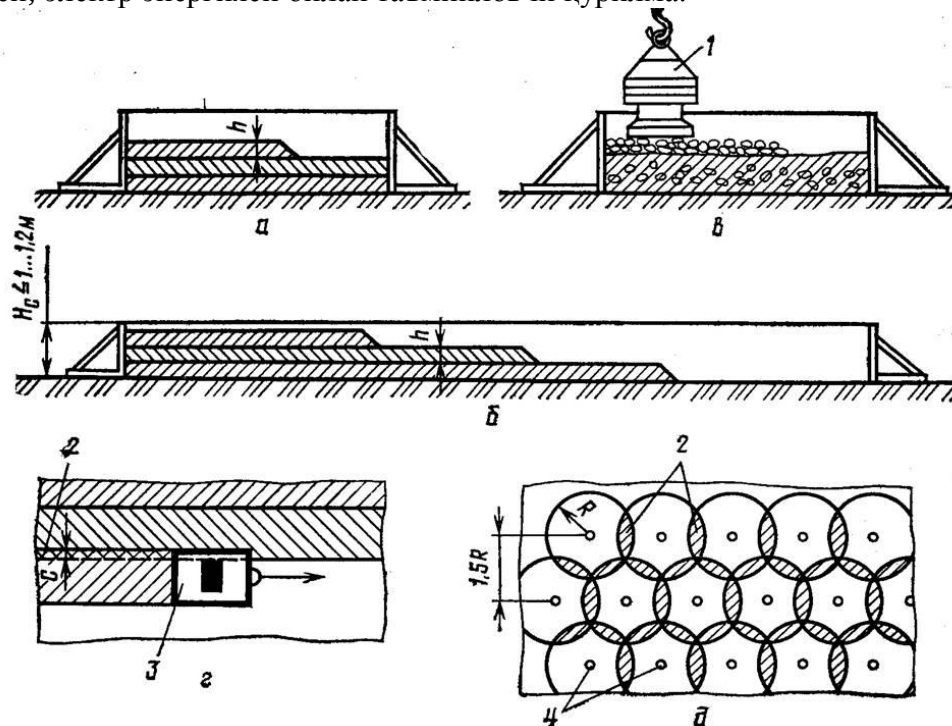
Кўчма титратма зичлагичларнинг асосий параметрлари

Титратгичлар	Зичланади-ган қатлам қалинлиги чегаралари, см	Таъсир зонаси (радиуси), см	Техник иш унумдорлиги, м ³ / соат	Титратгич кўчирилади-ган қисми оғирлиги, кг
Юқоридан таъсир қилувчи	10...30	—	10...12	43...45
Ички таъсир қилувчи	20...45	15...60 (90)	1,5...12	20...30
Ташқи таъсир қилувчи	20...40	20...25	1,0...5	20...40



6.18-расм. Титратгичлар

а, б - ички- чуқур таъсир қилувчи; в - юзадан (сиртдан) таъсир қилувчи; 1- электродвигатель; 2- вал; 3- вибронаканечник; 4- рукоятка; 5- шланг; 6- корпус ;7- иш майдончаси; электр энергияси билан таъминловчи қурилма.



6.19-расм. Бетон қоршмасини ётқизиш ва зичлаш технологик схемалари

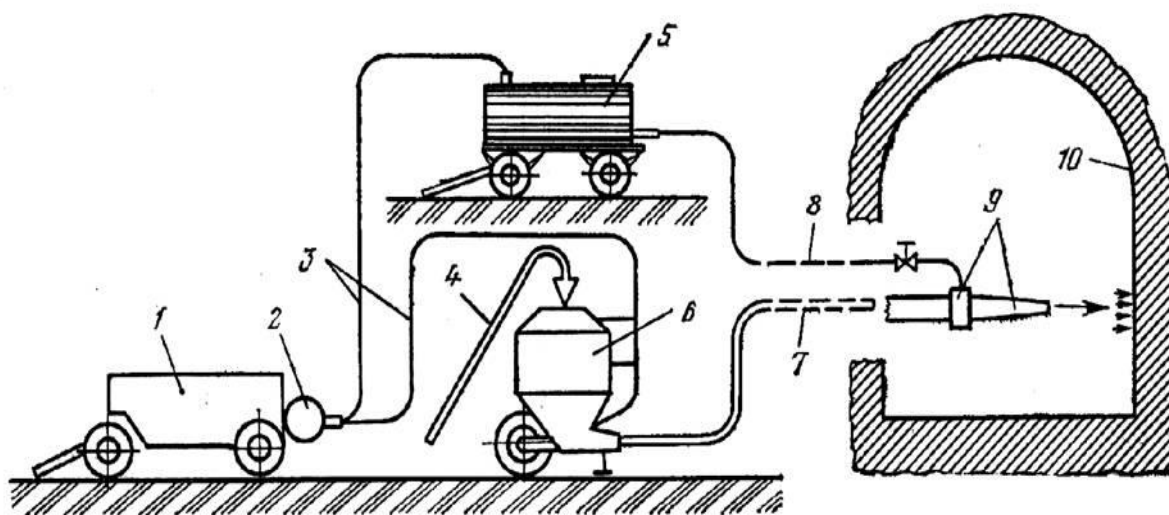
А- қатлам- қатлам; б- узун блокларни оғир титратгич ёрдамида сингдириш усули; в- сиртдан таъсир қилувчи титратгичлар ишлаш схемаси; д- ички-чуқур таъсир қилувчи титратгичлар иш схемаси; 1- кран ёрдамида бошқариладиган оғир титратгич; 2- зичлаш жараёнида қопланиш зоналари; 3- Сиртдан таъсир қилувчи титратгич; 4-ички-чуқур таъсир қилувчи титратгичларни бетон қоршмасига ботириш нуқталари.

1 – сув чиқазгич; 2 – вакуумнасос; 3 – стационар сув йиғиш; 4 – қўчма сув йиғгичлар; 5 – коллекторларга уланиш; 6 – коллектор – қувур; 7 – вакуумшитларга уланиш; 8 – вакуум ичит; 9 – вакуумшит детали (а – ишт каробкаси; б – панжара; в – майда сетка; г – мато қатлами) 10 – ётқизилган бетон.

191

услугда майда ва йирик тўлдирувчилар босимли ҳаво таъсирида махсус аралаштиргичга қувурлар (шланглар) орқали хайдалади. Цемент ва сув ҳам алоҳида шланглар орқали аралаштиргичга узатилиб, ҳосил бўлган қоришма кучли босим остида белгиланган жойга отилади. Шунинг қайд қилиш керакки, аралашма таркибидаги йирик тўлдирувчиларнинг максимал ўлчамлари 8 мм ошмаслиги керак.

Торкрет-бетон жуда юқори даражада зичликка ва мустаҳкамликка эга бўлади. Ушбу кўрсаткичлар бошқа турдаги усулларда зичланган бетонларга нисбатан ҳатто икки баробар юқори бўлиши ҳам мумкин. Аммо бу усулда вертикал деворларни бетонлаштирилса, тахминан 20–25 % йирик фракцияли материаллар исроф бўлиши эҳтимоли бўлади.



6.21-расм. Торкретлаш усулида бетонни ётқизиш технологик схемаси

1 – компрессор; 2 – ресивер; 3 – сиқилган ҳавони узатиш учун шланг; 4 – қуруқ аралашмани юклаш; 5 – сувли идиш; 6 – цемент – отгич; 7 – қуруқ аралашмани шланг;

8 – босимли сув шланги; 9 – конуссимон аралаштиргич; 10 – торкрет – бетон билан қопланадиган юза.

Торкрет-бетон усули техник жиҳатдан юқори сифатли бўлишига қарамасдан нархи жуда юқори бўлган жараёнлардан ҳисобланади. Шу боис, уларни 1–синф туркумларига кирувчи гидротехник иншоотлар (туннельлар, ГЭС камералари ва ҳоказолар) қурилишида, чекланган ҳажмдаги бетонлаштириш ишларида қўллаш мақсадга мувофиқдир.

6.8. Арматура ишлари

Арматура ишлари – бу бир қатор технологик жараёнлар мажмуи бўлиб, унинг таркибига арматура пўлатларни келтириш ва сақлаш, арматура конструкцияларини тайёрлаш, ўрнатиладиган жойга ташиш, йиғиш (монтаж қилиш) ва тайёрланган блокни бетонлаштиришга топшириш.

Темир бетон конструкцияларида арматура қуйидаги асосий функцияларни бажаради:

- ишчи арматуралар – конструкцияларга таъсир қилувчи барча кучларни (эгиловчи, чузилувчи кучлар) ўзига олувчи;
- тарқатувчи арматуралар – конструкцияга таъсир қилувчи кучларни ишчи арматураларга тенг тарқатувчи;
- монтаж арматуралари – алоҳида арматура конструкциялари ва сеткаларини йиғиш ва уларни тайёрлаш, ташиш ва йиғиш жараёнларида конструкцияларининг ўзгармаслигини таъминловчи;
- хомутлар – кўндаланг таъсир қилувчи кучларга мўлжалланган бўлиб, бетоннинг қийшиқ йўналишлар оқибатида бузилишини олдини олади.

Темир бетон конструкцияларининг ишчи арматуралар билан тўйиниш даражаси – арматураланиш коэффиценти (μ) билан ҳарактерланиб, у ишчи арматуралар кўндаланг кесими юзасининг бутун конструкция кесими юзасига нисбати билан аниқланади:

$$\mu = \left(\frac{F_{ар}}{F_{конст}} \right) 100; \quad (6.36)$$

Сув хўжалиги объектлари конструкцияларида арматуралаш коэффиценти (μ) 0,1 % дан 0,5 % гача бўлиши кўп ҳолатларда қайд қилинади. Баъзи шароитларда катта кучлар таъсирида узок муддатларда эксплуатация қилинадиган конструкцияларда $\mu = 1\%$ гача ҳам етиши мумкин.

Бетон конструкциясини арматуралашда асосан кўндаланг қирқими айлана шаклидаги пўлат арматуралар ёки симлар кенг қўлланилади.

Баъзи шароитларда металл конструкциялари сифатида пўлат бурчаклар, швеллерлар, куштаврлар ҳам қўлланилиши мумкин.

Сув хўжалиги қурилишида «А» синфига кирувчи махсус ишлов берилган пўлатлар кенг қўламда қўлланилади. Улар ташқи кўриниш шакли бўйича силлиқ, диаметрлари 6...40 мм ва даврий профилли, диаметрлари 6...90 мм бўлиб, уларнинг куч таъсирида узилишга бўлган қаршилиги 380...600 Мпа ташкил этади.

Оғирлиги бўйича олиб қаралганда, мелиоратив иншоотларда 1 м³ бетон таркибига 40 кг дан 100 кг гача арматура сарфланади.

Арматура ишлари ўзига хос хусусиятларга эга бўлиб, улар бетон ва қолиплаш ишлари билан бевосита боғлиқ равишда олиб борилади. Вақт бўйича олганда арматура ишлари бетон ётқизиш жараёнидан олдин бажарилиб, иншоот конструкцияси ёки унинг элементи тўла равишда тайёр ҳолатга келтирилиши лозим. Арматура ишлари ўзининг мураккаблиги ва кўп меҳнат сарфи талаб қилиши билан ажралиб туради. Шу боис, унга боғлиқ бўлган ишлар ҳажмини, айнан бетонлаштириладиган блокда бажарилишини имкони борича камайтириш мақсадга мувофиқдир. Чунки, бетон ишлари жадаллиги, бетонлаштириш блокини арматуралаш ва қолиплаш жараёнларига тўғридан-тўғри боғлиқдир. Айтилганлардан келиб чиққан ҳолда, барча арматура конструкцияларини тайёрлаш бўйича асосий ишларни махсус корхоналарда тайёрлаш, қурилиш майдонига ташиб келтириш ва бетонлаштириш блокларида уларни монтаж қилиш (йиғиш) жараёнларини амалга ошириш тавсия қилинади.

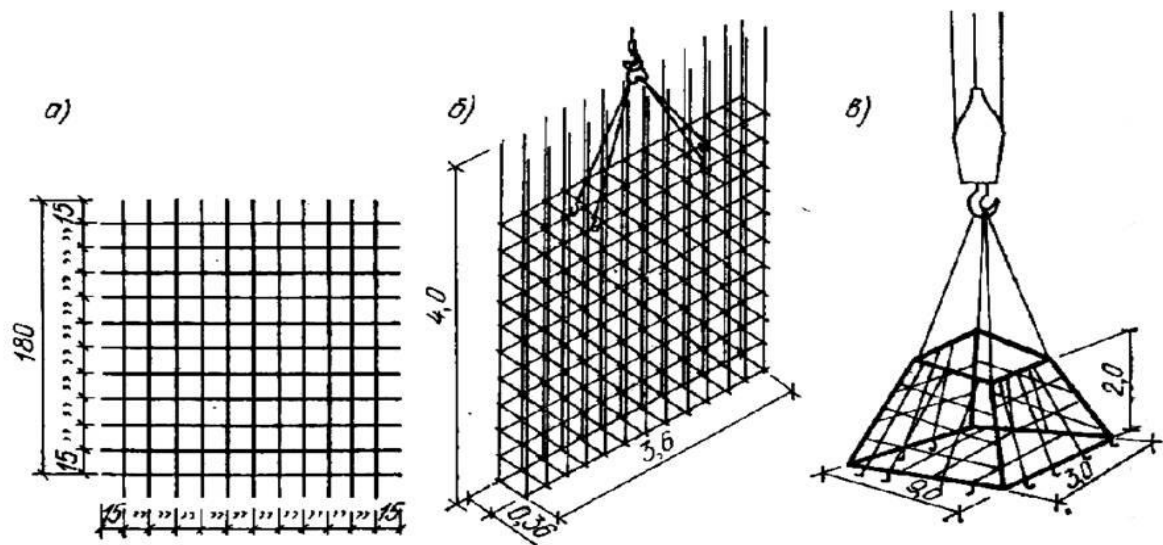
Қурилиш майдонига келтириладиган арматура конструкциялари қуйидагича бўлиши мумкин:

- ҳар хил диаметрдаги стержен шаклидаги арматуралар бўлиб, улардан махсус устахоналарда ёки бевосита бетонлаштириш блокларида керакли конструкциялар тайёрланади.

- балка, колонна (устун), сетка шаклидаги конструкциялар бўлиб, улар блокларда алоҳида ёки йирик конструкцияларнинг бир қисми шаклида монтаж қилиниши мумкин.
- тайёр метал конструкциялар, каркаслар, фермалар ва хоказолар, мураккаб тузилишга эга бўлган арматура конструкциялари бўлиб, асосан улар буюртмалар бўйича махсус арматура цехлари ёки корхоналарида тайёрланиб, олиб келинади.

Фақат бетонни арматуралаш учун қўлланиладиган конструкциялар – эркин арматура конструкциялари дейилади (6.22). Агар арматура конструкциялари қўшимча равишда қолипларни, улама конструкцияларни ва бошқа турдаги таъсир кучларни ушлашга ҳам мўлжалланган бўлса, улар таянч арматура конструкциялари дейилади. Эркин арматура конструкцияларига монтаж жараёнида 10-20% қўшимча равишда металл сарфланиши мумкин, (конструкция оғирлигига нисбатан) таянч арматура конструкциялари учун эса бу кўрсаткич 80%гача етиши мумкин.

Қурилиш майдонига келтирилган арматуралар махсус омборларда ўлчамлари бўйича (диаметр ва узунлиги бўйича) алоҳида қилиб жойлаштирилади. Кейинчалик арматура цехлари ёки устахоналарида улар қуйидаги жараёнлар бўйича қайта ишланади: арматура стерженларини тўғрилаш, тозалаш; ўлчаш, қирқиш ва буқиш (қайириш); барча элементларни бир жойга келтириш ва конструкцияни йиғиш. Арматура пўлатларни қирқиш жараёнида юзага келадиган чиқиндилардан қайта фойдаланиш учун уларнинг бўлакларини бир–бирига пайвандлаш ва иш жараёнига кўшиш мумкин. Шу йўсинда арматура материалларидан максимал даражада фойдаланишни ташкил қилишга имкон бўлади.

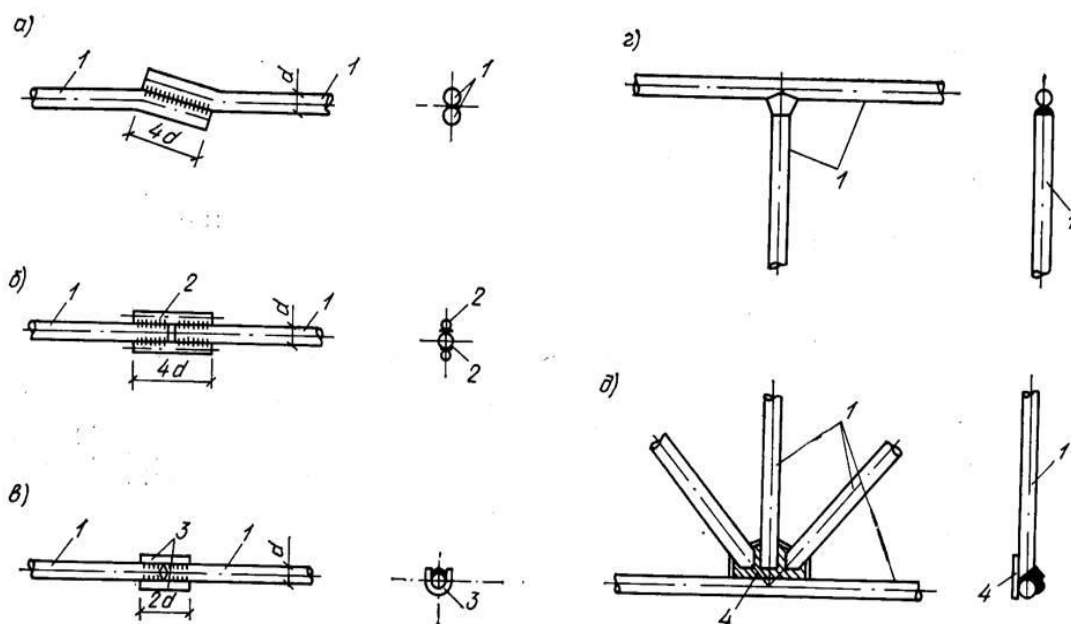


6.22-расм. Арматура конструкциялари

а – панжара; б – арматурили каркас; в – арматурадан ясалган ферма;

Тайёрланган арматура элементларидан (сетка, балкалар, колонналар) конструкциялар махсус курилмалар билан жиҳозланган деворларда йиғилади. Элементларни ўзаро бирлаштириш диаметри 2 мм гача бўлган металл симлар билан боғлаш ёки пайвандлаш усули билан бажарилади. Тузилиши бўйича оддий ва кўп маротоба такрорланадиган арматура конструкциялари махсус дасгохларда (станокларда) ёки дасгох–автоматларда тайёрланади. Арматура элементларни электр пайвандлаш усулида бирлаштириш усуллари 6.23-расмда кўрсатилган.

Арматура ишлари ҳажми ва бажарилиш муддатига боғлиқ равишда металл конструкцияларини тайёрлаш корхонаси (устахонаси) қуввати белгиланади. Агар, металл конструкциялари асосан бетон ишлари учун мўлжалланганлигини инобатга олинса, арматура конструкцияларини тайёрлаш корхонасининг бир иш сменасидаги ишлаб–чиқариш унумдорлигини, бетон ишлари бир ойлик жадаллигига боғлиқ равишда қуйидагича аниқлаш мумкин:



6.23. Арматура конструкцияларини боғлаш (улаш) схемалари

а – оддий пайвандлаш; б – устама қўйиш усули; в- ўрама усули; г – икки стерженнинг ўқлари кесишиши усули; д – тўрт стержен боғланиш бўғини. 1 – пайвандланадиган стерженлар; 2- устама элементлар; 3- ўрама элемент; 4 – бўғин ҳосил қилувчи боғлама элемент.

$$P_{ар} = (q_{ар} \cdot W_{ой} \cdot K_{нот}) / (t_{кун} \cdot C), \text{ т/см}; \quad (6.25)$$

бу ерда: $q_{ар}$ —1 м³ бетонга сарфланадиган арматура пўлатнинг ўртача миқдори (0,04...0,1 т/м³);

$W_{ой}$ – бетон ишларининг ҳисобий бир ойлик жадаллиги, м³/ой;

$K_{нот}$ – бетон ишлари бориши нотёкислигини ҳисобга олувчи коэффициент ($K_{нот} = 1,2 \dots 1,4$);

$t_{кун}$ – бир ойдаги иш кунлари, кун;

C – бир суткадаги иш сменалари сони.

Арматура ишлари бажарилиш жадалини инобатга олган ҳолда, қуйидаги турдаги корхоналар қабул қилиниши мумкин: арматура устахоналари (сарой ёки майдончалар), кичик ҳажмдаги арматура ишлари учун; арматура цехлари, бир сменадаги ишлаб чиқариш қуввати 30 т гача бўлиши мумкин; бир иш сменасида 30, 100, 200 т ва ундан ортиқ ишлаб чиқариш қувватига эга бўлган арматура заводлари (асосан йирик гидротехника иншоотлари қурилишида ташкил қилинади).

Арматура конструкциялари корхоналардан қурилиш майдонларига автомобил, трактор ва баъзи шароитларда темир йўл транспортларида ташиб келтирилади. Транспорт тури албатта, конструкция ўлчамлари, оғирлиги ва қурилиш олиб борилаётган шароитларга боғлиқ равишда техник-иқтисодий асослаш натижасида қабул қилинади. Гидротехника қурилишида металл конструкцияларни ташишда асосан юк кўтариш қобилияти 3,5...16 т бўлган бортли автомобил транспортлари кенг қўлланилади.

Арматура конструкцияларни тайёрлаш, ташиш, монтаж қилиш жараёнлари, белгиланган технологик талабларга тўла равишда риоя қилинган ҳолда амалга оширилиши керак. Конструкциялар ўлчамлари аниқ бўлиши, уларнинг қурилиш жараёнида ўзгаришига йўл қўймаслик, пайвандлаш ишлари, юқори даражада пухта бажарилиши ва ҳоказолар иншоот ёки унинг конструкциясининг якуний лойиҳавий мустаҳкамлиги ва ишончилигини таъминлайдиган асосий омиллардан ҳисобланади.

6.9. Қолип ишлари

Қолип – бетон қоришмаси ётқизиладиган иншоот қисми ёки конструкцияси бетон элементининг геометрик шакли ва ўлчамларини таъминловчи вақтинчалик ёрдамчи конструкциядир.

Қолипда қоришма қотади, бетонга айланади ва у талаб қилинадиган мустаҳкамликка эришгандан сўнг, ёрдамчи конструкция (қолип) ечилади. Қўлланилиш мақсадига мос равишда қолипларга бир қатор талаблар қўйилади: мустаҳкамлик, қаттиқлик, ўлчамлари аниқлиги; конструкцияси оддийлиги; енгил бўлиши ва тайёрлаш учун кам меҳнат сарфланиши; танасидан цемент сутини ўтказмаслиги; қулай йиғилиши ва ечилиши.

Қолиплар конструкцияси мураккаблиги, бетонлаштириладиган конструкциялар мураккаблиги ва қурилиш блоклари ўлчамларига бевосита боғлиқдир.

Қолип ишлари кўп меҳнат сарфи талаб қиладиган жараёнлардан ҳисобланади ва унинг нархи сув хўжалиги қурилишида бетон ишлари умумий нархининг 40% гача қисмини ташкил қилиши мумкин. Шу сабабли

қолип турини танлаш, унга боғлиқ ишларнинг қулай технологик вариантларини тўғри ташкил қилиш, катта ҳажмда бетон ишлари бажариладиган иншоотлар қурилишида техник-иқтисодий жиҳатдан жуда катта аҳамиятга эгадир.

6.18 - жадвал

Арматура пўлатларни қайта ишлаш жараёнлари таркиби ва қўлланиладиган механизмлар

Жараёнлар	Жараён мақсади ва уни бажариш усули	Механизмлар ва мосламалар
Тўғрилаш	Арматура стерженларига тўғри чизик шаклини бериш: таранг тортиш; тёкисловчи барабандан ўтказиш; тёкислаш.	Қўл кучи билан $d \leq 14$ мм; дастгоҳда $d = 16$ мм – 90 мм
Тозалаш	Арматура сиртини зангдан ва ёд нарсалардан тозалаш.	Қўл кучи билан пўлат щеткаларда; Айланиладиган пўлат щеткили дастгоҳларда
Ўлчаш	Селгиланган ўлчамлар бўйича стерженларда белгилар қўйиш.	Мел
Қирқиш	Белгиланган узунликда стерженларни кесиш	Қўл арралари ёки пичоқлари $d \leq 20$ мм; Механик пичоқлар $d \leq 70$ мм; Газ оловида қирқиш $d \leq 70$ мм.
Букиш	Стерженларни керакли бурчак остида қайириш	Қўл дастгоҳлари $d \leq 14$ мм Электр дастгоҳлари $d \leq 90$ мм.
Арматура конструкцияларини йиғиш	Ишчи чизмалар асосида алоҳида элементларни белгиланган ҳолатларда йиғиш	Монтаж столлари, шаблонлар, узунлик ва бурчак улчов асбоблари. Электр пайвандлаш аппаратлари.

Тайёрлаш жараёнида қўлланиладиган материалларга боғлиқ равишда қолиплар қуйидаги турларга бўлинади:

- ёғоч қолиплар, ишчи юзаси, таянч каркаслари, чегараловчи ва бошқа элементлари ёғоч материалларидан (доска, брус ва ҳоказо) ясалади;

- металл қолиплар, ишчи юзаси силлиқ, текис металлдан (металл лист), таянч конструкциялари темир бурчаклардан, швелерлардан ва балкалардан ясалади;

- ёғоч–металл қолиплар, ишчи юзаси силлик, текис ёғоч доскалардан (тахталардан) ёки фанерадан, таянч қисмлари металлдан ясалади;

- бетон ёки темир-бетон қолиплар, бетон ёки темир-бетондан ясалган плиталар ёки блоклар.

Қурилиш блокининг қолип конструкцияси билан чегараланадиган қисми қолипланиш юзаси дейилади. Қолипланиш юзасининг $S_{\text{кол}}$ (м^2) бетонлаштириладиган блокининг умумий ҳажмига $W_{\text{бл}}$ (м^3) нисбати қолипланиш юзаси коэффиценти дейилади.

Ёғоч материаллардан ясаладиган қолипларнинг асосий камчиликларидан бири – бу нам таъсирида ва қуриш жараёнида танасининг деформацияланишидир. Натижада мих боғламалари бузилиши доскалар орасида ёриқлар пайдо бўлиши, ишчи юза геометрик шаклининг узгариши каби салбий оқибатлар юзага келиши мумкин.

Қолиплар маҳкамланиш характери ва қайта ўрнатилиш усулига кўра–кўп марта ишлатиладиган йиғиб–ечиладиган щит, стационар қайта ишлатилмайдиган ва кўчма - ҳаракатланувчан бўлиши мумкин.

Стационар қайта ишлатилмайдиган қолиплар иншоотларнинг мураккаб конструкцияларини бетонлашда ҳар бир қурилиш блоки учун алоҳида тайёрланади (айниқса бетон тугонлар, ГЭСлар қурилишида). Бундай қолиплар ечилгандан сўнг материалларини бошқа шакл ва ўлчамдаги қолиплар яшаш учун ишлатилиши мумкин.

Кўп марта ишлатиладиган йиғиб–ечиладиган щит қолиплар ҳар бир давр иш жараёнидан сўнг, ечилиб тозаланади ва махсус таъмирлашдан ўтказилгач навбатдаги бетонлаштириш блокига ўрнатилади. Бундай турдаги қолипларнинг қурилиш жараёнида қайта ишлатилиш даражаси, улар тайёрланган материаллар тури ва мустаҳкамлигига боғлиқдир. Масалан бу кўрсаткич ёғоч материалларидан ясалган қолипларда 30...40 мартагача, металл қолипларда эса 100...125 мартагача бўлиши мумкин.

Кўчма-ҳаракатланувчан (қўғалувчан, сиргалувчан) қолиплар ҳам кўп марта ишлатиладиган бўлиб, улар асосан узунлиги ва баландлиги бўйича

$$K_{\text{КОЛ}} = \frac{S_{\text{КОЛ}}}{W_{\text{с.г}}}; \quad (6.38)$$

1.2.3 – вертикал, горизонтал ва диагонал ушлагичлар; 4 - қолип сирти (ишчи юзаси); 5 – маҳкамлагичлар; 6.7 – анкерлар; 8 – бетонлаштирила-диган блок; 9 – олдинги бетонлаштирилган блок.

Қолиплар қисмлари ёки элементларини тайёрлашда брус, тахта, фанера (қалинлиги 8...10 мм катта бўлган) ва бошқа турдаги ёғоч, турли хил ўлчамдаги ва кўринишдаги металл материаллари, шунингдек маълум даражада қалинликдаги темир бетон ёки йиғма темир бетон деталларидан кенг фойдаланилади. Қолипларнинг ушловчи қисмлари ҳам мустаҳкам ёғоч материалларидан ёки қора металл прокатидан тайёрланиши мумкин. Қолипнинг ишчи юзасига бетон ёпишиб қолиши олдини олиш учун пластмасса материаллардан фойдаланиш мақсадга мувофиқдир. Бунинг учун, ишчи юзага стеклотекстолит, стеклопластик, гетинакс, винипласт каби қалинлиги 0,5...15 мм гача бўлган материаллар қопланиши тавсия қилинади.

Агар, қолиплар ишчи юзалари ёғоч материаллардан ясаладиган бўлса, уларнинг намлик даражаси 15% дан ошмаслигини инобатга олиш лозим. Ёғоч доскалар қалинлиги 40 мм гача бўлганда уларнинг ён томонлари бир бирига мослаб тўқисланиши керак ва бирлаштирилганда орасида ҳеч қандай ёриқ қолмаслиги лозим. Қалинлиги 40 мм ортиқ бўлган доскалар бир-бирига мустаҳкам бирлашиши учун ён томонларида шпунт пазлари ясалади.

Қолип конструкциясини тайёрлаш жараёнида ёғоч материаллари ўзаро михлар ёрдамида, металллар пайвандлаш ёки болтли боғлаш усулида, фанера ва пластмассалар сувга чидамли клейлар ёрдамида бирлаштирилади.

Ташқи томондан маҳкамлаш жуда содда ва қулай усул бўлиб, баландлиги 3 м гача бўлган блокларда қўлланиши мақсадга мувофиқдир. Агар, бетонлаштириладиган блоклар баландлиги 3 м юқори бўладиган бўлса, қолипларнинг ишчи юзаларининг мустаҳкамлигини, қўзғалмаслигини ва қаттиқлигини таъминлаш учун мураккаб таянч тизимини ташкил қилиш талаб қилинади. Шу сабабли қалинлиги (баландлиги) 3 м юқори бўлган блокларда вертикал бўйича ўрнатилган щитлар сонига боғлиқ равишда ички томондан махсус ушлагичлар ўрнатилади. Бундай ушлагичлар бир ёки бир неча ярусли металл конструкциялар бўлиб, бир томони қолип щитларига

иккинчи, томони блокдаги арматура конструкцияларига бириктирилган бўлади ва натижада улар бетон таркибида қолиб кетади.

Щитларни қайта ўрнатиш ва қолипларни маҳамлаш жараёнлари катта меҳнат сарфларини ва вақтни талаб қилади. Шу сабабли, баъзи шароитларда сирғалувчан (кўчувчи) қолипларни қўллаш натижасида анча миқдорда материал ресурсларни тежаш имкониятига эришилиши мумкин. Бундай турдаги қолипларнинг фарқли томони шундаки, уларни янги иш фронтига, барча таянч–ушловчи элементларини ечмасдан кўчириш мумкинлигидадир. Сирғалувчан қолипларнинг портал, туннель ва бир томонли турлари кенг тарқалган бўлиб, улар асосан узунлиги бўйича бетонлаштиришда техник-иқтисодий жиҳатдан самарали ҳисобланади. Бундай турдаги қолипларнинг ички ва ташқи таянч рамалари темир йўлларда ҳаракатланадиган ишчи органи бўлган–щитларни аниқ ўрнатиш ва қотган бетондан ажратиш учун бурама қурулмалардан ёки домкратлардан фойдаланилади. Бетон керакли мустаҳкамликка эришгандан сўнг, барча таянч тизими бўшатилади ва кейинги зонага кўчирилиб белгиланган ҳолатда маҳкамланади.

Ечилмайдиган қолиплар сифатида асосан ёпқа деворли темир бетон плиталар қўлланилади. Уларнинг қалинлиги 8...10 см узунлиги 4...5 м ва эни 2÷3 м ташкил қилиб иншоот конструкцияси ташқи сиртига мос равишда ўрнатилиб, кейинчалик иншоот таркибида қолиб кетади. Бундай турдаги қолиплар бетонлаштириладиган конструкциянинг таянч металл конструкцияларига маҳкамланади.

Қурилиш амалиётида қўлланиладиган махсус қолиплар асосан бетон копламасининг сиртқи қисмларининг юқори даражада зич ва мустаҳкам бўлишини таъминлашда қўлланилади. Бундай қолиплар туркумига кирувчи вакуум-қолиплар тўғрисида юқорида батафсил маълумотлар берилган эди. Тузилиши, ўрнатилиши ва қўлланиш шароитлари вакуум-қолипларга яқин бўлган сув шимувчан қолиплар ҳам мавжуд. Асосий фарқли томони, бундай қолипларнинг ишчи органи бўлган щитлари юзаси сув шимадиган материаллар билан қопланади. Бундай материаллар майда янчилган ёғоч

толаларидан тайёрланган плиталар, картонлар ёки пахта толасидан зич тўқилган қалин матолар бўлиши мумкин. Қолип юзасидаги бундай қопламалар бетон қоришмасининг таркибидаги ортиқча сувларни шимиб олади ва натижада бетон сиртқи қисмининг 10 - 15 см қалинлигида юкори даражада зичлик ва мустаҳкамликка эришилади. Махсус қолиплар туркумига, шунингдек қиш даврида бетонлаштириш жараёнида кўп қўлланиладиган иссиқликни тўсувчи қолиплар ҳам киради. Бундай қолиплар сифатида ечилиб-йиғиладиган, асосий ишчи органи–икки қатлам шитли қолиплардан фойдаланилади. Икки қатлам шаклида ўрнатиладиган шитлар орасида маълум миқдорда бўшлиқ бўлиб, у ёғоч қипиқлари билан тўлдирилиши мумкин. Ҳар иккала шит юзалари войлок ёки толь билан қопланса қолипнинг иссиқликни тўсиш қобилияти янада ошади. Баъзи шароитларда (ҳаво ҳарорати анча паст бўлганда) хатто мутахассислар томонидан қолипларни сунъий равишда электр қиздиргичлар ёки иссиқ буғлар ёрдамида махсус қурилма ва тизимлар орқали исситиш каби тадбирлар ҳам тақлиф қилинган.

Асосий масалалардан бири бу қолиплар ва уларнинг таянч конструкцияларининг ташқи таъсир кучларига турғунлигини аниқ ҳисоблашдан иборат.

Вертикал ўрнатилган қолиплар ишчи юзасига (шитларига) қуйидаги горизонтал кучлар таъсир қилади:

$$P = P_1 + P_2 + P_3 + P_4 ; \text{ кг/м}^2 \quad (6.39)$$

бу ерда: P_1 - бетон қоришмасининг ён томонлама босим кучи, кг/м^2

P_2 -бетон қоришмасини қолипланган блок ичига тўқишда юзага келадиган силтаниш кучи, кг/м^2

P_3 - бетон қоришмасини зичлаш жараёнида юзага келадиган титратиш кучи, кг/м^2

P_4 - қолипга бўладиган шамол таъсир кучи, меъёрий ҳужжатлардан олинади, кг/м^2

Бетон қоришмасининг ён томонлама босим кучини, гидростатик босим кучини аниқлаш формуласи бўйича ҳисоблаш мумкин:

$$P_1 = \gamma_{\text{б.к.}} H_{\text{макс}} ; \text{ кг/м}^2 \quad (6.40)$$

бу ерда: $\gamma_{\text{б.к.}}$ - бир метр куб (1м^3) бетон қоришмасининг ҳажмий оғирлиги, кг/м^3

$H_{\text{макс}}$ - қолип олдидаги бетон қоришмасининг максимал чуқурлиги, м

Бетон қоришмаси қотиш жараёнида P_1 камайиб бориши кузатилади ва бетон ўзининг 40% мустаҳкамлигига эришгач $P_1 = 0$ бўлади. Шу сабабли ён томонлама таъсир қилиш кучи эпюрасининг ҳисобий ординатаси $H_{\text{макс}}$ мос равишда қабул қилинганда, қолипнинг бетон қоришмасига тўлиш тезлиги, гидротация жараёни бошланиш муддати, бетон қоришмаси қовушқоқлиги (кўзгалучанлиги), уни зичлаш усули, ташқи муҳит ҳарорати ва бошқа омиллар инобатга олинади.

Агар P_2 инобатга олинса, ён томонлама таъсир кучлари эпюраси кўриниши расмда кўрсатилгандек бўлади.

Умуман олганда, барча таъсир кучларни инобатга олиб, қолиплар ва уларнинг таянч конструкцияларини таъминловчи ўлчамларини аниқлаш бўйича дастлабки ҳисоблар мавжуд махсус маълумотномалардаги график ва жадваллар ёрдамида амалга оширилиши мумкин.

Қуриладиган иншоот йириклиги ва қолип ишлари ҳажмига боғлиқ равишда қўлланиш доираси кенг бўлган ёғоч қолипларни тайёрлаш жараёнлари турлича ташкил қилиниши мумкин.

Қолиплар тайёрланадиган ёғоч материалларига дастлабки ишловлар бериш (ёғочни қуриштиш, пўстлоғини йуниш, арралаш, силлиқлаш ва ҳакозолар) қурилишнинг ёғочни қайта ишлаш корхоналарида амалга оширилади. Шундан сўнг, қолиплар махсус қолип тайёрлаш цехларида тайёрланади. Агар, қурилишда ёғочни қайта ишлаш корхонаси бўлмаса, дастлабки ишлов бериш жараёни қолип тайёрлаш цехининг ховлисида ҳам амалга оширилиши мумкин.

Қолип тайёрлаш цехи таркибига қуйидагилар киради: материаллар омбори; тайёрлов бўлими; йиғиш ва таъмирлаш бўлими; тайёр маҳсулотлар омбори.

Тайёрлов бўлимида қолипларнинг барча элементлари ясалади кейинги бўлимга йиғиш учун ўтказилади. Тайёрланган қолиплар ва таянч конструкциялари омборларда белгиланган қоидалар бўйича сақланади.

Темир бетон плита-қолиплар, темир бетон буюмлари тайёрлаш заводлари ёки полигонларида тайёрланади. Уларни тайёрлаш технологияси, йиғма темир бетон маҳсулотларини тайёрлаш жараёнларидан деярли фарқ қилмайди.

Қолипларни белгиланган жойига ўрнатиш кранлар ёки кўтарма қурилмалар ёрдамида амалга оширилиши мумкин. Шунингдек, бундай механизмлардан арматура конструкцияларини ўрнатишда ва бетон қоришмасини қурилиш блокларига узатишда ҳам фойдаланилади.

Бетон минимал даражадаги мустаҳкамлигига эришиши билан қолиплар ечиб олиниши тавсия қилинади. Бунда, қолипнинг бетондан ажралиши осон кечади ва натижада уларнинг шикастланиши олди олиниб, қайта ишлатиш имконияти ошади. Қолипларни ечиб олишда мих суғиргич, ломлар ва ричаглардан фойдаланилади.

Агар бетонлаштириладиган конструкциялар эгилишга (буқилишга) ишласа, қоришма қотиш жараёнида қолиплар ҳам маълум даражада таянч вазифасини бажаради. Бундай шароитларда бетон ўзининг 70-100% ҳисобий мустаҳкамлигига эришгунча қолиплар ечилмаслиги керак. Ёз даврларида бетон 70% ҳисобий мустаҳкамликка эришиши учун тахминан 10...15 сутка, 100% учун эса 28-30 сутка талаб қилинади.

Қолипларнинг ишчи юзасига бетоннинг ёпишишини камайтириш мақсадида ҳам бир қатор тадбирлар ўтказиш мумкин. Яъни, ишчи юзага бир-сув, гил тупроқ-машина мойи, цемент-сув-мой аралашмаларини, автол, нигрол ва бошқа турдаги нефть маҳсулотларини сув, содалар билан аралаштириб суриш тавсия этилади. Агар ишчи юзалар шишапластик

материаллардан бўлса, уларга поливинил спиртлар, сув-глицерин аралашмаси сурилади. Аралашмалар ишчи юзаларга буёкпуркагичларда ёпка қатлам қилиб сепилади. Ушбу тадбирлар бетоннинг қолип юзасига епишишини 3-4 мартага камайтиради.

6.10. Бетонни парваришlash сифатини назорат қилиш ва камчиликларини тузатиш

Янги ётқизилган бетон керакли даражадаги мустаҳкамликка эришиши учун, уни белгиланган технологик тадбирлар бўйича тўғри парваришlash талаб қилинади. Акс ҳолда, бетон ишлари таркибига кирувчи барча жараёнлар юқори савияда бажарилишидан катъий назар, оқибатда паст сифатли (хатто баъзи ҳолларда умўман яроксиз) бетон олиниши мумкин ва бундай бетонлар сув хўжалиги иншоотлари эксплуатация талабларига ҳеч қандай шароитларда ҳам жавоб бермайдилар.

Бетон ётқизилгандан кейинги дастабки кунларда парваришlash жараёнига алоҳида эътибор қаратилиши лозим. Янги ётқизилган бетоннинг белгиланган намлик ҳолатини ушлаб туриш керак ва уни силкинишдан, шикастланишдан, зарбалардан, шунингдек кескин равишда ҳарорати ўзгариши ва тез қуришдан ҳимояlash зарур. Шунини қайд қилиш керакки, дастабки кунларда йўл қуйилган камчиликлар асоратларини, кейинги кунлардаги парваришlash жараёнларида бартараф қилишнинг амалда умўман имконията йўқ.

Очиқ атмосфера шароитида бетон қотганда, унинг танаси қуриши ва торайиши кузатилади. Ушбу жараёнлар бетоннинг ички қисмига нисбатан унинг сиртида жадалроқ кечади. Шу сабабли, бетон намлик даражаси қотиш жараёнида етарли бўлмаса, унинг сиртида майда торайиш ёриқчалари юзага келади. Бундай камчиликларнинг олдини олиш учун бетон сиртини намлаб туриш ёки махсус материаллар билан қопlash лозим бўлади. Ушбу тадбирларни ўтказиш бетон қоришмаси ётқизиб бўлингач, тахминан 10...12 соатдан кейин бошланиши керак. Иссиқ иқлим ва кучли шамол эсадиган шароитларда эса ушбу муддат 2...3 соатдан ошмаслиги шарт. Ҳаво ҳарорати

+15⁰С...20⁰С бўлганда бетон қотиш жараёни учун қулай шароит ҳисобланади.

Иссиқ об-ҳаво шароитида (ҳаво ҳарорати 18⁰С дан юқори бўлганда) бетон сиртини намлаш бўйича тадбирлар дастлабки суткаларда (3...5 сутка), кундузи ҳар 3 соатдан кейин 1 марта ва кечкурунлари камида 1 марта, кейинги суткаларда эса камида 3 марта, яъни эрталаб, кун ўртасида ва кечкурун ўтказилиши тавсия этилади. Намлаш жараёнида сув сарфи 1 м² бетон юзаси учун 4–8 л/м² бўлиши мумкин.

Намланадиган бетон юзаси горизонтал, вертикал ёки қия шаклида бўлиши мумкин ва уларни намлашда сув бетон сиртига ёмғир шаклида тушиши таъминланиши лозим.

Янги ётқизилган бетоннинг юзасини ўткир қуёш нурларидан ҳимоялаш ҳам муҳим технологик тадбирлардан ҳисобланади. Бунинг учун, бетон юзаси махсус намликни ушловчи материаллар билан қопланади ва даврий равишда намланиб турилади. Айниқса, иссиқ иқлим шароитларида бетоннинг барча сифат кўрсаткичларига эришиш учун қатъян талаб қилинади.

Бетонни парваришлаш жараёни, токи у узининг 70% лойиҳавий мустаҳкамлигига эришгунча давом эттирилиши тавсия этилади. Одатда, бу давр бетон компонентлари физик-механик кўрсаткичларига, ҳамда ташқи муҳит шароитига боғлиқ равишда 7...15 сутка бўлиши мумкин.

Бетон юзасини (сиртини) ёпиш ва намлаш анча меҳнат сарфлари талаб қиладиган тадбирлар ҳисобланади ва шу сабабли баъзи ҳолларда парваришланадиган бетон юзаси нисбатан катта бўлса, уни этинол лаки ёки сув-битум эмульсияси билан ҳимояланадиган плёнкалар билан қопланса иқтисодий жиҳатдан самарали ҳисобланади. Бунда, эмульсия таркибига оҳак сути қўшилиб оқ ранг берилса, плёнканинг қуёш нурини қайтариш қобилияти ошади ва натижада бетон юзаси кизиш жадаллиги кескин камаяди.

Ҳаво ҳарорати $+5^{\circ}\text{C}$ дан паст бўлган шараитларда парваришланаётган бетон юзасини намлаш тавсия этилмайди.

Бетонлаштирилган конструкциялар устида ишчилар юришига, енгил асбоб ускуналар, ёғоч материаллардан ясалган буюмлар (қолиплар ва хакозо) қуйилишига, бетон $1,5\text{ Мпа}$ мустаҳкамликка эришгандан сўнг рухсат этилади. Бундай мустаҳкамликка бетон ҳаво ҳарорати $+15^{\circ}\text{C}$ бўлса-2суткадан, $+10^{\circ}\text{C}$ да -3 суткада, $+5^{\circ}\text{C}$ да эса 4–6 суткада эришиши мумкин.

Бетонлаштирилган йирик конструкцияларда қурилиш машиналари, транспорт воситалари ҳаракатланиши, оғир қурилмаларни жойлаштириш, бетоннинг «Ишларни бажариш лойиҳаси»да белгиланган мустаҳкамлигига эришгандан сўнг рухсат берилади.

Конструкция оғирлик кучини ўзига олмайдиган ён томон қолиплари, бетон 20...40% мустаҳкамликка эришгандан сўнг ечилади ва бунда бетон юзаси ва қирраларининг шкастланишига йўл қуйилмаслиги керак. Таянч қолиплар эса бетоннинг мустаҳкамлик кўрсаткичи лойиҳавий 70...80% га етгандан сўнг ечилишига рухсат этилади.

Бетон ишларини бажариш жараёнида йўл қуйиладиган ҳар қандай хатоликлар темир бетон конструкцияларида бир қатор камчиликлар (дефектлар) юзага келишига сабаб бўлади. Бундай камчиликлар бетон сиртидаги ва танасидаги бўшлиқлар бўлиб, улар дастлаб яхшилаб тозаланади ва янги бетон қоришмаси билан тўлдирилиб тёкисланиб қотирилади. Бўшлиқларни тозалашда пўлат шеткалардан ва ўткир қиррали металл асбоблардан фойдаланилади. Бўшлиқлар янги бетон қоришмаси билан тўлдирилишдан олдин намланиб, шамоллантирилади. Агар бетон танасида бўшлиқ борлиги аниқланса, бетон юзаси ёки ён томонидан бўшлиққача махсус тешиқлар бурғуланади ва улар орқали катта босим остида бўшлиқларга бетон қоришмаси юборилади. Бунда, бетон қоришмаси таркибидаги йирик тўлдирувчилар (шағал ёки чақик тошлар) ўлчамлари 20 мм дан катта бўлмаслиги керак. Шунингдек, бўшлиқларни тўлдиришдаги бетон қоришмаси қуюқ бўлмаслиги керак.

Агар, бетон сиртида шағалсимон ёки нотёкис юзалар пайдо бўлган бўлса, уларни тозалаб, намлаб цемент-сув қоришмаси билан қоплаш ва текислаш тавсия қилинади.

Бетон ишларини бажариш жараёнида, уларнинг сифатини назорат қилиш қуйидаги босқичларда амалга оширилади: бошланғич материалларни (цемент, кум, шағал, чақик тошлар, арматуралар, ёғоч материаллари ва бошқалар) қабул қилиш ва сақлашда; арматура конструкциялари ва элементларини тайёрлаш ва йиғишда; қолиплар элементлари, таянч конструкцияларини тайёрлаш, йиғиш ва ўрнатиш: қурилиш блокинни бетонлаштиришга тайёрлашда; бетон қоришмасини тайёрлаш ва ташиш жараёнларида; бетон қотиш даврида, уни парваришлаш жараёнида.

Бошланғич материаллар сифат кўрсаткичлари қурилиш лабораторияларида қабул қилинган услубларда аниқлаб, назорат қилиб борилади.

Арматура ишларини ташкил қилишда, дастлаб олиб келинган метал маҳсулотларининг заводда белгиланган русумлари (маркалари) сифатлари текширилиб, қабул қилинади. Улар ўлчамлари, русумлари бўйича белгиланган жойларда сақланишга эътибор берилиши керак. Арматура элементлари ва конструкцияларини тайёрлашда эса, уларнинг ўлчамлари, шакллари аниқ бўлишини ва айниқса, пайвандлаш ишлари технологиясига жиддий равишда риоя қилинишини назорат қилиш зарурдир.

Бетонлаштириладиган қурилиш блокларида арматура элементлари ва конструкциялари тўла равишда ўрнатилгандан сўнг, уларнинг ўлчамлари ва жойлашиши якуний назоратдан ўтказилади.

Қолип ишларини бажариш жараёнида, асосан қолиплар ва уларнинг таянч конструкцияларининг тўғри ва мустаҳкам ўрнатилиши, щитларнинг бир-бирига зич бириктирилиши, ишчи юзаларнинг тозаланганлиги ва хокозолар махсус курикдан ўтказилади. Йирик қурилиш блокларида ўрнатилган қолипларнинг фазовий жойлашиш ҳолатлари аниқлиги геодезик

асбоб-ускуналар ёрдамида назорат қилиниши мумкин, габарит ўлчамлари эса одатдаги усуллар бўйича, ўлчов асбобларида аниқланади.

Бетон қоришмасини тайёрлаш жараёнида, барча материалларнинг (цемент, шағал, қум, сув ва қўшимчалар) аниқ миқдорда қадоқланиши, уларни аралаштириш давомийлиги, тайёрланган қоришманинг қовушқоқлиги (қўғалувчанлиги) ва зичлиги текширилади. Бетон қоришмасининг қовушқоқлиги ва қаттиқлиги бир иш сменаси давомида 2 марта стандарт конус чўкиши усулида ва вискозиметрларда аниқланади. Бунда аниқланган стандарт конус чўкиши лойиҳавий кўрсаткичдан ± 1 см дан, қоришма қаттиқлиги эса – 3% ортиқ фарқ қилмаслиги назарда тутилиши керак.

Бетонни ташишда, қоришма структураси ва консистенциясининг бузулмаслигига, транспорт воситасининг нормал иш фаолиятига, ундан цемент–сув аралашмаси туқилмаслиги каби масалаларга асосий эътибор қаратилиши керак.

Шунингдек, бетон қоришмасини ётқизиш жараёнида, уни қурилиш блокларига қабул қилиш, ёйиш қоидаларига риоя қилишни, бир тёкисда зичлаш ва ушбу жараён давомийлиги белгиланган мёёрларда бўлишини назорат қилиб турилиши керак.

Умуман олганда, бетон сифатига бериладиган якуний баҳо, қурилиш жараёнида бетонлаштириладиган блоклардан олинган бетон қоришмасидан тайёрланган ва блокка ётқизилган бетон билан бир хил шароитда қотирилган, куб шаклидаги намуналар махсус текширувдан ўтказилгандан сўнг берилади. Сиқилишга синаладиган намуналар қирралари узунлиги 200 мм дан бўлган куб шаклида тайёрланади ва махсус механик қурилмаларда синовдан ўтказилади. Баъзи ҳолларда, зарурат туғилса, тўғридан–тўғри блоклардан бетон бўлаклари ажратиб олиниб, уларга ишлов берилиб куб шаклига келтирилади ва юқорида айтилган услубда синаб қурилиши мумкин.

Доимий ёки даврий равишда сув таъсирида бўладиган иншоотлар бетонлари совуққа (музлашга) чидамлилиги ва танасидан сув ўтказмаслиги бўйича ҳам синаб кўрилади.

Синовлар ўтказиш учун намуналар сони, иншоотнинг қўлланиш мақсади, шароитлари ва ўлчамларига боғлиқ равишда белгиланади (6.19 - жадвал). Ҳар синов тури учун 2...3 дона кубик шаклидаги намуналар тўплами тайёрланади.

6.19 - жадвал

Бетоннинг сиқилишга чидамлилигини аниқлаш бўйича синовлар учун олинадиган намуналар

Иншоотлар ва конструкциялар	Бетонлаштириладиган битта блокнинг ҳажми, м ³	Бир серия намуналар олинадиган бетон ҳажми, м ³
Йирик гидротехник иншоотлар Конструкциялар остидаги йирик фундаментлар	> 1000 < 1000 —	500 250 100 (ҳар бир блокдан)
Қурилмалар остидаги йирик блоклар	>50 < 50	50 Ҳар бир блокдан
Юпқа деворли ва каркас конструкциялар	—	20
Цемент-бетон йўллар ва асослар	—	200

Бетоннинг мустаҳкамлигини баҳолашда стандарт лаборатория услубларидан ташқари, бевосита иншоот ва унинг бетон қисмларида механик ва физик ҳолатларга асосланадиган услублар ҳам мавжуд. Энг оддий услуб сифатида К.П. Қашқаров томонидан таклиф этилган бетонни эталон болғалар билан синашни кўрсатиш мумкин. Бундай болғаларда фойдаланганда пўлат шар зарбасидан бир вақтнинг ўзида бетон сиртида ва пўлат стержен эталонида из қолади. Мустаҳкамлик, махсус эгри чизик бўйича бетонда қолган изнинг эталондаги изга нисбатини инобатга олган ҳолда аниқланади. Бетон мустаҳкамлигини аниқлашда эталон болғалардан фойдаланишнинг яна бир қулай томони шундаки, бу усулда бетон сирти

намлиги, бетоннинг ёши ҳам инобатга олиниши мумкин. Эталон пўлатнинг хоссаларини инобатга олиш учун, болғага эталономер ҳам бириктирилиши мумкин.

Бетон мустаҳкамлигини текширишнинг бир неча усул ва услублари тўғрисида маълумотлар қуйида келтирилган.

Бетон мустаҳкамлигини импульсли ультратовуш услубида баҳоланганда, махсус электрон аппаратуралар қўлланилади ва улар ёрдамида текширилаётган конструкция танасидан ультратовуш сигнали ўтиш вақти аниқланади.

Бетон танасидан ўтадиган ультратовуш тўлқини тезлиги қуйидагича ҳисобланади:

$$v = \frac{\ell}{(t - t_0)10^{-6}} \cdot \frac{1 - a}{100}, \text{ м/с}; \quad (6.41)$$

бу ерда: ℓ - ультратовуш импульси ўтиш йўли узинлиги, м;

t – ультратовуш импульси ўтиш вақти, махсус асбобда
микросекундларда аниқланади;

t_0 – сигнал утиш вақтига тузатишлар, асбоб ёрдамида
киритилади;

a – конструкцияларнинг арматураланиш даражасини инобатга
олиш коэффиценти (меъёрий ҳужжатлардан олинади).

Бетон танасидан ўтадиган ультратовуш тўлқини тезлиги 2000-5000 м/сек оралиғида бўлиб, бетон зичлиги ошиб борган сари, у ҳам катта томонга ўзгариб боради.

Ультратовушнинг бетон танасидан ўтиш тезлиги қуйидаги омилларга боғлиқ: бетон тўлдирувчилари ўлчамлари ва таркиби; цемент тури ва миқдори; бетонни ётқизиш жараёнида зичлаш усули; бетон таркибининг арматураланиш даражаси ва бошқалар.

Ушбу усулда бетон мустаҳкамлигини баҳолашдаги аниқлик даражаси

$\pm 8-15\%$ ташкил этади. Ультратовуш услубининг яна бир устунлик томони шундаки, текширишлар натижасида бетон танасидаги камчиликлар (бўшлиқлар, ёриқлар ва ҳоказолар) ҳам аниқланиши мумкин. Агар, бетон

6.20 – жадвал

Иншоотларда бетон мустаҳкамлигини назорат қилиш услублари ва усуллари

Назорат усуллари	Мустаҳкамликни баҳолаш кўрсаткичлари	Эслатма
Бетонга динамик ва статик таъсир билан тамға қуйиш	Бетон сиртида тамгадан сўнг қоладиган излар улчамлари	Бетоннинг фақат сиртки қисми синалади. Улчов-лар аниқлиги юқори эмас
Бир вақтда бетонга ва эталон материалга динамик таъсир билан тамға қуйиш	Бетон ва эталон материалада штампдан қолган излар нисбати	Коникарли даражадаги аниқлик
Бетон сиртидан зарбала-гич сакраши	Зарбалагичнинг гори-зонтал бетон юзасига урилиб сакраш баландлиги; Маятник шаклидаги зарбалагичнинг вертикал сиртга урилиб сакрашда-ги эгилиш бурчаги	Зарбалагич сакраш баландлиги, бетон таркибидаги тош ва арматура-га тўғри келса катта бу-лади; аниқлик $\pm 15...20\%$ бўлиш мумкин.
Қурилиш туппончасидан отиш	Пўлат ўқнинг бетонга кириш чуқурлиги	Юқори аниқликда қадохланган портловчи моддалар керак; хавфсизлик қоидаларига катъсиги риоя қилиш керак; аниқлик $\pm 25\%$ гача
Импульсли ультратовуш	Бетонда ультратовуш тулқинлари таркалиш тезлиги	Бетон блоклари қалин-лиги 15 м гача бўлганда, мустаҳкамликни оддий ва тез аниқлаш; мурак-каб электрон курул-малар
Акустик зарбалаш	Товуш тулкани тарка-лиш тезлиги	Йирик блоklar ва ҳолис бетон қопламаларни текшириш учки; мурак каб аппаратура

танасида шундай камчиликлар бўлса, ультратовуш сигнали ўтиш жараёнида кескин ўзгаришлар юзага келади. Сигнал тезлигининг бетон қайси қисмида ўзгаришини аниқланиб, ўша жойдаги бўшлиқ ёки ёриқларнинг тахминий ўлчамларини ҳам билиш мумкин бўлади.

Умуман олганда бетон ишлари ва иншоотлари сифат кўрсаткичларини аниқлаш ва назорат қилиб бериш учун қурилиш ташкилотларининг махсус лабораториялари ва малакали мутахассислари шуғулланишлари керак. Шунингдек, сув ҳўжалиги иншоотларидан фойдаланиш жараёни (эксплуатация) даврида ҳам, белгиланган муддатларда бетон конструкцияларини мунтазам равишда назорат қилиб бориш мақсадга мувофиқдир.

6.11. Совуқ иқлим шароитида бетон ишларини бажариш

Ташқи муҳит ўртача ҳаво ҳарорати $+5^{\circ}\text{C}$ дан ва сутка давомидаги минимал ҳарорат 0°C дан паст бўлган шароитларда бетон ишлари махсус ишлаб чиқилган технологик қоидаларга риоя қилинган ҳолда олиб борилади. Ҳаво ҳарорати 0 $+5^{\circ}\text{C}$ дан пастга тушса, ётқизилган бетон мустаҳкамлиги ўсиш жараёни кескин равишда секинлашади. Агар, ҳаво ҳарорати 0°C дан ҳам пасайиб кетса, бетон қоришмаси таркибидаги сув музлаши натижасида, гидротация жараёни батамом тўхташи кузатилади. Бетон қоришмаси қотиш жараёнида музласа, бир қатор салбий оқибатлар юзага келади, яъни тўлдирувчилар йирик доналари атрофида сув йиғилиб музлаши натижасида кейинчалик бўшлиқлар пайдо бўлиб, бетоннинг бир жинслилиги, яхлитлиги бузилиб, зичлиги кескин пасайди, шунингдек, бетон билан арматура ўртасидаги боғланиш ниҳоятда ожизлашади. Юқорида айтилганларни инобатга олган ҳолда, шуни қайд қилиш керакки, бетон қоришмасини тайёрлашдан бошлаб, белгиланган мустаҳкамликдаги бетон ҳосил бўлишигача бўлган барча технологик жараёнларда ҳарорат 0°C дан юқори бўлиши жиддий равишда талаб қилинади. Қиш даврида бетонни парваришлаш жараёни, бетон ўзагининг лойиҳавий (қиш даври учун) ёки «чегаравий» мустаҳкамлигига эришгунча давом эттирилади (6.21-жадвал).

Агар конструкциялар эксплуатация жараёнида сиқилишга ишласа ва даврий равишда музлаш эриш шароитида бўлса, бетон маркаси қандай бўлишидан катъий назар «чегаравий» мустаҳкамлиги 70% кам бўлмаслиги

шарт. Худди шундай шароитларда ва конструкцияларга алоҳида равишда сув ўтказмаслик ва совуққа чидамлилик талаблари қўйилса «чегаравий» мустаҳкамлиги лойиҳавий мустаҳкамликнинг 100% га тенг қабул қилинади.

Агар бетон «чегаравий» мустаҳкамликка эришгандан кейин музласа, у эригандан сўнг гидратация жараёни тикланиши ва лойиҳавий якуний мустаҳкамликка етиши мумкин. «Чегаравий» мустаҳкамликка етмасдан музлаб-эриган бетонларда сезиларли даражада асосий сифат ҳоссаларини йўқотадилар.

6.21 - жадвал

Қиш даврида бетонларга белгиланадиган «чегаравий (критик)»
мустаҳкамлик

Бетон маркаси	Чегаравий мустаҳкамлик		Бетон ёши, сутка
	%	МПа	
M150	50	7,5	5...6
M200	50	10	3...5
M300	40	12	3...5
M400	35	14	2...4
M500	30	15	2...3,5

Парваришланаётган бетон музлаш-эриш давридаги ёши канча кичик бўлса, у ўз мустаҳкамлигини йўқотиш даражаси катта бўлади. Масалан, муайян шароитда 28 суткада ҳисобий мустаҳкамлигига (100%) эришадиган, портландцементдан тайёрланган бетон бир суткадан сўнг музласа, охири-окибат ўзининг 50% гача мустаҳкамлигини йўқотади. Шунингдек бетон «чегаравий» мустаҳкамлигига эришмагунча ва агар, у музлаган бўлса зинхор қолипларни ечиш мумкин эмас.

Қиш даврида бетонлаштириш жараёнларидаги усул ва амалларни бир неча гуруҳга бўлиш мумкин: бетон мустаҳкамликка эришишини тезлаштириш бўйича амаллар; музлашга қарши қўшимчалар қўллаш;

қоришма тайёрлаш жараёнида материалларни иситиш (қиздириш); қурилиш блокида ётқизилган бетонни иситиш.

Бетонлаштиришнинг махсус усули асосан бетон ишлари ҳажми, давомийлиги, шунингдек, бетон қоришмаси ётқизиладиган қурилиш блоклари, конструкциялари ўлчамлари ва шакллариға боғлиқ равишда танланади. Йирик, қалин қурилиш блокларидаги бетонға нисбатан, ёпка конструкциялардаги бетонлар танаси анча тез совийди. Умўман олганда бундай ҳолларда бетон сирти модули кўрсаткичидан фойдаланиш мақсадға мувофиқдир ва бу кўрсаткич қуйидагича аниқланади:

$$M = F_{\text{бл}} / W_{\text{бл}} \text{ (м}^{-1}\text{)} \quad (6.42)$$

бу ерда: $F_{\text{бл}}$ – бетонлаштириладиган қурилиш блокининг умумий юзаси, м^2 ;

$W_{\text{бл}}$ – бетонлаштириладиган блок ҳажми, м^3 ;

Агар, $M < 3$ бўлса, бетонлаштириладиган блок қалин, $M = 3 \dots 5$ бўлса ўртача ва $M > 5$ бўлса ёпка конструкциялар деб қабул қилинади.

Қалин блокларни бетонлаштиришда бетон қоришмасини тайёрлаш жараёнида бошланғич материалларни белгиланган даражада қиздиришнинг ўзи етарли бўлиши мумкин. Ўртача ва юпка конструкцияларни бетонлаштиришда эса кейинги жараёнларда ҳам бир қатор тадбирлар ўтказилиши зарур бўлади.

Сув хўжалигида кенг кўламда қўлланиладиган, портландцемент, шлакопортландцемент, пуццолин ва тезқотувчан портландцементлардан тайёрланадиган гидротехник бетонларни тайёрлашда бетонқорғичлардан чиқадиган тайёр қоришманинг ҳарорати $\pm 30 \dots +35^{\circ}\text{C}$ дан ошмаслиги керак. Бунинг учун қоришмани тайёрлашда қўлланиладиган сув ҳарорати $+60 \dots +80^{\circ}\text{C}$ атрофида бўлиши лозим ва бетонқорғичға материалларни юклаш, уларни аралаштириш қуйидаги тартибда амалға оширилади. Дастлаб бир вакнинг узида белгиланган сув миқдорининг ярми бетонқорғичға қуйилиб, йирик тўлдиручилар билан барабан бир неча марта айлантрилиб (бунда сув ҳарорати анча пасаяди), майда тўлдирувчилар ва цемент

қўшилади. Тайёрланган қоришманинг ҳарорати юқорида келтирилган миқдорда ($+30...+35^{\circ}\text{C}$) чегараланиши бир қатор заруриятлар билан боғлиқдир. Яъни, юқори ҳарорат цемент қотиш жараёнини кескин тезлаштириши, қоришманинг қуюқлашиши, унинг танасидан иссиқлик чиқишининг тезлашиши каби салбий оқибатларга олиб келиши мумкин.

Қишқтида қўлланиладиган қўшимчалар сифатида турли хил тузлар ишлатилиши мумкин ва асосий талаб – улар бетон ва металл конструкциялари сифат кўрсаткичларига салбий таъсир кўрсатмасликлари керак. Қурилиш амалиётида асосан қуйидаги қўшимчалар қўлланилади: нитрат–кальций– $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$; нитрат–нитрат калций– $\text{Ca}(\text{NO}_2)_2 + \text{Ca}(\text{NO}_3)_2$; натрий хлор– NaCl ; калций хлор– CaCl_2 ; поташ– K_2CO_3 ; нитрит натрий– NaNO_2 ва бошқалар.

Қўлланиладиган қўшимча тури ва миқдори, ташқи муҳит шароити, қуриладиган конструкция тури ва бошқа бир қатор омилларни инобатга олган ҳолда махсус қурилиш лабораториясида аниқланади.

Хлор тузли қўшимчалар металл конструкцияларининг каррозияга учрашини кучайтиради ва шунинг учун уларни арматурасиз блокларни бетонлаштиришда қўлланилиши тавсия қилинади. Қолган турдаги қўшимчалар металл конструкцияли блокларни бетонлаштиришда қўлланилиши мумкин, фақат уларнинг миқдори махсус меъёрий ҳужжатларда (ҚМваҚ) белгиланган даражадан юқори бўлмаслиги керак.

Бетон қоришмасига қўшиладиган кимёвий қўшимчалар миқдори цемент массасига нисбатан қуйидагича чегараланади: хлорли тузлар 7,5%, нитрит натрий–10% ва поташ–15% гача.

Кимёвий қўшимчалар дастлаб $+60...+80^{\circ}\text{C}$ ҳароратдаги сувда эритилади ва бетон қоришмаси таркибига қўшилади.

Юза модули $M \leq 3$ бўлганда, яъни нисбатан қалин қурилиш блокларида ётқизилган бетоннинг ички иссиқлик захираси анча вақтгача сақланиши мумкин ва шу иссиқлик ҳолатини бетон «чегаравий» мустаҳкамликка эришгунча сақлашга қаратилган талбирлар «термос» услиби деб аталади.

Бундай услубда бетон қоришмасининг дастлабки ҳарорати ($t_{б.д.}$) муҳим роль уйнайди ва у қуйидаги эмпирик формула ёрдамида аниқланиши мумкин:

$$t_{б.д.} = 10^0 + t_{т.х.} / (3...4) ; \text{ } ^\circ\text{C}; \text{ (6.43)}$$

бу ерда: $t_{т.х.}$ – ташқи муҳитнинг манфий ҳарорати (формулага «минус» ишорасиз қўйилади).

6.22 - жадвал

Музлашга қарши қўшимчалар ва манфий ҳароратларда бетон эришадиган мўлжалий мустаҳкамлилик

Кўрсаткичлар	Ҳ а р о р а т, t^0, C				
	0...-5	-6...-10	-11...-15	16...-20	-21...-25
Цемент массасига нисбатан қўшимчалар миқдори %	3...6	6...9,5	7...14	8...13	10...15
Эришиладиган мустаҳкамлик, %:					
7сут	30...40	25...30	15...25	10...25	20 гача
14 сут.	50...65	35...50	25...40	15...35	30 гача
28 сут.	70...80	45...70	35...65	20...55	50 гача
90 сут.	90...100	70...90	50...80	40...70	60 гача

Бетон қоришмаси ўртача ҳарорати (t_6) бир қатор иссиқлик йўқолишларини инобатга олган ҳолда қуйидагича белгиланиши мумкин:

$$t_6 = t_{б.д.} + \Delta t_{ар} + \Delta t_{тр}; \text{ } ^\circ\text{C}; \text{ (6.40)}$$

бу ерда: $\Delta t_{ар}$ – бетон қорғичда қоришмани аралаштириш жараёнида йўқоладиган иссиқлик миқдори (3...4⁰).

$\Delta t_{тр}$ – бетон қоришмасини ташиш жараёнида йўқоладиган иссиқлик миқдори (ташиш масофаси, транспорт тури, ташқи ҳаво ҳарорати каби омилларга боғлиқ)

Ташқи муҳит ҳаво ҳароратига ($t_{т.х.}$) боғлиқ равишда $\Delta t_{тр}$ миқдори тахминан қуйидагича бўлиши мумкин: $t_{т.х.} = +5...-5^0\text{C} - \Delta t_{тр} = 3^0\text{C};$

$$t_{т.х.} = -5...-15^0\text{C} - \Delta t_{тр} = +7...+8^0\text{C}; \quad t_{т.х.} = -15...-20^0\text{C} - \Delta t_{тр} = +10...+12^0\text{C};$$

$$t_{т.х.} = -20...-25^0\text{C} - \Delta t_{тр} = +15^0\text{C}.$$

Юқорида қайд қилинганидек, юқори сифатли бетон олиш учун, уни тайёрлаш жараёнидаги қоришманинг максимал ҳарорати $35...45^{\circ}\text{C}$ ошмаслиги шарт. Шу сабабли, қоришма тайёрлаш жараёнида йирик ва майда тўлдирувчилар қиздирилиши $+60...+90^{\circ}\text{C}$ дан, сув $\pm 90^{\circ}\text{C}$ гача ва цемент маркасига боғлиқ равишда $\pm 40...50^{\circ}\text{C}$ дан юқори бўлмаслиги лозим.

Йирик ва майда тўлдирувчилар омборлардаги бункерларда, штабелларда очик ёки ёпиқ шароитларда, иссиқ буғлар ёрдамида қиздирилади.

6.23 - жадвал

Портландцементнинг 10°C ҳароратда қотиш жараёнида нисбий иссиқлик ажралишининг ўртача миқдори

Цемент маркаси	Қотиш давомийлиги, сутка		
	3	7	28
300	126	188	272
400	146	209	293
500	167	251	314
600	167	372	377
800	174	397	419

Очиқ услубда материаллар қиздирилганда бункерлар ва штабеллар пастки қисмига махсус буг юбуровчи когурлар уланади ва улар орқали босим остида буғ хайдалади. Бу услуб анча тез бажарилиши мумкин, аммо камчилик томони шундаги, жуда кўп миқдорда буг сарфланади ва қўшимча равишда буг конденсатини чиқариш учун тадбирлар ўтказилиши талаб қилинади. Шунингдек, бу услубда материаллар нотёкис равишда намланиши юзага келади ва кодохлаш жараёнида ушбу ҳолат инобатга олиниши керак.

Иккинчи услубда, яъни ёпиқ буғ ўтказиш тизими билан материаллар қиздирилса, бу жараён нисбатан узоқ давом этиши мумкин ва бунда юқорида қайд қилинган камчиликлар кузатилмайди. Аммо, бу услуб ҳам кўп меҳнат сарфи талаб қиладиган ва қиммат тадбирлардан ҳисобланади.

Агар, бетон қоришмасини ташиш масофаси узоқ бўлса, бу давр ичида ҳам бетон ҳарорати кескин пасайиб кетиши мумкин ва уни ётқизиш

жараёнида яна қўшимча равишда қиздириш зарурияти туғулади. Бетонни ташиш жараёнида маълум даражада унинг ҳароратини ушлаш учун қоришма усти ёпилиб, совук шамол ва ёғингарчиликлардан ҳимояланиши ҳам мумкин. Баъзи ҳолатларда, техника хавфсизлиги тўла таъминланган шароитларда, транспорт воситасининг ўзида, махсус майдончаларда бетон қоришмасини электр энергияси ёрдамида қиздирилади. Бунда 1 м³ қоришмани. +1⁰С қиздириш учун тахминан 0,9 кВт. соат энергия сарфланади.

Агар бетон қоришмасининг бошланғич иссиқлик захираси (t_6), бетоннинг керакли «чегаравий» мустаҳкамликка эришиши учун етарли бўлмаслиги аниқланса, қўшимча равишда қоришма қурилиш блокларида қиздирилиши электр энергияси, буғ ёки иссиқ ҳаво ёрдамида амалга оширилиши кўзда тутилади. Бундай мақсадда электр энергияси қўлланилса, бетон танасида турли хилдаги электродлар ўрнатилиши ва улар орқали ток ўтказиш ташкил қилинади. Металл конструкциясиз блокларда диаметри 6...8 мм, узунлиги 3 м гача бўлган электродлар, бетон юзасидан 3...5 см бетон танасида жойлаштирилади ва изоляция қилинади.

Электр энергияси ёрдамида қиздириш асосан 60...90 В кучланишда амалга оширилади. Агар блокларда арматура конструкциялари умўман бўлмаса электр тармоғидаги 127 ва 220 В кучланишдан фойдаланишга рухсат этилади. Ўрнатиладиган электродлар орасидаги масофа, айнан фойдаланиётган кучланиш миқдorigа боғлиқ равишда белгиланади.

6.24-жадвал

Бетонни электр энергиясида қиздирилиши бўйича кўрсатмалар

Рухсат этиладиган масофалар, см	Электр тармоғидаги кучланиш, В					
	51	65	87	106	127	220
Электродлар орасидаги масофа, см	20	25	30	40	50	70
Арматурагача бўлган минимал масофа, см	5	7	10	15	-	50

Бетон танасидан ток ўтиши натижасида ажралиб чиқадиган иссиқлик қуйидаги формула орқали аниқланиши мумкин:

$$Q = 3,6 \cdot P \cdot t = 3,6 \cdot \frac{V^2}{R} \cdot t, \text{ кЖ}; \quad (7.45)$$

бу ерда: P – сарфланадиган қувват, Вт;

T – ток ўтказиш давомийлиги, соат;

V – электр тармогидаги кучланиш, В;

R – солиштирма қаршилик, унинг миқдори бетон қоришмаси минерологик таркиби, қовушқоқлиги ва қўлланилган қўшимчалар турига боғлиқ бўлиб (4...250 м/м), бетон қотиши ортиб бориши билан у камаяди.

Бетон сифатининг ёмонлашишига йўл қўймаслик учун электр энергияси билан қиздириш режимига катъий риоя қилиш лозим, яъни ҳарорат қўтарилиш тезлиги соатига $\pm 6...+8^{\circ}\text{C}$ дан, совуш тезлигида соатига $+5...+10^{\circ}\text{C}$ дан ошмаслиги, шунингдек ташқи электродлар билан қиздирилганда ҳарорат $+40^{\circ}$ дан ва ички электродлар билан қиздирилганда $+50...+70^{\circ}\text{C}$ дан юқори бўлмаслиги керак. Бетонни ушбу услубда қиздириш учун катта миқдорда электр энергияси талаб қилинади. Шунинг учун, бундай тадбирларни қурилиш майдонига стационар электростанциялар ёки электр узатиш тармоқлари яқин бўлган шароитларда қўллаш мақсадга мувофиқ ҳисобланади. Масалан, ташқи ҳаво ҳарорати -20°C бўлса ва бетонни $\pm 50^{\circ}\text{C}$ гача қиздириш талаб қилинса, бетон сирти модулига боғлиқ равишда электр энергияси сарфи қуйидагича бўлади: $M = 6-80 \text{ кВт.соат}$; $M = 10-118 \text{ кВт. соат}$; $M = 15-163 \text{ кВт.соат}$.

Юқорида келтирилган тадбирлардан ташқари бетонни қотиш жараёнида музлашдан ҳимоялаш учун, махсус қиздириладиган қолиплар ҳам қўлланилиши мумкин. Бундай қолипларда ҳам қиздириш электр энергияси ёдамида бажарилиб, уни амалга ошириш қоидалари юқорида айтилганларга мос келади.

Маҳаллий шароитларда (оддий ҳолатларда), бетон ишлари ҳажми катта бўлмаганда, бетон сиртини (юзасини) ёғоч қипиклари ёки иссиқликни ушловчи материаллар билан қоплаш ҳам қўл келиши мумкин.

Умуман олганда, қиш даврида бетон ишларини бажаришда, бетонлаштирилган қурилиш блокларининг ҳарорати 0°C да тушиб кетмаслигига ва шу билан бирга унинг меъёридан ортиқ кизидирилиб юборилишига йўл қўймаслик зарур. Блоклардаги бетон ҳарорати махсус техник ҳарорат ўлчагичларда (термометрларда), бетон танасида қилинган ва доимо копқоқ билан беркитилиб қўйиладиган махсус кудуқчаларда ўлчаниб турилади. Ўлчашлар ва назорат қилиб туриш тартиби конкрет шароитга қараб белгиланади.

Қиш даврида бетон ишларини бажаришдаги барча жараёнлар, ўзининг мураккаблиги, қўп меҳнат сарфи талаб қилиши ва юқори нархлилиги билан характерланади. Шу сабабли, қурилиш жараёнида кўзда тутилган бетон ишларининг асосий қисмини илик иқлим мавсумларида бажариш режалаштирилса мақсадга мувофиқ бўлади.

6.12. Иссиқ иқлим шароитида бетон ишларини бажариш

Ер қуррасининг 60% дан ортиқ қуруқлик зонасида бир йил ичида 100-120 кундан ортиқ даврда қуруқ иссиқ ҳаво ҳукмронлик қилади. Ўзбекистон республикасида, айниқса тёкислик зоналардаги ва жанубий вилоятларда ёз даврида ҳавонинг кундузги ўртача ҳарорати $+20^{\circ}\text{C} \dots +30^{\circ}\text{C}$ ва ундан ҳам юқори бўлиб, нисбий намлик 50% кам бўлади. Бундан ташқари, чўл-тақирлик ҳудудларда кучли иссиқ гармсел шамолларнинг тез-тез такрорланиши кузатилади. Шунингдек сутка давомида, кеча ва кундуз алмашилишида ҳаво ҳарорати ва нисбий намлигининг кескин ўзгариши юзага келади.

Бундай об-ҳаво шароитлари бир қатор мураккаб омилларни юзага келтиради ва улар ўз навбатида бетон ишларини олиб бориш жараёнларини жиддий равишда қийинлаштиради. Бетон қоришмаси ҳарорати юқори

бўлиши, кўшиладиган сув миқдорини оширишни талаб қилади ва бунда бетонни белгиланган мустаҳкамликка эришиши учун цемент миқдори кўпайтирилиши керак. Қоришмани ташиш жараёнида, унинг қовушқоқлиги пасайиши, куруқлашиши, бетонни ётқизиш, зичлаш ва парваришлаш жараёнлари технологияси бузилишига олиб келади. Шунингдек, иссиқда қовжираган бетон ўзининг 30 суткалик ёшида 50% гача мустаҳкамлигини ва бир қатор физик-механик ҳоссаларини йўқотиши мумкин.

Бетон қоришмаси таркибидаги сувнинг буғланиш тезлиги ташқи муҳит ҳарорат-намлик характеристикаларига юқори даражада боғлиқдир. Масалан, ташқи муҳит ҳаво ҳарорати $+20^{\circ}\text{C}$, намлиги 70% ва шамол тезлиги 5 м/с бўлса, қоришма юзасидаги сув буғланиш жадаллиги $0,3 \text{ кг/м}^2$ ташкил этади. Худди шундай шамол тезлигида ҳаво ҳарорати $+35^{\circ}\text{C}$ ва намлиги 30% бўлса буғланиш кўрсаткичи тўрт марта юқори, яъни $1,2 \text{ кг/м}^2$ бўлиши мумкин. Шундай шароитда шамол тезлиги 10 м/с дан ошса буғланиш жадаллиги яна икки мартага кўтарилади.

Жазирама иссиқ иқлим шароитида бетонлаштиришдаги энг нозик масалалардан бири – бу қоришмани ётқизилгандан сўнг, дастлабки бир неча соатлар ичида давом этадиган пластик торайиш жадаллигини назорат қилишдан иборатдир. Жадал равишда юзага келадиган пластик торайишлар бетоннинг умумий деформация торайишига кескин таъсир қилиб, хатто унинг шаклини ўзгаришига олиб келиши мумкин. Шунингдек бетоннинг сиртқи қатламларида тортишиш кучланишлар юзага келади ва агар улар бетон эришган мустаҳкамликдан юқори бўлса, турли ўлчамдаги ёриқлар пайдо бўлади. Ёриқлар узунлиги 1...1,5 м, чуқурлиги 100...200 мм, кенлиги 3...5 мм ва ундан ҳам ортиқ бўлиши мумкин. Пластик торайишлар айниқса темир-бетон конструкциялар учун анча зарарли ҳисобланади.

Қуруқ иссиқ иқлим шароитли ҳудудларнинг ўзига хос хусусиятларидан бири кундузги ва тундаги ҳаво ҳароратлари ўртасида катта фарқ бўлишидир. Бундай фарқ баъзи ҳолларда $+45^{\circ}\text{C}$ гача бўлиши мумкин. Айниқса, эрта баҳор ва куз ойларида кечкурун (тунда) сув музлаш ва кундуз

кунлари $+10^0 \dots +15^0$ С гача ҳаво исиши мумкин. Бундай иқлим шароити парваришланаётган бетонлар учун анча ноқулайликларни юзага келтиради.

Юқорида айтилганлардан келиб чиққан ҳолда, иссиқ қуруқ иқлим шароитлари хусусиятларини, бетон тайёрлаш жараёнларидан бошлаб инобатга олиш зарур.

Бундай шароитларда бетон қоришмасини тайёрлашда асосан юқори маркали тез қотувчан портландцементлар қўлланилиши тавсия қилинади ва уларнинг маркаси бетон маркасидан камида 1,5 марта юқори бўлиши керак. Тез қотувчан портландцементлардан тайёрланган бетон қоришмаси қотиш жараёни анча тез кечади, шунингдек қоришмадан намлик чиқиш даражаси ҳам кам бўлади.

Аммо бундай турдаги цементлар танқис ва қимматлиги туфайли кенг қўламда фойдаланиш имконияти чегараланган. Шу сабабли, бошқа турдаги цементлар қўлланилаётганда, бетон қоришмасининг қовушқоқлигини (қўзғалувчанлигини) ошириш, ётқизилишини яхшилаш ва қотиш жараёнини тезлаштириш учун махсус кимёвий қўшимчалардан ҳам фойдаланиш тавсия қилинади. Қоришманинг қовушқоқлигини оширишда сульфат ачитқисидан; қотиш жараёнини тезлаштириш учун нитрат кальций $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ёки нитрит-нитрат хлоридкальций $\text{Ca}(\text{NO}_2)_2 + \text{CaCl}_2$ қўлланилиши мумкин ва уларнинг миқдори цемент массасининг 0,1...0,3%дан ошмаслиги керак.

Бетон қоришмасини тайёрлаш жараёнида шунга эътибор бериш керакки, бетонқорғичдан чиқадиган тайёр маҳсулотнинг ҳарорати $+20 \dots +25^0\text{C}$ дан юқори бўлмаслиги керак. Бетон қоришмаси ҳарорати $+30^0\text{C}$ юқори бўлса уни транспорт воситасида ташиш ва ётқизиш тақиқланади. Чунки, қоришма бундай ҳолатда нихоятда қуюқлашади ва уни блоklarда талаб даражасида жойлаштириш имконияти бўлмайди.

Бетон қоришмаси ҳароратини пасайтириш учун сув ва тўлдирувчиларни совитиш бўйича тадбирлар қўлланилиши мумкин. Сувни совутиш учун махсус ҳавзаларга майдаланган муз бўлаклари ташланади.

Тўлдирувчиларни совутишнинг осон усули, уларни намлаб, қадохлашдан олдин совуқ босимли ҳаво таъсирида шамоллатилади.

Бетон қоришмасини ташиш жараёнида эса имкони борича тезлиги юқори бўлган транспорт воситалари танланиб, уларнинг юк ҳолатда тухтовсиз ҳаракатланиши бўйича барча чоралар қурилиши керак. Ташиш давомийлиги қоришма ҳарорати $+25^{\circ}\text{C}$ бўлганда $-30\ldots 50$ мин., $+30^{\circ}\text{C}$ бўлганда $-15\ldots 25$ мин. ва $+30^{\circ}\text{C}$ дан юқори бўлганда $-10\ldots 15$ мин. ошмаслиги керак.

Бетон қоришмасини ётқизишдан олдин, биринчи навбатда унинг қовушқоқлиги (қўғалувчанлиги) текшириб қурилиши керак ва сезиларли даражада камчиликлар юзага келган бўлса қоришмани тайёрлаш ва ташиш жараёнларига тегишли узгартиришлар киритилиши лозим.

Шунингдек, бетон қоришмаси ётқизилиши олдидан, бетонлаштириладиган блок қуёш нурлари таъсиридан ҳимояланиши, қолип ва металл конструкциялар совуқ сув билан намланиб, шамоллатиб совутилиши керак. Ўзига сув шимиб оладиган қолиплардан фойдаланиш тавсия қилинмайди.

Парваришланишнинг дастлабки даврларида (бетон қоришмаси ётқизилгандан сўнг $6\ldots 10$ соат ичида), яъни бетон минимум $0,5$ Мпа мустаҳкамликка эришмагунча, унинг сув билан мулоқатда бўлишига йўл қўймаслик керак. Чунки, қизиган бетон қоришмасига совуқ сув тегиши билан бетон сиртида ҳарорат кучланиши юзага келиб, ёриқлар пайдо бўлиши мумкин.

Янги ётқизилган бетон қоришмасининг намлигини сақлаш учун унинг сиртини намликни ушловчи материаллар билан қоплаш услублари ҳам кенг қўлланиладиган оддий тадбирлардан ҳисобланади. Бундай тадбирларда турли хил материаллар (қумлар, матолар, ёғоч қипиқлари ва ҳакозолар) қўлланилиши мумкин. Кейинги пайтларда бундай тадбирларнинг юқори самарадорлигига эришиш учун, намликни ушловчи материаллар сифатида оч рангли полиэтилен пленкалар ҳам кенг қўлланилмоқда. Шунингдек бетон сиртини қоплашда лак-этиноль, битум-эмульсияси ва бошқа турдаги

материаллар қўлланилиши мумкин. Бетон юзасини бундай материаллар билан коплашда асосан махсус пуркагичлар қўлланилади ва агар иш фронти анча катта бўлса (яъни бетонлаштирилган юза катта бўлса) махсус пуркагич қурилмали машиналар қўлланилиши ҳам мумкин.

Бетонни парваришланишнинг бошланғич даври тугагандан сўнг (қоришма ётқизилиб 6...10 соат утгач), назорат қилишнинг асосий даври бошланади. Иссиқ қуруқ иқлим шароитида парваришнинг бу даврида бетон конструкцияси юзаси горизонтал бўлса, уни 30...50 мм қалинликдаги сув қатлами остида сақлаш тавсия қилинади. Сувни бетон юзасида сақлаш учун конструкция атрофидаги қолиплар заҳира қисмидан фойдаланилади ёки махсус чегараловчи деворчалар ҳам ўрнатилиши мумкин. Шунини қайд қилиш керакки, бундай тадбирлар учун қўлланиладиган сув ҳарорати бетон танасидаги ҳарорат билан бир хил бўлиши, албатта шарт.

6.13. Сув остида бетонлаштириш ишлари

Сув остида бетонлаштириш деганда, қўшимча равишда сув чиқариш ишларини бажармасдан туриб, сув остида бетон қоришмасини ётқизиш жараёни кўзда тутилади. Бетонлаштиришнинг бундай усули асосан кўприклар таянчларининг сув ости қисмини, фундаментларини, электр тармоқлари таянчларини қуришда, шунингдек гидротехника иншоотларининг сув остидаги қисмларини таъмирлашда ва авария ҳолатларини бартараф қилишда қўлланилади.

Юқори маркали цементларнинг нам шароитларда ҳам фаол равишда гидротация жараёнига мойилликлари, сув остида бетон қоришмасини ётқизиш ва уни қотириш имкониятини яратади. Аммо шунини қайд қилиш керакки, сув остида бетонлаштириш ишлари ўта мураккаб, қиммат ва якуний юқори сифатга кафолат бермайдиган технологик жараёнлардан ҳисобланади. Шу сабабли, бундай усул жуда ҳам кам ҳолатларда, яъни бетонлаштиришнинг бошқа усуллари амалда қўлланилиш имкониятлари йўқ бўлган шароитларда қўлланилади.

Сув ости бетон қоришмасини ётқизишдаги юзага келадиган асосий қийинчиликлар – бу қоришманинг таркибидаги цементнинг ювилиши, зичлаш шароитининг ёмонлиги ва сув таъсирида қоришманинг ёйилиб кетиши каби салбий оқибатлардир.

Бундай усулда бетон ишларини бажаришда муҳим технологик талаблардан бири янги ётқизилган бетон қоришмасининг дастлабки дақиқаларида сув билан мулоқада бўлишга йўл қўймасликдан иборатдир. Бунинг учун, бетон қоришмасини сув остига ётқизилиш жойига узатишнинг турли хил усуллари ишлаб чиқилган. (6.25 - расм).

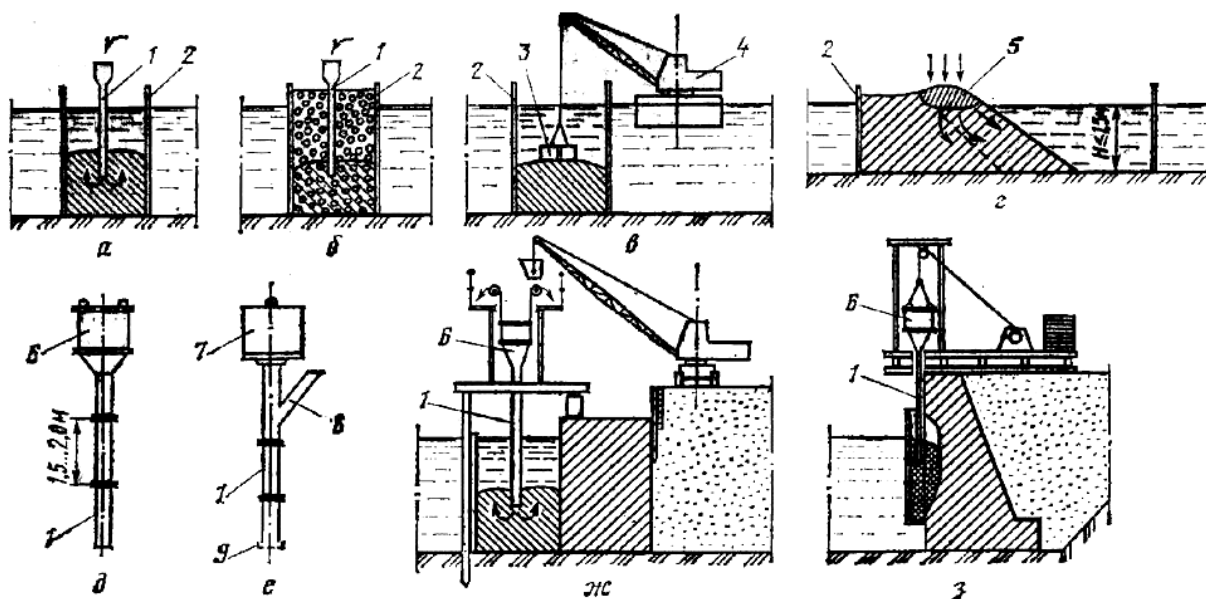
Нисбатан кўпроқ қўлланиладиган усул – бу қувурни вертикал кўчириш усулидир. Ушбу усулда қоришма диаметри 20...40 см қувурлар орқали 50 м чуқурликкача узатилади. (6.25 а – расм)

Қоришма ўз оғирлик кучи таъсирида ёки бетон насослар ёрдамида ҳайдалади. Бетонлаштириладиган блок пастки қисми бетон қоришмасига тўлиб бориши билан қувур ҳам шунга мос равишда юқорига кўтарилиб борилади. Қувурларни кўтариб-тушириш учун кранлар ёки лебедкалардан фойдаланилади. Қувурнинг юқори қисмига воронкалар ўрнатилади, туби эса сув кириши олдини олиш учун темир қопқоқ билан жиҳозланган бўлади. Босим остида узатилган бетон қоришмаси таъсирида қопқоқ очилиб қувурдан қоришма чиқади ва қувурда қоришма узатилиши тухтатилгандан сўнг гидростатик босим остида қопқоқ ёпилади.

Битта қувурнинг таъсир доираси радиуси 6 м гача бўлиши мумкин. Шунинг учун сув остида бетонлаштириладиган зонанинг ўлчамига боғлиқ равишда қувурлар сони қабул қилинади.

Сув остида бетонлаштиришнинг яна бир усули қоришмани сингдириш усули бўлиб, бунда бетонлаштириладиган жойга (блокка) ташланган шағал ёки чақиқ тош тўкмасига диаметри 4,0...10 см бўлган қувурлар орқали цемент ёки цемент-қум аралашмасидан тайёрланган қоришма юборилади. Қувурнинг пастки қисми шағал тукмасига камида 0,5 м чуқурликда ботиши

керак ва ундан босим остида чиқадиган қоришма 2-3 м радиус зонада йирик донадор материаллар бўшликларини тўлдиради. (6.25, б –расм)



6.25-расм. Сув остида бетонни ётқизиш усуллари ва схемалари

а – қувурни вертикал ҳараактлантириш; б – йирик тўлдирувчиларга қум – цемент аралашмасини сингдириш; в - ўзичўқар оқимлар усули; г- сув чуқурлиги ката бўлмаганда қоришмани шиббаллаш усули; д – ботириш варонкаси; е – титратгичли қувурлар; ж – сув ости бетонлаштириш жараёнлари умумий кўриниши; з – сув остида бетонлаштириш усули билан конструкцияни таъмирлаш.

1 – қувур; 2 – шакл ҳосил қилувчи чегара қолип; 3 – ўзи чўқар яшик; 4 – сузувчи кран; шиббаланадиган қоришма; 6 – воронка; 7 – титратгич; 8 – бетон қоришмасини узатиш учун қувур; 9- затвор.

Агар, бетонлаштириладиган жойда сув чуқурлиги 1,5 м дан ошмаса, сув остида бетонлаштиришнинг бетонни шиббалаш усули қўлланилиши мумкин ва уни амалга ошириш технологик схемаси (6.25,г – расмда) кўрсатилган. Шунингдек фавқулотда ҳолатларда, авария содир бўлган шароитларда бетон қоришмаси зарур жойларга махсус мустаҳкам қолипларга жойланиб ётқизилиши ҳам мумкин. (6.25 , в – расм).

Назорат саволлари

1. Гидротехника қурилишида бетон ишларини бажаришнинг ўзига хос хусусиятлари нималардан иборат ?
2. Гидротехник бетон нима? Унинг ҳоссалари ва унга қўйиладиган талабларни изоҳлаб беринг?

3. Бетон таркибини ташкил қилувчи материаллар ва уларга қўйиладиган асосий талаблар.
4. Норуда материаллар конлари, уларга ишлов бериш технологик схемалари.
5. Бетон тайёрлаш технологик жараёнлари нималардан иборат?
6. Қандай турдаги бетон қорғичлар бор ва улар қандай шароитларда қўлланилади?
7. Замонавий типдаги бетон заводларининг технологик компоновкаларини тушунтириб беринг?
8. Бетон қоршмасини ташиш жараёнига қўйиладиган асосий талаблар қандай?
9. Бетон қоришмасини қурилиш блокларига ётқизиш жараёнлари нималардан иборат?
10. Бетон қоришмасини иншоотга узатишда қўлланиладиган машина – механизмлар, асбоб – ускуналар, уларнинг қўлланиш шароитлари ва ишлар бажарилиш технологик схемаларини тушунтириб беринг?
11. Бетон қоришмасини зичлаш технологик жараёнлари қандай амалга оширилади? Бетонни зичлаш усуллари, қўлланиладиган қурилмалар, асбоб – ускуналар, уларнинг ишлаш схемалари?
12. Бетон таркибига металлоконструкцияларни қўшиш натижасида қандай асосий мақсадларга эришилди?
13. Арматура ишлари таркиби нималардан иборат?
14. Металлоконструкцияларни тайёрлаш жараёнларини айтиб беринг.
15. Қолип – нима? Унинг турлари ва бетон ишларини бажаришдаги аҳамияти?
16. Бетонни парваришладан мақсад нима?
17. Бетоннинг сифатини назорат қилиш, камчиликларини аниқлаш ва уларни тузатиш бўйича тадбирларни айтиб беринг?.
18. Совуқ иқлим шароитида бетон ишларини бажаришнинг ўзига хос қандай хусусиятлари бор ва қандай қўшимча тадбирлар ўтказилади?

19. Иссиқ иқлим шароитида бетон ишларини бажаришдаги муаммолар ва уларни қандай бартараф қилиш йўлларини биласиз?

20. Сув остида бетон ишларини олиб боришнинг қандай усулларини биласиз ва улар қандай шароитларда қўлланилади?

7-БОБ. ГИДРОТЕХНИКА ҚУРИЛИШИДА ЙИҒМА ТЕМИР-БЕТОН ИШЛАРИ

7.1. Гидротехника қурилишида йиғма темир-бетон қўлланиши ва аҳамияти

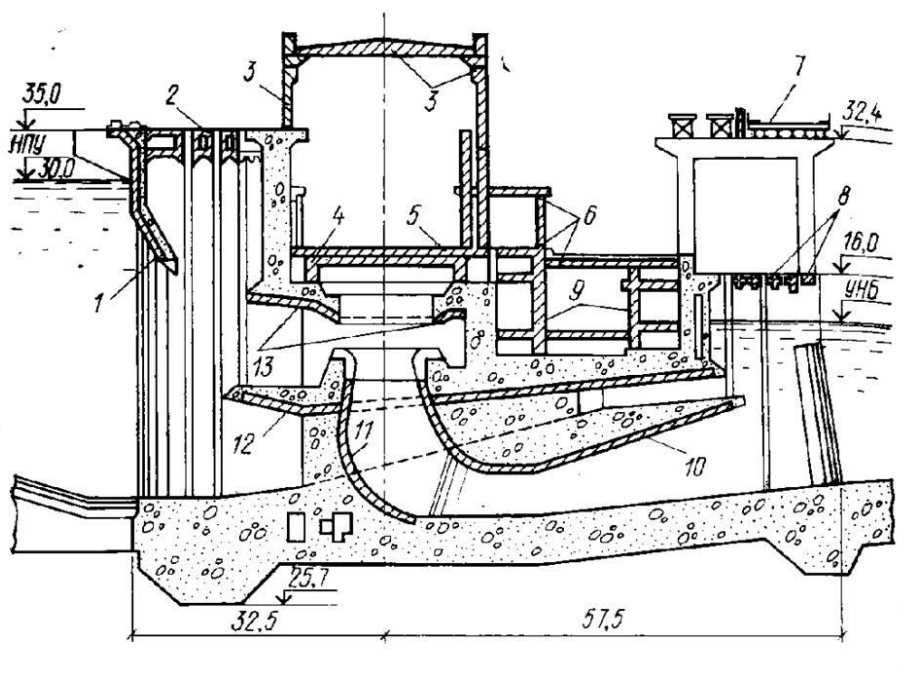
Йиғма темир-бетон жиҳозлари ва конструкцияларининг гидротехника қурилишида қўлланиши, иншоотлар тикланиш жараёнлари индустриализациясини ошириш меҳнат сарфини камайтириш ва қурилиш жараёни давомийлиги қисқаришига олиб келади. Гидротехника иншоотлари қурилишида йиғма темир бетон ҳажми умумий бетон ишлари ҳажмининг 10-12% гача ташкил этиши мумкин. Бунга сабаб гидротехника иншоотлари конструкциялари индивидуал характерга эга ва шу сабабли темир бетон жиҳозларини заводлар шароитда катта миқдорда тайёрлаш техник иқтисодий жиҳатдан самарасиз ҳисобланади.

Йиғма монолит конструкциялар —бу бир неча темир бетон элементларининг йиғилиши натижасида иншоотнинг ташқи сиртини ҳосил қилувчи конструкциялардир. Ушбу элементларни тайёрлашда, уларга қисман ёки тўлиқ ишчи арматуралар ўрнатилади. Гидротехника иншоотлари(7.1-расм) конструкцияларининг йиғма-монолит элементларига қуйидагилар киради:

- Сув ўтказувчи; сув олиб кетувчи; сув олиб келувчи иншоотлар; сўрувчи қувурлар; спирал камералар; сув ўтказиш галереялари қопламалари; бетон тўғонларнинг айрим элементлари. Юқорида номлари қайд этилган элементларнинг энг катта ўлчамлари 10 м гача ва оғирлиги 20 т дан ошмайди.

- гидроэлектростанциялардаги шахта қувурларнинг сув оқадиган буралиш қисмларидаги эгри чизиқ шаклидаги, оғирлиги 25 т гача бўлган плиталар.

- гидротехника иншоотларидаги ишчи ва захира затворларнинг махсус қурилмаларини ўрнатиш учун баландлиги 6 м гача, оғирлиги 25 т ва ундан ортиқ бўлган П-шаклидаги кесимга эга бўлган устун ва пазлар конструкциялари учун мўлжалланган элементлар.



7.1-расм. Гидроэлектростанция биноси конструкцияси йиғма темир бетон элементлари

1 - оқим йўналтирувчи девор; 2 – юқори бьеф затворлар бўлими қопламаси; 3 – ГЭС юқори қисми тузилиши элементлари; 4 – генератор жойлашадиган стакан; 5 – машина зали поли қопламаси; 6 – трансформаторлар ва тарқатувчи қурилмалар ўрнатилган жойнинг қопламаси; 7 - кўприксимон ўтишлар элементлари; 8 – пастки бьеф затворлар бўлими қопламаси; 9- хизмат кўрсатиши бўлимлари деворлари; 10 – сув хайдовчи бўлимлар қопламалари; 11 – сув хайдовчи қувурлар буралиш қисмлар қопламалари; 12 – йўналтирувчи девор; 13 – сперал камера қопламаси.

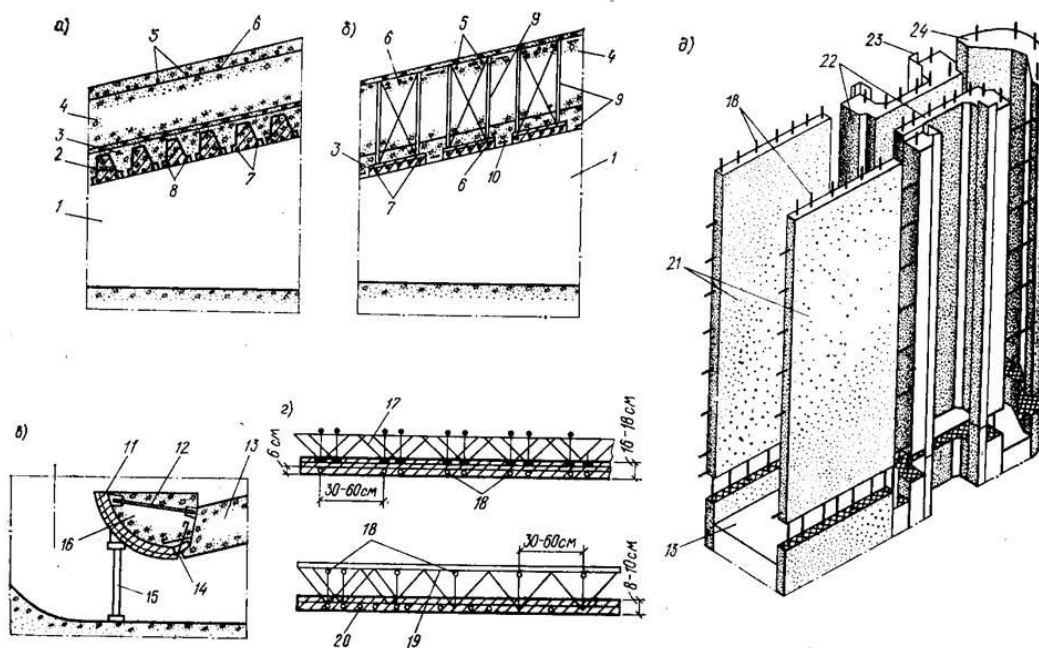
- оғирлиги 10 т дан 25 т гача бўлган, таркибида ишчи арматуралари бўлган турли хил плиталар ва блоклар кўринишидаги, арматура-қолип конструкцияли деворлар.

- оғирлиги 5 т дан 10 т гача бўлган турли хил блоклар ва плиталар кўринишидаги, иншоот блоклари ораларига мўлжалланган бетон ва темир-бетон қолиплар элементлари.

8.2. - расмда йиғма-монолит конструкциялар кўринишидан намуналар кўрсатилган.

Сўриш қувурларини йиғма-монолит қопламаларини балкалар ёрдамида қопланганда асосан кўндаланг арматуралар ҳисоби инобатга олинади

(7.2, а – расм). Сетка (тўр) шаклидаги бўйлама арматуралар балкалар устига ўрнатилади ва шундан сўнг монолит бетон билан биринчи ярус қопламаси қурилади. Биринчи ярус бетони қотгандан сўнг иккинчи ярус бетони ётқизилади. Қопламалар учун балкалар асосан қурилиш майдонидаги полигонларда тайёрланади ва махсус транспорт воситаларида иншоотга олиб келиниб, кранлар ёрдамида йиғилади.



7. 2-расм. Йиғма – монолит конструкциялар

1- Сув ўтказгич; 2-балкалар; 3- бетоннинг биричи яруси; 4- бетоннинг иккинчи яруси 5- юқориги кўндаланг арматура; 6-юқориги бўйлама арматура; 7- пастки кўндаланг арматура; 8- пастки бўйлама арматура; 9- армофер-малар; 10- арматуралар пайвандлаш уламалари; 11- темир бетон сегмент; 12- тортгичлар; ;13- олдинги ётқизилган бетон; 14- таянч бўгин; 15- таянч инвентар устунлар; 16- бетон; 17- боғловчи енгил армофермалар; 18-ишчи арматура; 19- армофермалар; 20- арматура сеткалар; 21- тёкис армопа-неллар; 22- затворлар учун паз конструкциялар; 23- металконструкция элементлари; 24- устун каллагии армопанели.

7.2.б - расмда сўрувчи қувурнинг армофермали йиғма-монолит қопламаси кўрсатилган. Бунда пастки қисм бўйлама арматуралари йиғиш жараёнида пайвандлаш орқали боғланади. Бетонлаштириш жараёни икки ярусда олиб борилади. Ушбу ҳолатда ҳам йиғма темир-бетон элементлари қурилиш майдонидаги полигонларда тайёрланиши мумкин.

7.2.в - расмда сўрувчи қувурнинг кириш қисми конструкцияси кўрсатилган. Бу ерда: асосан эгри чизиқли балкалар ёки армофермалар шаклидаги темир бетон сегментлардан фойдаланилади.

Иншоотнинг вертикал қисмларида арматура-қолип панеллардан фойдаланилади. Улар асосан ишчи ва тарқатувчи арматуралар билан жиҳозланган, сирти силлиқ, қалинлиги 10-20 см бўлган йиғма темир-бетон плиталардан иборат. Бундай йиғма темир бетон конструкция ва элементларини қўллашнинг яна бир фойдали томони қўшимча равишда қолиплаш ишларини бажариш зарурияти бўлмайди.

Гидротехник иншоотларнинг асосий қисмларидан бири бўлган, затворлар ўрнатиладиган ва уларнинг иш жараёнини таъминловчи конструкциялари пазлар ўрнатилган ва ишлов берилган махсус устунлар шаклида қурилади.

Тўлиқ йиғма конструкциялар - гидротехник, гидроэнергетик иншоотларнинг юқори қисмларини ташкил этади ва уларнинг асосий қисмини йиғма темир бетон элементлари ташкил этади ва уларни йиғиш жараёнида бирлашмаларни монолит (ҳолис) бетон билан ёпилади.

Йиғма темир бетон элементлари ўлчамлари ва оғирлигини белгилашда, асосий эътибор йиғиш ишларида қўлланиши кўзда тутилган кран қурилмалари ҳарактеристикаларига қаратилади. Элемент ва конструкциялар оғирлиги, йиғиш ишларини бажарадиган краннинг юк кўтариш қобилиятидан катта бўлмаслиги шарт. Чунки йиғиш ишлари учун, алоҳида юк кўтариш қобилияти юқори бўлган кранларни ўрнатиш ва улардан фойдаланиш иқтисодий жиҳатдан самарасиз бўлади. Баъзи ҳолларда, лойиҳавий конструкциянинг оғирлиги асосий йиғиш ишларини

бажарадиган кран юк кўтариш қобилиятидан катта бўлса, конструкция ишчи чизмасига ўзгартириш киритиш мумкин, яъни конструкцияни икки ёки ундан ортиқ элементларга бўлиб тайёрлаш ва йиғиш жараёнида уларни белгиланган технологияда бирлаштириш мумкин. Аммо, шуни ҳам қайд қилиб ўтиш керакки, гидротехник иншоотлар конструкцияларини майда йиғма темир бетон конструкцияларидан тикланса, йиғиш ишларида меҳнат сарфи анча юқори бўлади. Чунки элементлар бирлашган жойларига ишлов бериш, бетонлаш ва пардозлаш ишлари ҳажми кўпаяди ва кўп вақт талаб қилади. Шунингдек, элементлар бирлашмалари иншоотнинг ожиз қисми бўлиши ва кейинчалик улардан сув сизиб ўтиш ҳолатлари юзага келиши мумкин.

Гидротехника қурилишида йиғма темир бетон конструкциялари ва элементларини қўллаш тажрибаси шуни кўрсатадики, уларни асосан иншоотларнинг горизонтал конструкцияларини тиклашда қўллаш мақсадга мувофиқдир. Бундай ҳолатда улар барча техник кўрсаткичлари самарали бўлади ва оддий қурилиш полигони шароитида тайёрлаш имконияти борлиги, улардан иқтисодий жиҳатдан самарали фойдаланишга олиб келади. Иншоотларнинг вертикал конструкцияларида, ишчи арматураларга эга бўлган армопанеллар, плиталар, устунлар ва ҳаказо шакллардаги йиғма темир бетон элементларидан фойдаланиш мақсадга мувофиқ бўлади.

7.2. Йиғма темир бетон конструкцияларини тайёрлаш

Аксарият ҳолатларда гидротехник иншоотлар конструкцияларининг йиғма темир бетон элементларини тайёрлаш тикланаётган объектлар қурилиш майдонларида ташкил этилади. Йиғма темир бетон маҳсулотларини тайёрлашга мўлжалланган корхоналар ёпиқ цехлар ва очик полигонлардан иборат бўлади. Ёпиқ цехлар габарит ўлчамлари ва массаси катта бўлмаган, кўп миқдорда ишлаб чиқиладиган йиғма темир бетон маҳсулотларига мўлжалланган. Очик полигонларда эса йирик габаритли йиғма темир бетон конструкцияларини тайёрлаш амалга оширилади.

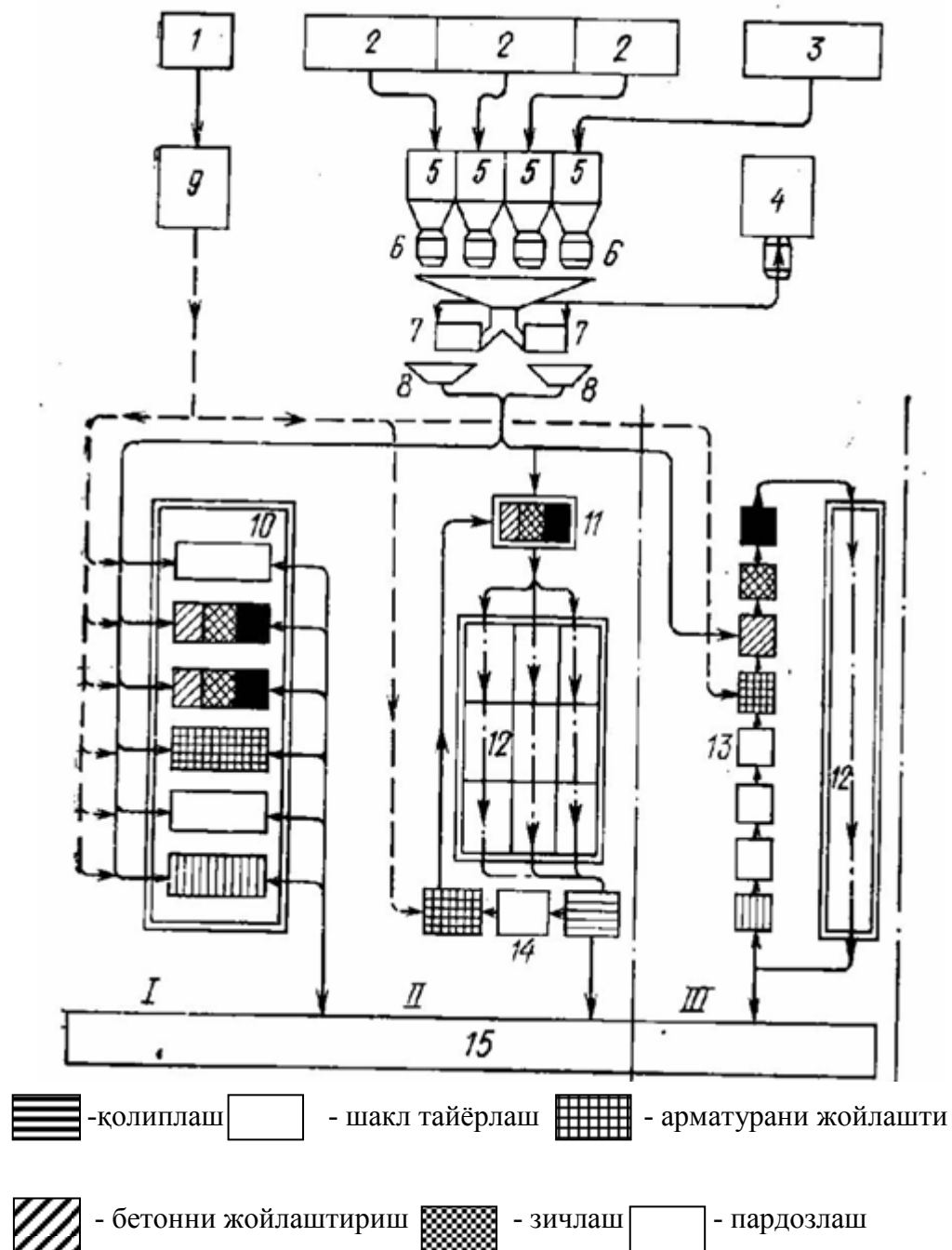
Йиғма темир бетон конструкцияларини тайёрлашнинг(7.3-расм) асосан уч хил технологик схемалари мавжуд. Улар деворий, узлуксиз оқим ва конвейер схемаларидан иборат.

Деворий схемада асосан йирик конструкциялар тайёрланиб, бунда барча технологик жараёнлар (қолиплар ёрдамида шаклни тайёрлаш, арматуралаш, бетон қоришмасини узатиш, жойлаштириш, зичлаш ва қотириш) бир иш жойида, яъни стационар ўрнатилган, деворий шаклда амалга оширилади ва тайёр маҳсулот махсус омборларга жойлаштирилади ёки монтаж учун иншоотга юборилади. Деворий схема усулида йиғма темир бетон конструкцияларини тайёрлаш тёкис бетон майдончаларда, хандак камераларда ва махсус девор шаклларида амалга оширилиши мумкин(7.3. - расм).

Деворий усулнинг технологик схемаси қуйидаги жараёнлардан иборат:

- деворий шаклни иш жараёнига тайёрлаш , уни олдинги қотган бетон қолдиқларидан тозалаш , бетон қоришмасининг шакл юзасига ёпишмаслиги учун мойлаш ишларини бажариш;
- шаклга белгиланган арматура конструкцияларини ўрнатиш;
- бетон қоришмасини жойлаштириш ва зичлаш;
- шаклни махсус қоплама билан ёпиш ва бетонни қотириш бўйича тадбирларни ўтказиш (буғ ёки электр энергияси ёрдамида иситиш , иссиқ намлик қайта ишлов);
- қопламани ечиш, тайёр конструкцияни деворий шаклдан олиш ва махсус омборга жўнатиш.

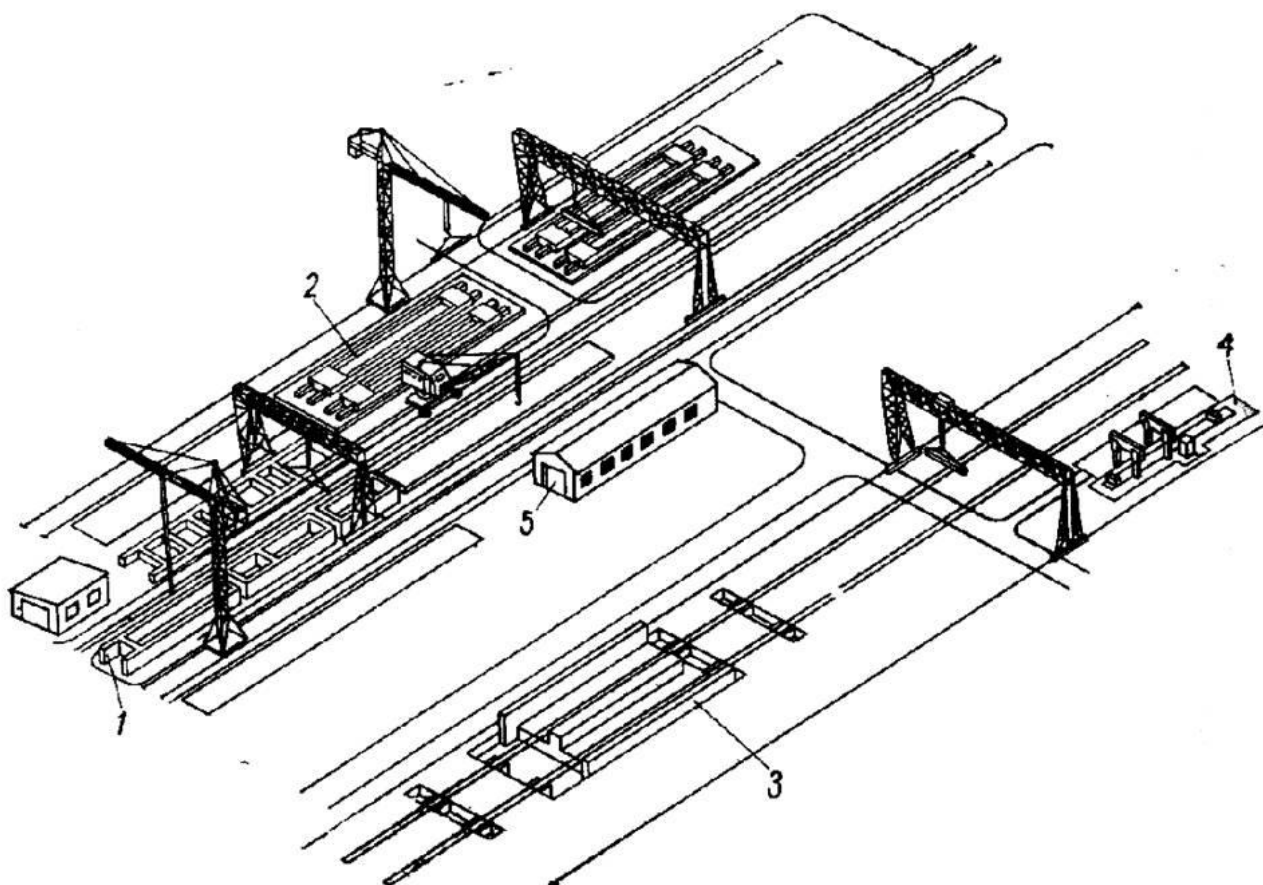
Йиғма темир бетон конструкцияларини деворий усулда тайёрлаш жараёнида, бетон қоришмаси одатда бадъяларга солиниб кран ёрдамида конструкцияга узатилади, бетон қоришмасини зичлаш жараёни , шакл бортларига ўрнатилган, чуқур таъсир қилувчи титратгичлар ёрдамида амалга оширилади. Бетон қоришмасини қотиришда буғ ёки электрик калорифлардан фойдаланилади. Деворий технология асосан ката ўлчамли, стандарт формага эга бўлмаган, мураккаб шаклдаги оғир



7.3-расм. Йиғма темир - бетон конструкцияларини ишлаб чиқишни ташкил қилиш схемаси.

I- деворий усули, II – узлуксиз – оқим усули, III – даврий – оқим усули.

1 - арматура омбори; 2 – тўлдирувчилар омбори; 3 – цемент омбори; 4 – сув;
 5 – материал тарқатувчи бункерлар; 6 – дозаторлар; 7 – бетонқорғичлар; 8 – йиғувчи бункерлар; 9 – арматура цехи; 10 – шакл деворлар; 11 – форлаш агрегати; 12 – буглатиш камералари; 13 – канвейер линияси; 14 – қолипларни ечиш ва янги формаларни тайёрлаш; 15 – тайёр маҳсулотлар омбори.



7.4-расм. Йиғма темир бетон полигонининг технологик компоновкаси
 1 – буғлатиш камералари; 2 – темир бетон элементлари учун деворлар; 3 – пазлар шаклидаги конструкцияларга ишлов бериш цехлари; 4 – синовлар ўтказиш цехлари; 5 – арматура цехи.

конструкцияларни тайёрлаш билан характерланади. Бунда деворий шакллар иншоотнинг алоҳида йирик конструкциялари ва элементларини инобатга олган ҳолда ясалади. Йиғма темир бетон элементларини тайёрлаш бўйича полигоннинг технологик компоновкаси (7.4 – расмда) кўрсатилган.

Узлуксиз оқим усулида бир вақтда кам миқдордаги бир хил йиғма темир бетон маҳсулотлари тайёрланиши амалга оширилади. Ҳар бир постда бир вақтнинг ўзида бир нечта формалар ўрнатилади ва белгиланган технологик жараён амалга оширилади ва шундан сўнг кўприк кранлар ёрдамида кейинги постларга ўтказилади. Кейин дастлабки постда бошқа турдаги йиғма темир бетон маҳсулотлари учун янги формалар ўрнатилади. Шундай қилиб, ушбу технологик усул турли хилдаги ва кам миқдордаги

йиғма темир бетон маҳсулотларини ишлаб чиқишда техник иқтисодий жиқотдан самарали ҳисобланади.(7.3.II - расм)

Конвейер усули технологик жараёнларнинг узлуксизлиги билан характерланади ва асосан бир хил типдаги конструкциялар тайёрлашда қўлланилади (7.3.II - расм). Жараёнларни керакли машина – механизмлар ва асбоб – ускуналар билан жиҳозланган, махсулаштирилган постларда малакали ишчилар амалга оширадилар. Тайёрланаётган йиғма темир бетон конструкцияси конвейер бўйлаб маълум бир тезликда ҳаракатланиб, бир постдан иккинчисига ўтиб боради. Умумий кўринишда конвейер технологик схемаси қуйидагича ташкил қилинади:

биринчи постда йиғма темир-бетон элементи учун шакл тайёрланади ва унга арматура каркаслари ўрнатилади; -иккинчисида – бетон тарқатгич ёки бетон ётқизгич ёрдамида шакл бетон қоришмаси билан тўлдирилади, тёкисланади ва қисман зичланади. Бетон қоришмасига тўлдирилган шакл титратма майдончага ўрнатилади ва зичланади. Титратма майдонча юк кўтариш қобилияти шакл ва унинг ичидаги маҳсулот оғирликлари йиғиндисидан катта бўлиши керак.

- шаклдаги зичланган маҳсулот қотириш учун иссиқлик ишлов бериш камерасига жўнатилади.

Иссиқлик ишлов бериш камерасида маҳсулотни қотириш жараёнини тезлаштириш учун буғланиш камерасида 100% намликка нисбатан олганда 60-90°C ҳароратли иссиқнамлик режим ҳосил қилинади. Бундай шароитда бетон бир қанча омилларга боғлиқ, яъни конструкциянинг конфигурацияси ва массаси, бетон қоришмаси таркибидаги материалларнинг хусусиятлари ва ҳаказо, қисқа муддат ичида (тахминан 10-20 соатда) 70-80% мустаҳкамликка эришади.

Қолипларни ечиш жараёни махсус постларда амалга оширилади. Ечилган қолиплар назорат постига юборилиб, у ерда сиртлари тозаланади ва юзага келган камчиликлари тузатилади. Тайёр бўлган маҳсулот техник назорат бўлими (ТНБ) томонидан қабул қилинади ва тайёр маҳсулотлар

сақланадиган омборга ёки тўғри қурилиш жараёнига жўнатилиши мумкин. Тайёр маҳсулотдан бўшаган шакл тозаланади, мойланади ва махсус транспорт воситаларида (тележкалар) дастлабки биринчи постга олиб борилади ва юқорида қайд қилинган технологик цикл такрорланади. Ушбу усулда йиғма темир бетон маҳсулотларини тайёрлашнинг тўла бир цикли 2-3 сутка бўлиши мумкин.

Хулоса қилиб айтганда, конвейер усулини кўп миқдордаги бир хил турдаги йиғма темир бетон маҳсулотларини тайёрлашда қўллаш техник иқтисодий жиҳатдан самарали ҳисобланади.

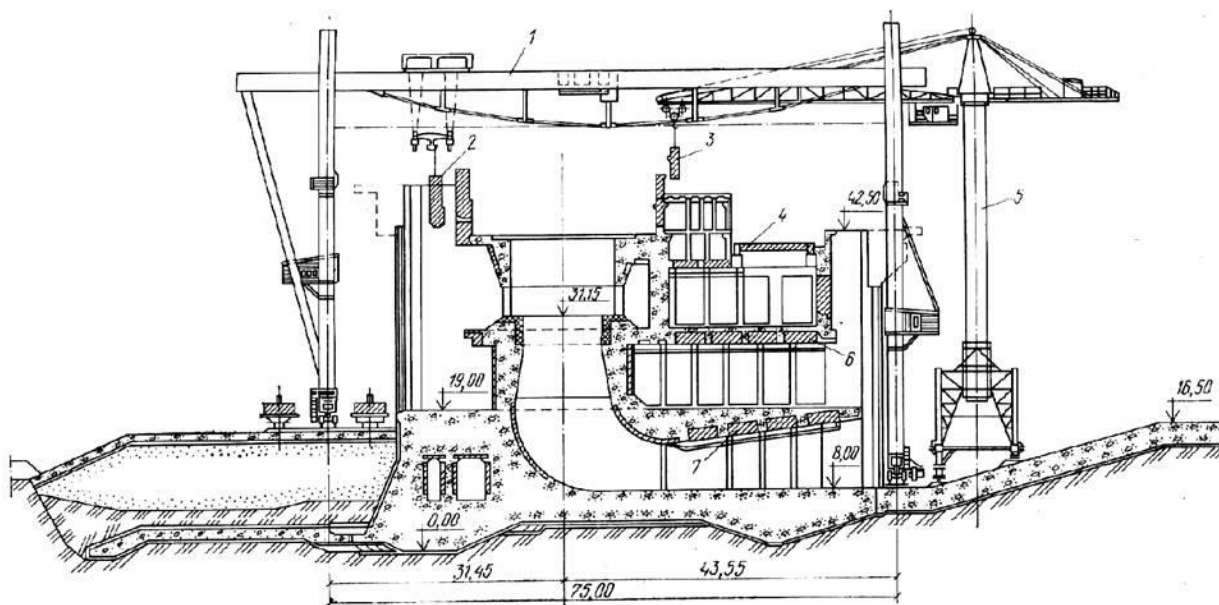
7.3. Йиғма темир бетон элементларини ташиш ва йиғиш

Йиғма темир бетон конструкциялари ва элементлари иншоотлар қурилиш майдонларига автомобиль, тактор ёки баъзи ҳолларда темир йўл транспорт воситаларида етқазиб берилиши мумкин.

Қурилиш объектига олиб келинган йиғма темир бетон конструкциялари ва элементларини йиғиш ишларини бажарадиган кран иш фронти зонасида жойлаштирилади. Баъзи ҳолларда йирик йиғма темир бетон конструкциялари транспорт воситасидан олиб кран ёрдамида иншоотга узатилиши ва ўрнатилиши мумкин. Бунда конструкцияларни ортиқча тушириш ва кўтариш ишлари бўлмайди. Аммо йиғма темир бетон конструкцияларини тайёрлаш ва йиғиш жараёнлари ўртасида ўзаро аниқ боғланиш бўлиши талаб қилинади. Йиғма темир бетон конструкциялари ва элементларини ташишда ва қурилиш майдонида жойлаштиришда, уларнинг ортиқча силкиниши, зўриқиши, зарарланишига ва ишкастланишига йўл қўйилмаслиги керак. Шунинг учун аксарият йиғма темир бетон конструкциялари ва элементларида, уларни қандай ҳолатда ташиш ва қурилиш майдончасида жойлаштириш бўйича махсус белгилар қўйилган бўлади.

Йиғма темир бетон конструкция ва элементларини йиғиш бетон ишларини бажаришда қўлланиладиган ёки иншоотнинг технологик қу-

рилмаларини монтаж қилувчи кран ёрдамида бажариш мумкин (8,5-расм. ГЭС йиғма темир бетон элементларини монтаж қилиш схемаси). Шунинг учун йиғма темир бетон конструкциялари ва элементлари оғирлиги, юқорида қайд қилинган қурилиш жараёнларидаги кранлар юк кўтариш қобилиятларидан ката бўлмаслиги шарт.



7.5 ГЭС йиғма темир бетон элементларини монтаж қилиш схемаси

1–юқори юк кўтариш қобилиятига эга бўлган кўприксимон кран (100, 150, 200, 250t)
2 – йирик темир бетон элементи (50, 75, 100....200t)

3 – ГЭС машина залининг мураккаб темир бетон элементи (10, 15, 20, 25, 30 t) 4 – қопламалар учун йиғма темир - бетон элементлари

5 – минорали кран; 6 – ГЭС биносининг пастки бўёғи бўлимлари қурилиши учун йиғма темир – бетон элементлари; 7 – сув хайдовчи қувур қопламаларнинг йиғма – мономет элементлари.

Йиғма темир бетон конструкциялари ва элементларини йиғиш ишлари қуйидаги жараёнлардан иборат:

- йиғма темир бетон конструкцияси ёки элементини жойлашиш ўрнини тайёрлаш;
- конструкция ёки элементларни йиғиш жараёнига тайёрлаш, конструкция ёки элементларнинг лойиҳавий ишчи чизмаларга мос келишини, тайёрланиши ва олиб келиниш сифатини, йиғиш қурилмаларининг тўғрилигини текшириш;

- кран билан конструкция ёки элементларни кўтариш учун керакли асбоб – ускунуларни тайёрлаш;
- конструкция ёки элементни йиғиш жойига узатиш;
- конструкция ёки элементларни ўрнатиш ва вақтинчалик маҳкамлаш;
- махсус қурилмалар ёрдамида конструкция ёки элементларни лойиҳавий ўрнашиш ҳолатига келтириш;
- якуний маҳкамлаш ва пайвандлаш ишларини бажариш ва вақтинчалик маҳкамлашларни ечиш;
- конструкция ва элементларнинг иншоот қисмларига бириктирилган жойларини бетонлаштириш ва ишлов бериш.

Йиғиш жараёнини бошлашдан олдин энг асосий талаблардан бири – конструкция ёки элементнинг ҳужжатларини таҳлил қилиш ва айниқса уларнинг массасининг йиғиш крани юк кўтариш қобилиятига мос келиши шарт.

Йиғиш ишлари жараёнида дастлабки босқичдаги конструкция ёки элемент тўлиқ ўрнатилиб бўлмасдан, кейинги босқич монтаж ишларига ўтиш мумкин эмас.

Йиғма темир бетон конструкцияларидан иншоотлар тикланганда, уларни ўзаро боғлаш ва маҳкамлаш энг асосий ва қийин масалалардан ҳисобланади. Йиғма темир бетон конструкцияларининг бирлашмалари йиғиш жараёнида кўп меҳнат талаб қилади, яъни конструкциядан чиқиб турган арматураларни тўғирлаш, тёкислаш ва сифатли пайвандлаш, бирлашмаларга кичик қолипларни ўрнатиш ва кам миқдорда бетон қоришмасини қуйиш, зичлаш ва ҳакоза ишлар кўп меҳнат талаб қилади. Шунга қарамасдан конструкциялар бирлашмалари талаб даражасида сифатли тёкисланиши керак. Шундагина бирлашмалардан сув сизиб ўтиши наби салбий ҳолатлар олди олиниси мумкин.

Назорат саволлари.

1.Йиғма темир бетон нима? Гидротехника қурилишида йиғма темир бетон элементлари ва конструкциялари қўлланишининг аҳамияти қандай?

2. Йиғма темир бетон конструкцияларининг қандай турлари мавжуд ва улар гидротехника иншоотларининг қайси қисмларида қўлланилади?
3. Йиғма темир бетон элементлари ва конструкциялари қандай шароитларда тайёрланиши мумкин?
4. Деворий усулда йиғма темир бетон конструкцияларини тайёрлаш қандай амалга оширилади?
5. Узлуксиз оқим усулида йиғма темир бетон элементларини тайёрлаш технологик схемаси қандай?
6. Конвейер усулининг қандай афзалликлари ва камчиликлари бор?
7. Конвейер усулида йиғма темир бетон элементлари тайёрлаш қандай амалга оширилади?
8. Йиғма темир бетон конструкция ва элементларини ташиш жараёни қандай ташкил қилинади?.
9. Йиғма темир бетон конструкция ва элементларини монтаж қилиш жараёнлари қандай амалга оширилади?

8-БОБ. БУРҒИЛАШ - ПОРТЛАТИШ ИШЛАРИ.

Гидротехника иншоотлари қурилиши умумий қурилшдан маълум даражада фарқланади. Бу соҳа қурилиши аксарият ҳолларда аҳоли яшаш жойларидан олисда, тоғлик жойларида ёки сув йўлларида амалга оширилади. Шу сабабли қурилиш ишларни олиб бориш учун мураккаб шароит, қийинчиликлар туғдиради. Булар табиий шароитни таъсири ҳисобига содир бўлади. Тоғлик ва тоғ олди жойларида юқори мустаҳкамли тоғ жинисларнинг мавжудлиги умумий қурилиш техникалари ва механизмлари ишини мураккаблаштиради ёки уларни ишлаши учун иш кўрсаткичлари тўғри келмайди. Скал грунтлар, ҳарсанг тош ва бошқа грунтларда, жойнинг баланд-пастликлари, умуман, жойнинг геологик, гидрогеологик, метеорологик шароитлари умум қурилиш механизмларининг ишлаши учун имконият бермайди. Бундай мураккаб шароитли жойларда умум қурилиш ишларини бажаришдан фарқли алоҳида технологиялардан фойдаланилади.

Бу умум курилиш механизмларига иш фронтини яратиш билан боғлиқ ишлардир. Гидрогеологик томонидан сизот суви режимини курилиш объектига таъсирини бартараф қилиш билан боғлиқ ишлар, ўта қаттиқ ва ундан юқори гуруҳга кирувчи тоғ жинисларни юмишатиш билан боғлиқ ишлар, дарёдаги сув режимининг ўзгариши (гидрографи), тошқин сувлари ва бошқа шунга ўхшаш таъсирларни бартараф қилиш билан боғлиқ ишларни бажаришга тўғри келади. Бу ишларни бажаришда қўлланиладиган техника ва механизмларни аниқлаш ва танлашда асосан иккита кўрсаткични ҳисобга олиш зарур: биринчидан дастлабки ишни бажариш учун танланаётган технология ва механизмларни техник иқтисодий кўрсаткичлари, аниқроғи бажарадиган иш таннархининг арзон бўлиши, иккинчидан танланадиган техника ва механизмларни қўлланилиш шароити ҳисобга олиниши лозим, чунки бажарадиган ишнинг таннархи арзон бўлиши мумкин, аммо мазкур технология ёки механизмларнинг ишлатиб бўлмаслиги шароитини ҳисобга олиш керак бўлади. Шу сабабдан гидротехника иншоотлари курилишини бажаришда лойиҳачи, инженер-техник ва курувчи ходимлардан юқорида ёзилган мураккаб иш турларини бажариш учун юқори ва махсус билим ҳамда тажрибани талаб этилади. Курилиш амалиётида қаттиқ тоғ жинсларини юмшатиш ишларини бажаришда механик ва динамик таъсир этувчи усул ва воситалардан фойдаланилади. Шундай ишлардан бири бурғилаш ва портлатиш ишларидир. Бурғилаш портлатиш ишларининг моҳияти шундаки қисқа вақт ичида катта ҳажмда ер ишларини бажарилишидир. Бу усулда бажариладиган ишлар бошқа тур усулларга қараганда нисбатан арзон бўлиши билан фарқланади.

8.1. Бурғилаш ишлари.

Бурғилаш ишларига геологик қидирувларни, карьерларни ҳамда скала ва музлаган грунтларда портлатиш йўли билан қазилма ҳосил қилишда, гидротехник иншоотлар асосида сув филтъртратиясига қарши курилмалар ва асосларни маҳкамлаш мақсадида грунтда шпура ва кудуқ қазиш билан боғлиқ бўлган ишлар комплекси киради. Шпура- бу цилиндрик шаклдаги

қазилма бўлиб шартли равишда диаметри 75 мм гача ва чуқурлиги 5 м гача бўлади, ундан катта ўлчамдаги худди шу шаклдаги қазилмани- кудук деб тушинилади. Бурғалиш ишларнинг самарадорлиги тоғ жинсини бўшатиш усулини ва жиҳозини тўғри танлашга боғлиқ. Амалиётда тоғ жинсларини бўшатишда бурғалиш усули ва қурилмаларидан фойдаланилади. Тоғ жинисларини бўшатишнинг механик, физика- химиявий ва комбинациялашган йўллари мавжуд(8.1- жадвал).

Қурилиш амалиётида жинсларни механик бўшатишнинг усуллари кўпроқ тарқалган. Бунда пневматик ва гидравлик бурғу болғалари, бурғилашнинг зарбали айлантериш станоклари ҳамда электрверлолар, шарошкали ва шнекли бурғилаш агрегатлари қўлланилади.

Айлантирма бурғилаш. Алантирма бурғилашда жинс қирққич билан ишқалаш ва суқиш (скаливание) билан юмшатилади ва бир вақтда чиқариб ташланади. Амалиётда колонкали, роторли ва шнекли айлантирма бурғилаш мавжуд.

8.1-жадвал

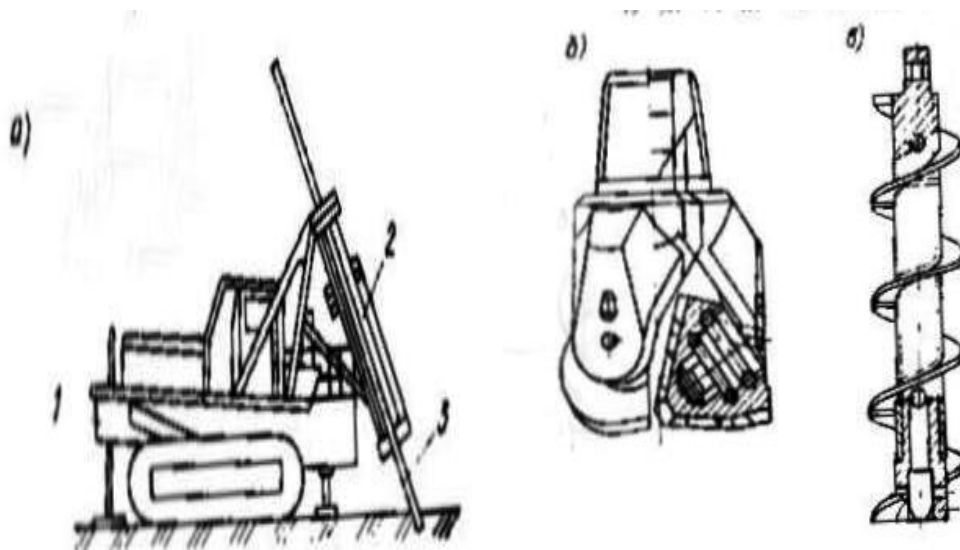
Бурғилашида тоғ жинсларини бўшатиш.

Бурғилашда тоғ жинсларини бўшатиш	Тоғ жинсларинини бўшатишнинг усуллари
Механик	Айлантирма Зарбали Зарбали-айланма Айланма-зарбали
Физикавий-химиявий	Оловли Портлатиш Гидравлик Плазмали
Комбинациялашган	Иссиқлик зарбали Иссиқлик шарошкали Электрзарбали

Колонкали бурғилаш амалиётда кидирув ишларида жинсдан намуна олиш мақсадида қўлланилади. Бунда жинс намунасининг структураси бузилмаган бўлиши керак. Шу сабабли жинсни юмолок шаклда қирқиб олинади. Бу ишни бажаришда бурғилаш колонкасининг учи алмазли ёки бошқа қаттиқ қўйма қотишмадан ясалади. Уни ишлатишда колонканинг иккинчи томони бурғу колоннаси (кувурлар секцияларидан иборат, ҳар бир секция узунлиги 1-1,5 м) билан уланади, қазиш чуқурлиги ошиб бориши билан узайтириб борилади. Бўшатиш шламни ювиб чиқариш учун кувурлар ташқарисидан сув юборилади. Шлам эса кувур ичидан кўтарилади ва ташқарига чиқарилади. Бошқа вариантда колонка ичига бўшатиш жинс тўлгандан сўнг уни кўтариб ер юзига чиқарилади ва бўшатилади, ундан намуна жинс олинади. Алмазли коронка билан бурғилашда унинг диаметри 45-350мм, чуқурлиги 300 м гача етиши мумкин.

Роторли шарошкали бурғилаш. Бунда қудуқ кўндаланг кесими бўйича бурғилаш наконечниги билан жинсни бўшатилади. Бурғилаш инструменти долото (коронка), пўлат кувурлар ёки штангадан иборат. Пўлат кувурларда иккита тешик мавжуд, яъни ҳаво ва сув жинс аралашмасини ўтказувчи каналларидан иборат. Штанга эса ички канали (тешиги) орқали ҳаво юборишга мўжалланган бўлади. (8.1.расм).

Роторли бурғилиш станоклари қудуқни тик ва кичик қиялик (30^0 гача) ҳолатида бурғилаши (қазиши) мумкин. Уларнинг қазиш диаметри 400 мм ва чуқурлиги 40 м гача бўлади. Бунда жинсни бўшатиш бурғилаш колоннасини уч қисимга ўрнатилган тишли шарошкалар (тишли шестерналар) ни жинсга вертикал куч остида айланиши натижасида унинг структураси бузилади. Майдаланган жинс босимли ҳаво ёки сув ёрдамида қудуқдан чиқариб ташланади. Бу бир вақтнинг ўзида шарошкаларни совитиш вазифасини ҳам бажаради. Шарошкали бурғилаш мустаҳкамлиги VI – IX гуруҳ грунтларида қўлланилади. Шарошкали бурғилашда қўлланиладиган саноат механизмлари мавжуд (8.2.-жадвал).



8.1-расм.БТС-150 шарошкали бурғилаш станогии.

а-станокнинг умумий кўриниши; б-шарошкали долото; в-инекли бурғи снаряди; 1-кучайтирилган рамали база трактору; 2-узатиш цилиндри; 3-бурғи штангаси.

Шарошкали бурғи агрегатларининг иш унумдорлиги кўйидагича ҳисобланади (8.1).

$$\Pi_9 = 0,1 P n^{0,8} \cdot t_{cm} \kappa_6 / (f_k^{1,6} D) \quad (8.1)$$

бу ерда: P - долотага бўладиган ўқ босим, Н; n – долатанинг айланиш частотаси , мин⁻¹, t_{cm} – сменани давом этиши, с; κ_6 - смена вақтидан фойдаланиш коэффиценти 0,56-0,6; f_k -Протодьяконов бўйича жисмнинг каттиқлик коэффиценти ; D -долота диаметри, см.

8.2.-жадвал

Шарошкали бурғилашда қўлланиладиган саноат механизмлари
тўғрисида маълумотлар

Кўрсаткичлар	Русумлари		
	2 СБШ-200	2 СБШ-200 Н	БТС-150
Қудук диаметри, мм	214 – 243	190; 214; 243	150
Бурғилаш чуқурлиги, м	32	40	23
Бурғилаш қиялиги (верт.бўйича) град.	0	0; 15; 30	0 – 30
Куч узатиш, кН	0 - 220	0 - 300	0 - 113

Шнекли айланторма бурғилаш. Бу 6-гурухгача грунтлар ва музлаган грунтларда 25 метргача қазишда ишлатилади. Унда шнек учига маҳкамланган неконечник жинсни сирпаниш пармалаш билан бўшатади. Бўшатиш жинсни шнек билан юзага чиқаради. Бурғилаш ювмасдан ҳар қандай йўналишда бажарилади. Уларнинг иш унумдорлиги грунт гуруҳига боғлиқ, 10-25 метр/смена —V –VI гуруҳ грунтларида, 100 метргача III-IV гуруҳ грунтларида бўлади. Бундай бурғилаш ишлари учун саноатда СВБ-2М, ШПА-2М каби станоклар ишлаб чиқарилади.

Зарбали бурғилаш . Бунда бурғилаш асбоби жинсга қисқа муддатли босимлар билан киргизилади ва бўшатиш жинсни бураш билан сидирилади. Бу қудуқ ўқи бўйича амалга оширилади. Зарбали бурғилаш пневматик бурғилаш болғаси перфаратори билан амалга оширилади. Буни чуқур бўлмаган шпураларни ($d=30-75\text{мм}$) ҳар қандай мустаҳкамликдаги қояларни (тошларни) қазишда ишлатиш мумкин.

Пневматик бурғи болғасининг ишлаш принципи қуйидагича : сиқилган ҳаво болға цилиндрининг дам бир томонидан дам иккинчи томонидан киритилади. Унинг поршени галма-гал икки томонга ҳаракатланади. Берилаётган ҳавонинг босими 0,4-0,6МПа бўлиши керак. Поршен цилиндр ичида бориш келиш ҳаракатига келади. Болға бурғи штангасининг уч қисмга уланган бўлгани учун маълум ўқ босими остида жинсни бўшатади. Болғанинг тепага ҳаракатланишида $12-15^{\circ}$ айланади. Бундай принцип билан қизиш зарбали айланма бурғилаш деб ҳам аталади. Болға учининг айланиши (8.3-жадвал) бўшаган жинсни айланиши йўналиши бўйича суради ва болға учи навбатдаги ҳаракатда янги қазилмаган жойга тушади.

Бўшатиш жинс элементлари бурғилаш штангаси орқали қудуққа юборилган босимли ҳаво ёки сув билан ташқарига чиқарилади. Жинсларнинг турига қараб ҳар хил шаклдаги тишлар ишлатилади. Уларнинг ҳар хил шаклли турлари мавжуд. Масалан ўртача қаттиқликдаги жинслар учун долотасимон ва михсимон, ўта қаттиқ жинслар учун уч тигли ва михли,

серёриқ жинслар учун крестли (тўрт тиғлик, яъни крестсимон) ва юмшоқ грунлар учун михли тиғлар ишлатилади.

8.3-жадвал

Бурғи болғаларининг тафсилотлари

Кўрсаткичлари	Русумлари					
	ПР-19	ПР-22	ПР-20Л	ПР-25Л	ПР-30	ПР-30К
Пармалаш чуқурлиги, м.	3	4	4	4	4	5
Зарбалар сони, мин ⁻¹	1900	1850	2600	2600	2000	1800
Вазни, кг	23	24	28	31	33,7	30
Ҳаво сарфи, м ³ /мин	2,5	2,8	2,8	3,6	3,5	3,5
Пармалаш диаметри, мм	36-38	38-42	38-42	38-42	42-56	42-56
Жинснинг маҳкамлик коэффиценти, гача.	8	12	12	16	20	20

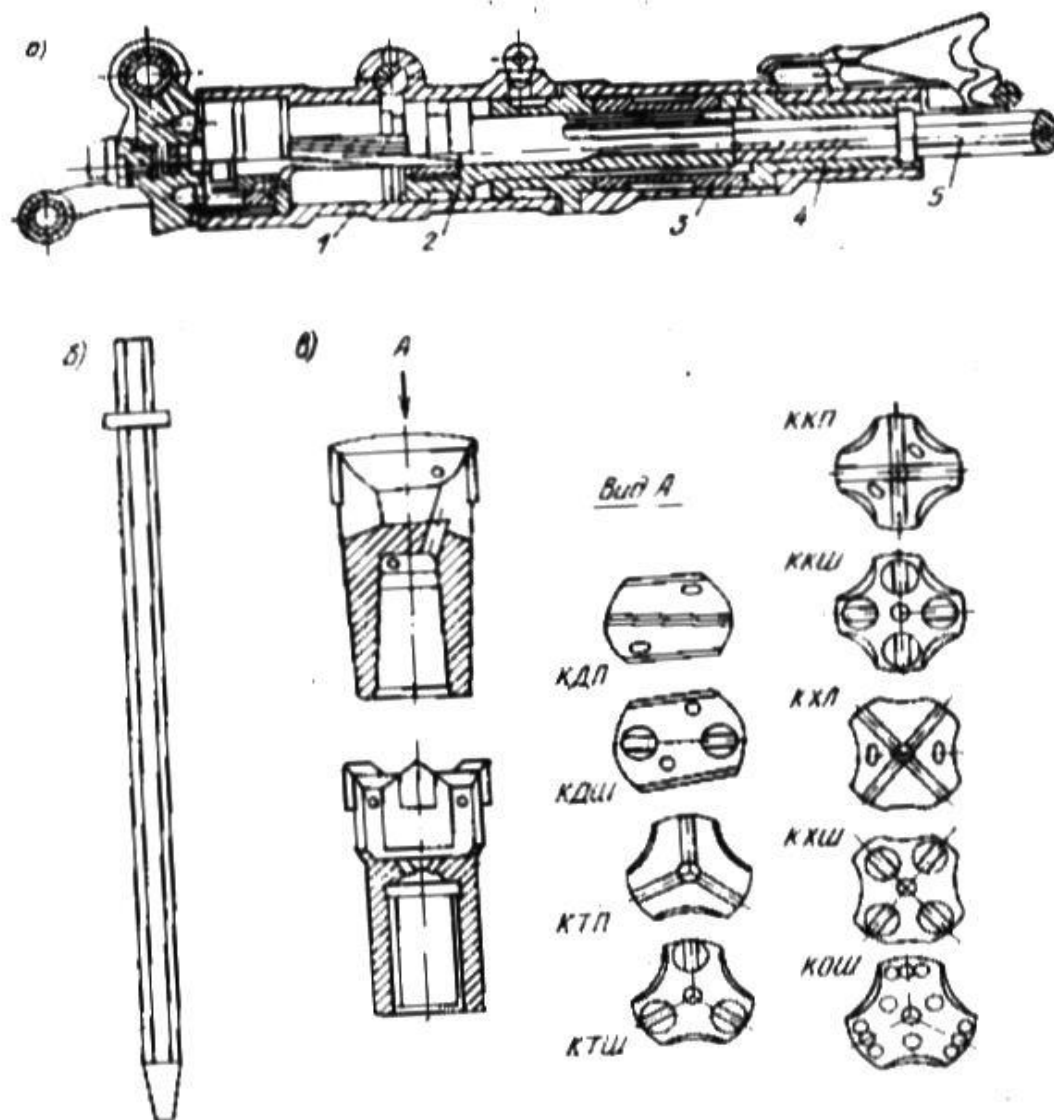
Зарбали айланма бурғилаш. Бунда коронка устига ҳаво зарбали қурилма ўрнатилади (8.3-расм) ва у бурғи штангасининг учига уланади. Бурғи штангасининг айланиши билан қурилма ҳам айланади ва станокни ишлатишда юқори иш унумдорликка эришилади. Бўшатишдан жинс сиқилган ҳаво ёки ҳаво сув аралашмаси билан қудуқдан чиқариб ташланади. Бунинг учун саноатда ишлаб чиқарилган станоклар мавжуд (8.4-жадвал).

Пармалаш ишлари учун сиқилган ҳавога бўлган истеъмол талаби (м³/мин) қуйидагича аниқланади.

$$Q_k = \kappa_1 \cdot \kappa_2 \cdot \kappa_3 \cdot \kappa_4 \cdot \kappa_5 \sum q \quad (8.2)$$

бу ерда: κ_1 - бу бир вақтлик коэффиценти, бир вақтда ишловчилар сонига боғлиқ(масалан 5 та истимолчи учун $\kappa_1=0,82$,10 тада – $\kappa_1=0,7$, 25 тада – $\kappa=0,68$); κ_2 -тизимдан ҳавони йўқолиш коэффиценти. $\kappa_2=1,6$; κ_3 - совутишда ҳаво ҳажмини камайиш коэффиценти. $\kappa_3=1,3$; ҳавонинг камайишини ҳисобга олувчи коэффициент . 1300 метргача. $\kappa_4 = 1,03$; 300-600 м $\kappa_4=1,1$; 600-1200 $\kappa=1,4$; κ_5 – механизмларнинг ишдан чиқишини ҳисобга

олиш коэффициенти, $k_5 = 1.2$; q – бирлик истеъмолчига ҳаво сарфи (паспорти бўйича), m^3/min .



8.2-расм.Шпура пармалаш воситалари.

а-қўл парма болгаси; б-конус наконечникли бурғу итангаси; в-қаттиқ қуйилма арматурали бурғи тиши: 1-корпус; 2-урувчи поршен; 3-буриш букси; 4-туташтирувчи букс; 5-конус наконечникли бурғи итангаси.

Ишларни узлуксиз давом эттириш учун сиқилган ҳаво захираси бўлиши лозим . Бу ҳаво сақлагичларда қуйидагича бўлиши керак (8.3)

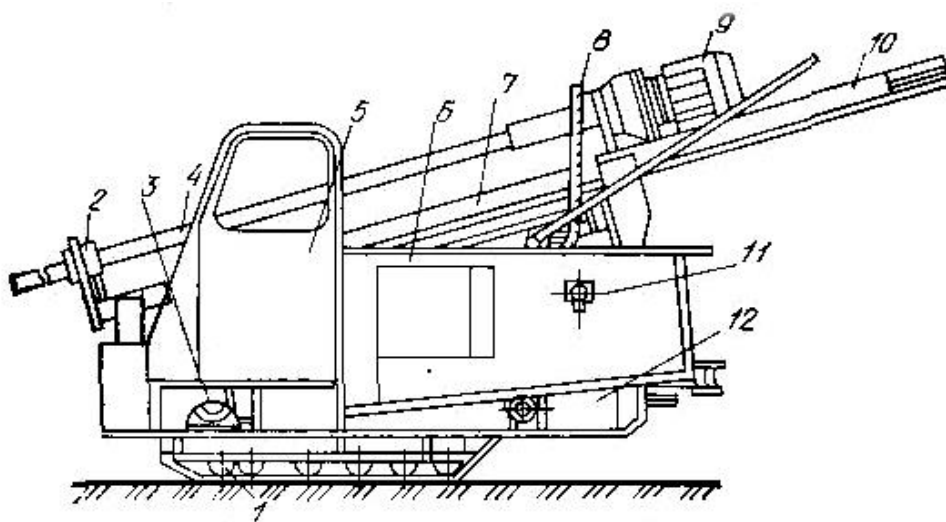
$$Q_B = 1.6(Q_K)^{1/2} \quad (8.3)$$

Зарбали айланма пармалаш агрегатлари тўғрисида маълумотлар.

Кўрсаткичлари	Русуми		
	1СБУ-125	СБУ-100Г	СБУ100Н
Кудук диаметри, мм	105; 125	105	105
Пармалаш чуқурлиги, м	22	25	25
Пармалаш йўналиши, град.	-14...+104	0;15;30	0;15;30
Сиқилган ҳаво сарфи, м ³ /мин	7	6	6
Эксплуатацион иш унумдорлиги м/соат	2,5-4	2,5-4	2,5-4

Ҳавони ўтказгичлар бир қанча истеъмолчиларни таъминлаш мақсадида тайёрланади. Улар диаметри 50 –300 мм бўлган метал қувурлардан ташкил этилади ва керакли жойгача тортиб борилади. Уларнинг керакли жойларидан ҳавони олиш учун вентиллар ўрнатилади. Уларга мой йиғувчи мосламалар ҳам уланади.

Қаҳратон совуқ иқлим шароитида қувурларни совуқдан сақлаш учун махсус материаллар билан ўралади.



8.3-расм. Айланторма –зарбали ўзиюрар бурғилаш станогии.

1-занжирли тиркама; 2-гидроқискич; 3-юргизиш двигатели; 4- бурғи штангаси; 5- бошқариш кабинаси; 6-электрошкаф; 7-узатиш механизми; 8-кассеталаш қурилмаси; 9- айлантирувчи электродвигател; 10-ҳартум(стрела); 11-кабел кириткич; 12-станок рамаси.

Физика – химявий бўшатиш усулларида ва ишлаб чиқаришда нисбатан кўпроқ маълум бўлгани иссиқлик (оловли) усули ҳисобланади. Бу усулда жинсли мурт бўшатиш ҳосил бўлади.

Бундай бўшатиш 250-500 °С иссиқликда ҳосил бўлади, жинсни эриб кетиши эса 1200-1700.С да содир бўлади. Бундай усулни ишлатиш учун кўчма трансформатор ёки электростанциядан фойдаланилади. 380 В кучланиш асосида ишлайди. Ёқилғи сифатида кислород газы ва бензин, керосин ҳамда дизел ёқилғиси ишлатилади. Кислород ёниш камерасига берилади. Унинг ёнишида 2500-3000.С иссиқлик пайдо бўлиб учликдан 1600-1800м/с тезлик билан чиқади. Бир вақтни ўзида қудуққа сув юборилади. Бу эса қизиб турган жинсни бўшашига олиб келади. Майдаланган жинс газ аралашмаси ва сув буғи босими остида қудуқдан бурғи штангаси ва термобур орқаси (ташқариси) орқали ташқарига чиқариб ташланади. Бу усул билан диаметри 250 мм.гача ва чуқурлиги 17-20 м.гача қудуқни пармалаш мумкин(8.4-расм).

Бурғилаш тезлиги грунтда 16м/с ва ундан кўп, песчанникда 10м/с; бетонда 10-20 м/с, мраморда 11,5-23 м/с ни ташкил этади.

8.2. Портлаш ҳақида маълумот ва портловчи моддалар

Портловчи моддаларни портлатишда ҳосил бўлган энергияни ер ишларини бажаришга қўлланиши ер ишларини бажаришнинг портлатиш усули деб тушунилади. Портловчи моддани портлатишда унинг фавқулодда қисқа муддатда бир агрегат ҳолатидан бошқа агрегат ҳолатига ўтиш жараёни содир бўлади. Бу вақтда тўлқинли зарба, сиқилган газ содир бўлади. У кўп миқдорда ўзидан иссиқлик ажратиб механик иш бажаради.

Портловчи модда сифатида қаттиқ портловчи моддалар, портловчи газлар (водород,метан ,ацетилен ва бошқалар) дан фойдаланиш мумкин . Портловчи моддалардан қора порох тахминан 0.8 км/с, аммоний 6 ЖВ –3.8-4.6 км/с детонация тезлигига эга.

Қурилиш амалиётида асосан қаттиқ химявий портлатиш моддалари ишлатилади. Химявий портловчи моддалар (ПМ) таркиби бўйича алоҳида ва

механик портловчи аралашмаларга фарқланади. Алоҳида ПМ ўз навбатида бирламчи ва иккиламчи бўлади. Бирламчи ПМ (портловчи симоб , қўрғошин азиди) ўта сезгир бўлиб кучсиз зарбадан, ишқаланишдан, чайқаланишдан, олов ва учқундан тез портлаши мумкин. Шу асосда уларни капсула- детонаторларда ишлатилиб иккиламчи ПМ ни портлатиш учун фойдаланилади.

Иккиламчи ПМ (тротил , тетрил, гексоген, ТЭН) ташқи таъсирга кам сезгир бўлади ва улар билан мунасабатда хавфсизроқдир . Уларни кўзгатиш учун озгина бирламчи ПМ дан фойдаланилади.

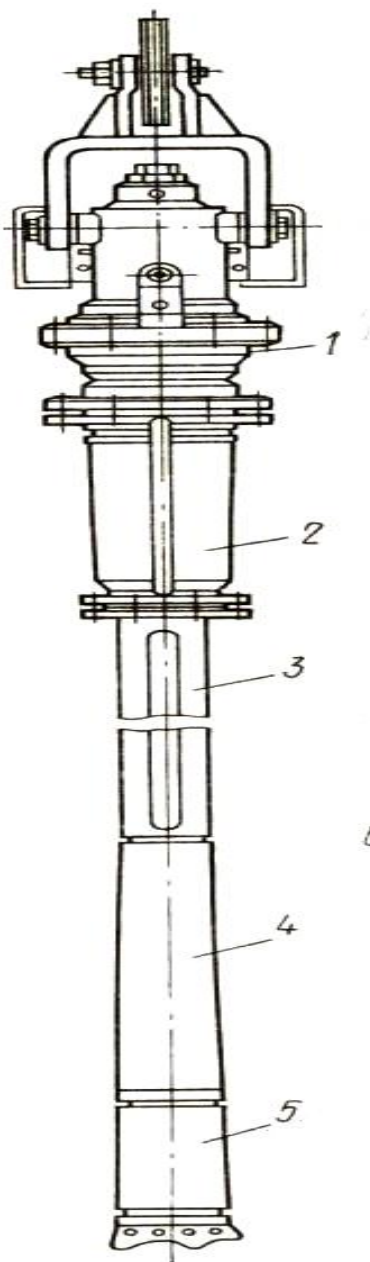
Қоя (тош) ларни портлатишда кислород билан бойитилган моддалардан (аммиак ва натрий силитраси) ишлатилади.

Саноат портловчи моддалари ва воситалари

Тротиллар, гексогенлар ва нитроэфир сенсibiliзаторлар билан саноатда ПМ нинг 3 гуруҳини ишлаб чиқарилади. Биринчи гуруҳга аммоний 6 ЖБ , громмонитлар, громмониллар, алюмотол, гранутол; иккинчи гуруҳга тош аммоний 1 ва учинчига детонит М киради.

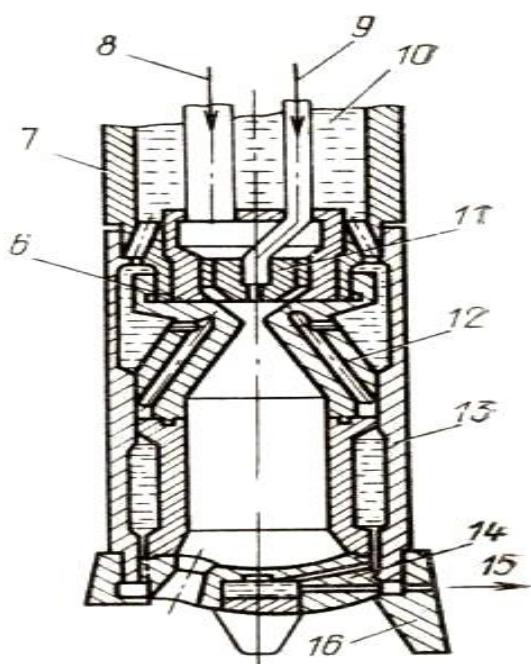
Электрадетанатор - бу ҳам ПМ детонациясини кўзгатиш мақсадида қўлланилади. Бу ўқ отар қурол гильзаси кўринишда бўлиб у билан капсулдетонатор уланади ва иккинчи томонидан элетроёндиргич билан уланади. Бирламчи портловчи модда сифатида порловчи симоб ёки қўрғошин азиди ишлатилади. ПМ бризанти сифатида гексоген ёки тетрил қўлланилади. Капсюл – детонатор ёнғинни электр токидан қизиган нихром симдан олади. Ток берилиши ва капсул- детонаторни ишга тушиши оралиғидаги вақт бўйича улар бирданига , секинроқ (500 с) ва секин (10 с) бўлади. Саноатда уларнинг қисқа секинлаштирилган тури ЭДКЗ 125 (электродетонатор кароткозамедлительного) 25,50,75,100,150,250 м.с ва секин таъсир этадиган 0.5, 0.75, 1; 2; 4; 6; 10 с турлари ишлаб чиқарилади . Бирданига портлатишда асосан ЭД 8 элекродетонатори қўлланилади.

Портлатиш воситаси -бу ПМ детонияциялашувини таъминловчи қурилмадир . Унга капсула – детонаторлар киради.



8.4-расм. Оловли бурғилаш станогли.

1-узатувчи қурилма; 2-ярим муфта; 3-бурғу итангаси; 4-ўтказувчи; 5-олов йўналтирувчи горелка; 6-форсунка; 7-горелка корпуси; 8-кислород; 9-керосин; 10-сув; 11-завихрител; 12-конуссимон корпус; 13-гилоф; 14-сополи тублик; 15-сувни чиқиши; 16-башимак.



Электродетонаторлар, детонацияланувчи ва олов ўтказувчи шнурлар ва олов ўтказувчи шнурни ёқувчи воситалардир.

Капсула – детанатор (8.5- расм) – портлатишнинг оловли усулида ПМ детонациясини қўзғаш учун мўлжалланган. Унда портловчи симоб (0.5г) ва бризант ПМ – тетрил (1.0г) бўлади

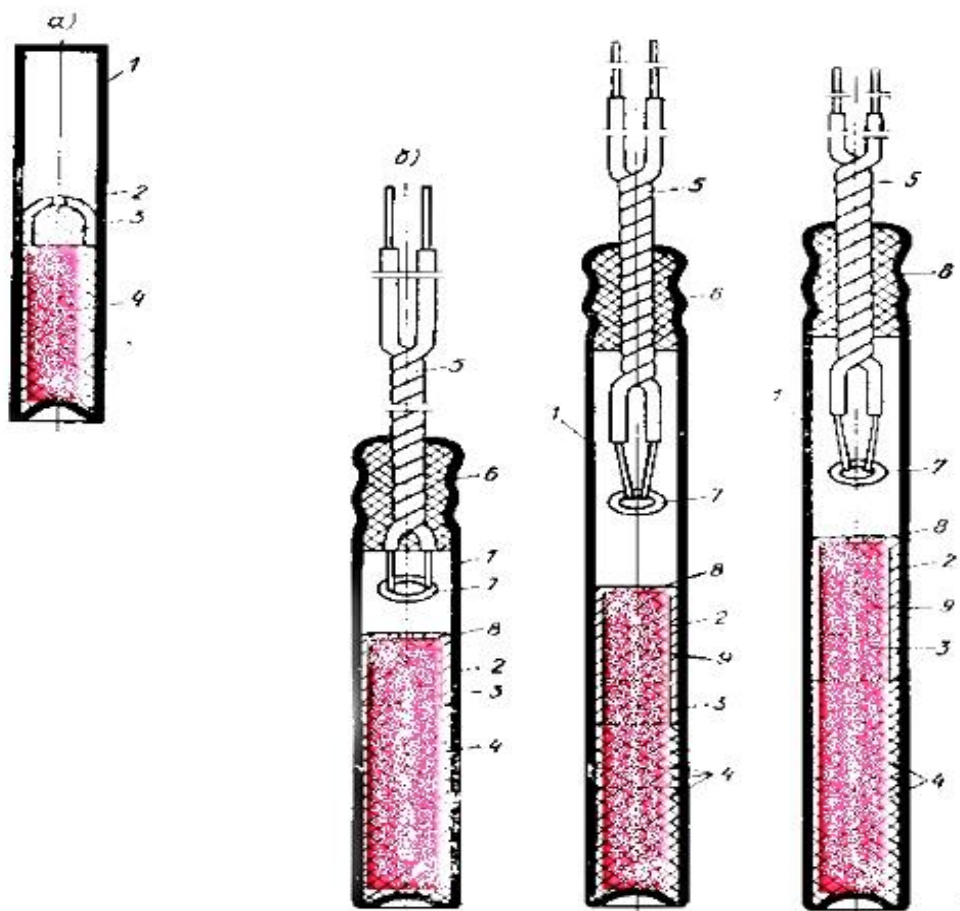
Очиқ бурғилаш портлатиш ишларини бажарганда асосан 1 ва 2-синф

ПМ ишлатилади

Портловчи моддалар	Бриз антл ик мм	Ишчан лик см ³	Детан ация тезлиг и км/с	Зичлиг и г/см ³	Энергетик коэффици енти, е
Грамманит 79/21 – В	20-25	360-370	3,2-4	1.10-1.30	1.0
Гранулит:АС-4 АС-5	22-26 22-28	390-410 410-430	2.6-3.5 3.0-3.6	1.05-1.20 1.0-1.25	1.02 1.12
Аммонит: Скала № 1 Пресланган	22 14	450-460 365	4.8-5.3 4.6-4.8	1.40-1.58 1 – 1.20	1.24 1.0
6 ЖВ Детонит М Акванит 16	18 20	450 310	4.2-4.8 4.8-5.4	1.20 1.45-1.5	1.21 1.20

Детонацияланадиган шнур. Бу ҳам ПМ детонациясини қўзғатувчи восита . Бунда ТЭН ПМ қўлланилади. Детонация тезлиги 7,2 км/с . Шнур сувдан ҳимояловчи қобик билан ўралган. Уларнинг саноатда ишлаб чиқариладиган ДШ,ДША ва сувни тутиб турувчи ДШВ русумлари бор.

Олов ўтказувчи шнур оловли портлатишда капсул детонаторларни ёниши учун оловни қўзғатувчи восита ҳисобланади. Шнурни ёниш тезлиги 1 см/с. У сувдан ҳимояланган. Саноатда унинг ОША ва намга чидамли ОШДА, ОШП русумлари ишлаб чиқарилади.Олов ўтказувчи шнур ёндиргич трубка ёки патрондан фойдаланган ҳолда ишга туширилади. Патрон бир вақтда бир нечта шнурни ёкиш учун қўлланилади. Патрон (картондан стакан) ёнувчи модда билан ишланган, уни ёндирганда бир нечта шнурга бир вақтда оловни ўтказади.



8.5-расм.Портлатиш воситалари:

а-капсюл-детонатор; б-бирданига ҳаракатланадиган электродетонатор; в-сёкин ҳаракатланадиган электродетонатор; г-кеч таъсирланадиган электродетонатор: 1-латун гильза; 2-ҳимоя идиши; 3-портловчи симоб; 4-тетрил; 5-туташтирувчи сим; 6-пластик тиқин; 7-электрёрндиргич; 8-ипакли тўр; 9-сёкинлаштирувчи таркиб.

Портловчи моддалар сочилувчан (граммонит, гранулитлар, амоний порошоги б) қадоқланган ҳолда қошларга 40-45 кг солиб чиқарилади.

Пластик ва оқувчан ПМ (акванитлар, акватоллар) полиэтилен пакетларда вазни 5 кг дан 40 кг гача тараланади. Бошқа ҳамма ПМ сув тутиб турувчи патронларда шпуралар учун диаметри 28, 32, 36 ва 45 мм, қудуқлар учун 90 мм бўлган ўлчамларда ишлаб чиқарилади. Шпуралар учун патронларнинг массаси 150 дан 250г. гача 200 ва 250мм ўлчамда чиқарилади. Улар 10 донадон ҳар бир идишга жойланади ва махсус мустаҳкам яшиқларга жойлаштирилади. Портлатиш воситалари ҳам махсус мустаҳкам яшиқларга жойлаштирилади.

Портлатиш воситалари ҳам махсус мустаҳкам, механик таъсирдан сақловчи яшиқларда ишлаб чиқарилади.

Портловчи моддаларни ташишда техника хавфсизлигига қаттиқ эътибор бериш лозим. Уларни юклаш ва туширишда хавфсизликни бирлик қоидалари (ЕНП) меъёрий ҳужжати кўрсатмаларига қатий итоат қилиниши керак .

Портловчи моддаларни махсус кўриқланадиган омборларда сақланиши лозим. Бундай объектлар асосий иншоотдан маълум масофада жойлашиши керак . Омборда жойлаштириладиган ПМ меъёрий ҳужжатларда белгиланган қоидалар асосида амалга оширилади. Тегишли ҳужжатлаштириш ишлари бажарилади.

Бунда аниқ мақсад, жой, объект ва бошқалар кўрсатилади.

8.3.Портлатиш усуллари

Оловли усул. Бу анча оддий бўлиб, бунда махсус аппаратуралар талаб этилмайди. Бир нечта ПМ ни портлатишни амалга ошириш зарур бўлса уни кўрсатилган усулда амалга ошириш амалий томондан қийинроқ, чунки олов ўтказувчи шнурнинг ҳар-хил узунликка эга бўлиши имконият бермайди. Шу сабабдан оловли усул йирик ўлчамли қаттиқ жинсларни портлатишда қўулланиши мақсадга мувофиқ бўлади.

Детонациалановчи шнур ёрдамида капсуласиз портлатиш усули. Бу усул ер юзасида амалга ошириладиган портлатишларни амалга оширишда қўлланиладиган асосий усул ҳисобланади. У бирданига ёки қисқа секинлаштирилган детонацияланувчи зарядлар гуруҳига киради. Бу усул ёппасига ёки тўпланган зарядларни портлатишда қулай бўлиб юқори хавфсизликни тامينлай олади. Унинг камчилиги асосан қуёш нуридан куйиш ёки қизиқ кетишдан ҳимояни зарурлиги ва сезиларли қимматлигидир. Бу усулда ДШ ни электр тармоғи каби бир нечта портлатишларни амалга ошириш учун монтаж қилинади ва портлатишни амалга ошириш мумкин.

Электрли портлатиш. Бу усулни портлатиш чун фойдаланилади. Бир ва бир нечта портлашларни электр детонаторлар ёрдамида амалга ошириш

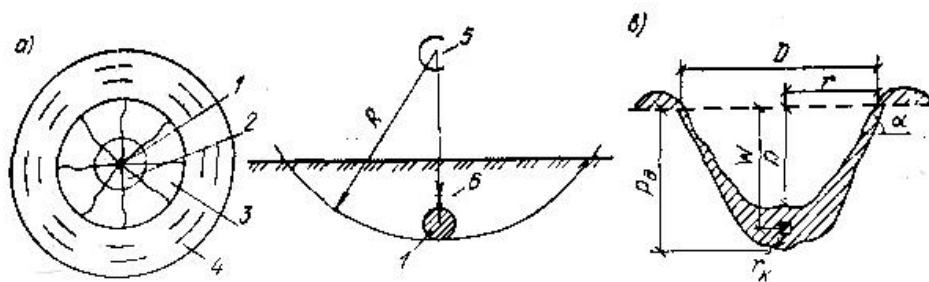
мумкин. Бу усул асосан ер ости ишларни амалга оширишда фойдаланилади. Очик портлатишларда бу усулдан алоҳида мураккаб шароитларда фойдаланилади.

Бу усулнинг қулайлиги бир қанча зарядларни нисбатан қисқа вақтда портлатиши, юқори ишончилиги, электр портлатгич тармоғидаги носозликларни асбоблар ёрдамида текшириш мумкинлиги билан баҳоланади. Камчилиги эса-монтаж қилишнинг мураккаблиги, аниқланмаган токнинг борлигида қўллашнинг хавфлилигидир.

Бу усулда ток манбаи сифатида конденсаторли портлатиш механизми (КПМ-1А, КПМ-3) ёки тармоқдаги ўзгарувчан токдан фойдаланилади.

8.4.Портлатишнинг атроф-муҳитга таъсири

Заряд деб ПМ портлатишга тайёрланган миқдори тушинилади. Зарядни ташкил этувчи ПМ массаси заряднинг миқдори дейилади. Зарядлар шакли бўйича тўпланган, яни кубик, шар, цилиндр ёки пароллапипед, қайсики баландлиги диагоналининг 3 бороваридан кўп бўлмаган ва узайтирилган, қайсики узунлиги кўндаланг ўлчамига нисбатан 5 баобардан кўп бўлган турлари мавжуд. Узайтирилган шакли ўз навбатида узлуксиз ёки бўлиб-бўлиб жойлаштиришга бўлинади. Улар таллуқли равишда портлатгичлар билан жиҳозланади. Зарядлар портлатиш объектига жойлаштирилиши бўйича ташқи (устига ўрнатилган) ва ички бўлади. Ташқи зарядлар кам ҳолатларда қўлланилади, чунки жинс зарраларини бошқарилмайдиган отилиши сабабли хавфлилиги мавжуд ва фойдали иш коэффициентини паст. Жинс ичида зарядни жойлаштириш бўшлиғи заряд камераси дейилади. Заряд камераси сифатида шпура ёки кудукдан фойдаланилади ҳамда узун қазилма ва шурф ҳам ишлатилиши мумкин. Булар кўп зарядларни портлатишда қўлланилади.



8.6-расм. Заряднинг атроф мухитга таъсири схемаси:

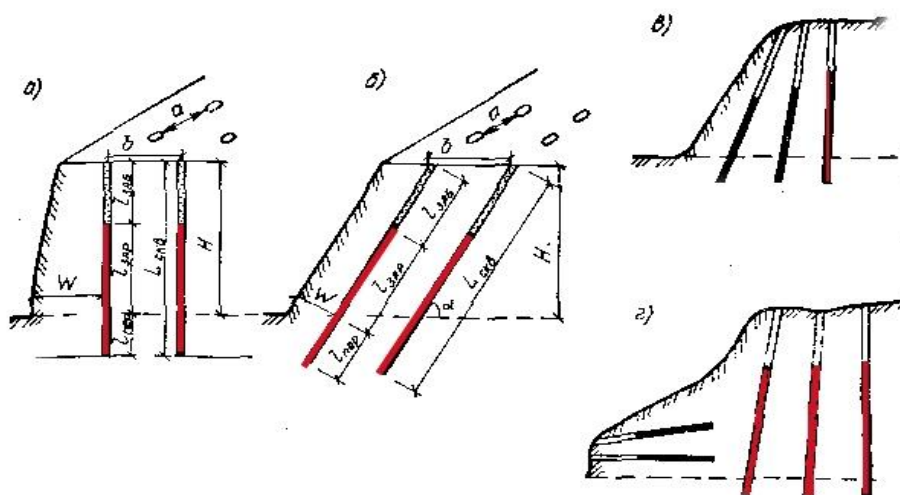
а-белгиланмаган мухитда заряднинг портлаши; б-эркин юзага яқин жойда заряднинг портлаши; в-портлаш натижасидаги воронка ва унинг элементлари: 1-ПМ заряди; 2-ПМ ҳаракатининг бризант ҳудуди; 3-радиал ва сферик ёрилиш ҳудудлари; 4-портлаш таъсирининг сейсмик ҳудуди; 5-портлашнинг фокус нуқтаси; 6-тўғри ва акс тўлқинларнинг учрашув тёкислиги; D-воронка диаметри; r-воронка радиуси; W-энг кам қаршилик чизиги; R_д-воронканинг ҳақиқий чуқурлиги; R-воронканинг кўринадиган чуқурлиги; α-воронка деворининг горизонталга нисбатан бурчаги; r_к-камерали заряднинг бўшаши радиуси.

Зарядларнинг шпуралари, кудукли, камерали ва қозонли методлари бор. Шпура ва кудуклар методлари узайтирилган камирали ва қозонлилар жамланганга киради. Жинсларни портлатишда ҳосил бўлган инергия асосан унга кам қаршилик кўрсатадиган томондан ёриб чиқади. Жинсли портлатишда ҳосил бўлган варонка (қазилма шакли) ўлчамлари ва тузилишига қараб кучсиз, нормал ва кучайтирилган турларга бўлинади. Уни шартли белгиловчи кўрсаткичи ($N=r/w$) кўрсаткичи бор. Агарда $N<1$ бўлганда кучсиз, $N=1$ да нормал ва $N>1$ бўлганда кучайтирилган заряд деб тушунилади (8.6- расм,в).

Қудукли зарядлар услуби (методи). Бу усул тошларни портлатишда, профилли қазилмалар, тўғонларни қуришда асосий ҳисобланади. Бундай ишни амалга оширишда юқори даражада механизацияни қўллаш имконияти бўлади. ПМ ни вертикал, горизонтал ва маълум бурчак остида кудук қазилиб жойлаштириш мумкин. (8.7-расм).

Қурилиш амалиётида асосан қия кудуклар кўпроқ қўлланилади. Унинг чуқурлиги қуйидагича ҳисобланади (8.4).

$$I_{\text{СКВ}} = H/\sin\alpha + l_{\text{пер}} \quad (8.4)$$



8.7-расм.Портлатиш қудуқларини жойлаштириш схемалари:
а-тик қудуқ; б-қия қудуқ; в-тик ва қия қудуқлар; г-горизонтал ва қия қудуқлар.

бу ерда: α -қудуқнинг горизонталга нисбатан қиялик бурчаги град; $l_{\text{пер}}$ -
 қайта қазиш узунлиги, унинг қиймати муҳитнинг портланувчанлигига
 боғлиқ қабул қилинадиган коэффициент (10...15) $I_{\text{скв}}$; қайта бурғилашни ҳар
 хил сабаблар билан камайиши энг кам қаршилиқ кўрсатиш чизиғи (ЭҚҚКЧ)
 қуйидаги коэффициентларни ҳисобга олиб коррективировка қилинади.

қайта бурғилаш узунлиги,

қудуқ диаметрларида ифодаланган 0 2 5 10

ЭҚҚКЧ қийматларига

тузатиш коэффициенти 0,7 0,8 0,9 0,95

Кўпоришнинг кенглигига қўйилган талабга боғлиқ унинг узунлигини
 (м) ва қудуқдаги қазилмани аниқланади,

кўпроқ кенглик чегараланмаганда

$$l_{\text{заб}}=(20\dots25) d_{\text{зар}}. \quad (8.5)$$

кўпорш кенглиги чегараланганда

$$l_{\text{заб}}=(30\dots35) d_{\text{зар}}. \quad (8.6)$$

ЭҚҚКЧ нинг супа остонаси бўйича

$$W=53 K_{\text{т}} d_{\text{зар}} \sqrt{\Delta e / \rho / \sin \alpha} \quad (8.7)$$

бу ерда: K_T – жинсни ёрилганлик коэффициентлари; $d_{зар}$ – заряд диаметри, м;
 Δ ПМ зичлиги $кг/дм^3$; e – энергия коэффициенти (8.5-жадвалда берилган); p – жинснинг зичлиги, $т/м^3$.

Заряднинг энг кулай диаметри аниқланади (8.8).

$$d_{зар} = H / (l_{зар} + 40 - l_{пер}), \quad (8.8)$$

бу ерда: $l_{заб}$ – қазилма узунлиги, қудуқ диаметрларида, м; $l_{пер}$ – қайта бурғилаш узунлиги, қудуқ узунлигида ифодаланади, м.

Қатордаги қудуқлараро масофа (a) аниқланади, агарда $a = w$ ЭККЧ га тенг. Йирик ўлчамли материалларни қазиб олишди $a = (1,3 \dots 1,4) w$ каби қабул қилинади.

Кўп қаторли портлатишда оралик масофани тенг $a = w$ қилиб қабул қилинади. Шундай қилиб профили қазилмани ҳосил қилишда $a = w = w$ бўлади.

қудуқдаги заряд миқдори (массаси) ҳисобланади.

$$Q = 40 d_{зар} \cdot P, \text{ кг} \quad (8.9)$$

бу ерда: P – ПМ нинг 1 метр қудуқдаги массаси, кг.
 қудуқ диаметри: мм 105, 125, 150, 180, 200, 240, 260, 320
 қудуқнинг сиғдирувчанлиги 8,0 11,0 15,8 22,8 22,2 40,5 48,2 74,6
 (P), кг м.

Қисқа секинлашган портлатишда унинг тезлиги аниқланади (9.10).

$$Q_{др} = q_0 e m \quad (8.10)$$

бу ерда: e – энергия коэффициенти (8.5-жадвал); M – бўлак ўлчамига тузатиш коэффициенти.

Бўлакларнинг ҳисобий ўлчами, мм 200, 400, 500, 600, 800, 1000, 1300
 M – коэффициент 1,6 1,1 1,0 0,9 0,85 0,75 0,6

Заряд параметрларини аниқлашда ҳисоблашни қуйидаги тартибда бажарилади:

1. Ифода (9.10) бўйича $q_{др}$ қиймати аниқланади.

2. a ва b параметрлар ҳосилаларидан ЭККЧ қийматига тузатиш киритилади.

$$W_{gp} = W \sqrt{q_{\phi} / q_{\partial p}} \quad (8.11)$$

Ифода бўйича заряд массаси аниқлаштирилади

$$Q = (I_{скв} - I_{заб}) R \quad (8.12)$$

Йирик ўлчамли бўлакларни (жинс) олиш мумкин, бу ёриқлиги бўйича III-IV гурунт жинсларда ва супа баландлиги 100 $d_{зар}$ дан кўп бўлмаган ўлчамда бўлиши мумкин. Йирик бўлакларни портлаш жойини 60 $d_{зар}$ гача кўпайтириш билан эришилади. ЭКККЧ қиймати ҳисобланади.

$$W = a = b = \sqrt{Q / (q_{\phi} H)} \quad (8.13)$$

Портлатишлар амалга оширилгандан сўнг назорат ўлчовлар ўтказилади. Зарур бўлса қайта бурғилаш ва портлатиш амалга оширилади. Тош (қоя) ларни юмшатиш учун ёппасига колонкали зарядлар ишлатилади. Бунинг учун қазилма тубига потрон-боевик жойлаштирилади, унинг улаш иплари юқорига чиқариб қўйилади. Патрон боевик устига чачик ПМ жойлаштирилади ва бажарилади. Бу ишни қўл кучи билан (300 кг. гача ПМ) ва механизациялашган усул билан бажарилади. Қудуқларни зарядлаш учун саноатда ишлаб чиқарилган зарядловчи механизмлар қўлланилади (8.7-жадвал).

Зарядларни портлатиш асосан детонациялашувчи шнур (ДШ) ёрдамида амалга оширилади. Бир нечта зарядни бир вақтда ёки қисқа вақт оралиғида навбат билан портлатиш мумкин, кейингисини амалга оширишда пиротехник релелар электр тармоғига уланади, улар портлатиш оралиғини 10, 20 ва 50 м.с. га таъминлаб беради.

Ирғитадиган қудуқ зарядлари узайтирилган зарядлар гуруҳидан ташкил топади. Уларни канал, қазилмалар, сифатли тўкма қурилишларида ва очиш ишларида фойдаланилади. Ирғитиш қудуқ зарядлари учун вертикал ёки қия қудуқлар (чуқурлиги 3 метргача) қазилади, кенг ўлчамли каналларни қуришда эса ҳар иккиси ҳам қўлланилади (8.10-расм), ёки хандакли чизиқли-ётқизилган ирғитиш зарядлари қўлланилади.

Зарядловчи механизмлар тўғрисида маълумот.

Кўрсаткичлар	Русуми	
	УЗС-1500	УЗС-6000
Зарядланадиган қудуқ диаметри, мм	> 70	> 100
Зарядлаш узунлиги, м	50	50
ПМ ташиш олислиги, м	250	250
Сиқилган ҳавонинг ишчи босими, МПа	0.6	0,6
Техник иш унумдорлиги, Т/соат	1,5	6

Ирғитиш қудуқ зарядларидан фойдаланилганда портлатиш ишларини параметрларининг ҳисоби қуйидаги тартибда бажарилади.

1. Грунт портланувчанлик шароитидан келиб чиқиб заряднинг минимал диаметри берилади:

Нам қумоқ (суглинок),мм	50-60
Ёпишқоқ лой, қумоқ	80-90
Созсимон грунтлар ва соз	80-130
Қумлоқ (супесь)	130-160

2. Қудуқ чуқурлиги ҳисобланади, м

$$L_{\text{скв}} = k_{\text{пер}} \cdot H / \sin \alpha \quad (8.16).$$

бу ерда: $k_{\text{пер}}$ -ортикча бурғилаш коэффиценти 1,2 (енгил грунтлар, қумлоқ учун), 0,5-оғир грунтлар, ёпишқоқ лой учун; H -қазилманинг лойиҳавий чуқурлиги, м; α -қудуқнинг горизонталга нисбатан жойлашиш бурчаги. 90°-тик ва 45-55°-қия қудуқлар учун.

3. заряднинг узунлигини ҳисоблаш, м.

$$L_{\text{зар}} = 0,75 L_{\text{скв}} \quad (8.17)$$

4. Заряд массаси аниқланади, кг

$$Q = l_{\text{зар}} \cdot P \quad (8.18)$$

бу ерда: P -қудуқнинг сиғими, кг-м.

5. Зарядлар орасидаги массофани ҳисоблаш, м.

$$a=d_{\text{зар}} C_{\text{п}} \quad (8.20)$$

Бу ерда: $d_{\text{зар}}$ -заряд диаметри, м; $C_{\text{п}}$ -грунт отувчанлигига боғлиқ коэффициент

$$C_{\text{п}}=1,9\sqrt{\Delta\Pi_{\text{np}}} \quad (8.20)$$

бу ерда: Π_{np} -отувчанлик коэффициенти, 9-10 оғир грунтлар учун ва 14-16 енгил грунтлар учун қабул қилинади.

6. Лойиҳаланаётган қазилма ўқидан қия кудук ўқиғача бўлган массофани аниқланади.

$$A=W \operatorname{ctg} \alpha \quad (8.21)$$

8.5.Портлатиш методлари

Шпурали ва қозонли зарядлар методи.

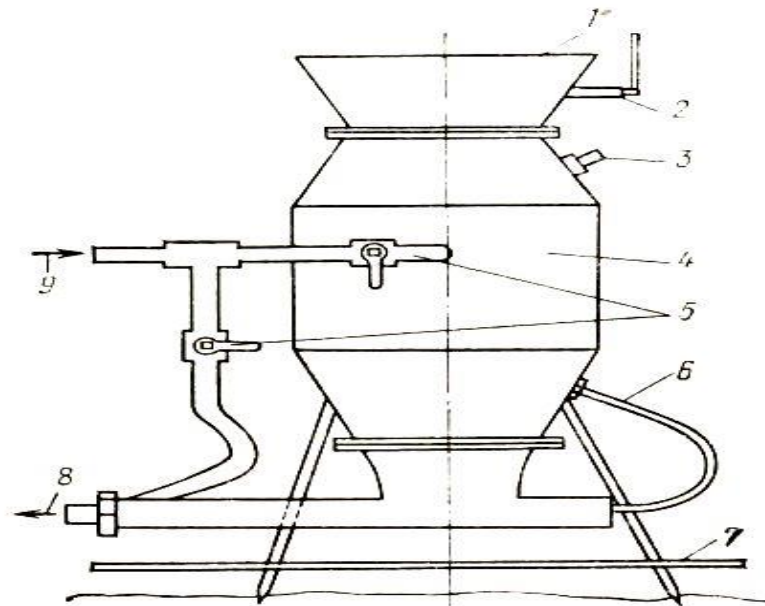
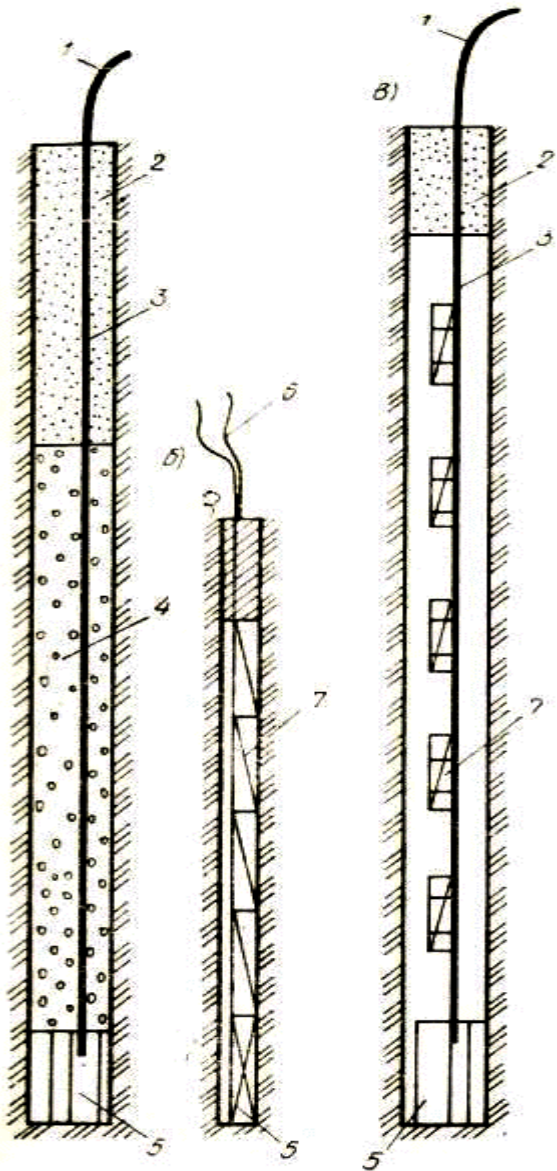
Шпурали заряд методи бу тоғ жинсларни портлатиш билан юмшатишда шпураларга жойлаштирилган зарядлардан фойдаланиш тушунилади. Булар асосан ер ости қурилишларида қўлланилади. Бу метод лойиҳага яқин ўлчамларда ишни бажариш имкониятини беради. Унинг камчилиги эса ишни юқори даражада механизациялашмаганлиги ва кўп меҳнат талаблигидир.

Шпурали зарядларни портлатиш ишларининг параметрлари қуйидаги тартибда бажарилади.

1. ЭКККЧ миқдори икки бўшлиқ юзали шароитда, м

$$W=47K_{\text{т}}d_{\text{зеп}}\sqrt{\Delta e/\rho}. \quad (8.21)$$

бу ерда: e -энергетик коэффициент, $K_{\text{т}}$ -жинснинг ёруғлик коэффициенти.

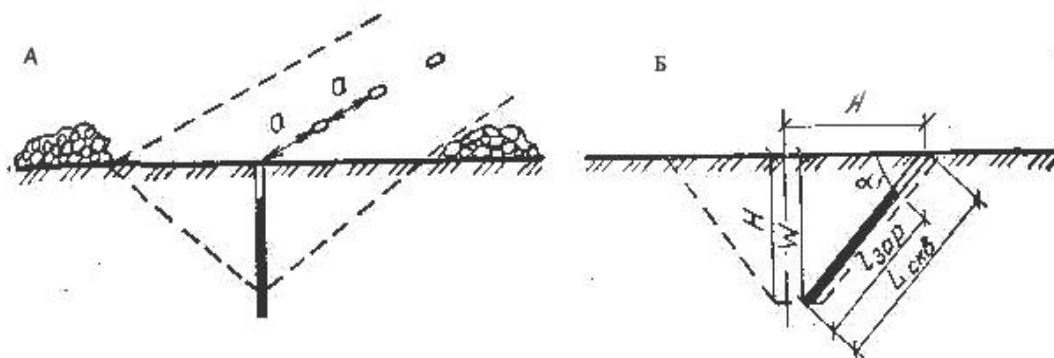


8.8-расм.Зарядлар конструкцияси.

а-юмшатишининг қудуқли заряди; б-юмшатишининг шпурали заряди; в-контурли портлатиш учун қудуқ тўпланган зарядлари: 1-детонацияланадиган шнурга(ДШ) улагич; 2-забойка(кўмиб маҳкамланган жой); 3-ДШ; 4-сочик заряд; 5-патрон –боевик; 6-уловчи сим; 7-6ЖВ аммониг патрони.

8.9-расм.Камерасимон пневмозарядлагич.

1-юклаш воронкаси; 2-юклагич клапанини бошқариш дастаси; 3-сақловчи клапан; 4-бункер; 5-бошқариш қўлфаклари; 6-ташувчи ҳайдагич; 7-рама; 8-заряд шлангасига; 9-сиқилган ҳаво.



8.10-расм. Ирғитиш қудуқ заряди элементлари.

а-тик қудуқ; б-қия қудуқ.

2. Қайта бурғилаш узунлиги қабул қилинади. $(8...10) d_{зар}$

3. Шпурали зарядлар оралиқ масофаси қабул қилинади, м

$$a=(0,8...1,4) W \quad (8.22)$$

Кичик миқдор бирданига ва катта миқдор қисқа секинлаштирилган портлатишларда қабул қилинади.

4. Шпура қаторлари оралиқ масофаси аниқланади, м

$$b=0,87 a \quad (8.23)$$

5. Шпурали заряд массаси ҳисобланади, кг

$$Q=0,7 L_{шп} P, \quad (8.24)$$

бу ерда: $L_{шп}$ -қайта бурғилаш билан шпура узунлиги, м; P -шпура сиғими, кг м; Зичлиги $0,9 \text{ кг дм}^3$ бўлган порошоксимон ПМ қуйидагича бўлади.

Шпура диаметри, мм	36	38	40	42	44	46	48	50	52
Сиғими, кг дм ³	0,92	1,02	1,14	1,25	1,37	1,50	1,64	1,77	1,92

Қозонли зарядлар методи.

Бу массивни юмшатиш учун зарядларни йиғиб ишлатиш билан характерланади. Амалиётда қозонли заряд миқдори 300-2000 кг. ни ташкил этади.

Отиш зарядининг массасини қуйидагича ҳисоблаш мумкин.

$$Q_{пр}=Q (k_{пр} \Delta) \quad (8.25)$$

бу ерда: Q-асосий заряд массаси, кг; Кпр-отилувчанлик коэффиценти;
Δ -зарядлаш зичлиги.

Шпурали қозон зарядининг массаси

$$Q=q W^3 \quad (8.26)$$

бунда $W=(0,75...0,8)$ Н, қудуқлар ораси масофаси 0,1 Н қабул қилинади,
бунда Н-уступ (супа) баландлиги.

Контурли портлатиш.

Юқоридаги методлар билан портлатиш ишлари бажарилганда портлашнинг таъсири портлаган жойдан ташқари $140 d_{\text{скв}}$ горизонтал бўйича ва $(10...12) d_{\text{скв}}$ вертикал бўйича деформация беради. Портлаган жойда чала жойлар, нотексликлар ҳосил бўлади. Бу иншоот қурилишида қўшимча ишларни бажаришга сабаб бўлиб моддий ҳаражатларни талаб этади.

Контурли портлатиш деганда иншоот лойиҳа ўлчамлари бўйича кичик қудуқлар қазиб, уларни патронли портлатиш қурилмалари билан зарядланади ва бир вақтда портлатиш амалга оширилади. Бунинг натижасида контур (лойиҳа ўлчами) бўйича ёриқ ҳосил қилинади. Бу юқоридаги салбий ҳолатга барҳам беради. Асосий массивни портлатганда унинг контурга таъсири ҳосил қилинган ёриқ (тиркиш) орқали ҳимоя қилинади.

Шундай қилиб, бу методда портлатиш ишлари икки босқичда амалга оширилади: контур ҳосил қилинади ва сўнг асосий массив портлатилади.

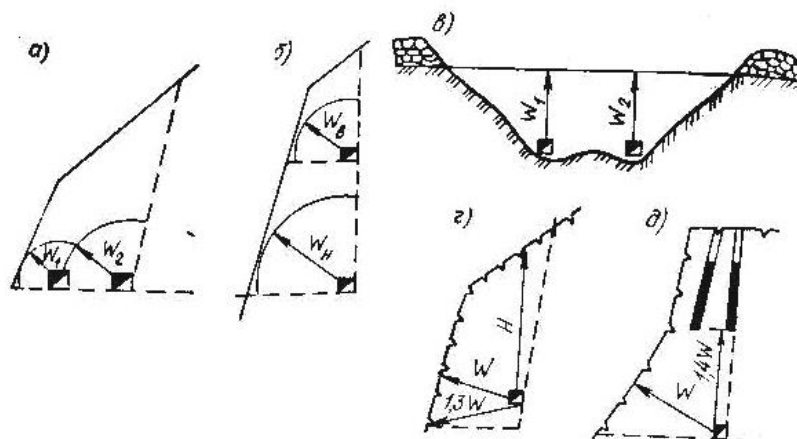
Камерали зарядлар методи.

Камерали зарядлар методи бошқа методларни ишлатиш қийинчилиги бўлган, йўналтирилган ва ирғитиладиган портлатишларда тоғ жойларда йўл учун, тўғон танасини тиклаш, каналлар қурилиши ва умуман катта ҳажмдаги ишларни бажариш учун қўлланилади(9.11-расм).

Заряд жинс ичидаги махсус камера шаклидаги тешикларга жойлаштирилади. Камера зарядларининг миқдори ЭККҚЧ,5 дан 25 м. гача бўлганда қуйидагича аниқланади.

$$Q=q W^3 f(n) \quad (8.27)$$

бу ерда: q-ПМ солиштирма сарфи, кг/м³; унинг қиймати аммонит 6 ЖБ учун жадвалда берилган. Бошқа ПМ қўлланилганда энергетик тузатиш коэффициенти орқали ҳисобланади, бунда 0,8-тош аммонит 1 учун; 0,92-детоний М учун ва 0,9-гранулитлар учун портлатишнинг таъсир кўрсаткичига боғлиқ коэффициент.



8.11-расм.Камерали зарядлардан фойдаланиш схемалари.

а,б-йўл асосини ҳосил қилиш; в-канал ўтказиш; г,д-тўғон бўртини яратиш.

Тош жинсларни юмшатишда $f(x)$ қиймати 1-5-1-6 атрофида кам юмшатиш учун, 1-3-нормал юмшатиш ва 1-2-1 кучли юмшатиш учун қабул қилинади. $f(n)$ ранг қиймати ирғитиш заряди учун қуйидаги ифода бўйича аниқланади.

$$f(x)=0.4 + 0.6 n^3 \quad (8.28)$$

8.5-жадвал

ПМ нинг солиштирма сарфи, кг/м³

Заряд	Жинслар гуруҳи										
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
Юмшатиш	-	0,35	0,40	0,45	0,50	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80
Ирғитиш	1,20	1,3	1,40	1,50	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,10	2,20

ЭКККЧ миқдори 25 м дан кўп бўлганда заряднинг миқдори М.А.Садовский ифодаси ёрдамида аниқланади.

$$Q = \sqrt{W/25} (0.4 + 0.6n^3) q W^3 \quad (8.29)$$

Юмшатиш зарядлари оралиқ масофаси $(1...1.2)W$ бирданига портлатишда қабул қилинади ва $(1,3...1,4) W$ секинлаштирилган портлатишларда қабул қилинади. Кўп қаторли портлатишларда қаторлар оралиқ масофаси қуйидагича аниқланади.

$$L = (1.0...1.2) a \quad (8.30)$$

Қазилмаларни ҳосил қилиш учун портлатишда ПМ ни энг кам ишлатиб ва сифатли (текис) юза ҳосил қилиш керак.

$$a = W^3 \sqrt[3]{0.4 + 0.6n^3} \quad (8.31)$$

Қазилма варонкани кўриниш чуқурлиги қуйидаги ифода билан аниқланади.

$$P = (0.135 + 0.8) W \quad (8.32)$$

Портлатишда жинс бўлақларининг максимал отилиш узоқлиги қуйидагича бўлади

$$l = 20 n^2 W \quad (8.33).$$

Камерали портлатишда қазилма кенглиги қуйидагича аниқланади

$$B_p = K_p W \sqrt{1 + n^2} \quad (8.34)$$

K_p -портлатилган грунт гранулометриқ таркиби ва зичлигига боғлиқ коэффициент; K_p - кумоқлар учун 2, тош жинслар учун 4 бўлади.

Бурғилаш портлатиш ишларида техника ховфсизлиги.

Бурғилаш портлатиш ишлари ховфсизлик томонидан аҳамиятни жуда кўп талаб этадиган ишдир. Шу сабабли бу ишларни бажаришдаги ховфсизликни таъминлашга қатъий эътибор берилади.

Портлатиш ишлари бажариладиган жойнинг (сейсмик) ховфсизлик чегараси аниқланади (8.34).

$$R = K_1 K_2 \sqrt[3]{Q}, \text{ м} \quad (8.35)$$

бу ерда: K_1 -ирғитиш кўрсаткичи миқдорига боғлиқ коэффициент (1,2 дан 0,7гача); K_2 -грунт хусусиятини ҳисобга олиш коэффициенти (тош

жинслар 3-5, тош бўлмаган жинслар 7-9 ва сувга тўйинган лой грунтлар учун 20).

Портлатиш ишларини амалга оширувчилар техникалар билан ишлашда қаттиқ текширувдан ўтишлари ва улар устидан доимий назорат ўрнатилган бўлиши керак. Бу ишлар махсус журналда белгиланиб борилади. Ишловчиларни белгиланган тартибда аттестациядан ўтказилиб турилаши лозим.

Назорат саволлари:

1. Ер ишларини бажаришда портлатиш усулининг моҳияти нима?
2. Портлатиш ишларида қўлланувчи портловчи моддаларнинг турлари ва ишлатилиш жойлари ҳақида нимани биласиз?
3. Портлатиш ишларининг технологияси нима?
4. Портловчи моддалар сарфини қандай ҳисобланади?
5. Портлатиш методлари нима ва уларни қандай амалга оширилади?
6. Портлатиш ишларида техника ховфсизлиги нима?
7. Портлатиш ишларида ховфли зонани қандай ҳисобланади?

9-БОБ.ЕР ОСТИ ИШЛАРИ.

9.1. Ер ости ишлари тўғрисида умумий маълумотлар ва уларни бажаришга таъсир этувчи шароитлар

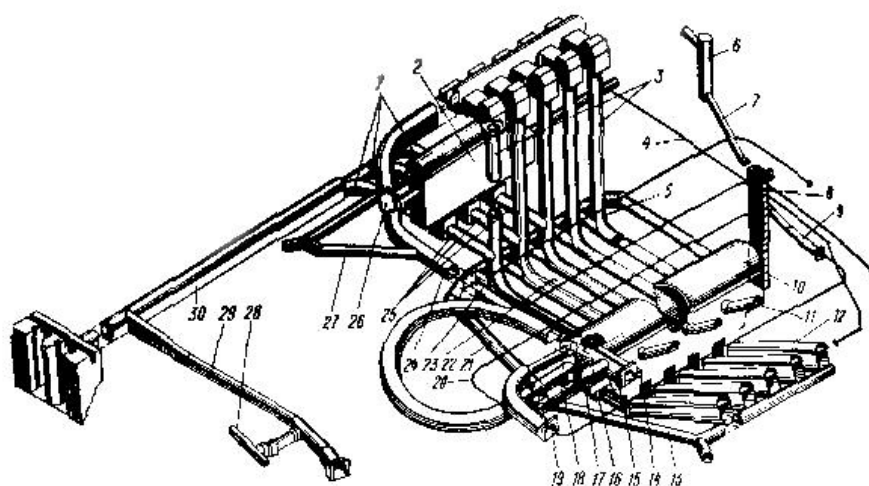
Қурилиш амалиётида ер ости ишларини бажариш билан амалга ошириладиган гидроэнергетик, гидротехник, йўл, шахта иншоотлари маълум. Бунга кўплаб Гидроэлектростанциялар (Токтоғул, Чарвоқ, Чиркей, Ингур, Татев, Копчигай, Атбашин, Нурек) гидроузеллари иншоотларини, йўл қурилиши мақсадида амалга оширилган Тошкент-Қўқон автомагистралидаги Қамчиқ довони туннель йўллари, Тошкент метроси туннельларини ёпиқ усулда қазилган қисмларини мисол келтириш мумкин. Собиқ иттифок масштабида қурилган Канокерт, Дзорагет, Ульбин ГЭС, Рион ва Баксан ГЭС, Саван, Арзнин ва Ладжанур ГЭС иншоотлари қурилишида жуда катта

миқдорда ер ости ишлари бажарилган. ГЭС иншоотида ер ости иншоотлари турличадир(9.1-расм).

Ер ости ишлари бир нечта босқичларда бажарилади. Шу сабабли ер ости ишлари ҳам турличадир. Ер ости ишларини бажариш учун аввало тайёргарлик ишлари амалга оширилади. Тайёргарлик ишлари ўз навбатида ташкилий техник ва технологик турларига бўлинади.

Ер ости ишлари гидротехника ишлари таркибида энг мураккаб ва сермашаққат иш турлари ҳисобланади, маблағ талаб ишдир. Булар ишларнинг анчагина қисми кўл кучи билан бажарилиши, материал талаблиги билан боғлиқдир.

Ер ости гидротехник иншоотларни қуришда ишнинг технологияларини танлашга тоғ жинсларининг инженер-геологик шароитлари асосий ҳисобга олинadиган фактор ҳисобланади. Инженер- геологик шароитларга жинсларнинг физик-механик хоссалари, трасса бўйича тектоник таъсирлар, сувлиги, геотермал шароитлар, газлилик ва бошқалар киради.



9.1-расм. Ер ости ГЭС и компоновкасининг намунавий схемаси:
1-коллектор; 2-вақтинчалик тўсиқлар жойи; 3-босимли турбина сув йўли; 4, 20, 22, 23-дренаж галериялари; 7, 9,13, 14, 15, 17, 18, 21, 26, 27, 29-бориш (юриш) йўллари; 5-босимли турбина сув йўлига туташтирувчи; 6-ҳаво тракти; 8-лифт шахтаси; 12-чиқарувчи қувурлар; 16-затворлар жойи; 19-машина залига олиб борадиган транспорт туннели; 25-1-навбат босимли турбина водоводи; 28-ер ости омбори (портловчи моддалар учун) 30-вақтинчалик олиб борувчи туннель.

Ер ости гидротехник иншоотларни қурилишда тоғ жинси таркибининг ўзгариши, грунт сувининг ҳосил бўлиши ишни бажаришни анча мураккаблаштиради. Ишни бажаришда турли хил технологик жараёнларни аниқлаш, танлаш ва қўллаш заруриятини келтириб чиқаради.

Ер ости иншоотлари қурилишини тўғри олиб боришда инженер-геологик қидирув маълумотлари муҳим рўл ўйнайди. Уларнинг аниқлик даражаси ишларни бажаришни тўғри лойиҳалаш учун асос бўлади. Қурилиш таннархига сезиларли таъсир этади.

Тоғ жинслари қурилиш нуқтаи назаридан тош, яримтош ва нотош (скала ва носкала) ларга бўлинади. Тошларга сувга тўйинган ҳолда сиқилишга вақтинчалик қаршилиги 20 мПа дан кўп бўлган метаморфик ва бошқа чўкинди (известняк, песчанник) жинслар киради. Яримтош (полискала) ларга қуруқ ҳолатида 1-20 мПа кучда сиқилишга қаршилик кўрсатувчи сув таъсирида бирдан ёки секин аста юмшайдиган цементлашган жинслар киради. Нотош (ёки юмшоқ) жинсларга сочилувчан ва боғланган ҳамда лойсимон грунтлар киради. Улар асосан тектоник ажрилган зоналарда учраб кўпинча грунт суви билан бирга бўлади.

Тоғ жинслари ўзларининг қатор кўрсаткичлари билан характерланади. Жинснинг муҳим кўрсаткичларидан бири мустаҳкамлик коэфффицидир (f).

$$f = \frac{R_{сж}}{100} \approx \operatorname{tg} \varphi \quad (9.1)$$

бу ерда: $R_{сж}$ - жинснинг чегаравий сиқилиш мустаҳкамлиги, кг. к/см²; φ - ички қаршилик бурчаги, град. Лойиҳа ҳисоблаш ишларида кўрсатилган коэфффицига асосланиш тўғри бўлмайди, чунки жинс таркибида ёриқлар, аралаш қатламлар бўлади. Шу сабабли жинснинг бўшашиш коэфффици (k_c) ҳисобга олинади. Унинг қиймати жинслар бўшашиш юзалари оралик масофасига (t) боғлиқ. Шундай қилиб жинснинг мустаҳкамлиги коэфффици

$$f_m = f k_c \quad (9.2)$$

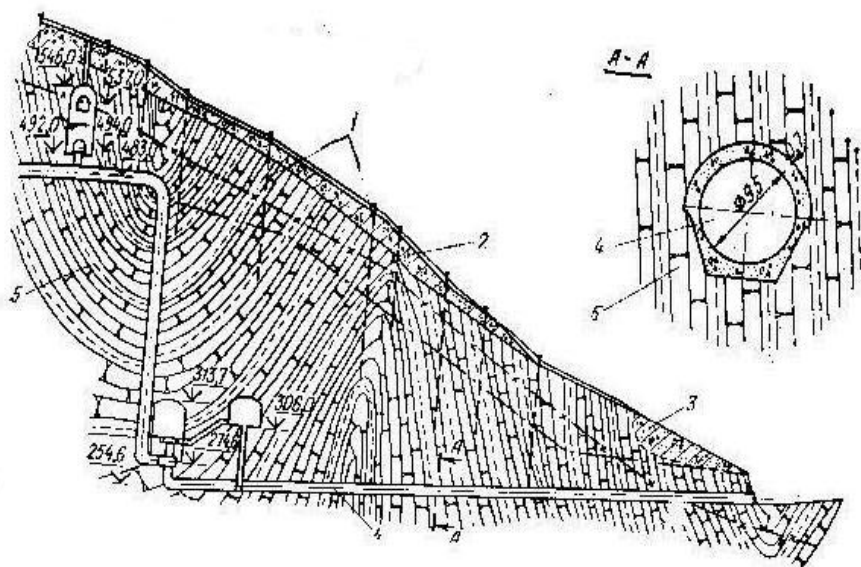
бўйича ҳисобланади. $m > 1,5$ бўлганда $k_c = 0,9$;

$m = 1-1,5$ да $k_c = 0,8$; $m = 0,5-1,0$ да $k_c = 0,6$; $m = 0,1-0,5$ да

$k_c = 0,4$ ва $m < 0,1$ да $k_c = 0,2$ бўлади.

Бундан ташқари жинсларнинг сиқилишга ва чўзилишга мустаҳкамлиги сурилишга қаршилик параментлари (χ ва ς), деформация модули (E), солиштирма қаршилик кўрсатиш коэффициенти (k_0) ва фильтрация коэффициенти аниқланади.

Жинсларнинг инженер-геологик ҳарактеристикаси тоғ-қурилиш ишлари усулини ва доимий иншоотлар турларини танлашга сезиларли таъсир этади(9.2-расм). Хусусан мустаҳкамлик коэффициенти жинсни пармалашда, χ қиймати тоғ босимини аниқлаш ва маҳкамлаш мосламаларини ва доимий ишланмаларини танлашда ҳисобга олинади.



9.2-расм. Ер ости иншооти трассаси бўйича геологик қирқим

1-бурғи қудуғи; 2-делювиал ётқизиклар; 3-элювиал ётқизиклар; 4-ер ости қазилмаси; 5-туб жинслар(песчанник, аргелитлар, алевролитлар).

9.2. Тоғ усулида туннель қуриш. Кесимни очиш методлари.

Гидротехник туннельлар ўзининг кўндаланг кесим юзасига боғлиқ ҳолда кичик (12 м^2 гача), ўртача ($13-59 \text{ м}^2$) ва йирик (60 м^2 дан кўп) турларга бўлинади.

Ер ости иншоотлари қурилиши икки босқичда амалга оширилади: вақтинча ва доимий маҳкамлаш (мустаҳкамлаш) билан қазиб ўтилади. Қазиб

ўтиш жараёни киришнинг бутун кесими бўйича бажарилиб навбатда вақтинчалик маҳкамлагичлар ўрнатилади. Улар деворларни ва томни (туннель устки қисмини) кулашидан сақлайди. "Қазиб ўтиш" тоғ жинсини бўшатиш (иншоот бўйича) жараёнидир. Бир портлатиш билан қазилган жой (ўлчами) "кириш" деб номланади.

Жинсларни қазиб бўйича ер ости қазилма иншоотлари "тоғ" ва "механизациялашган" усулларга фарқланади.

Ер ости гидротехник иншоотлари қурилишида жинсларни қазибнинг тоғ усули кенг тарқалган бўлиб амалиётда ўртача 95 фоизни ташкил этади. Бу усулда тоғ жинсларини юмшатиш отбой болғаси ва портлатишлар билан амалга оширилади, вақтинчалик ва доимий маҳкамлаш бажарилади.

Механизациялашган усул билан ўтишда жинслар тоғ комбайни, иссиқлик нури, сув (гидромонитор) ва бошқа методлар билан қазилади. Бурғилаш - портлатиш усулида кесимни очишнинг бешта методи маълум: тўлиқ забойли, супали, пат гумбазли, таянч ядро ва қисмлар бўйича очиш.

Кесимни очиш методини қўлланиши бўйича икки гуруҳга бўлиш мумкин: мустаҳкам ($f = 4$) ва ўртача мустаҳкам ($f = 2-4$). Тош грунтларда туннель узунлиги чегараланмаган, тўлиқ забойли ва супа методлари қўлланилади. Қисқа туннельда ўтиш ва ер ости иншооти трассаси бўйича участкалардан ўтишда паст гумбазли, таянч ядро, кесимни қисмлар бўйича тўлиқ очиш қўлланилади. Тўлиқ забойли метод. Бунда туннель кесими бир ҳолатда қазилади, вақтинчалик ва доимий мустаҳкамлаш-пардозлаш амалга оширилади. Бу метод турғун жинсларда $f > 4$ ҳолатда туннель кесими 120 м² гача бўлганда қўлланилади.

Мустаҳкам, кам ёриқли жинсли жойларда туннельни мустаҳкамлагичларсиз ёки енгил мустаҳкамлагичлар билан қуриш мумкин.

Мустаҳкамлагичлар (крепь) анкерли, сепиладиган бетон ва комбинациялашган бўлади.

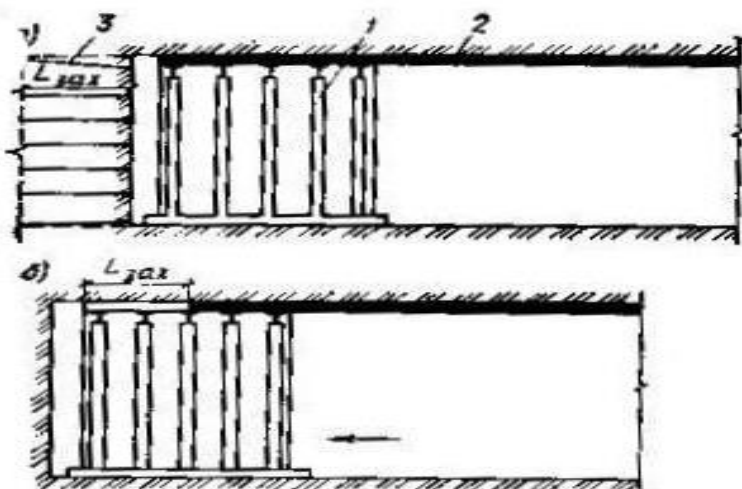
Кулаш эҳтимоли бор, $f = 2-3$, ли жой жинсларда босқичма-босқич қазилма атроф грунт таркибини маҳкамлаш билан қурилишни амалга

ошириш мумкин. Бунда анкерлардан ҳам ва сачратма бетондан фойдаланилади. Бунинг учун биринчи қатлам сачратма бетон портлатишдан ва шамоллатишдан сўнг дарҳол сепилади. Сўнг шу қатламга 1,5 x 1,5 м узунлиги 2,5-3,0 м бўлган темир-бетон анкерлар ўрнатилади. Сачратма-бетоннинг иккинчи қатлами қалинлиги 10 см қилиб забойдан 10-12 м масофадан сепилади. Ёриқлар пайдо бўлган тақдирда анкерларга арматура тўр осилади. Якуний пардозлаш, доимий маҳкамлаш-пардозлаш забойдан 100 м дан кўп бўлмаган масофадан амалга оширилади. Бундай амалиёт Нурек ГЭС ининг 2-қурилиш туннельида амалга оширилган.

Юмшоқ ($f = 1,5-2$) пластик жинсларда тоғ босими секин асталик билан ривожланади, ошади. Бунда кесими 90 м² гача бўлган туннельни ўтишда мустаҳкамлашнинг юмшоқ тизимидан фойдаланилади. Буни янги Австрия методи ҳам дейилади. Бундай жойларда портлашдан сўнг дарҳол деформацияланадиган мустаҳкамлагич билан маҳкамланади, у жинсга ишончли ёпишади (арматураланган сачратма бетон). Тоғ босими доимийлашгандан сўнг туннель томида пардозлаш-мустаҳкамлаш амалга оширилади. Бу метод етарлича мураккаб, доимий кузатувни талаб этади.

Кучли ёриқли қулаш хавфи бор, тоғ босими кучайиб борадиган, кесими 70 м² гача бўлган туннельларда тўсиқ-қолиплар ва паст маркали бетонни қўлланилиб ўтиш амалга оширилади (9.3-расм). Муваққат мустаҳкамлаш кам маркали бетонни ўтилган жойга кириш ўлчамида қолип секцияси ўлчамида (4-5 м) қуйилади. Қолип сирғанадиган ва аркасимон тузилишга эга бўлади. Қолипнинг ташқи юзаси қалинлиги 5-8 мм. ли металл лист билан қопланади. Қолип ёпиладиган ойна, тешик билан ясалган бўлади, ойна (тешик) орқали бетон қоришмаси узатилади. Тўсиқ қолип бир вақтда ишловчиларни жинс бўлакларини тушиш ховфидан сақлайди. Қолипни кўчириш ва навбатдаги жойга силжитиш бетон қоришмаси камида 60 фоиз қотиш даражасига эришганда бажарилади. Бу метод юқори иш унумдорлигига эга бўлмаганлиги учун уни техник иқтисодий асослашдан сўнг қўллаш тавсия этилади. Туннель қазишнинг супа (токча) методи кенг ривожланган ҳисобланади. Бу метод

етарлича инженер-геологик шароити бўлган ($f > 3-4$), кесими 100 м² дан кўп ва баландлиги 10 метрдан кўп бўлган



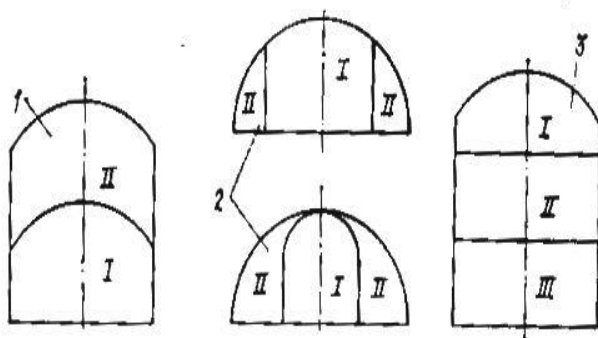
9.3-расм. Тўсиқ –қолип билан туннельни ўтиш

а-забойни қазии: 1- тўсиқ-қолип; 2-биринчи қатлам бетон; 3-шпуралар; б-тўсиқ-қолипни янги забойга силжитиши.

жойларда узунлигидан катъий назар қўлланилади. Бу метод тўлиқ забойли методдан фарқи унинг кўндаланг кесими қисмларга бўлинади. Қисмлар бўйича ўтиш ва бетонлаштириш ишлари бажарилади. Бу методда 3 схема бўйича кесимни очилади, пастки ва ён супалар. (9.4-расм). Бу методда туннель узунлиги бўйича тик ёки маълум қияликда қазилади (штольня), сўнг ўша штольнялар ёрдамида асосий кесим қазилади. Ён супалар туннель кенглиги 20 метрдан катта бўлган ҳолатларда қурилади, акс ҳолда ўрта (марказий) қазилма қазилади сўнг ён қисмлари. Бу туннель томини ишончли маҳкамлаш имкониятини беради.

9.4-расм. Туннель ишини супа методи билан бажариш

1-юқорги супа методи; 2-ён супа методи; 3-қуйи супа методи(1-IV-кесимни очии тартиби).

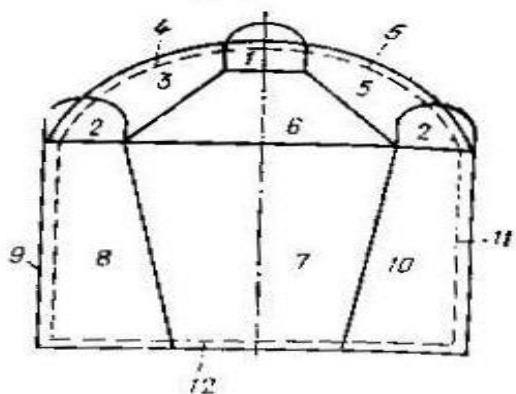


Туннель қурилишида пастки супа билан ишлаш ҳам кенг

тарқалган. Бунда туннель кесимининг юқоридаги (9.4-расм. 3) қисми олдин бутун узунлиги бўйича қазилади, сўнг пастки қисмлари. Ҳар бир супа баландлиги 6-10 метрни ташкил этади. Шундан сўнг туннель деворлари бетонлаштирилади сўнг туннель нови. Амалиётда кесими 100 м^2 дан кўп бўлган Нурек, Токтагул, Ингури ГЭС ларининг қурилиш туннельлари юқоридаги метод билан қурилган.

Бу методнинг қулайлиги туннель томининг керакли жойларда тез ва осон маҳкамланиши, тузилишининг нисбатан соддалигидир, ҳамда қурилиш ишларида юқори иш унумдорли асбоб-ускуналарни қўлланишидир, камчилиги эса қурилиш муддатининг босқичларда иш олиб бориш билан боғлиқ нисбатан чўзилишидир.

Кесими 50 м^2 дан кўп ва узунлиги 300 метргача бўлган туннельларда бузилган ва ёриқли жинсларда $f=3$ ва ундан кўп, тоғ босимини ҳисобга олиб гумбаз таянчи юкини қабул қилувчи гумбаз қанотли методдан фойдаланилади (9.5-расм). Бу методда олдин гумбаз (1) ва сўнг таянч (2)



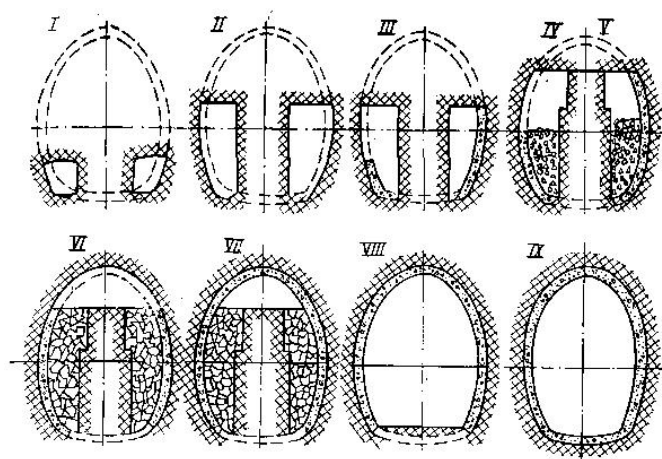
9.5-расм. Қуш қаноти методи билан туннель ишларини бажариш (1-12-кесимни очиш тартиби).

қазилмалари бутун туннель узунлигида қазиб ўтилади, уларда муваққат маҳкамлагичлар қурилади. Штольняда гумбаз таянчлари 8-10 метр участкаларда бетонлаштирилади. Сўнг ўрта кесимлар қазилади. Қазиш 4-6 метрдан бўлиб улар бетон таянчлар билан маҳкамланади. Бу иш бутун туннель бўйича бажарилади.

Аралаш, қўшилган киришлар орасидаги масофа оралиқнинг 3-4 узунлигига тенг бўлиши керак. Темир бетон гумбазлар ҳимоясида туннель ядросининг 6 юқори қисми қазилади; сўнг супа методи билан унинг пастки 7

қисми ён штрос 8,10 қолдириб қазилади. Сўнг штрослар узунлиги 4-6 метрдан қазилиб бетонлаштирилади. Туннель нови қисмларга бўлиб ёки бир мартада бутун узунлигича бетонлаштирилади. Сувли жойларда нов ўртаси ва остидан дренаж штольняси қўйилади. Туннельда қўшимча қазишлар жинсларнинг мустаҳкамлигини ҳисобга олиб тўлиқ забой методида ўтилади. Гумбазни очишда жинс хусусиятини ҳисобга олиб олдиндан кучлантирилган анкерлар ва арматураланган сачратма бетондан фойдаланилади.

Таянч ядро методи (9.6-расм). Бу усул катта кесимли ва узунлиги (250-300 м), ноқулай инженер-геологик шароитларида, жинс бузилган ($f=1-2$), тоғ босими таъсир этадиган, қазилаётган гумбаз юкини кўтара олмайдиган шароитда қўлланилади. Кесимни очиш пастдан юқорига тартибида ва ҳар бир участкада доимий мустаҳкамлаш-пардозлаш ишларини бажаришга асосланади. Доимий мустаҳкамланган-пардозланган тузилма остида туннель ядроси қатламлаб қазилади. Бу методнинг яхшилиги доимий ҳимоя остида иш бажарилишидир.



9.6-расм. Туннель ишларини таянч ядро методи билан бажариш
(1-1У-кесимни босқичлари) очиш

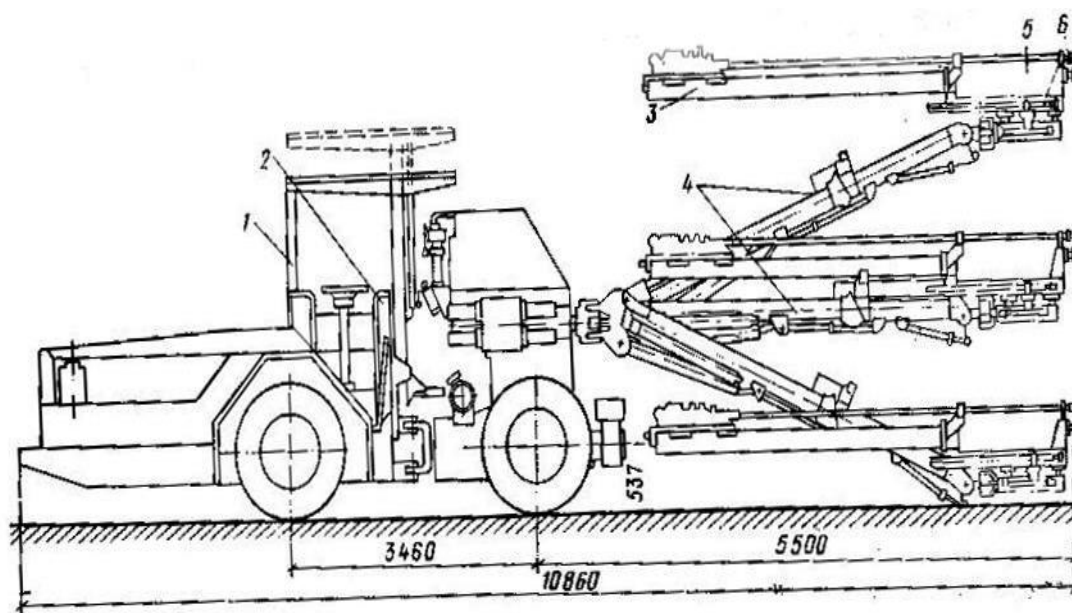
9.3. Тоғни қазишда бурғилаш- портлатиш ишлари.

Гидротехника ишларини бажаришда бурғилаш-портлатиш ишлари тўғрисида китобнинг 8-бобида батафсил ёзилган. Шу билан бирга тоғ қазиш,

аниқроғи туннель қурилишида бурғилаш-портлатиш ишлари алоҳида аҳамиятга эга.

Тоғни қазиб ўтишда ҳам портловчи моддалардан (ПМ) фойдаланилади. Туннель қурилиши ўз характери ва хусусиятига эга бўлганлиги сабабли уларни қазишда бажариладиган портлатиш ишлари ҳам ўз хусусиятларига эга. Туннель қурилишидаги портлатишлар асосан ер остида бажарилади. Шу сабабли портлатиш ишларини бажаришда юқори даражада аниқ ҳисоблашлар, юқори даражада техника хавфсизлиги талаб этилади. Шу билан бирга ўзига хос техника ва механизмлардан фойдаланишни талаб этади.

Кичик кесимли (12 м^2 гача) қазилмаларда портлатиш ишларини бажаришда қўл бурғи станогидан фойдаланиб шпуралар қазилади. Йирик кесимли туннельлар қурилишида ўзиюар бурғилаш установкаларидан (9.7-расм) фойдаланилади. Уларнинг турли хил тузилмалари мавжуд.



9.7-расм.УБШ-532русумли ўзиюар бурғилаш установкии.

1-кабина; 2-бошқариш пулти; 3-автодатчикли бурғи балкаси; 4-манипуляторлар; 5-бурғи итангаси; 6-бурғи тиши.

Занжирда, ғилдиракда, чанада ва рельсда ҳаракатланадиган русумларидан фойдаланади. Установканинг асосий ишчи жиҳози манупулятор ва унинг учига ўрнатилган бурғилаш қурилмаларидир. Улар ёрдамида чуқурлиги 4 метргача бўлган шпураларни 450-600 мм/ мин гача тезлик билан қазииш ишларини бажаради. Бурғи инструменти сифатида бурғи штангаларидан фойдаланилади. Бурғи штангалари зарбага чидамли метал қўймаларидан тайёрланади. Уларнинг ичи тешикли тузилмага эга. Бу тешиклар орқали шпура ичини тозалаш ва штангани совутиш учун суюқлик (сув) юборилади. Штанга учига алмаштириладиган тишлар ўрнатилган. Улар арматураланган қаттиқ метал қотишмаларидан тайёрланади. Тоғ (туннель) қазииш ишларида қўлланиладиган айрим бурғи агрегатлари тўғрисида маълумотлар қуйида (9.1-жадвал) берилган.

Ўзи-юар бурғи установкаларини ишлатиш учун танлашда асосан габарит ўлчамлари ҳисобга олинади.

9.1-жадвал

Бурғи агрегатлари тўғрисида маълумотлар

Кўрсаткичлар	Русуми			
	Бур-2м	СБУ-2к	УБШ-532	УБШ-520Д (3 Бк-5ДЭВ)
Горизонтал шпура казиладиган забой баландлиги, м.	3,9	5,8	7,0	7,0
Бурғи болғалари сони, дона	2	2	3	2
Бурғилаш чуқурлиги, м	2,75	3,0	4,0	5,0
Юриш қисми тури	ғилдирак, рельс	Занжирли	Пневмо ғилдирак	Пневмо ғилдирак

Катта ўлчамли туннель қурилишида баландлиги 8 метр ва ундан катта бўлган ўлчамда махсус йиғиладиган рамаларга ўрнатилган бурғи агрегатларидан фойдаланилади. Унинг юриш қисми юқорида (9.1-жадвал) кўрсатилган каби бўлади. Бунга бурғи қурилмалари 7-8 м² казиладиган юзага битта ҳисобида бир нечтаси ўрнатилади. Йиғилган рамадан (9.8-расм) осилиб

қолган жинсларни олишда, маҳкамлагичларни ўрнатишда, шпураларни зарядлашда, вентиляция қурилмаларини ўрнатишда фойдаланиш мумкин.

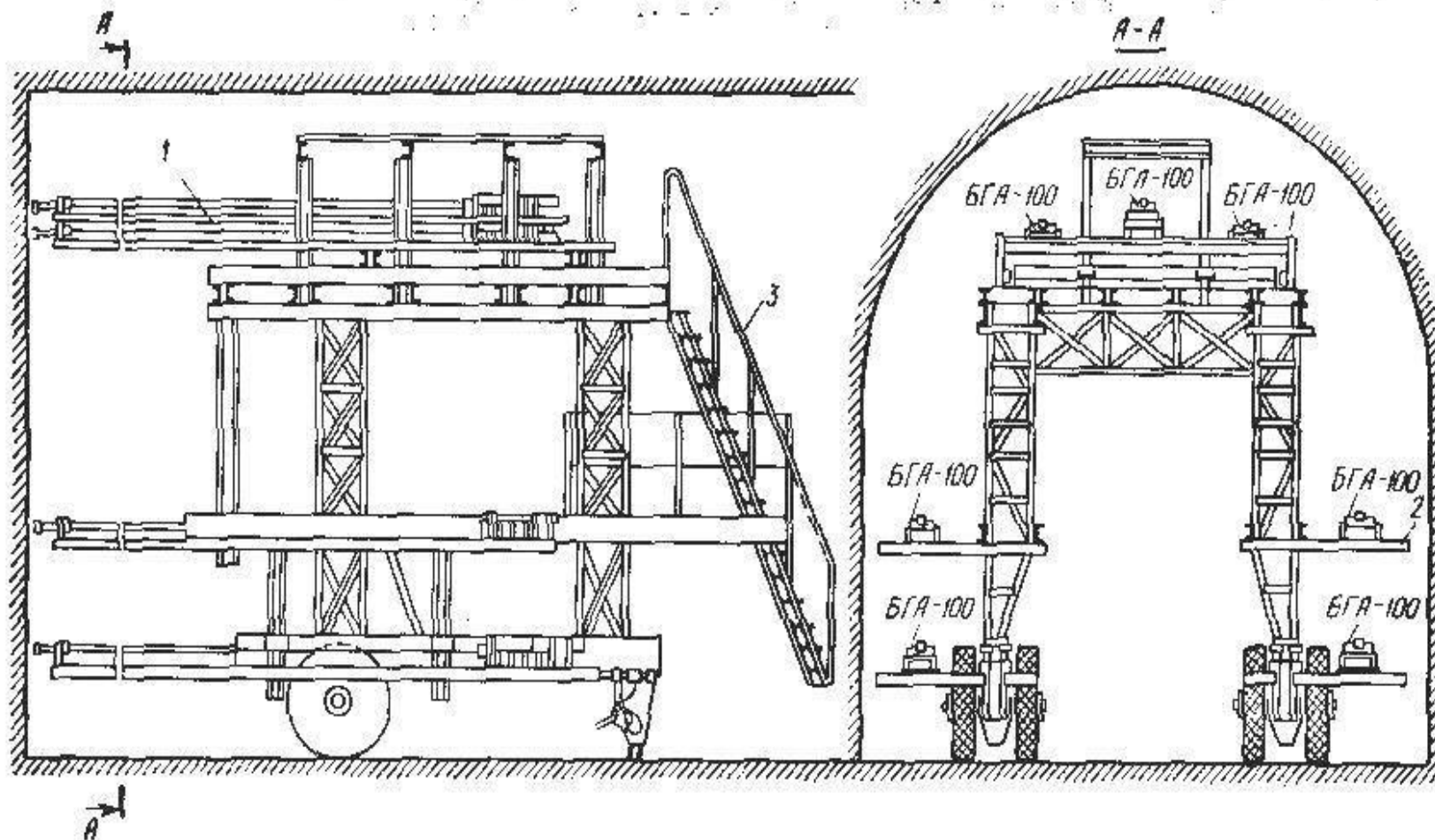
Бундай қурилмалар билан иш бажарилса унинг тезлиги амалиётда 120 м ой гача бўлганлиги маълум.

Туннель пастки супа қисмларини ўтишда ўзи юрар аравага ўрнатилган СБУ-100 Г ва шунга ўхшаш установкалардан фойдаланиш кенг тарқалган.

Бир киришдаги ҳаракат миқдори ёки қазилш жойи бурғилаш-портлатиш иши "паспорти" билан баҳоланади. У қуйидаги кўрсаткичларни ўз ичига олади (9.9-расм.):

Кўндаланг кесим юзаси, m^2
Жинс мустаҳкамлик коэффиценти, f
1 портлатишда забой силжиши, м.....
Буралишнинг ўртача чуқурлиги, м.....
Забойдаги шпуралар сони, дона.....
ПМ тури, патром диаметри, мм.....
ПМ 1 кириш учун сарфи, кг.....
Электродетонаторлар тури.....
Шпурадан фойдаланиш коэффиценти (ШФК).....
Портлаган жинс ҳажми, m^3
1 киришга шпур ўлчагичлар сарфи, м.....
Бурғаланишнинг солиштирма сарфи, $m \cdot m^3$
ПМ солиштирма сарфи, $кг \cdot m^3$
Забойни шамоллатиш вақти, мин.....

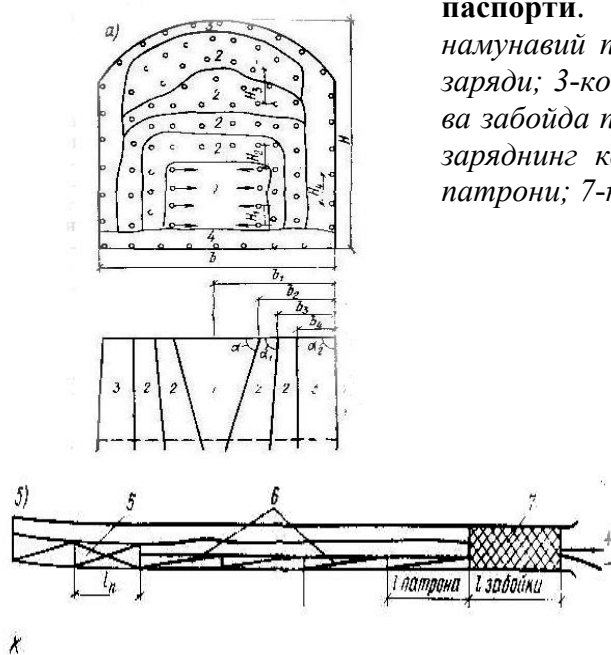
Портлатиш самарадорлигини ошириш мақсадида қирқувчи зарядлардан фойдаланилади, у жинсни дастлабки қулатишни (кесими $6 m^2$ гача) амалга оширади. Ёрдамчи зарядлар қулатилган юзани кенгайтиришда қўлланилади, отбой (отиш) заряди портлаш-юмшатиш ҳажмини оширади; контур зарядлар бошқа массавларни аралаштиришдан ажратишда ва тупроқ туннель новини қазилшда ишлатилади.



9.8-расм. Гилдиракли бурғилаш рамаси.

1-узаткичли бурғилаш балкаси; 2-бурғилаш балкасини ўрнатиш учун пол; 3-зина.

9.9-расм.Бурғилаш-портлатиш ишларининг паспорти. а-бурғилаш-портлатиш ишларининг намунавий паспорти; 1-узиш заряди; 2-юмиатиш заряди; 3-контурли зарядлар; 4-тупроқ зарядлар(Н ва забойда паспортни қуриш ўлчамлари); б-контур заряднинг конструкцияси;5-патрон боевик; 6-ПМ патрони; 7-қум-лой маҳкамлаш.



Портлатишда забой ҳаракатланиш миқдори қулатиладиган зарядларни портлатишнинг кетма-кетлиги ва жойлашиши схемаси билан боғланади. Қулатишнинг икки принципаал ажратадиган ва майдалайдиган (9.10-расм, б). схемаси мавжуд (9.10-расм, а)

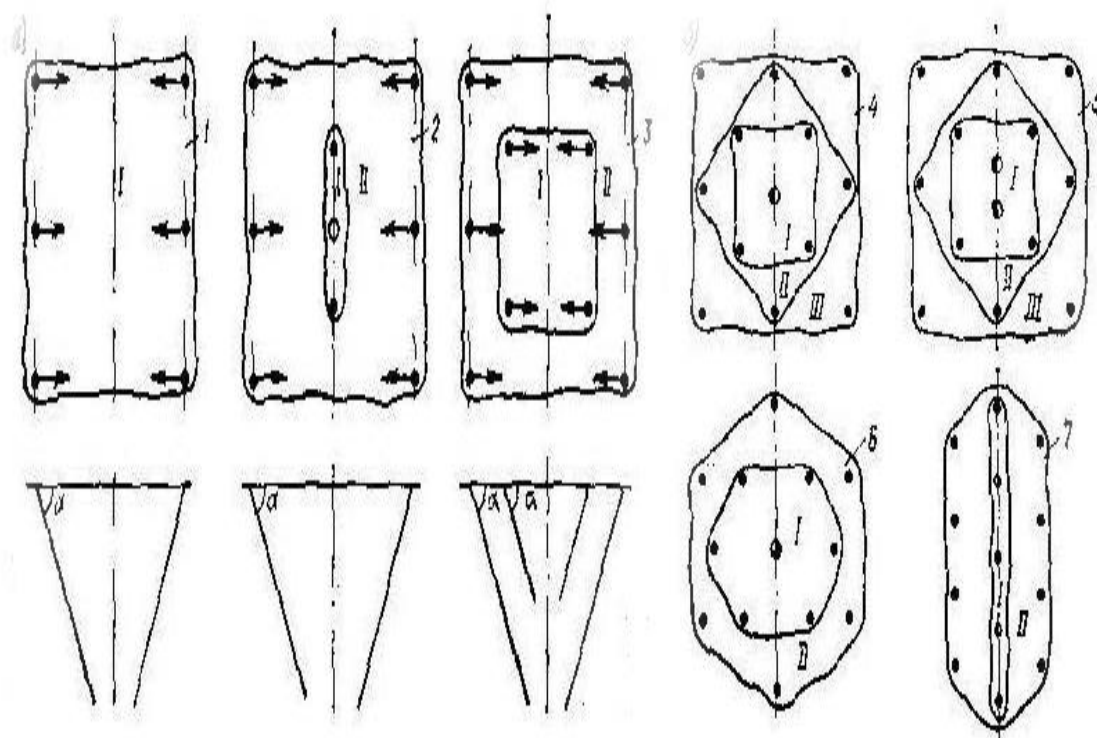
Биринчи ҳолатда қулатилган жой бўшлиғи қия жойлаштирилган шпуралар ичида бўлиб кучайтирилган қувватли зарядларни тутиб туради. Бунда қозик, пирамида, варонкасимон қулатиш бўлади. Иккинчи ҳолатда қулатиладиган бўшлиқ жинсни майдалаш ва қисман ирғитиш (2 м^3 гача) бўлади. Улар параллел шпуралар оралиғида бўлади.

Туннеларни ёки уларнинг қисмини майда шпуралар метод билан ўтишда шпураларнинг чуқурлиги забойнинг максимал силжиши ва туннель томининг мустаҳкамлигини ҳисобга олиб белгиланади. Қурилиш амалиётида улар ўртача 2,5-4 м. ни ташкил этади.

Бурғилаш-портлатиш ишлари паспортини лойиҳалашда забой учун шпураларнинг сони қуйидагича ҳисобланиши мумкин (10.3).

$$N = \frac{qS\eta}{\zeta d^2 \Delta}, \quad (9.3)$$

бу ерда: q -ПМ солиштирма миқдори, кг-м³; S -забойнинг кўндаланг кесим юзаси, м²; η -шпуралардан фойдаланиш коэффициенти (0,9-0,95); ζ - шпурани тўлдириш коэффициенти (0,75-0,8); ПМ нинг гравометрик зичлиги, г/см³, патронларда; аммоний 6 - 1,15 детонит м-1,2; тош аммонит 1-1,45; d -шпура диаметри, мм.



9.10-расм. Кўчириб олишнинг конструкцияси.

а-узиб олиш тури; 1-вертикал понали кўчириш; 2-қирқилган тирқилиш вертикал понали кўчириш; 3-икки понали кўчириш; 4-майдалаш тури: битта бўш шпура билан тўғри кўчириш “айланувчи квадрат”; 5-иккита бўш шпуралар “айланувчи квадрат” кўчириш; 6-олти секцияли кўчириш; 7-тирқилиш кўчириш(1,II,III-кўчириш зарядларини портлатишнинг тартиби).

Шпура зарядларида детонит М ёки тош аммонит 1 дан фойдаланилганда солиштирма сарфнинг миқдори 0,9 коэффициентига кўпайтирилади.

9.4. Портлатилган грунтларни юклаш ва ташиш

Китобнинг олдинги бобларида грунт ва бетон қоришмасини ташиш ишлари тўғрисида кенг маълумотлар берилган. Туннель қурилишда жинсларни портлатилгандан сўнг унинг уюми ҳосил бўлади. Одатда унинг баландлиги 0,7-0,75 қазилма баландлигича, узунлиги эса 2-2,5 оралик

узунлигига бўлади. Ер ости гидротехник иншоотлари қурилишда асосан 2 схемада: рельсли (кесими 25-30 м² гача) ва рельсиз (9.11-расм) транспорт воситаларидан фойдаланилган ҳолда портлатилган жинсни юклаш ва ташиш ишлари амалга оширилади. Биринчи ҳолатда жинсни ғилдиракли, рельсли

9.2-жадвал

ПМ аммонит 6 жв учун солиштирма сарфи

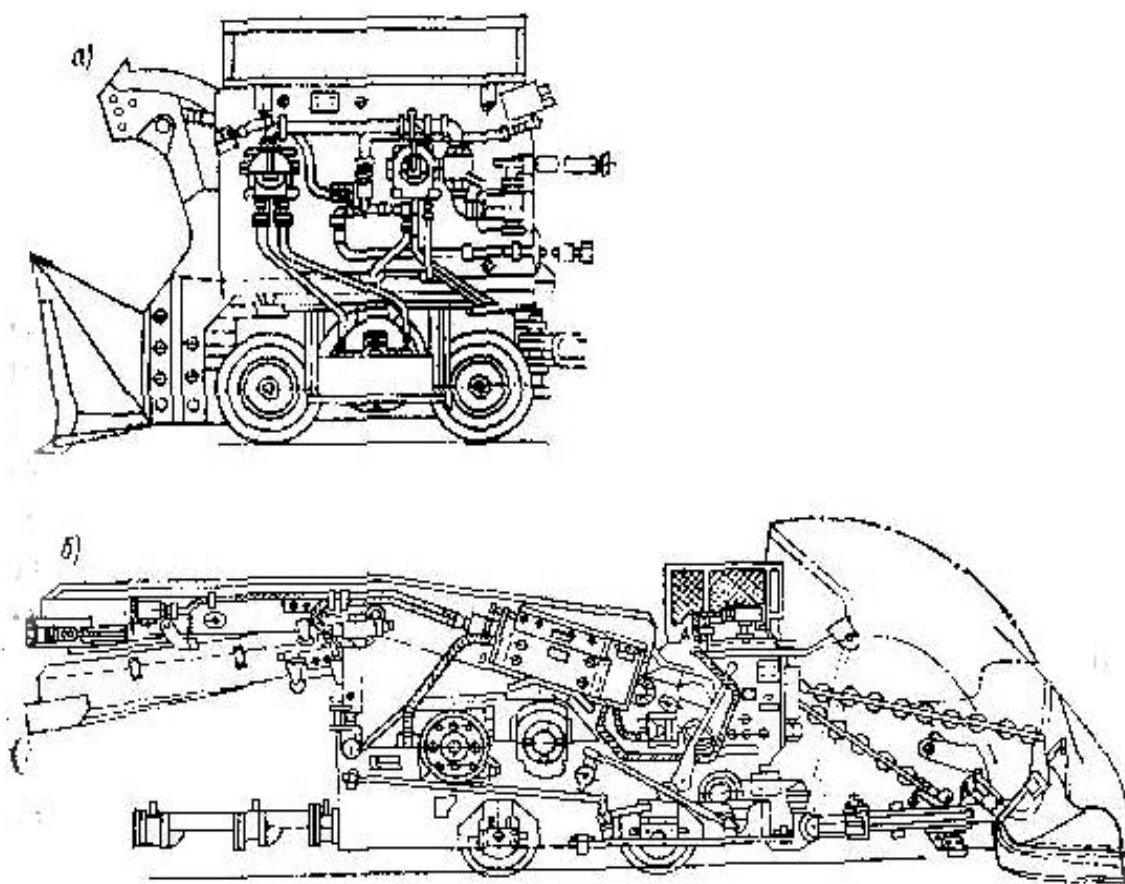
Ўтишда казилади -ган кесим юзаси, м ²	Протодьяконова шкаласи бўйича жинсларнинг мустаҳкамлик коэффициенти						
	1-1,5 (IV)	2-3 (V)	4-6 (VI-VII)	7-9 (VIII)	10-14 (IX)	15-18 (X)	19-20 (XI)
8-10	0,7	1,0	1,55	2,04	2,5	2,82	3,12
11-20	0,45	0,7	1,25	1,79	2,28	2,59	2,86
21-40	0,38	0,6	0,9	1,3	1,74	2,0	2,2
41-60	0,32	0,5	0,8	1,20	1,55	1,8	1,95
61-100	-	0,45	0,75	1,15	1,45	1,7	1,85

махсус юклагичлар билан вагонеткаларга юкламада ва иккинчисидан эса умум қурилиш юклагич механизмларидан (экскаватор, юклагич ва бошқалар) фойдаланилади. Ҳар икки схемада ҳам юклаш ишлари даврий ҳаракатланувчи механизмлар билан амалга оширилади. Бундай ишлар учун махсус юклагичлар ишлаб чиқарилган.

Рельсда даврий ҳаракатланувчи юклагичларнинг (9.12-расм) иш унумдорлиги қуйидагича ҳисобланиши мумкин (9.4).

$$P_3 = \frac{60\varphi}{\frac{t_2}{V^2\eta_2} + \frac{t_1}{V_1\eta_1} + \frac{t}{(V_1\eta_1)N}}, \quad (9.4)$$

бу ерда: φ -машинадан вақт бўйича фойдаланиш коэффициенти, 0,8-0,85; t -машинанинг иш даври давомийлиги, мин; t_1 -юкли вагонеткани юксизига алмаштириш вақти давомийлиги, мин; t_2 - юкли составни юксиз составга алмаштириш вақти давомийлиги, мин; V_1 -вагонетка сифими, м³; V_2 -юклагич ковшининг сифими, м³; 1, ва 2-вагонетка ва ковшининг тўлдириш коэффициентлари, 0,7-0,9; N -составдаги вагонеткалар сони.



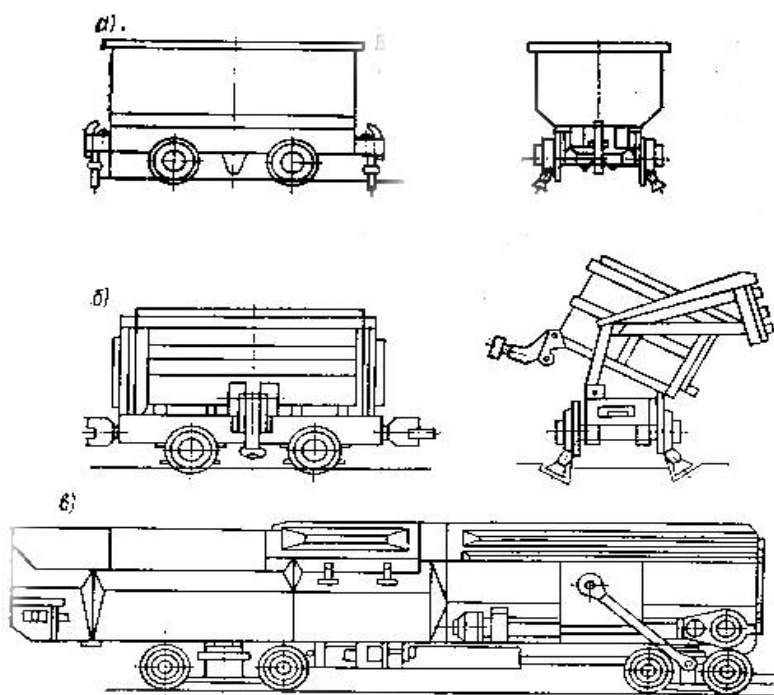
9.11-расм.Рельсиз юклагич машиналар.

а-тўғридан юклаш, ППН-1с; остонали юклагич,ППН-5

Вагонеткаларни алмаштириш учун рельсда стрелка орқали қўшимча йўл қурилади ёки махсус транспортер-перегрузателлардан фойдаланилади. Иккинчиси орқасида махсус мосламаларга эга. Электровоз бир вагонеткани тўлдирилгандан сўнг иккинчисини тўлдиришга қўяди. Қурилиш амалиётида ўзи юклайдиган вагонеткалар кенг қўлланилади. Улар составга уланади, алмаштириш эса уланмаган ҳолда амалга оширилади.

Ҳаракатланадиган состав сифатида тор йўлли (750-900 мм) вагонеткалардан фойдаланилади. Уларнинг турли хил русумлари бор (9.12-расм).

Локомотив сифатида вазни 4-10 т бўлган аккумуляторли электровозларидан фойдаланилади. Уларнинг юк билан юриш тезлиги 6-10 км/с. Ўзи тушурадиган вагонеткалар кузов ости транспортorigа эга. Вазни



9.12-расм.
вагонеткалари

*а-берк кузовли;
ағдарадиган;
туширадиган.*

Шахта

*б-ёнидан
в-ўзи*

10.5-12 т. Вагонеткалар состави ҳаракатини ҳисобга олиб ҳар 250-300 м жойда йўлни алмашиш жойлари курилади. Темир ва бошқа йўлларни ўрнатишда вагонетка ён қисмидан камида 250 мм заҳира қисм қолдирилиши керак. Бу ишчилар ва бошқаларнинг ҳаракатланишини ҳисобга олиб қилинади. Забойдан чиқарилаётган жинслар эстакада кўринишидаги отвалга олиб борилади.

Составнинг жойидан кўзғалиши ва кўтарилишга ҳаракатланишини эътиборга олиб унинг массаси қуйидагилардан кўп бўлмаслиги керак.

$$Q = \frac{1000\psi^1 P_c}{W_{ep} + i + 110a}, \quad (9.5)$$

бу ерда: ψ^1 -ғилдиракни рельс билан боғланиш (ёпишиш) коэффиценти, 0,25; P_c -электровознинг уланиш массаси, Т; W_{ep} -юкли вагонеткаларнинг ҳаракат бошланишида солиштирма қаршилиги, 70-90 н/т; a -юрғизиш (бошланғич) тезланиши, 0,03-0,05 м/с²; i -йўл нишаблиги, %.

Составнинг пастликка тушишида унинг массаси тормозланиш шарти бўйича қуйидагидан катта бўлмаслиги керак, т.

$$Q = \frac{1000\psi'' P_T}{-W_{ep} + i + 100a}, \quad (9.6)$$

бу ерда: ψ'' -боғланиш (уланиш) коэффиценти, 0,17; P_T - электровознинг тормозланишдаги массаси, т; $-W_{\text{зр}}$ -юкли вагонеткаларнинг ҳаракатланишида солиштирма қаршилиқ, 60-70 н/т.

Составдаги вагонеткаларнинг сони(9.7).

$$N = \frac{Q}{P_T + W_{\text{зр}}}, \quad (9.7).$$

бу ерда: Q -составнинг рухсат этилган массаси, т; P_T -идиш массаси (юксиз вагонеткалар); $W_{\text{зр}}$ -вагонеткаларнинг юк кўтариш қобиляти; a_T -тормоздан секинлашиш, у тормозланишнинг бошланиш тезлигига боғлиқ; м/с².

10 км/соат гача ва тормоз йўли 10 метргача

$$a_T = \frac{V_T^2}{2S} \quad (9.8)$$

бу ерда: V_T -тормозланиш бошланиши тезлиги, м/с; S -тормоз йўли, м.

Состав сони қуйидагича аниқланади

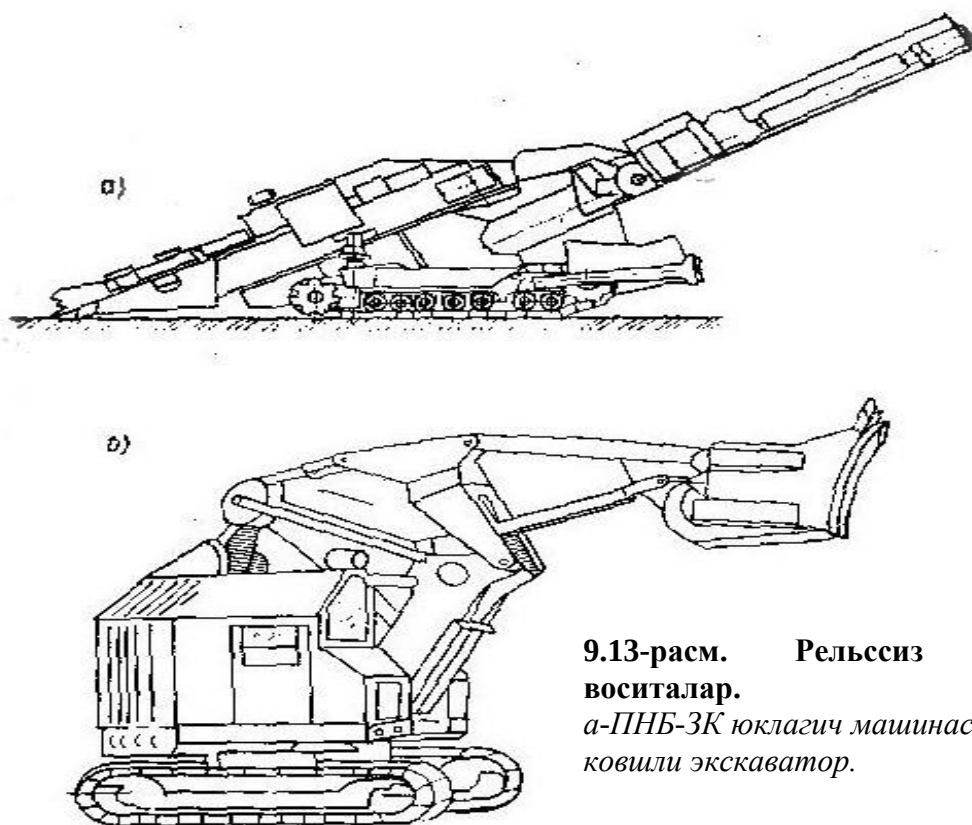
$$N_c = \frac{T}{t}, \quad (9.9)$$

бу ерда: T - составни айланиш вақти, мин; t - составни юклаш вақти, мин.

Электровозлар сони ҳар бир портал учун комплектланган составлар сонига боғлиқ ҳолда битта қўшимча захира билан қабул қилинади.

Тоғ жинсларини юклашда қўлланувчи механизмларнинг турлари кўп. Узлуксиз ҳаракатланувчи лапали (кўлли) ПНБ-3к (4) русумли ва даврий ҳаракатланувчи ер ости электр экскаваторларидан фойдаланилади(10.13-расм).

Узлуксиз ҳаракатланувчи механизм ёки экскаватор билан жинсларни транспорт воситасига юклашда уларнинг эксплуатацион иш унумдорлиги қуйидаги ифода (10.10) ёрдамида ҳисобланиши мумкин



9.13-расм. Рельсиз юлагич воситалар.

а-ПНБ-3К юлагич машинаси; б-тўғри ковили экскаватор.

$$P_{\text{э}} = \frac{60\varphi}{\frac{60}{P_T} + \frac{t_1}{v_1\eta_1}}, \quad (9.10)$$

бу ерда: t_1 -транспорт воситасини алмашишида бўш туриш (кутиш) вақти давомийлиги, мин; P_T -техник иш унумдорлиги, м³/мин; v -кузов ҳажми, м³; -кузовни тўлдириш коэффиценти (0,9-1,0).

Ўртача ойлик эксплуатацион иш унумдорлиги, м³/соат:

$$P_c = \frac{P_o}{100} P_{\text{э}}, \quad (9.11)$$

бу ерда: $P_{\text{э}}$ -юклашнинг умумий вақтидан иш вақти фоизи (60-70 %). Транспорт воситалари сифатида ўлчамлари, ўтувчанлиги ҳисобга олиниб турли хил механизмлар ва машиналардан фойдаланиш мумкин.

9.5. Ер ости ишларида мустаҳкамлагич иншоотлар

Ер ости ишларини бажаришда мустаҳкамлагич иншоотларини барпо этиш билан меҳнат хавфсизлиги ва ишлатиш хавфсизликлари таъминланади. Шу сабабдан мустаҳкамлаш иншоотларини барпо этиш ер ости доимий

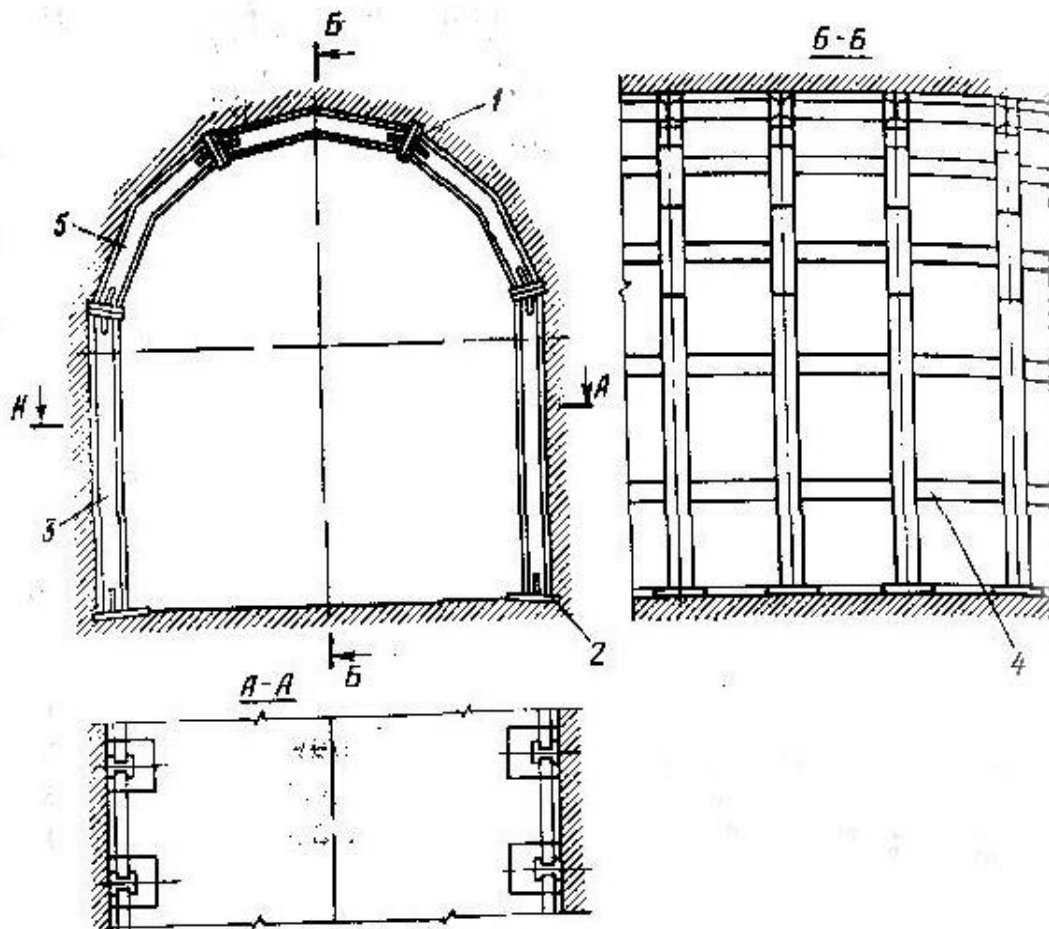
иншоотларини барпо этиш ва куришда ажралмас қисми ҳисобланади. Мустаҳкамлаш иншоотлари муваққат (вақтинчалик) ва доимий турларга бўлинади.

Муваққат иншоотлар доимий мустаҳкамлаш иншоотининг биринчи босқичи ҳисобланади. Қурилиш амалиётида муваққат мустаҳкамлагичларнинг асосан учта: яъни металл(9.14-расм) аркали (20 % атрофида), анкерли (60 % атрофида) сачратма бетон ва комбинациялашган (20 % атрофида) турлари қўлланилади. Аркаларнинг турли хил тузилмалари мавжуд. Арка одими (оралиғи) 1 метрдан кўп бўлмаслиги керак. Улар ёриқли тоғ жинсларида ($f < 4$) қўлланилади. Аркалар туннель узунлиги бўйича рамалар билан бир-бирига уланади. Арка ва тоғ жинси ўртасига юпқа деворли темир-бетон плиталар, тахта ва бошқа шунга ўхшаш тузилмалар ўрнатилади. У жинс бўлақларини тушиши, майда заррали грунтларни тушишидан ҳимоялайди. Уларни енгил кўтариш механизмлари ёрдамида ўрнатилади.. Аркалар туннель узунлиги бўйича рамалар билан бир-бирига уланади. Арка ва тоғ жинси ўртасига юпқа деворли темир-бетон плиталар, тахта ва бошқа шунга ўхшаш тузилмалар ўрнатилади. У жинс бўлақларини тушиши, майда заррали грунтларни тушишидан ҳимоялайди. Уларни енгил кўтариш механизмлари ёрдамида ўрнатилади.

Юмшоқ, бўш грунтларда аркани бетонлаш мақсадга мувофиқ бўлади. У кейинчалик доимий мустаҳкамлаш-пардозлаш иншооти ичида қолиб кетади.

Мустаҳкамлаш жинсларда ($f > 4$) анкерли мустаҳкамлагичлар қўлланилади(9.15-расм). Улар шпура қазилиб унга маҳкамланади(9.10-расм). Анкерларни оралиғи ўртача 1-1,6м ларни мустаҳкам грунтлар билан боғлаш ва ҳавосизликни таъминлашдир.

Анкерлардан мустаҳкамлаш қурилмасининг таянчи сифатида фойдаланилади. Уларга сим тўрни боғлаш ва шунга ўхшаш маҳкамлаш ишлари бажарилади. Бузилган зонанинг миқдори қуйидаги ифода (9.12) ёрдамида ҳисобланиши мумкин



9.14-расм. Металл полигонал аркали мустаҳкамлагич.

1-арка элементларини фланцли улаш; 2-арка пятаси; 3-устун; 4-устлик.

$$x_n = K_1 B_0 \quad (9.12)$$

бу ерда: B_0 -қазиш пролети, м; K_1 -геологик шароитга боғлиқ ўлчовсиз коэффициент (9.13-жадвал).

Бузилган зонада тоғ босимидан мустаҳкамлагичга бўладиган юк миқдори қуйидагича (9.13) бўйича ҳисобланиши мумкин, тк/м^2 .

$$q = x \beta_0 h_n \quad (9.13).$$

бу ерда: k -жинсни ҳисобга олувчи коэффициент: $x_n < 1,5$ м да $k=1$, бошқа ҳолатларда 0,8 бўлади. Анкер узунлиги

$$L_a = x_n + l_3 \quad (9.14)$$

K₁ ни қиймати тўғрисида маълумотлар

f мустаҳкамлик коэффициентли жинс	Жинс тавсифи		
	Кам ёриқли	Ёриқли	Кўп ёриқли
4	0,2	0,3	0,4
5-9	0,1	0,2	0,3
10 ва ундан катта	0,05	0,1	0,15

бу ерда: l_3 -анкернинг бузилган зонадан ортиқча кириши тош анкерлар учун

$$l_3 = 0,25 x_n \quad (9.15).$$

Темир-бетон анкерлар учун.

$$l_3 = \frac{R_a \cdot d_a}{400\tau_a} \geq 0,5 \quad (9.16)$$

бу ерда: R_a -анкер материалининг чўзилишга ҳисобий қаршилиги, кг п/см²; d_a -анкер стержни диаметри, см; τ_a -анкер стержнини уни атрофидаги аралашма билан ёпилиши (9.4-жадвал).

Анкерлар орасидаги энг қисқа масофа (а) қуйидаги шароитларни ҳисобга олиб аниқланади.

а) гумбаз тузилмаси:

$$a = l_a - \frac{K_g q}{c} (l_a + b_o) \quad (9.17)$$

бу ерда: K_g -жинс қаттиқлигига боғлиқ коэффициент ярим айланма кесим учун $K_g=0,3$; c -бузилган зонада жинснинг ички боғланиш миқдори, т.к/м²,

$$C = 3 f. \quad (9.18)$$

б) анкерлар орасида жинснинг мустаҳкамлиги:

$$a = \frac{la}{3} \sqrt{\frac{c}{q}}, \quad (9.19)$$

в) анкерни маҳкамланганлик мустаҳкамлиги:

$$a = \sqrt{\frac{N_a}{\rho h_n}}, \quad (9.20)$$

Т_а нинг қиймати

Мустаҳкамлайдиган аралашма таркиби	Жинс харорати	Аралашма маркаси	Т _а , кг, к/см ² , арматуралар бўйича	
			юмалоқ	кабирғали
Қум-цемент	Иссиқ совуқ (0 °С дан паст)	М 200	15	25
		М 300	25	35
		М 200	10	18
		М 300	18	25
Полимер смола таркибли	Иссиқ Совуқ	-	150	300
		-	100	200

бу ерда: N_a -анкернинг тутиб туриш қобиляти, т.к. $f=6-10$ да пўлат анкерлар учун 8-10, бошқа ҳолатларда $N_a=6-8$ т.к; темир-бетон анкерлар учун N_a -анкер стерженининг узилишга мустаҳкамлиги чегарасида қабул қилинади; p -грунт зичлиги, кг/м³.

Ер ости гидротехник иншоотлари қурилишида метал кашак, темир бетон (шпура дастлаб тўлдирилади ва анкер ўрнатилади) ва олдиндан кучлантирилган анкерлар қўлланилади (9.15-расм).

Темир-бетон анкерларни ўрнатгандан сўнг маълум вақт (6-7 соат) дан сўнг ишга тушириш керак. Бу цемент қум аралашмасини қотиш жараёни билан боғлиқ. Металл кашакли анкерларни ўрнатгандан сўнг бирданига ишга тушириш мумкин, улар юкни қабул қилишга қодир бўлади. Уларни эксплуатация қилиш даврида вақти-вақти билан тортиб (қотириб) туриш керак бўлади.

Олдиндан кучлантирилган маҳкамлагич анкерлар жойнинг деформацияланишини бартараф этмайди. Уларнинг тузилиши, бир учи қазилган шпурага киритилади ва иккинчи учи тортилиб гайкалар билан қатирилади. Узунлиги 12-14 метрдан ошмаслиги керак. Тортиш кучи 15-60 т.к. ни ташкил этади.

Кўп стерженли кучлантирилган анкерлар(9.15-расм) труба атрофига жойлаштирилиб сирпанувчи хомут билан маҳкамланади. Қувур ичидан

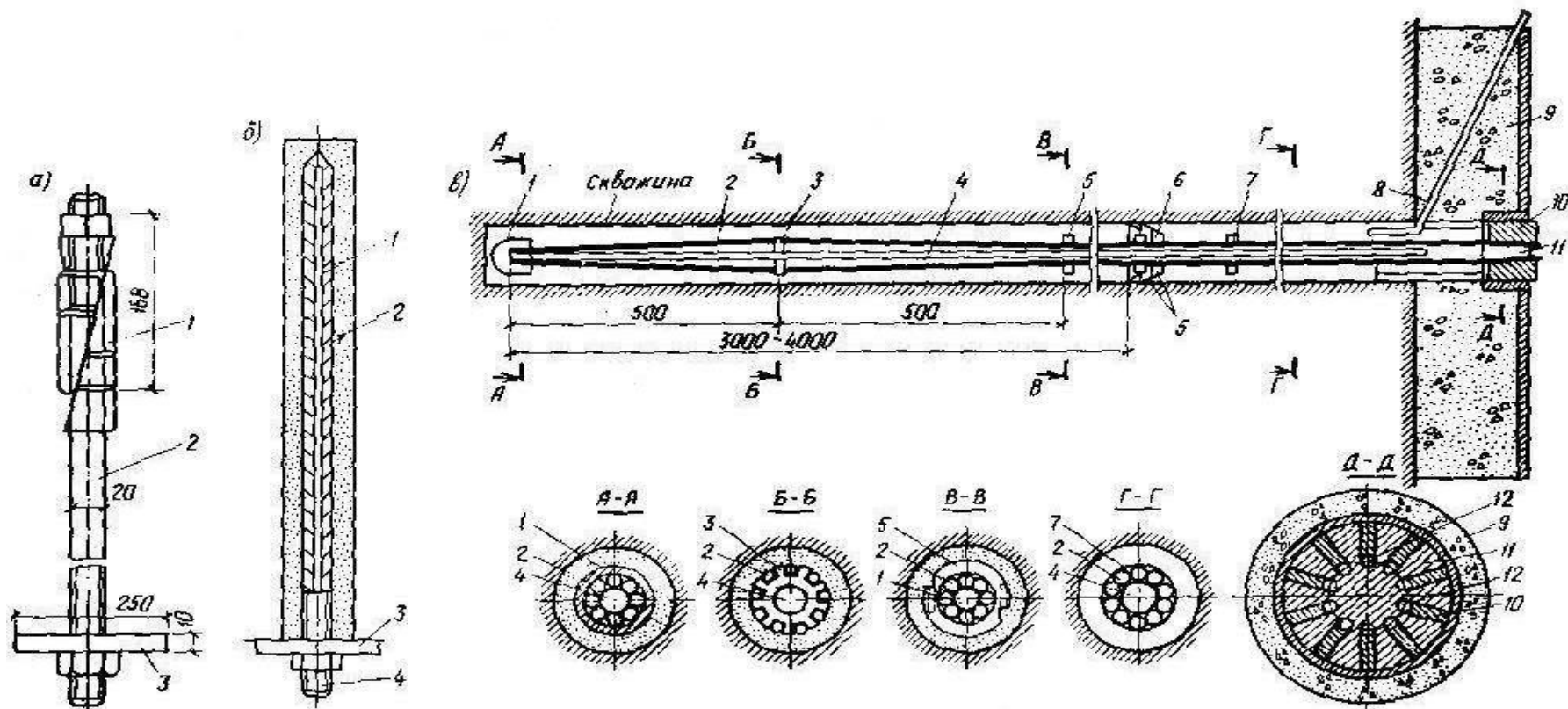
цемент-қум қоришмаси юборилади. Стерженларнинг анкерланадиган қисми кашак ва қўшимча ушлағичлар билан маҳкамланади. Анкерни таранглаштириш бетон оголовка ва метал таянч плитага ҳар бир стерженни 30т.к.ли гидравлик домкрат билан бажарилади.

Сачратма бетон пневматик бетон насослар ёрдамида ҳосил қилинади. Улар асосида маҳкамлаш уч хил бўлади: жинсни емирилиши ва кичик қулашлардан сақлаш учун, унинг қалинлиги 5 см.гача бўлади ва айрим жойларга сепилади; юза бўйича тўлиқ сепиладиган, қалинлиги 5-8 см бўлади; қалинлаштириладиган ва доимий маҳкамлагичлар, қалинлиги 15-20 см.га етказилади ва 50-60 см.ли титратиб зичланган бетон эквивалентлигигача мустаҳкамлик таъминланади.

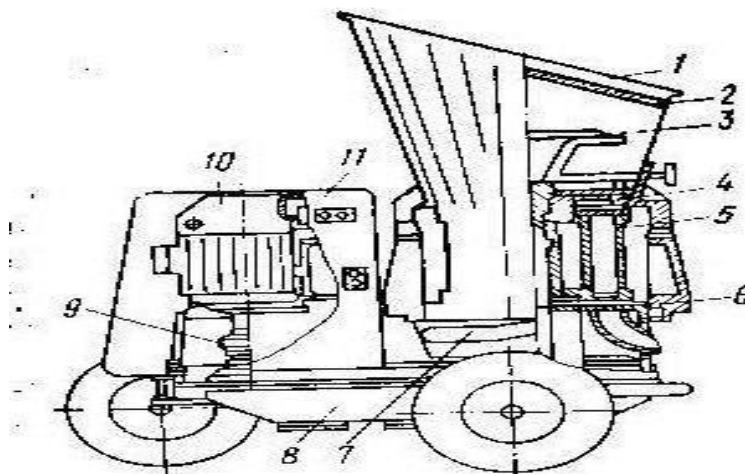
Комбинациялашган мустаҳкамлагичлар юқори тутиб туриш қобилиятига ва қўлланувчанликка эга, чунки уларда темир-бетон анкер, сим тўр ва сачратма бетондан қурилади. Доимий мустаҳкамлагич пардоз иншооти муваққат мустаҳкамлагич асосида қурилади. Уни қуришда бетон, сачратма-бетон, арматура ва темир тузилмалар ишлатилади. Уларни қуришда гидротехник бетон қўлланилади. Унинг ҳоссаси тўғрисида китобнинг олдинги бўлимларида ёзилган.

Мустаҳкамлагичларни қуришда бетон таркибига унинг қотишини тезлаштирувчи (фтор-натрий, АЭС 2 қўшимчаси ва б.) бирикмалар қўшилади. Бирикманинг миқдори цемент миқдorigа нисбатан 2-4 % бўлиб, бетонни қотиш вақти 2-3 дақиқадан сўнг бошланади. Бу бир ишловда 10 см қалинликкача бетон қуйиш имкониятини яратади.

Темир бетон ишлов беришда А-I, А-II, А-III ва А-IV диаметри 6-40 мм арматуралардан фойдаланилади. Туннельларни ишлаш хусусиятига қараб ёриққа чидамли босимсиз туннельларда ва ёриққа чидамли-босимли туннельларда ишлатиладиган бўлади. Шунга асосан доимий мустаҳкамлагич-пардоз иншоотлари қурилади. Бетон ва темир-бетон мустаҳкамлагичларнинг



9.15-расм. Анкерлар конструкциялари. а -метал распорали(тиргак); 1-тиргак бошлик; 2-анкер стержни; 3-қисии шайбаси гайкаси билан; б-темир бетонли анкер: 1-А-11 арматурали стержен; 2-М-200 цемент қум қоршимаси; 3-қисии шайбаси; 4-стерженнинг резбали учи; в-олдиндан кучлантирилган қўп ўрамли анкер: 1-наконечник; 2- арматура ўрами; 3-тиргак; 4-қувур(труба); 5-хомут; 6-диафрагма; 7-сим бог; 8-юбориш трубаси(цемент-қум); 9-таянч каллак; 10-пона; 11-таянч плита; 12-ҳавони чиқарувчи қувур



9.16-расм.Узликсиз ҳаракатланувчи бетон сачратиб сепиш машинаси

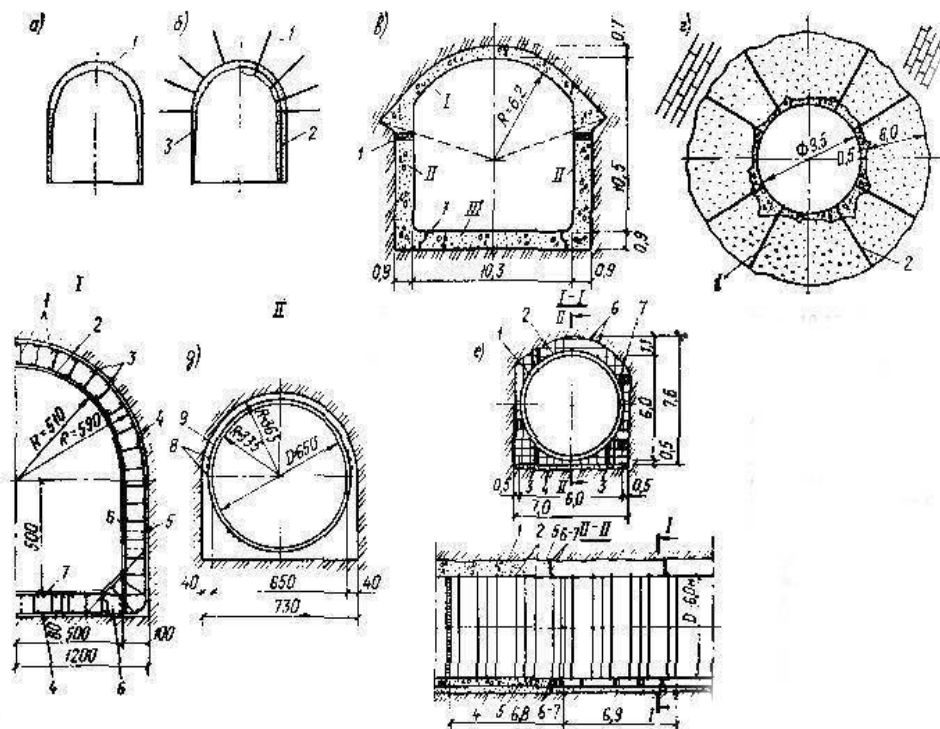
1-юклаш воронкаси; 2-тўр; 3-қўзгаткич; 4-ўлчагич қопқоғи; 5-ўлчагич уяси; 6-ўлчагич асоси; 7-қуриқ қоришмани узатиш иланги; 8-машина рамаси; 9-электродвигателни қўйиш муфтаси; 10-электродвигател; 11- электродвигател кожухи.

қалинлиги (0,1-0,2) R_v атрофида қабул қилинади, бунда R_v -туннельнинг ички кесим юзаси радиуси. Қурилиш амалиётида доимий мустаҳкамлагич пардоз иншоотларининг бир қанча турлари бор (9.17-расм).

Туннель қурилишда бетон ишларини амалга ошириш учун махсус қолиплардан фойдаланилади(9.18-расм). Қолип орқасига бетон қоришмасини бетон насослар, пневматик бетон насослар ёрдамида бетон қоришмасини узатилади. Ҳар бир блок ёки бетонлаштириш участкаси бетон ишларини олиб бориш қўлланиладиган қолип турига қараб 12-15 м (инвентар опалубка) ва 18-24 (механизациялашган) м ни ташкил этади. Бетон қоришмасини зичлашда махсус зичлагич-преслагичлар қўлланилади.

9.6. Ёрдамчи ишлар

Ёрдамчи ишларга асосий ишни (туннелда қазиб ўтиш, бетонлаштириш, маҳкамлаш) муваффақиятли олиб бориш учун керак бўладиган ва ёрдам берадиган иш турлари тушинилади. Буларга ер ости иншоотини шамоллатиш



9.17-расм. Доимий пардоз-иншоотларнинг конструкциялари

а-сачратма бетондан; 1-сачратма бетонли қобик(ёпқич); б-анкерлар ва сачратма бетондан; 1-анкердан; 2-сим тўр; 3-сачратма бетон ёпқич; в-қўйма бетон пардоз иншооти: 1,11,111-иншоотни қуриш босқичлари(гумбаз, девор, нов);1-иншоот элементлариаро туташув; 2-цементация қилинган қўйма бетон иншоотлар: 1-цементацияланган жинс; 2-цементайциялаш учун қудуқлар; д-қўйма темир бетон пардоз иншооти: 1-икки қаторли ишчи арматуралар билан: 11-бир қаторли ишчи арматуралар билан; 1-диаметри 10 мм ва ҳар 40 см да ўрнатилган тортқичлар;2-А-11 диаметри 25 мм ишчи арматуралар; 3- А-1 диаметри 20 ва ҳар 80 см даги тақсимлаш арматуралари;4-А-11 диаметри 25 мм ишчи арматуралар; 5-А-11 диаметри 36 мм ишчи арматуралар; 6-А-11 диаметри 32 мм ишчи арматуралар; 7-А-11 диаметри 40 мм ишчи арматуралар; 8- А-11 диамери 12 мм тақсимлаш арматуралари; 9-бетон маркаси 300, А-11 диаметри 28 мм ишчи арматуралар, е-ташқи қўйма бетон халқали ва ички пўлат қобикли комбинациялашган пардоз иншоот: 1-қобик; 2-қаттиқлик қабирғаси; 3-йигиш мосламаси; 4-бетон тайёргарлик; 5-қувурорти бетони; 6,7-каркасли тўр қолип.

(вентиляция), чанг ҳайдаш, сув чиқариш, электр таъминоти, ёритиш ва назорат ишлари киради.

Ер ости қурилишида, вентиляция атмосфера ҳавосининг таркибини, ҳароратини, намлигини меъёردа сақлаб туриш вазифасини бажаради, қазилмаларни куритади. Ишчилар ва механизмлар учун иш шароитини маълум даражада яхшилаб туришга хизмат қилади. Ер ости қурилишида

кўпинча инсон учун яроқсиз газлар ҳосил бўлади, улар углерод окиси, азот икки окиси, ишланган газлар, пайвандлашда ҳосил бўладиган газлардир.

Қурилиш давомида газларнинг рухсат этилган миқдори маълум (10.9-жадвал). Нафас олиш учун ҳаво таркибида кислороднинг миқдори 20 фоиздан кам бўлмаслиги, углекислий газ 0,05 фоиздан кўп бўлмаслиги керак

9.9-жадвал

Туннелл қурилишида ҳосил бўладиган заҳарли газларнинг рухсат этилган миқдори тўғрисида маълумот

Заҳарли газ ва буғлар	Рухсат этиладиган миқдори, ҳажмидан % ҳисобида
Углерод окиси	0,0016
Азот окиси (ИЕД чиқарадиган маҳсулотга ўтказилган миқдорда)	0,0001
Акролеин	0,000008
Фармальдегид	0,000037

Берк забойларда ҳавони ҳайдаш учун марказдан қочма вентиляторлар қўлланилади, диаметри 600-1200 мм бўлган қувурлардан фойдаланилади.

Ер ости ишларида шамоллатишнинг уч схемаси қўлланилади: забойга ҳайдовчи (500 м гача бўлганда); комбинациялашган (500 м дан кўп бўлганда) ва ҳайдовчи-тақсимловчи. Туннель узунлиги 500 м ва ундан кўп ички ёнув двигателлари ишлаётганда ҳайдовчи-тақсимловчи схема қўлланилади. Бунда забойга ҳайдалаётган ҳаво узунлиги бўйича тақсимланади (9.20-расм).

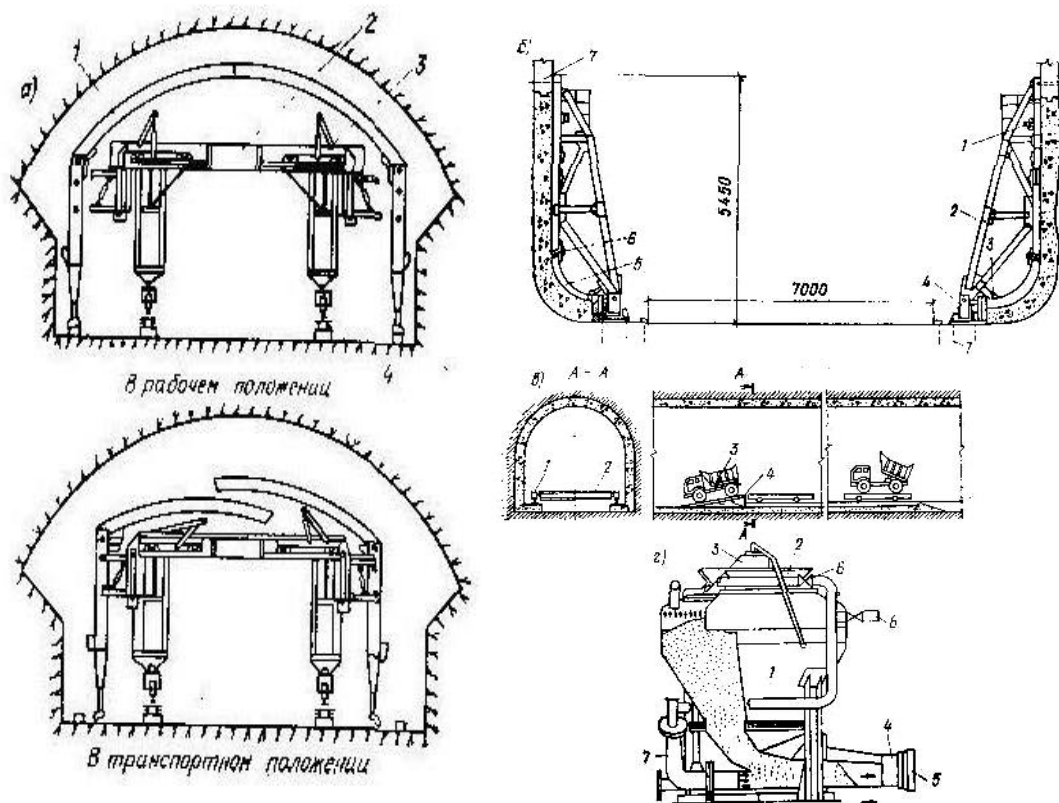
Туннельда юқори супа қисми ёки штольня очилган бўлса, яъни туннель йўлида ўтувчи тешик бўлганда унинг пастки қисмидан ҳаво юборилади.

Юборилаётган ҳаво туннель ичидаги ишларни, ҳаво истеъмолчиларини эътиборга олиб ҳисобланади, яъни:

бир ишчи учун $6 \text{ м}^3/\text{мин}$;

ҳаво оқими тезлигини;

механизмлар учун 1 л ёқилғига 16 м^3 ҳаво ҳисобида;



9.18-расм. Қолиплар ва бетонни жойлаштириш воситалари конструкциялари

а-туннель гумбази ва деворини бетонлаштириш учун қолип: 1-шарнирли йигиладиган палуба; 2-йигиш тиркамаси; 3-манипулятор тиркамаси; 4-темир йўл; 6-деворни бетонлаш қолипи: 1-титратиш ойнаси; 2-тутиб турувчи тузилма; 3-винтли торткич; 4-башмак; 5-чиқариладиган консол палуба; 6-шарнир; 7-йигиш анкерлари; в-туннель новини бетонлаш схемаси: 1-темир йўл; 2-титратиш қолипи; 3-транспорт воситаси; 4-пандус; г-ПБУ-800 пневмобетон жойлаштиргич: 1-корпус; 2-юклаш воронкаси; 3-конусли клапан; 4-чиқиш потрубкиси; 5-уловчи фланец; 6-бошқаришининг пневматик вентили; 7-ташиш-ҳайдаш потрубкиси.

электр пайвандлаш чанги, унинг ҳажмига тенг;

ҳаво алмашиш керак.

Забойни шамоллатиш учун ҳаво сарфи ($\text{м}^3/\text{с}$) забойга ҳайдаш схемасида қуйидагича бўлади. (9.21)

$$Q_3 = 0,192 \sqrt[3]{\frac{Qq^2}{v^2 C_d}}, \quad (9.21)$$

Заҳарли газларни сиқиб чиқариш учун тоза ҳаво сарфи (Q) (9.22)

$$Q = AB/10 C_d t \quad (9.22)$$

бўйича ҳисобланади.

Забойдаги ҳавони бир марта алмаштириш учун керакли ҳаво сарфи (q) $\text{м}^3/\text{с}$. (10.23)

$$q = SL / t \quad (9.23)$$

бўйича аниқланади. t -забойнинг узунлиги, м; C_g -углерод окисининг рухсат этиладиган концентрацияси, 0,008 %; t -шамоллатиш вақти, с; A -ПМ бир портлатиш сарфи, кг; B -1 кг ПМ портлатишда ҳосил бўладиган углерод окисининг шартли миқдори, 40-60 л/кг; Y -ҳаво ўтказгичдан ҳавони йўқолиши.

$$Y = (1/3k \frac{d}{m} L \sqrt{R} + 1)^2 \quad (9.24)$$

$$R = 6.5 \frac{\alpha Z}{d^5}, \quad (9.25)$$

бу ерда: α -қувур қаршилигининг айродинамик коэффиценти, $d=600$ мм да-3,2; $d=800$ мм да-2,9; $d=1000$ мм да-2,3 бўлади. d -қувур диаметри, мм; m -қувур узунлиги, м; k -солиштира тутатиш коэффиценти -0,2. ва R нинг қиймати қуйида берилган (9.5-жадвал).

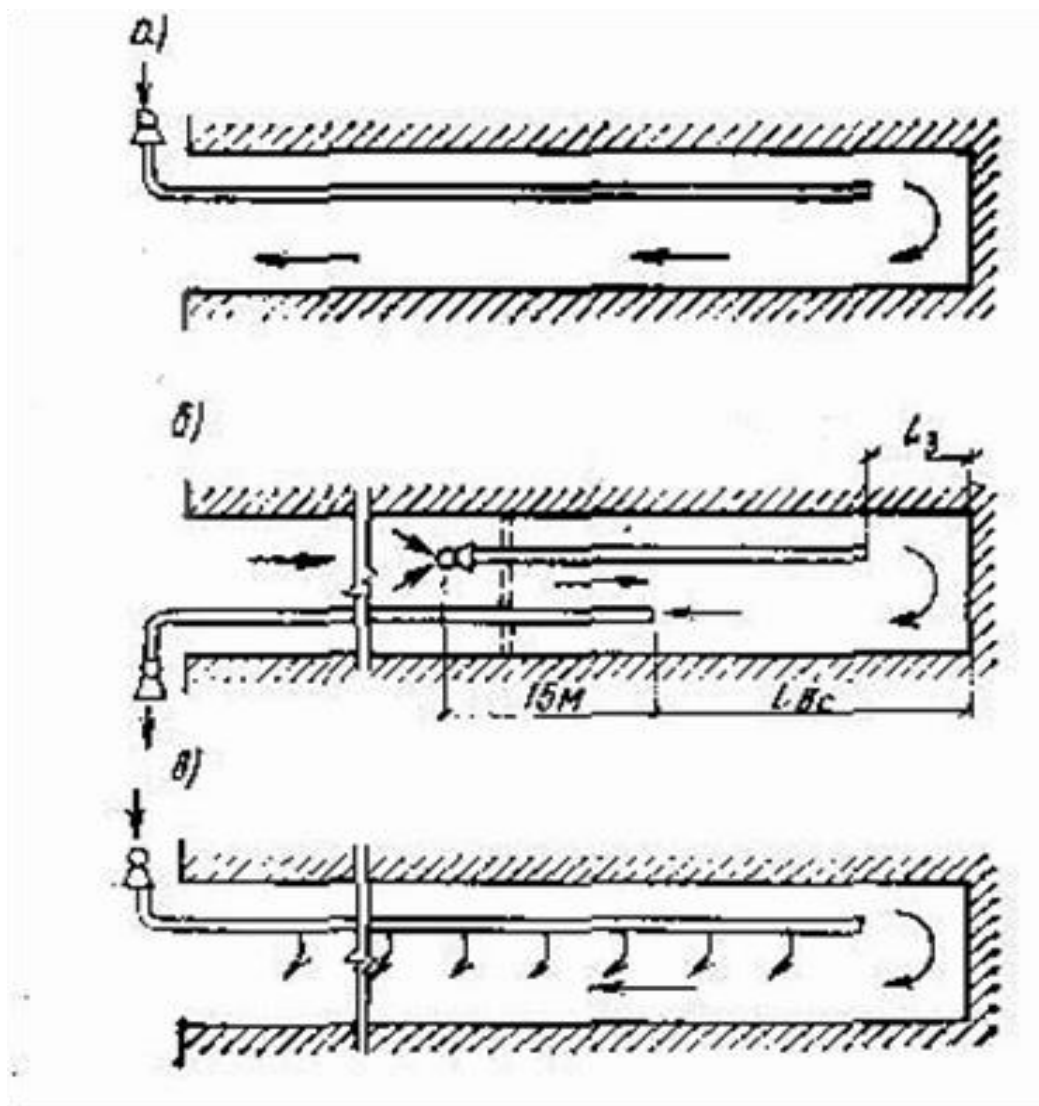
α ва R нинг қийматлари

9.5-жадвал

D , мм	α	100 м қувур учун R , 100
600	3.2	2.68
800	2.9	0.58
1000	2.3	0.16

Айрим механизм турларини забойдан ташқарида ўрнатиб фойдаланиш мақсадга мувофиқ бўлади. Масалан электр подстанциялар, компрессорлар ва бошқа шунга ўхшаш. Бундай вариантда керакли материални ўтказгичлар (қувур ва б.) туннель ичига олиб қурилади. Электр ўтказгичларни қазилма ён деворлари орқали техника хавфсизлиги талаблари асосида қаратилади. Ундан истеъмолчиларни токни олиш жойлари белгиланади.

Ёриткичларни махсус турларидан фойдаланилади. Аксарият ҳолларда кучланишни пасайтирувчи трансформаторлардан, масалан 36 В. фойдаланилади.



9.19-расм. Ер ости қазилмаларини ўтишда шамоллатиш схемалари
а-киритадиган; б-киритадиган –сўрадиган; в-киритиш-тақсимлаш

9.7. Камерали иншоотлар

Камерали иншоотлар ҳам ер ости иншоотларга киради. Улар асосан ГЭС, ГАЭС ларда машина зали, трансформаторлар ва затворлар жойлашган бинолар сифатида бўлиши мумкин. Кўпчилик ер ости иншоотларидаги камералар ўлчами кўндаланг кесими 100 м^2 дан кўп, узунлиги 450 метргача

етади. Уларнинг тузилиш шакли турличадир, энг кўп қурилганлари гумбазли-тик деворлидир. Уларнинг қурилиш шакли жойнинг грунт ва геологик шароитига боғлиқ ҳолда лойиҳаланади ва қурилади (9.20-расм). Улар кесимини очиш ҳам олдинги параграфларда кўрсатилгани каби бўлади.

Иншоотларни қуришда унга кириш қазилмасини қуришдан бошланади. Улар доимий (эксплуатацион) ва мувоаққат (қурилиш) турларга бўлинади. Мувоаққат кириш йўлини қуриш қачонки доимий кириш йўли қурилиш жараёни давомида камерага киришни таъминлай олмаса бажарилади.

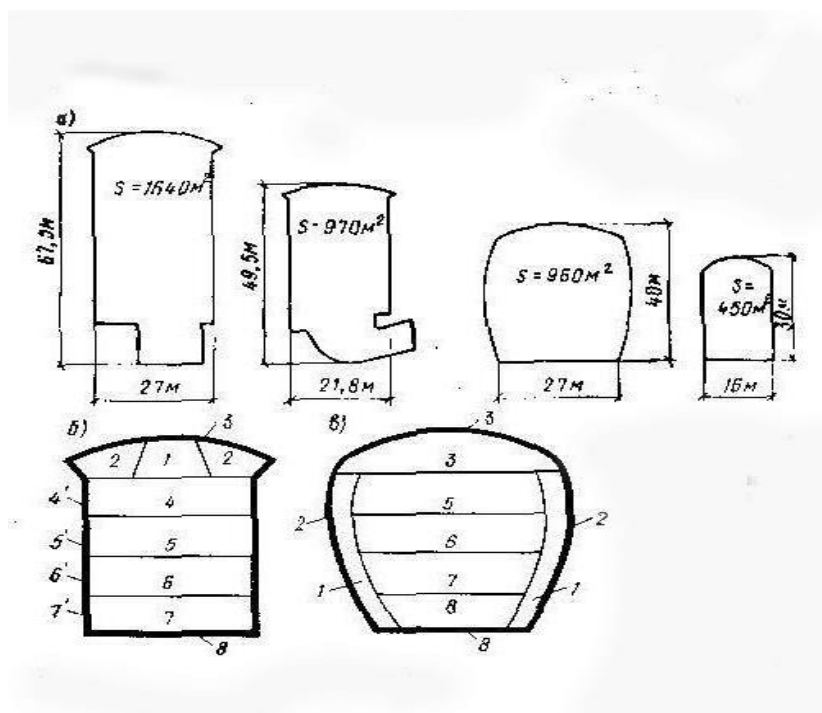
Камерага кириш горизонтал ва кам қияликдаги туннеллар кўринишида ҳамда шахта стволи ва уларнинг қўшилгани сифатида қазилади. Бунда уларнинг техник ва иқтисодий томонлари ҳисобга олинади.

Мустаҳкам грунтларда камерага кириш гумбаз ости қисмига кириш бир ёки икки босқичда амалга оширилади ва шу тури ҳам жинсни ташиш ишларини амалга оширишни тақазо этади. Шу сабабли туннель ва камерадаги бўшатишган грунтлар горизонтал ва вертикал ҳаракатланувчи транспорт воситалари билан амалга оширилади. Вертикал ташишда шахтали кўтаргичлардан фойдаланилади. Камерали қазилган кесимни очиш босқичларда амалга оширилади (9.22-расм). Қазилган жойларда участкалар бўйича маҳкамлаш ишлари олиб борилади.

9.8. Тик ва қия қазилмали иншоотлар.

Ер ости гидроузел комплекси таркибида тик ва қия қазилма иншоотлар ҳам қурилади ва эксплуатация қилинади. Буларга сув ўтказгичлар, сатҳ ва юк айрация шахталари, кўтаришувчи, турбина қия сув йўллари ва бошқалар киради.

Бундай иншоотлар ер юзага чиқадиган ва чиқмайдиган (берк) тузилмали бўлади.



9.20-расм. Камерали қазилмалар кўндаланг кесимларининг шакллари ва кесим кўндаланг кесимларини очишнинг принципиал схемалари

а- камерали қазилмалар кўндаланг кесимларининг намунавий шакллари; б-тайёр гумбаз ҳимоясида камерани қазииш; в –қазииш контурлари бўйича девор ва гумбазларни маҳкамлаш билан қирқимларни ҳосил қилиш; 1-9-кесимларни очишнинг тартиби; 4¹-7¹-таллуқли босқичда пардоз иншоотларини қуриш.

Мустаҳкам тош жинсли жойларда чуқурлиги 100 м ва ундан кўп бўлган иншоотларни анъанавий схемада қурилади. Бунда доимий кўтариш машиналари, копр қурилмалари ва шунга мувофиқ ер усти механизмлари ишлатилади.

Шахта иншоотларини қуришда унинг ёқаси (устье) энг масъулиятли қисми ҳисобланади, чунки шу қисмида копр установа ва шунга ўхшаш меҳангизмлар туриб ишлайди. Бу қисмни жинс билан ёпишиши ва маҳкамланиши қурилиш жараёнини нормал олиб бориш учун хизмат қилади. Шу сабабли шахтанинг ёқа иншооти устки; остки ва аралаш венс (9.26-расм а, б, в,) схемаларида бўлади.

Ёқа иншоотларини қуришда темир-бетон мустаҳкамлагичлар қўлланилади. Уларнинг умумий узунлиги 12-16 м бўлиб бир нечта супалар қилиниши мумкин. Ствол оғзи маҳкамлагич қисми темир-бетон бўлиб қалинлиги 1-1,5 м, ўрта қисми 0,6-0,9 м, пасткиси 0,4-0,7 м бўлади.

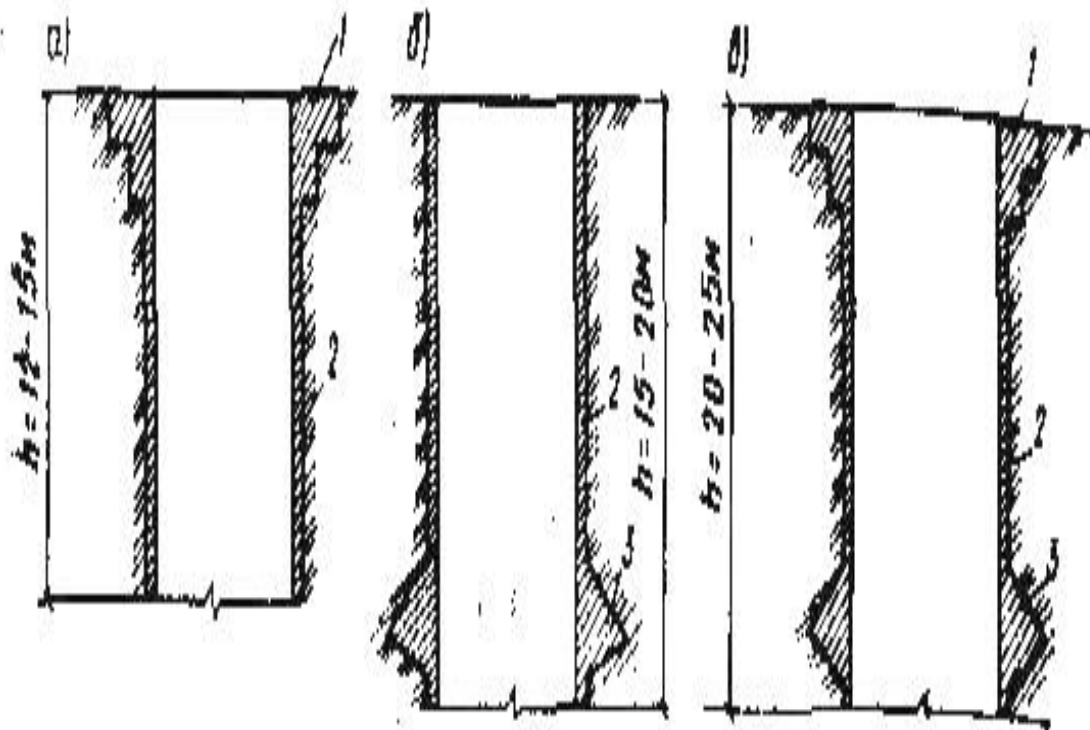
Қурилиш ствол устки қисмидан бошланади. Жинс қазилади ва бетонлаштирилади. Бу жараён ёқа иншоотининг тўлиқ узунлиги биткунча ҳар бир венец қисми секцияси бўйича давом эттирилади. Қазил ишлари олдинги бобда кўрсатилган усул ва воситалардан фойдаланган ҳолда амалга оширилади.

Шахта стволи иншоотларинг учта технологик схемалари маълум:

1. Кетма-кетлик: Иншоот стволи венецлар оралиғи 15-20 м қилиб қазилади. Вақтинчалик маҳкамлагичлар юқоридан пастга доимий маҳкамлаш пастдан юқорига схемада бажарилади.
- 2.Параллел: Иккита қўшилган заходкада (киришда) иш олиб борилади. Паски заходкада вақтинчалик маҳкамлаш юқоридан пастга, юқорига заходкада эса пастдан юқорига ўтиш ва доимий маҳкамлаш-пардозлар амалга оширилади.
- 3.Қўшилган схема: Бунда барча операциялар бир заходка ўлчамида юқоридан пастга схемада қўшиб олиб борилади.

Тоғ қурилиш ишлари асосан 3 сменада ташкил қилинади. Улардан 2 таси ўтиш ва биттаси таъмирлашга мўлжалланган. Ишнинг унумдорлиги қўлланилаётган техникаларнинг тараққиёт даражасига ва ишловчиларнинг тажрибасига боғлиқ бўлади.

Шахта стволини қазиб ўтишда асосан қуйидаги операциялар бажарилади: бурғилаш-портлатиш ишлари, шамоллатиш, забойни ховфсиз ҳолатга келтириш, портлатилган жинсларни юклаш ва ташиш, мустаҳкамлагичларни қуриш ва ёрдамчи ишлар. Кўрсатилган ишларни бажаришда унга таллуқли техника ва воситалардан фойдаланилади. Шахта стволини ўтишда фойдаланиш учун саноатда махсус жиҳозлар ишлаб чиқарилган (9.28-расм)



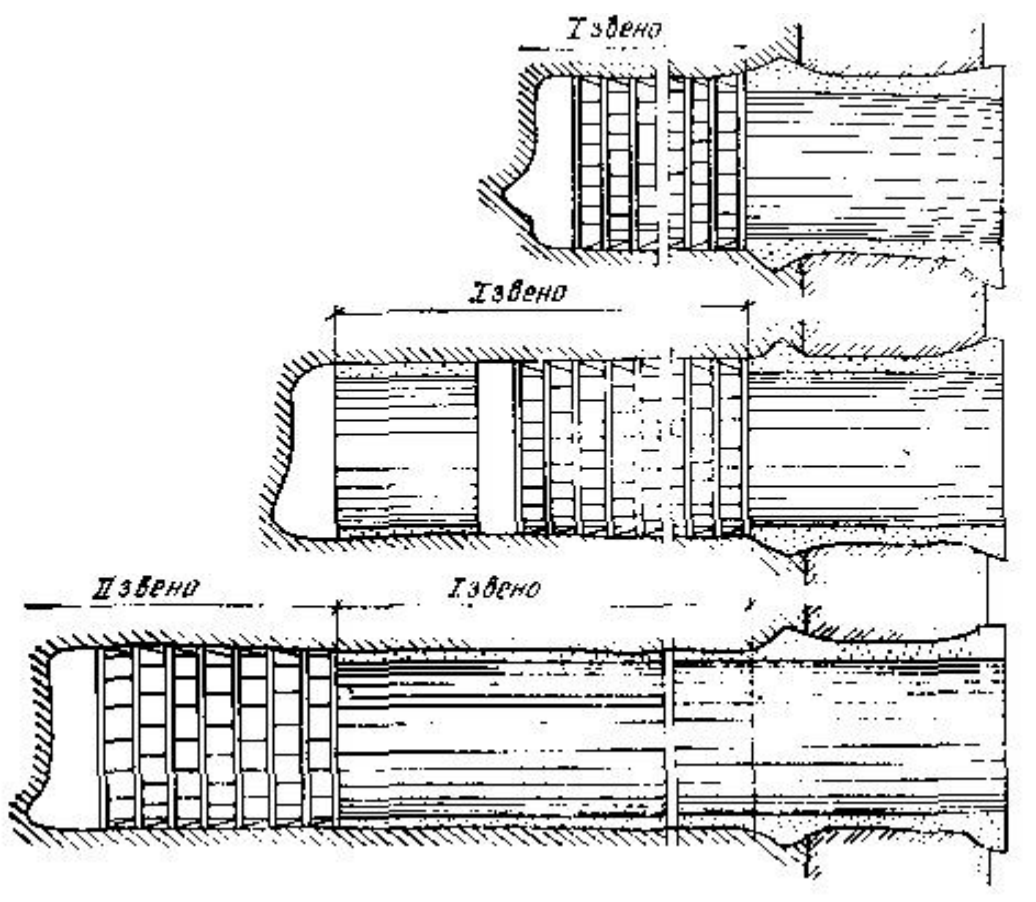
9.26-расм. Ствол ёқа иншоотлари.

1-ёқа; 2-пардоз қурилма; 3-таянч элемент

а)-Букс-2 м бурғи установа: 1-тиргак колонка; 2-бурғи машинасини маҳкамлаш устуни; 3-узаткич билан бурғи машинаси;

б)-кс-2у/40 юклагич машинаси: 1-бурилиш араваси; 2-осма том; 3-машинист кабинаси; 4-марказий таянч; 5-грейфер ковш; 6-қувватловчи трос тельфер билан; 7-рама.

Шахта стволини қуришда грунт сувининг таъсирини бартараф қилиш ишлари комплекс ишларнинг ажралмас қисми ҳисобланади. Забойдан сув чиқаришнинг турли хил ечимлари бор. Сувлик қатламларни зонасида сув ҳимоя халқалари ўрнатилади. Булар қазилма деворлари бўйлаб грунт суви оқимиға йўл қўймайди. Уни маълум ўлчам жойда тўсади ва сувни қувурлар



9.27-расм. Кетма-кетлик усули билан туннель стволини ўтиш технологик схемаси.

орқали сув йиғгич ковшларга туширади. Алоҳида ҳолатларда сувли катламларга дренаж учун қувур ўрнатилади.

Шахта қурилиши ствол атрофи ҳовлисини қуриш билан якунланади. Бу иншоот ишловчилар тоғ жинсларини қабул қилиши, уни юклаши, юқорига чиқариши, одамларни ҳаракатланиши, жиҳозларни ҳаракатланиши учун хизмат қилади. Улардан айримларининг намунавий схемаси (10.29-расм) қуйида кўрсатилган.

ГЭС комплекси ер ости иншоотлари берк шахта стволлари турбинага сув келтирувчи қисми ҳам ишлатилади. Бу бўлажак стволига йўл қуриш сифатида бажарилади. Бунда копр қурилмасидан фойдаланмасдан икки босқичли ҳар хил йўналишдаги отиш схемаларидан фойдаланилади.

1-босқичда ўтиш пастки отметкадан бошланиб шахта ёқасигача давом этади. Кўтарилиш қазилманинг кесими 4-5 м². Ўзи юрар қазгич кПВ билан

маҳкамлагичларсиз ўтади ёки енгил маҳкамлагичлардан фойдаланилади. Портлатилган грунтларни юклагич билан юклаш амалга оширилади.

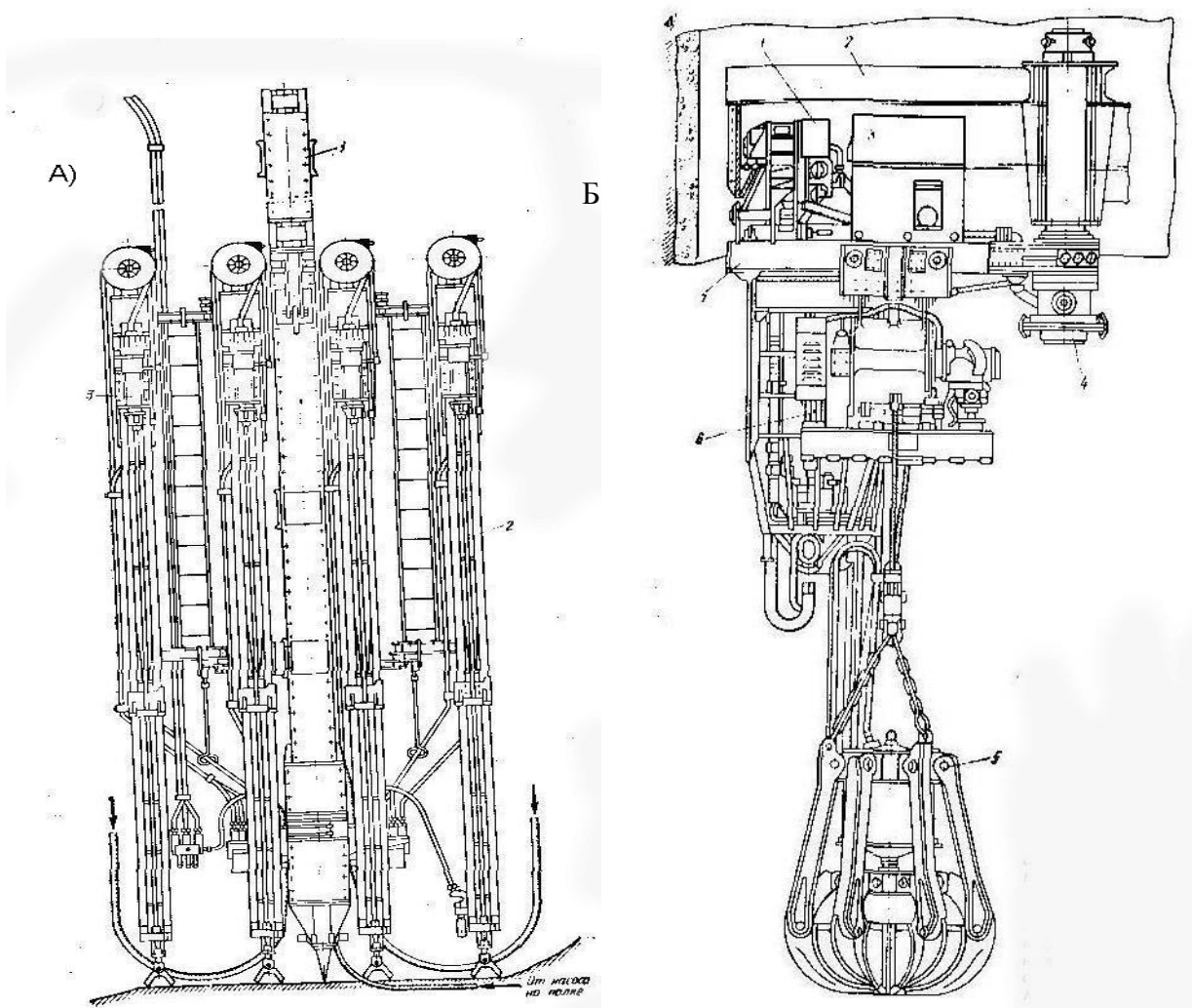
2-босқичда шахта ёқасини ташкил этилади, кўтариловчи ствол кенгайтирилади. Бунда иш юқоридан пастга схемада чуқурлиги 6-8 м узунликда супалар ва муваққат маҳкамлагичлар билан ўтилади (9.30-расм).

Шундан сўнг пастдан юқорига схемада доимий маҳкамлаш-пардоз ишлари амалга оширилади. Бетон аралашмасини кувурлар орқали узатилади. Бундай қурилиш амалиёти Нурек ГЭС ида амалга оширилган. Унда шахта диаметри 10 м, чуқурлиги 100 м, иш унумдорлик 30-40 м/ой ни ташкил этган.

Кўтариловчи ўтишда расмда кўрсатилганидек анкерлар ўрнатилади. Уларга махсус тузилмали рельс маҳкамланади. кПВ установакиси маҳкамланган рельс бўйича ҳаракатланади. Портлатилган жинс ўз оғирлиги билан пастга тушади. Уларни юклаш махсус юклагич ёрдамида амалга оширилади. Бунда иш тезлиги ўртача 120 м/ой. ни ташкил этади.

Сўнги вақтларда сув ўтказиш иншоотларни қия схемаси (40-45 дан кўп) қўлланилмоқда. Бу ишни бажаришда кПН установакисини кПВ қурилмаларига мослаштирилган турлари ишлатилади. Қия қазилмаларни қуришда портлатилган-бўшатилган жинс ўз оғирлиги ҳисобига юкланади ва ташилади.

Қия қазилмаларда маҳкамлаш-пардоз ишлари пастдан юқорига схемада амалга оширилади. Бунда бетон аралашмасини расмда кўрсатилган (9.31-расм) схема бўйича ишланади. Бундай схемада бетон ишларини бажариш тезлиги бир мунча юқори бўлади ($4000-4200 \text{ м}^3/\text{ой}$).



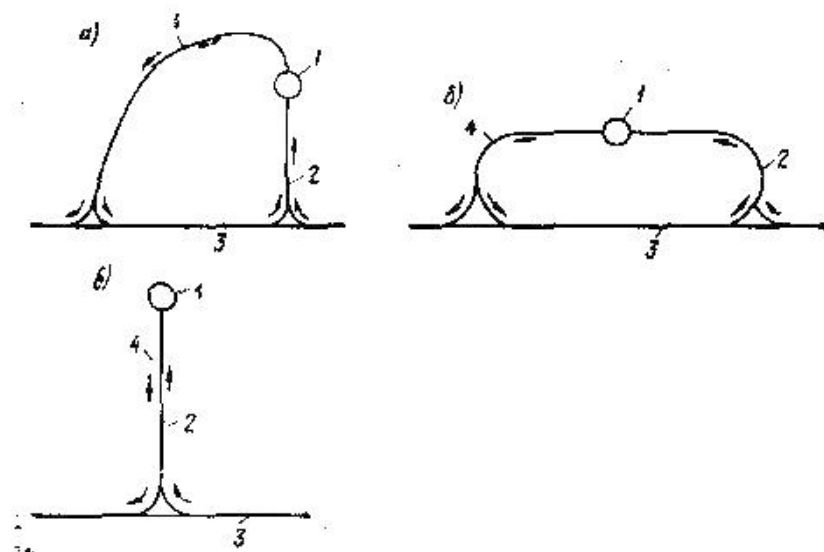
9.28-Расм. Шахта стволини ўтиш учун жиҳозлар.

а-БУКС-2М бурғи установкиси: 1- тиргак колонка; 2-бурғи машинасини маҳкамлаш устуни; 3-узаткичи бурғи машинаси; б-КС-2у/40юклаш машинаси; 1-бурилиш тиркамаси; 2-осма полук; 3-кабина; 4-марказий таянч; 5-грейфер кови; 6-қувватловчи тельферли арқон; 7-рама.

9.9 Туннельни тўсиқлар ва комбайнлар ёрдамида қозиш

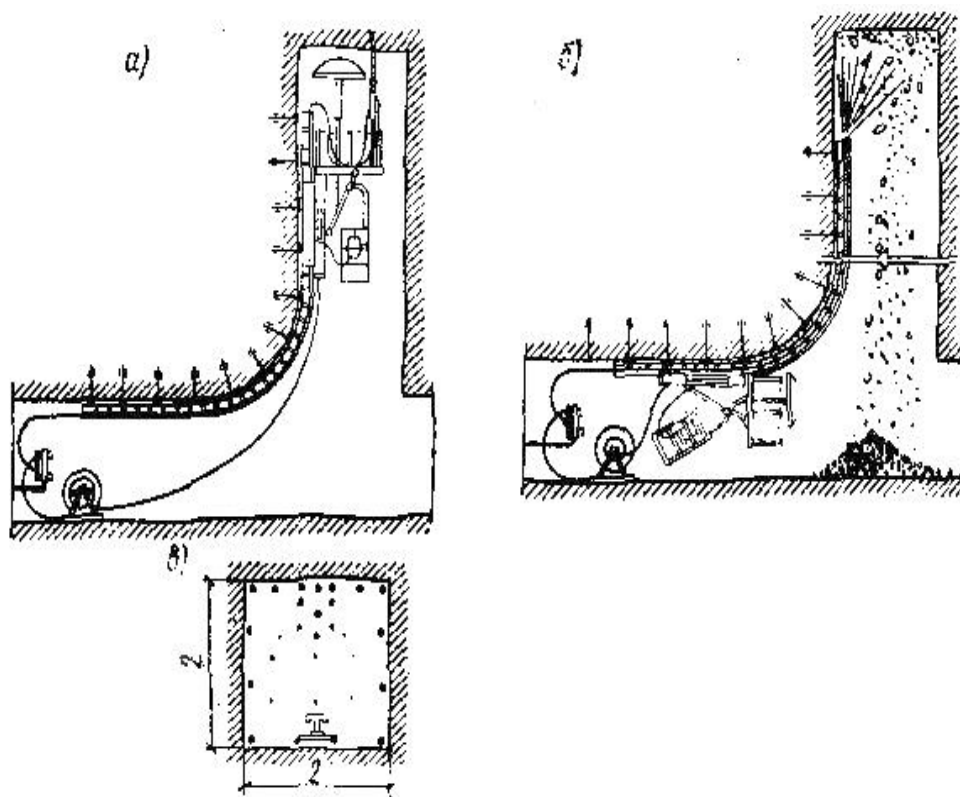
Юмшоқ жинсларда ($f = 0,5-2$), қайсики забойга тоғ босими таъсир этадиган жойларда туннель қурилиши учун ўтиш тўсиқ (шит) ларидан фойдаланилади. Тўсиқ ҳаракатланадиган агрегат бўлиб, бир вақтда металл мустаҳкамлагич, қайсики унинг ҳимоясида жинсни қазилади ва пардоз иншоотлари қурилади. Улар механизациялашмаган ва механизациялашган турларга бўлинади. Тўсиқларни ишлатишда пардоз йиғма элементлардан ташкил топади. Механизациялашмаган тўсиқ айланма (цилиндр) кўринишида бўлиб у

қирқиш ва таянч халқалар, дум қисми, тўсиқлар, домкратлардан иборат (9.32-рasm).

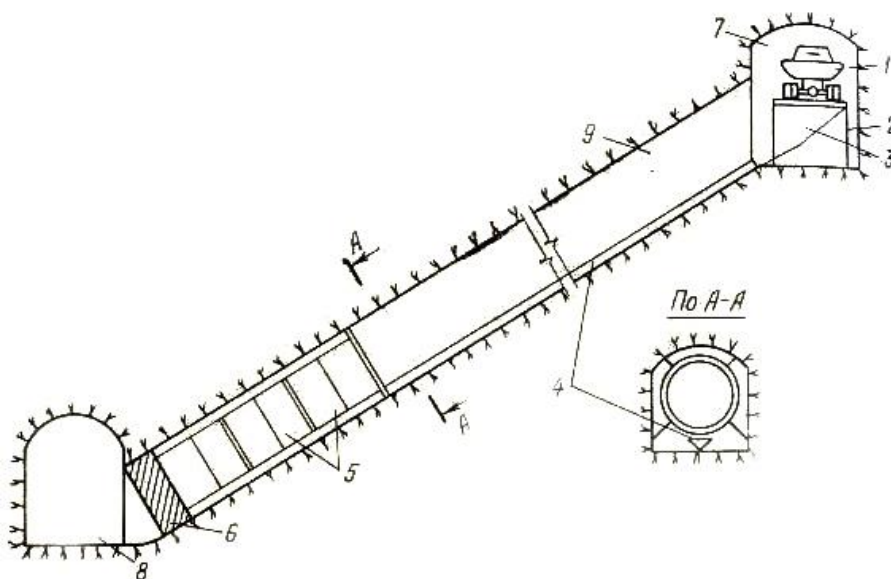


9.29-рasm. Ствол атроф ҳовлисининг намунавий схемаси

а,б-халқаи қайтиш; в-берк қайтиш; 1-шахта стволи; 2-юк тармоғи (шохи); 3-қазилмани асосий чиқариш йўли стрелка билан юк оқими кўрсатилган; 4-бўшатилган (бўш) тармоқ.



9.30-рasm. КПВ кўтарилувчи комплексининг ўтиши.
а-шпура қазии; б-портлатиш ва шамоллатиш; в-бурғилаш портлатиш ишлари паспорти.



9.31-расм. Турбинага қия сув келтириш каналини гравитацион бетонлаштириш.

1-бетон ташигич; 2-эстакада; 3-бункер; 4-ташиш нови; 5-метал қопламалар; 6-бетон тиқин; 7-юқориги ёрдамчи қазилма; 8-пастки ёрдамчи қазилма; 9-ия сув ўтказгич.

Қирққич халқа қисман грунтни қирқиш учун хизмат қилиб тўсиқни ҳаракатланишида айвон вазифасини бажаради, грунтни қазинида ишловчилар учун ҳимоя воситаси сифатида хизмат қилади. Таянч халқа қирққич халқанинг давоми сифатида унга уланиб тўсиқ ва гидравлик домкратларни жойлаштириш учун хизмат қилади. Улар ёрдамида тўсиқни силжитилади. Таянч қисми сифатида олдин маҳкамланган-пардозланган қисмидан фойдаланилади.

Тўсиқни дум қисми силлиқ қобик кўринишида бўлади. Унинг ёрдамида туннельнинг доимий маҳкамлаш-пардозлаш қисмлари йиғилади. Оралиқ тўсиқлар горизонтал ва вертикал бўлади. Горизонтал деворлар ўтувчилар ва материалларни жойлаштириш учун, вертикал деворлар забой пешонасини маҳкамлагич домкратларини жойлаштириш учун хизмат қилади.

Саноатда тўсиқларнинг кичик диаметрли (3600 мм) бўлган WM-8, WM-10a ва туннельлар учун ўрта ва йирик кесимли (диаметри 9700мм) бўлган х-15 CX-8,5 ЛТ-650 русумлари ишлаб чиқарилади.

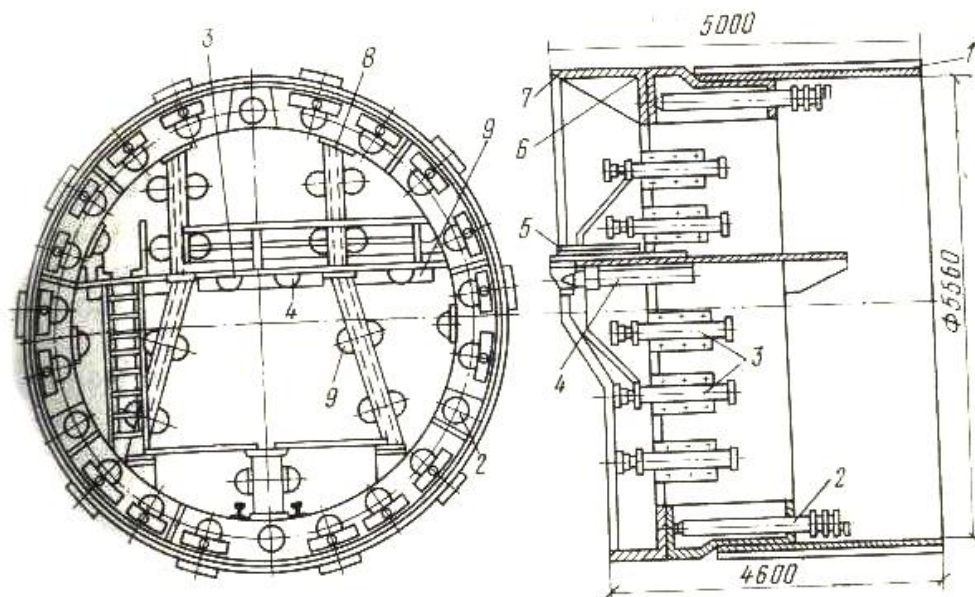
Механизациялашган тўсиққа жинсни қазини ва транспортга юклашни бажариб ўтувчи агрегат киради. Уларни юмшоқ ва яримтош жинсларда

ишлатиш мумкин. Агрегатнинг ишчи жиҳози айлинма ҳаракатланадиган бўлиб қирққичлар билан жиҳозланган. Тўсиқнинг ҳаракатланиш ўлчами блок кенглигига тенг бўлади. Механизациялашган тўсиқнинг умумий тузилиши қуйида (9.33-расм) кўрсатилган.

Туннельни механизациялашган ўтишда ўтиш камбайнларидан ҳам фойдаланилади. Улар қаттиқлиги 200 м Па мустаҳкамликдаги жинсларни ҳам қазий олади. Уларни горизонтал, қия ва вертикал ўтишида ишлатиш мумкин.

Тунел қазишда механизациялашган усулни қўлланиши қатор ютуқларга эга: қазилган жойни нисбатан текис бўлиши, иншоотини ташқи таъсирларга чидамлилиги, айрим жинсларда мустаҳкамлаш ишларига заруриятни йўқлиги кабилардир. Шу билан биргаликда жинсларни қазишда кўп энергия сарфланиши, қимматбаҳо қирқиш материалларини талаб этиши каби камчиликлари ҳам мавжуд. Тоғ комбайнлари жинсига таъсир этиши бўйича танлаб ва тўлиқ қазийдиган бўлади (9.34-расм)

Танлаб қазийдиган тоғ комбайнларининг ишчи жиҳози (9.34-расм,а) стрела учига ўрнатилган роторга қаттиқ метал қотишмаларидан тишлар ўрнатишган. Механизм стреласи вертикал ва горизонтал ҳаракатланади. У бўшатишган жинсни стрела остидаги қўлли юклагичлари билан ташиш механизмига юклайди. Механизм ўз конвеери орқали жинсини транспорт воситаларига юклаши мумкин. Бундай механизмларнинг 4ПП-2 , Пк-9 ЕУ-100 (Олмания) русумлари бор.



9.32-рasm. Ўтиш тўсиғи қурилмаси.

1- тўсиқ қобиги; 2-тўсиқ домкратлар; 3- зобой домкратлар; 4- платформа домкратлар; 5- платформани ҳаракатлантириш; 6-таянч халқа; 7- қирққич халқа; 8- вертикал девор-тўсиқлар; 9- горизонтал тўсиқ- деворлар.

Мавжуд тоғ комбайнлари билан 30м кесимли туннельни 110-120 м/ой тезликда ўтиш мумкин.

Тўлиқ кесимли тоғ комбайнлари айланасимон кесимли тоннель қурилишига мўлжалланган. У қазиладиган жойнинг тўлиқ кесимини бир мартада ҳосил қилади. Механизм ротори қаттиқ қотишмалар билан арматураланган қўйма тишлар билан жиҳозланган. Жинсни қазишда роторнинг айланиш тезлиги 5-14 об/мин бўлиб ўқ кучи 2000 т.ни ташкил этади. Бўшатишган жинсни ишчи аъзога ўрнатилган ковшли мосламалар билан олиб транспортер - қабул қилгичга беради, у эса камбайн ташқарисига чиқариб ташлайди.

Комбайннинг ҳаракатланиши унинг ишчи аъзоси ҳаракатидан сўнг бўлади. Ишчи аъзонинг олдида ва орқага ҳаракатини гидравлик домкратлар бошқаради. Ҳаракатланиш узунлиги 1,0м бўлган тоғ комбайнларининг ўтувчанлиги 250 м/ой гача бўлади. Бундай тоғ комбайнларидан асосан хорижда (АҚШ, Олмония) кўп ишлатилади.

9.10. Ер ости иншоотилари қурилишида техника хавфсизлиги.

Ер ости чиқиндилари қурилишида меъёрий ҳужжатлар (СНиП) талаблари асосида техника хавфсизлиги ишлари ташкил қилинади.

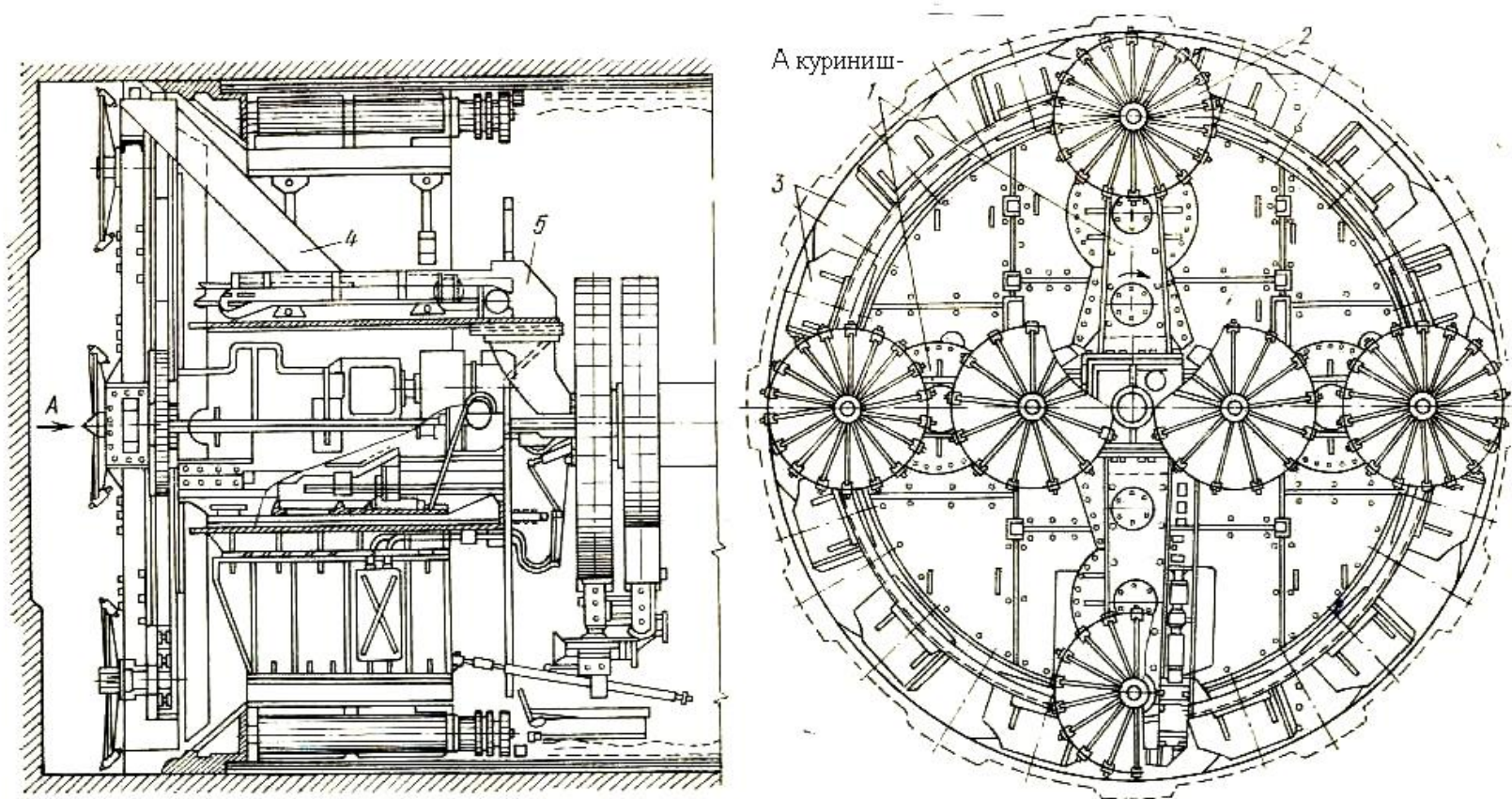
Барча ер остида бажариладиган ишлар катъий лойиҳалар асосида бажарилиши керак. Ер ости ишларини бажариш ташкилотига ишга қабул қилувчилар биринчи навбатда техника хавфсизлиги бўйича махсус ўқитишдан ўтиш ва уни талаб даражасида ўзлаштириш лозим.

Ер остида ишловчилар барча ўз-ўзини кўтариш усуллари билиши ва воситаларини ишлата олиш зарур.

Барча ишловчилар ер остида ҳаракатланиши бўйича юриши йўлакларини аниқ билишлари керак.

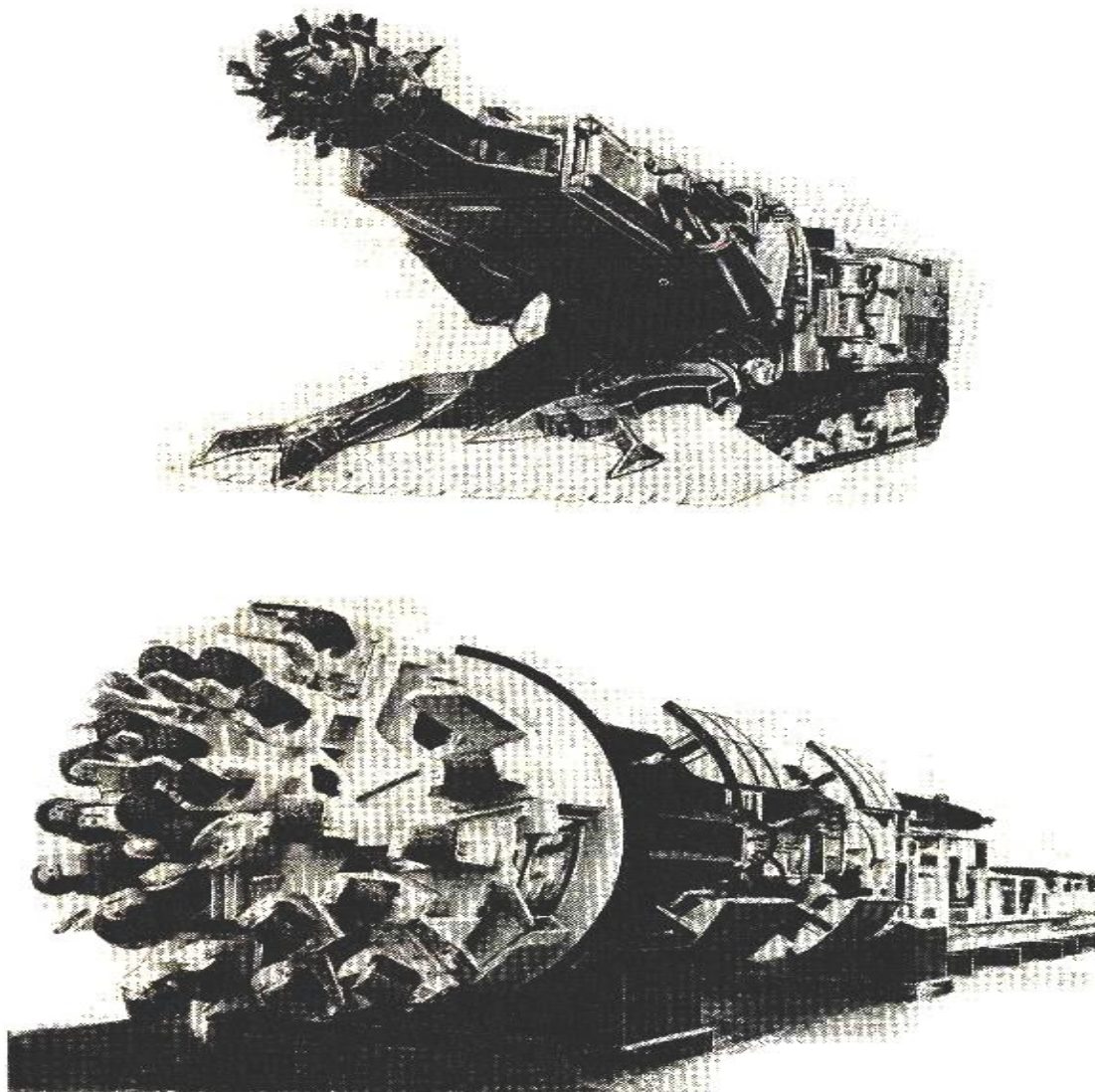
Ер ости механизмларининг ҳаракатланиши йўлларида пиёдаларни ҳаракатланиши учун етарли жой ва йўллар бўлиши таъминланади. Ер ости портлатиш ишларини бажаришда ишловчилар портлатиш воситалари, моддалари ва техникаси билан муносабат хавфсизлигини билиш лозим.

Туннель етарли даражада ёритилган бўлиши керак. Ёритиш манбаси мустақил ҳарактерда бўлиши лозим, барча жойларда шамоллатиш тизими яхши ишлаши, ҳаракатни бошқариш тўғри йўлга қўйилган бўлиши керак. Ер ости ҳавосининг таркиби доимий белгиланган таркибда текширилиб турилиши зарур. Қурилиш иштирокчилари барчаси «ер ости иншоотилари қурилиши бўйича» «бурғилаш-портлатиш ишлари» транспорт ишлари «механизмлар билан ишлаш» ва бошқа тегишли хусусиятли ишлари бўйича меъёрий ҳужжатлар талабларига тўлиқ итоат қилишлари лозим.



9.33-расм. Туннель қазыш учун механизациялашган тўсиқ.

1-тўсиқнинг қирқувчи азоси; 2- дискали фреза; 3- юлагич ковш; 4-жсинни қабул қилувчи нов; 5-қабул конвейер.



9.34-расм. Ўтиш камбайнлари.
а-танлаб ва б-тўлиқ қазийдиган турлари.

Назорат саволлари:

1. Ер ости гидротехник иншоотлари тўғрисида умумий тушунчалар нима?
2. Ер ости ишларининг турлари ва ўзига хос хусусиятларини аниқланг?
3. Ер ости ишларини бажаришнинг босқичлари нима?
4. Ер ости иншоотлари қурилишида ҳисобга олинadиган факторларни аниқланг?
5. Тоғ жинсларининг туркуми нима?

- 6.Туннель қурилишининг усуллари ва кесимлари аниқланг?
- 7.Туннель кесими ва уни очиш методлари нима?
- 8.Тоғ босими нима ва унинг қурилишга таъсири ҳақида?
- 9.Тоғни қазишда бурғилаш –портлатиш ишларининг аҳамияти ва зарурияти нима?
- 10.Бурғилаш-портлатиш ишларининг паспорти ҳақида тушунча ва элементларига нималар киради?
- 11.Портлатишда қўлланиладиган зарядларнинг турлари аниқланг?
- 12.Портлатилган жинсларни юклаш ва ташиш ишлари қандай бажарилади ҳамда воситалари нималар?
- 13.Юклаш ва ташиш воситаларининг иш унумдорликлари ва сонини қандай ҳисобланади?
- 14.Ер ости ишларида мустаҳкамлаш ишлари нима учун керак?
- 15.Мустаҳкамлаш иншоотлари ва уларни барпо этиш босқичлари қандай бажарилади?
- 16.Анкерлар нима ва уларнинг турларини аниқланг?
- 17.Ер ости гидротехник иншоотлари қурилишида ёрдамчи ишларни аниқланг?
- 18.Ер ости ишларини бажаришда техника ховфсизлиги вазифаларини аниқланг?

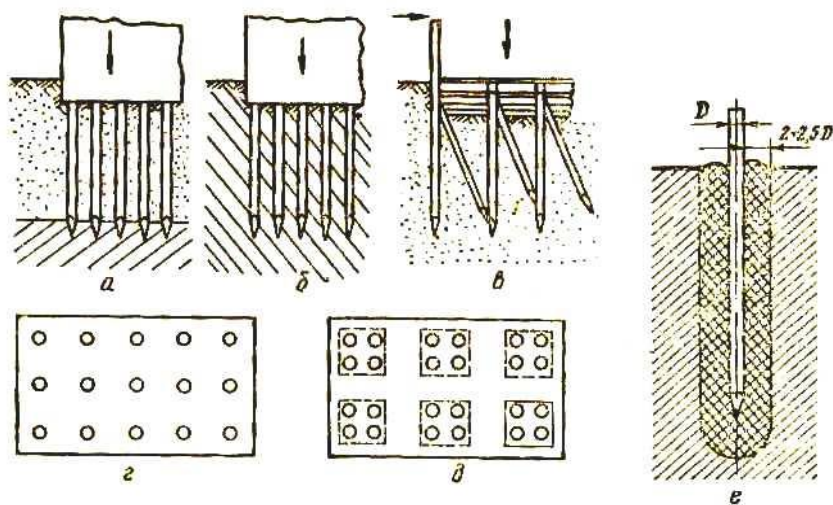
10-БОБ. ГИДРОТЕХНИК ҚУРИЛИШДА ҚОЗИҚ ИШЛАРИ

10.1 Қозик ишларининг аҳамияти , улар тўғрисида умумий тушунчалар ва турлари

Гидротехника қурилишларининг ўзига хос хусусиятларидан бири мураккаб табиий шароитда бажарилишидир . Объектларни марказий аҳоли яшаш жойларидан олисда жойлашиши, инженерлик коммуникацияларининг ҳамма жойда ҳам мавжуд бўлмаслиги, геологик, метереологик ва гидрогеологик шароитларнинг мураккаблиги билан характерланади. Кўрсатилган шароитлардан келиб чикиб гидротехник иншоотлар

қурилишида қозиклардан фойдаланилади . Қурилишда қозиклар тепадан таъсир этадиган кучни ерни пастки қатламларига ўтказиш учун қўлланилади..

Агарда қозик юкни ўзига қабул қилиб ернинг маълум пастки (чуқур жойидаги) қаттиқ қатламга ўтказса, яъни юкнинг асосий вазни пастки қатлам асосида тутиб турилса буни устун қозик деб тушунилади(10.1-расм,а). Агарда қозик юкни қабул қилиб атрофдаги грунтга, унинг ишқаланиш қаршилиги ҳисобига (атрофи ва пастки учи) ўтказса, уни муаллақ қозик деб тушунилади(10.1-расм,б) .



10.1-расм.Қозикларнинг турлари ва қозикли асослар:

А-устун қозик; б-муаллақ қозик; в-қия қозиклар; г-қозикли майдон; д-қозиклар кусти; е-қозикни қоқишда унинг атрофи грунтини зичланиши схемаси.

Қозикнинг ўз атроф грунт таъсирисиз кўтарилиш мумкин бўлган ташқи куч миқдори унинг тутиб туриш қобилияти дейилади . Қозикнинг тутиб туриш қобилиятига унинг атрофи грунтнинг зичланиши ҳам таъсир этади. Иншоот майдони бўйича бир текисда тақсимланган қозикларни — қозикли фундамент дейилади. Бунда қозиклар иншоот фундаменти вазифаси ва функциясини бажаради.

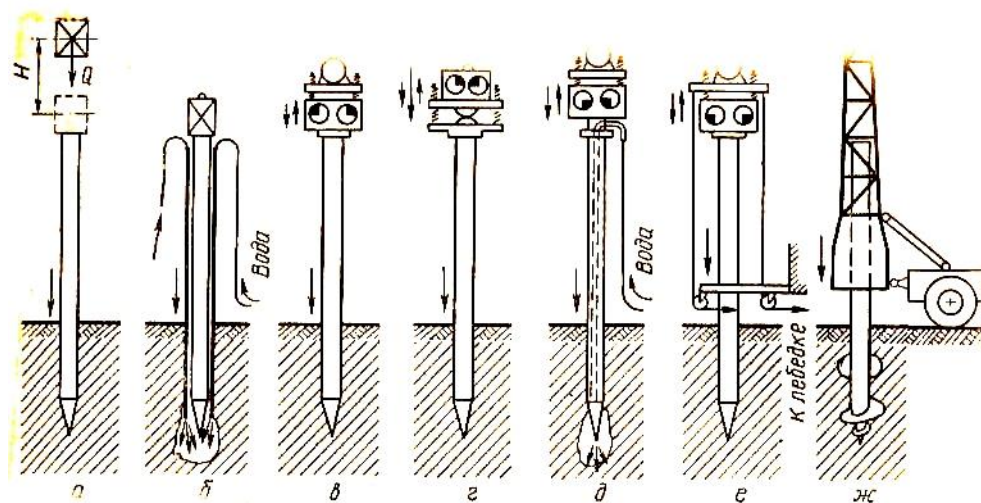
Қурилиш амалиётида бир нечта қозикни бир жойга тўплаб ишлатиш ҳам маълум. Қозиклар тўп–тўп шаклда ишлатилади. Буларни қозиклар кусти дейилади(10.1-расм,д). Горизонтал ёки қия кучларни қабул қилиш учун горизонтал ёки қия қозиклар қўлланилади(10.1-расм,в). Бундан ташқари

шпунт қозиклар ҳам гидротехник қурилишида ишлатилади . Бунинг учун қозиклар кулф мосламаси билан ишлаб чиқарилади. Бир қозик қоқилади, унинг ёндан қия қилиб қоқилади ва шпунт каторларини ҳосил қилинади. Йўналтирилган горизонтал ушлаб туришни қувватловчи ва шпунт каторларини белгиланган йуналишда тутадиганларини маяк деб тушунилади.

Қурилишда қўлланиладиган қозикларни ясаладиган материаллари бўйича қуйидаги турлари мавжуд: ёғоч, темир-бетон, металл, бетон, грунт ва комбинациялашган

Уларнинг кўпроқ тарқалганлари ёғоч ва темир-бетон қозиклари ҳамда ёғоч ва металл шпунтлардир. Кўрсатилганлардан ташқари тиқиб (яъни ерга) ҳосил қилинадиган қозиклар мавжуд(10.2-расм).

Қозик ишлари комплексига қуйидагилар кирази: қозикни яшаш; ишни бажариш учун ҳудудни тайёрлаш ва геодезик белгилаш; қурилиш майдонига келтириш, йиғиш, асбобни ростлаш ва синаб кўриш; тайёр қозикларни қоқиш жойига ташиб келиш; қудуқни ёки шпункани ботириш (қоқиш); қозикни белгиланган сатҳда қирқиш; жиҳозлар демонтажи.



10.2-расм. Қозикни грунтга ботириш усуллари:

а-қоқиш(механик); б-ювиш; в-титратма ботириш; г-титратма қоқиш; д-ювиш билан титратма ботириш; е-босимли титратиш; ж-бураб киритиш.

Айрим ҳолатларда қозик ёки штунт уни қоқишда йўл қўйилган камчилик ёки ундаги дефектни тузатиш мақсадида чиқариб (суғуриб) олиниди.

10.2.Қозик қоқишнинг асосий усуллари

Қозик ёки штунт қоқишнинг амалиётда қуйидаги усуллари мавжуд:

қоқиш (механик зарба билан);

ювиб (грунтни) киритиш;

титратиш билан;

титратиш-қоқиш;

босимли татратиш билан;

бураб киритиш.

Қозик қоқишда копр қурилмасидан фойдаланилади. Копр қурилмаси (10.3-расм) қозик қоқиш қурилмасини ва қозикни белгиланган ҳолатда ушлаб туриш учун қўлланилади. Улар йиғма ечиладиган тузилма булиб, база механизми ва мосламалари билан ишлатилади, асосан бир қовишли экскаваторларга алмаштириладиган ишчи жиҳоз сифатида ҳамда универсал, ярим универсал рельс базали ва бошқа тузилмалар асос қисми тузилмалари мавжуд.

Ҳар қандай копр қурилмасининг асосий ишчи кўрсаткичи унинг хартум узунлигидир, чунки у қозик узунлиги ва қоқиш механизми ўлчамларини ишлаш имкониятини белгилайди. Қия қозиклар қияланадиган копр қурилмалари ёрдамида қоқилади. Кўп иш ҳажмли жойларда йирик ўлчамли катта копр қурилмаларидан фойдаланилади. Аксинча, кам иш ҳажмли жойларда экскаватор ёки трактор базасидаги копр қурилмаларидан фойдаланилади.

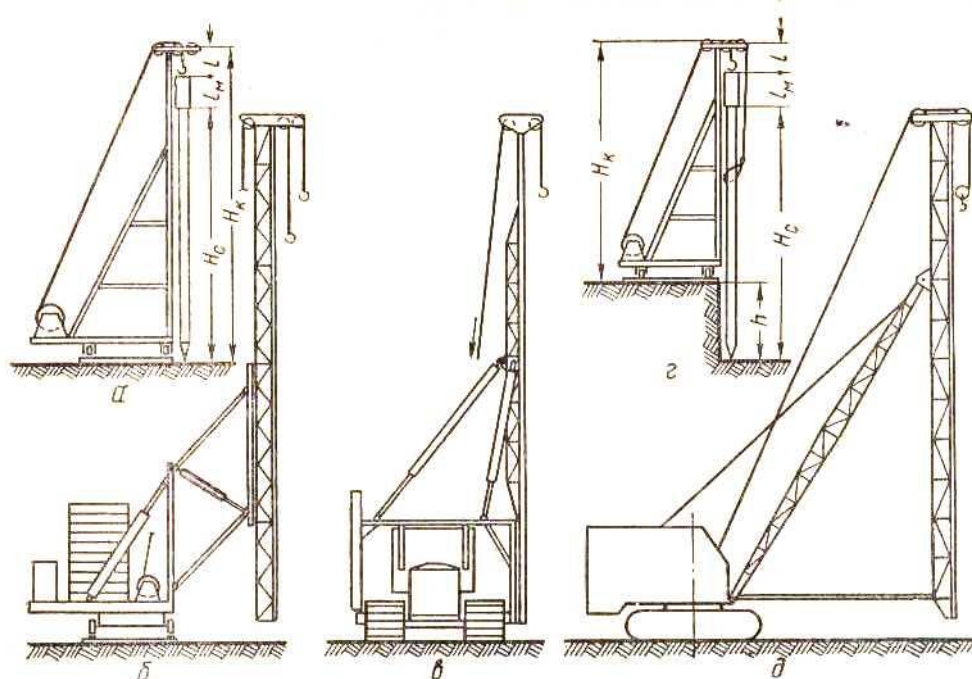
Копр қурилмаси хартумининг баландлиги, юк кўтариш қобилияти, маневрли мобиллиги ҳисобга олиниб жамланади .

Копрнинг талаб этиладиган баландлиги (10.1)

$$H_k = H_c + 1_m + 1_{ex} + 1 \pm x \quad (10.1)$$

Қозик қоқишнинг қўлланиш шароитлари

Қоқиш усули	Қўлланиш шароити	Қўлланиладиган асбоблар ва ускуналар.
Қоқиш (механик)	Аралашмаларсиз боғланмаган грунтлар	Қозик болғалари: осма, буғ болғалари, дизел болғалари ва қувурли болғалар.
Ювиш билан киритиш	Йирик ўлчамли аралашмаларсиз қум ва қумоқ грунтлар	Наконечникли ювиш қувурлари, штанкалари, қувур ўтказгичлар, насослар, қозик болғалари.
Титратишли киритиш	Боғланмаган куруқ ва сувга тўйинган грунтлар	Титрикичли кириткичлар: юқори ва паст частотали, юк билан ва юксиз.
Комбинациялашган: Титратиш-қоқиш Титратиш-босимли Сув-титратиш қоқиш	Зич боғланган грунтлар. Нам боғланган грунтлар. Боғланган енгил ювиладиган грунтлар	Титратиш болғалар. Титратиш босим агрегатлари. Титратиш қоқкичлар ва ювиш билан киритиш ускуналари.
Бураб киритиш	Эластик-пластик нам ил ва лой грунтлар	Қозикни бураш учун ускуналар кабестанлар.



10.3-расм.Қозик ишлари учун копр қурилмалари:

А-йиғиладиган –ечиладиган оддий тузилмали метал копр қурилмаси ва унинг ҳисобга олинадиган кўрсаткичлари; б-рельсда ҳаракатланувчи универсал копр; в-занжирли трактор базасидаги копр; г-копр сатҳдан пастдаги қозикни қоқиш учун ўлчамларини аниқлаш схемаси; д-драглайн экскаватори базасидаги копр

бу ерда: H_c – қозик узунлиги, м;

l_m – қоқиш қурилмаси узунлиги, м;

l_{ex} – қоқиш қурилмасининг эркин ҳаракатланиш йўли, м;

l – заҳира узунлик, м;

x – қозик қоқиш сатҳи ва копр туриш сатҳи ўртасидаги фарқ масофа, м;

Қозикни қоқилганда ўзининг (грунтга кирган қисми) ҳажмига баробар грунтни зичлайди, атрофига сиқиб чиқаради. Бу вақтда зичланган грунт диаметри ўртача қозик диаметрига нисбатан 2 – 3 мартани ташкил этади(10.1-расм,е) .

10.2 – жадвал

Копрнинг асосий параметрлари

Копр турлари	Баландлиги, м.		Масса, т	Қурулма массаси.	
	тўлик	фойдали		Болға	Қозик
Чанада йиғиладиган ва ечиладиган	11-12	8,2-93	1,7-29	0,6-1,8	-
Бурилмайдиган ярим универсал	-	8-16	2-20	1,5-7	0,5-7
Буриладиган ярим универсал	-	8-20	13,6-32,5	3,2-8	1,8-8
Рельсда универсал	19-28	12-20	24-49	6-4	4-8
Экскаватор базасида осиладиган	-	8-14	-	3,5-4,6	2,5-4,3
Занжирли трактор (қуввати 100 от кучи) базасида осиладиган	-	8-12	-	3,5-6	2-5

Қозикни қоқиш (механик таъсир билан) усули энг кўп амалиётда тарқалган бўлиб, унда қозикнинг ўткирланган учи грунтга киради. Натижада грунт заррачаларини атрофга ва қисман пастга силжитади. Қозикни қоқишда сарфланадиган энергияни миқдори кўп факторларга боғлиқ: қозикнинг ўлчамларига, грунтнинг қурилиш ҳоссаларига, қоқиш чуқурлиги, қоқишнинг тузилиш кўрсаткичлари ва бошқалар қозикни қоқиш унумдорлигига таъсир

этади. Грануламетриқ таркиби майда донатор зарралардан ташкил топган грунтларда қозикни қоқиш осонроқ, аксинча боғланмаган таркибида йирик ўлчамли аралашмалар бор грунтларда қийинроқ бўлади.

Қозик қоқишда бирлик вақт ичидаги зарбалар сони ёки қозикни грунтга киритишни ўлчов ўтказиш учун бажарилган зарбалар серияси қозик қоқиш амалиётида «залог» деб тушунилади. Бир залогда қозикни ботирилиши (ерга кириши миқдори) «отказ» дейилади. «Отказ» миқдори бўйича қозикнинг тутиб туриш қобилияти баҳоланади.

Қозик қоқишни амалга оширадиган ҳар хил тузилмали болғалар мавжуд(10.4-расм). Уларнинг киритиш қобилиятини ҳарактерловчи асосий кўрсаткичлари бўлиб зарба бериш қисмининг массаси ва бир зарбанинг энергияси ҳисобланади. Бу энергия жисмнинг эркин тушиш баландлиги ва сиқилган ҳаво, сув буғининг таъсиридан, ёқилғининг ёнишидан олинадиган қўшимча энергиядан ҳосил бўлади.

10.3 – жадвал

Темир бетон квадрат тўлиқ кесимли қозиклар тўғрисида маълумот.

Арматура тури	Қозик узуңлиги	Қозик кесими, см	Бетон маркаси	Қозик массаси, т
Кучлантирилмаган	3-7	20х20	200	0.31-0.71
	3-8*	25х25	200	0.48-1.27
	3-7	30х30	200	0.72-1.62
	8-12	30х30	300	1.84-2.74
	8-16**	35х35	300	2.50-4.95
	13-16	40х40	300	5.28-6.45
Кучлантирилган	3.0-7.0	20х20	300	0.31-0.71
	3.0-8.0	25х25	300	0.48-1.27
	3.0-10.0	30х30	300	0.72-2.29
	11.0-15.0	30х30	400	2.50-3.41
	8.0-20.0	35х35	300	2.50-6.13
	16.0-20.0	40х40	400	6.45-8.04

* 8м узуңликдаги қозик учун бетон маркаси 300

** 13 м узуңликдаги қозик учун бетон маркаси 400

Уни қуйидагича ҳисоблаш мумкин:

Осма ва оддий ҳаракатланадиган паропневматик болғалар учун(кг.к.м)

$$E = KQX \quad (10.2)$$

Қўшма ҳаракатли паропневматик болғалар учун

$$E = (KQ+pf)X \quad (10.3)$$

Дизел болғалар учун

$$E = Kp_i f x \quad (10.4)$$

Бу ерда: Q – болғанинг урилиш қисми оғирлиги кучи, кг.к;

X – уриш қисмининг тушиш баландлиги,м;

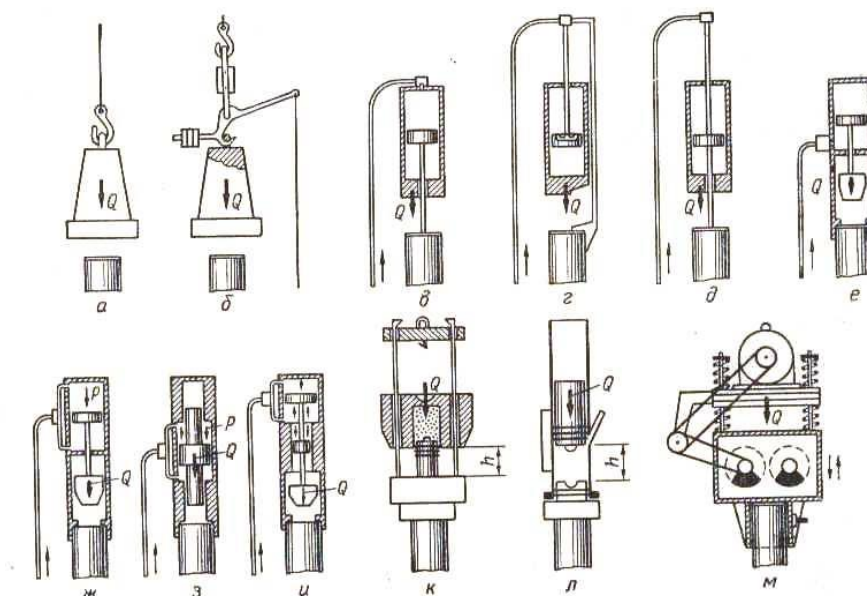
f – курилмалар поршенининг юзаси,см;

x – поршеннинг юриш учаскаси узунлиги,м;

P – буғ ёки сиқилган ҳавонинг ишчи босими, кг.к/см²

P_i – дизел болғаларнинг цилиндрида газларнинг ўртача индикатор босими,кг.к/см²

K –энергияни йўқотиш коэффиценти , осма трос билан боғламайдиган болғалар учун – 0.7; осма трос билан боғланадиган болғалар учун –0.8; паропневматик ва дизел болғалар учун – 0.9.



10.4-рasm. Турли болғалар титратма ботиргичларнинг ботириш кучини узатиш схемалари:

а-қўтариш тросига уланмаган осма болғалар; б-қўтариш тросига уланган осма болғалар; в,г,д,е-оддий ҳаракатланувчи паропневматик болғалар; ж,з,и-қўшма ҳаракатланувчи паропневматик болғалар; к-дизел штангали болға; л-дизел қувурли болға, м-рессорли юк билан титратма ботиргич.

Қозикни қоқиш учун болғани танлашда қозик ва болғанинг уриш қисми оғирлигини ҳисобга олиш тавсия этилади .

Болғанинг уриш қисми керакли оғирлиги Q қуйидагича бўлиши керак:

$$Q = G_c / K_q \quad (10.5)$$

Бу ерда: G_c – қозик оғирлиги, кг;

K_q – қозикнинг узунлигига боғлиқ коэффицент: қозик узунлиги 12м гача бўлганда $K_q = 1.5$ ва 12м дан кўп булганда $K_q = 1$ га тенг.

10.4-жадвал

Қозик болғаларнинг солиштирма тавсифи

Кўрсаткичлар	Осма	Паропневматик		Дезил	
		Оддий ҳаракат-н	Қўшма ҳаракат-н	Штангали	Қувурли
Болға массаси ,кг.	-	1750-8700	625-4450	260-4200	1120-9000
Зарба бериш қисми массаси	150- 2000	1250-6000	95-1150	140-2500	600-5000
Тушиш баландлиги ёки ҳаракатланиш йўли, м.	3-4	1,12-1,5	0,21-0,525	1-2,5	1,8-2
Бир зарбанинг энергияси, кг.к.м.	-	1875-8220	140-1690	150-1100	160-6000
Бир дақиқадаги зарбалар сони	5	15-40* 50-80	240-105	50-60	45-55
«Ўлик» массаси, %.	-	30* 50-60	70-80	40-50	40-50

**Сурагда қўл билан ёки ярим автоматик болғалар учун; махражда автоматик бошқариладиган болғалар учун.*

Болғанинг қўлланиш коэффиценти (K) қуйидагича ҳисобланади :

$$K = (Q_m + G_c) / E_m \quad (10.6)$$

бу ерда: Q_m – болғанинг умумий оғирлиги, кг;

E_m – болғанинг зарба энергияси .

Қўлланиш коэффиценти миқдори қуйидаги қийматлардан (10.4-жадвал) кўп бўлмаслиги керак.

Айрим ҳолатларда битта зарба энергиясининг талаб миқдори тахминан қуйидагича аниқланади. (10.7)

$$E = 25P \text{ кг.к.м.} \quad (10.7)$$

бу ерда: P - заҳира коэффиценти 2 бўлганда қозикнинг ҳисобий қаршилиги.

10.5-жадвал

Болғанинг қўлланиш коэффиценти миқдори

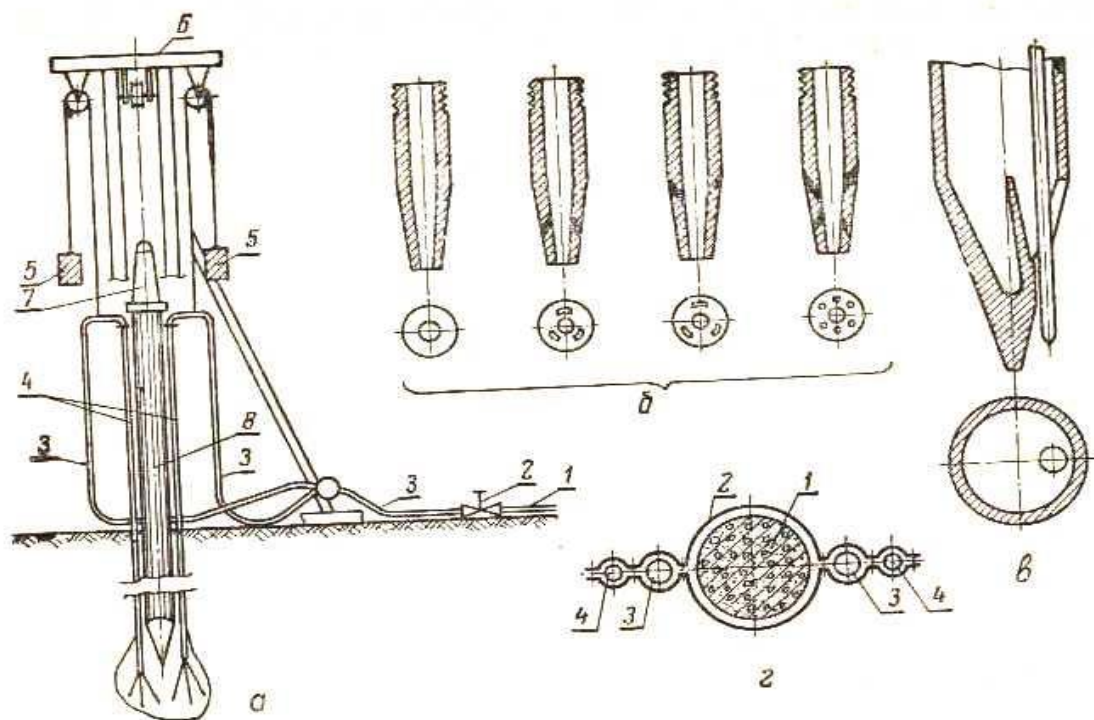
Болға тури	Қозик материали		
	Ёғоч	Пўлат	Темир-бетон
Қўшма ҳаракатланадиган ва қувурли дезил -болғалар	5	5,5	6,0
Алоҳида ҳаракатланувчи ва штангали дизел болғалар	3,5	4,0	5,0
Осма	2,0	2,5	3,0

Қозикни ювиб киритиш. Бу усул тегишли шароитда юқори иш унумдорлиги, қозикни зарарламаслиги ва қозик ҳолатини осон бошқариш билан ҳарактерланади. Бу усулни қўлланиш шароити юқорида кўрсатилган. Қозикни ботириш учун унинг ичидан ёки ташқарисидан сув юбориш учун диаметри 25-75мм бўлган пўлат қувур ўрнатилади(10.5-расм). Пўлат қувурлар қозик билан паралел бўлади. Бу қувурлар орқали қозик учига босимли сув юборилади. Қувурларнинг учига сув босими йиғиб берувчи учлик ўрнатилади, унинг сувни чиқариш тешигинг кесими қувур кесими юзисига нисбатан бир мунча кичик бўлади. Сув босимини насос ёрдамида ҳосил қилинади. Босим миқдори 0.4-0.6 мПа бўлиши лозим. Боғланган грунтлар учун эса сув босими 0.8-1.5 мПа ни ташкил этиши лозим.

Қозик грунтни ювилиши ҳисобига осон киради, унда механик зарарланишлар бўлмайди. Қозик йўналиши вертикал ҳолатдан ўзгарган тақдирда унинг атрофидаги қувурлар орқали сувнинг сарфини ва босимини ўзгартириш билан қозик ҳолатини осон тўғрилаш мумкин бўлади. Айрим

ҳолатларда қозикнинг тутиб туриш қобилиятини ошириш мақсадида охирги 1.5-2 метр қисми зарбали қоқиш усули билан киритилади.

Қозикни ишлаб чиқаришда қувурсимон турлари ҳам бор. Булар пўлат қувурлар, қувур қобикли ва ичи бўш темир – бетон қозиклардир.



10.5-расм. Қозикни грунтни ювиб киритиш:

а-копр жиҳози ва қозик(1-насосдан келадиган магистрал коллектор; 2-қўлфак; 3-эгиловчан иланг; 4-ювиш қувурлари; 5-мувзанат юклари; 6-копр бруси; 7-болга; 8-қозик); б-учликлар турлари; в-қозик ичида ювиш қувурининг жойлашиши; г-қозикни ювиш ва ҳаво қувурлари билан жиҳозланиши(1-қозик; 2-хомут; 3-ювиш қувурлари; 4-ҳаво қувурлари)

Ундай тузилишдаги қозикларни сув билан грунтни ювиб киритишда унинг ички бўшлиғидан битта ювиш қувури ўрнатилади ва ишни амалга оширади(10.5-расм,в).

Қурилиш амалиётида сув билан бирга босимли ҳаво юбориш тажрибаси ҳам маълум(10.5-расм,г). Бу қозикни ботириш тезлигини бир мунча оширади. У сувга нисбатан қаттиқ шағал ва бошқа йирик аралашмалар гурунтларни ҳам юва олади.

Муаллифнинг тик қудуқлар тубини тозалашда ўтказган тажрибалари маълумотларидан маълумки сув ҳаво аралашмаси таркибида ўлчами 80-100 мм гача бўлган тош жинсларни чиқара олади. Аралашманинг кўтарилиш

тезлиги 4-5 м/с гача етади. Кўрсатилган тезлик юқоридаги жараённи амалга ошириш учун етарли бўлади.

Муаллифнинг иштирокида ўлчами 32x32 см бўлган темир бетон қозиклар қоқиб иншоот қуриш амалиёти Хоразм вилояти Хива туманидаги Чанашик қошлоғи ҳудудида канал устидан ўтказилган сув ўтказиш нови қурилиши амалга оширилган. Бу иншоот 30 йилдан ошиқ ишлаб турибди. Бунда асос гурунги майда ва ўртача донатор қум бўлган. Қозикни киритиш тезлиги 8 м.см. гачани ташкил этган.

Титратиш билан қозикни киритиш (қоқиш)

Қозық қоқиш амалиёти тарихида титратиш билан қоқиш усули 1930 йилларга тўғри келади. Саноат ускуналари (вибраторлари) 1949-1950 йилларда ишлаб чиқарила бошланган ва кенг миқёсида амалиётга тadbиқ этилган.

Қозиқ қоқишни титратиш билан амалга ошириш асосан боғланмаган гурунтлар учун тавсия этилади. Шу билан бирга ундан кам боғланган ҳатто музлаган гурунтларда ҳам фойдаланса бўлади. Волгаград сув қурилиш (Россия) ташкилотида музлаш қалинлиги 1.5 м гача бўлган гурунтларда ҳам яхши натижаларга эришилганлиги амалиётда маълум.

Қозиқни титратиш билан қоқиш болға билан қоқишга нисбатан 3-6 марта кўпроқ бўлади. Шунга мувофиқ харажат ҳам 2-2.5 мартага камаяди.

Қозиқларни қоқишда қўзғатувчи кучи тўхтовсиз (узликсиз) ҳаракатланадиган титраткичлар қўлланади. Титраткичларнинг самараси қуйидаги кўрсаткичлари билан баҳоланади: тебраниш частатаси (n), тебраниш амплитудаси (a), дебалансларнинг кинетик энергияси (K), қўзғатувчи куч миқдори (I), титраткичнинг умумий массаси (Q).

Қўзғатувчи кучнинг миқдори қуйидаги ифода ёрдамида ҳисобланади.

$$I = \frac{Kw^2}{g} = 0.01 \frac{Q_g}{g} (e-a)n^2 \quad \hat{e}\tilde{a}/c \quad (10.8)$$

бу ерда: $\omega \approx 0.01 \text{ н}$ – айланишнинг бурчак тезлиги, рад/с;

п-бир дақиқадаги айланишлар частатаси;

g -эркин тушиш тезланиши, м/с²;

Q_g -дебалансларнинг оғирлик кучи, кг.к.

e - дебалансларнинг эксцентриситети, см

a -тебраниш амплитудаси, см .

Машинасозлик саноатида қуйидаги кўрсаткичларга эга бўлган қозик қоккичлар ўзлаштирилган ва ишлаб чиқарилади.

(10.6-жадвал)

Титраткичларнинг асосий кўрсаткичлари.

Кўрсаткичлари	Титраткичлар		Титратиш болғалари
	Паст частотали	Юқори частотали	
Қўзғатувчи куч, т.с	4.2-280	8.8-40	1.05-14.4
Тебраниш частотаси, мин ⁻¹	176-550	700-1500	480-1450
Электродвигател қуввати, кВт	22-250	16-80	2-30
Масса, т	2-15	1.25-4.2	0.15-2.6
Баландлиги, м	1.5-1.75	1.0-1.75	1.0-3.0

Қозик ишлари амалиётида маълумки кам кесимли қозиклар қоқишда (шпунт, қувур, ёғоч қозик) юқори частотали ($n > 600$) ва оғир темир-бетон ва қобиқли қозикларни қоқишда кам частотали ($n = 300-600$) титраткичлардан фойдаланиш мақсадга мувофиқ бўлади.

Соҳа мутахассислари О.А.Савинова ва А.Я.Лускина қозик қоқиш учун титраткичларни танлаш қуйидаги тўртта шарт бўйича амалга оширишни тавсия этадилар:

$$I \geq K, T; \quad (10.9)$$

$$a = K_2 \frac{K}{Q_e + \zeta_n} \geq a_0; \quad (10.10)$$

$$P = \frac{Q_n + Q_{i\theta} + \zeta_n}{F_c} \geq P_0 \quad (10.11)$$

$$K_3 = \frac{Q_{\hat{a}} + Q_{i\hat{a}} + \zeta_{\hat{n}}}{I}. \quad (10.12)$$

бу ерда: Т-грунтни узилишга бўлган тўлиқ қаршилиқ миқдори, кг.к.

К-титраткичлар дебалансларининг статик моменти, кг.к.

Q_n – қўшимча қўйилган юк оғирлик кучи, кг.к.

$\zeta_{\hat{n}}$ -қозик, шпунтнинг оғирлик кучи, кг.к.

Р-ботириш босими, кг.к/см².

K_1 -грунтнинг эгилувчанлигини ҳисобга олиш коэффиценти; паст частотали титраткич учун $K_1=0,6-0,8$; юқори частотали титраткич учун $K_1=1$.

K_2 -грунтнинг эгилувчанлигини ҳисобга олиш коэффиценти (темир-бетон қозик, қўшимча юк титраткич кўзғатувчи кучига муносабати (пўлат шпунт учун $K_3=0,15-0,5$; қувурли ва ёғоч қозик учун $K_3=0,3-0,6$; темир бетон ва ўрамли қозик учун $K_3=0,4-1,0$).

Бошқа белгилашлар юқоридаги каби бўлади. Т нинг қиймати қуйидагича ҳисобланади.

Бир таркибли грунтда пўлат шпунт

$$T = \tau_{kp}^1 H; \quad (10.13)$$

Бош қозиклар учун

$$T = \tau_{kp} u H; \quad (10.14)$$

Бу ерда: Н-қозикни қоқиш чуқурлиги, м.

И-қозикнинг кесим периметри, м. $\tau_{\hat{a}\hat{a}}^1$ -пўлат шпунт учун грунтнинг қирқилишига солиштирма қаршилиги; енгил қумлоқ грунтлар учун 1.2-1.7 кг.к/м; лой грунтлар учун 2-5кг.к/м.

$\tau_{\hat{a}\hat{a}}$ - бошқа қозиклар учун грунтнинг қирқилишига солиштирма қаршилиги; енгил грунтлар учун 0.5-1.0; лой грунтлар учун 1.5-3 кг.к/см²

Ҳисобланган Т қиймати бўйича титраткични кўзғатувчи кучи билан танланади ва бошқа шартлари билан текшириб кўрилади. Шундай тебраниш амплитудаси (a_0) кичик кесимли шпунтин ва қозик учун 4-12мм, катта

кўндаланг кесимли учун 10-20мм. Кичик кесимли қозиклар учун P_0 қиймати 1.5-3.0 кг.к/см² ва катта кесимли учун 4-8кг.к/см² бўлади.

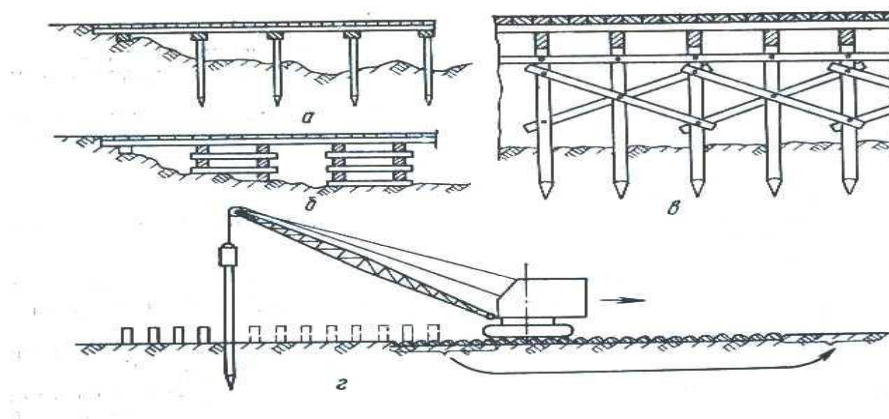
10.3. Ҳар хил шароитли жойларда қозик ишларини бажариш.

Қозик ишларини қуруқ жойда ёки сув босган жойда бажаришга тўғри келади. Биринчи ҳолатда қозик ишлари бажариладиган жой механизмларини эркин ҳаракатланиш учун текисланган бўлиши лозим. Агарда текислаш ишларини бажариш имконияти бўлмаса бундай ҳолатда вақтинчалик қозикларга ёки тахланган шпалларга ўрнатилган кўприклардан фойдаланилади (10.6-расм).

Бундай иншоотларни тузилишини жиҳозларининг оғирлик кучини ҳисобга олиб бажарилади.

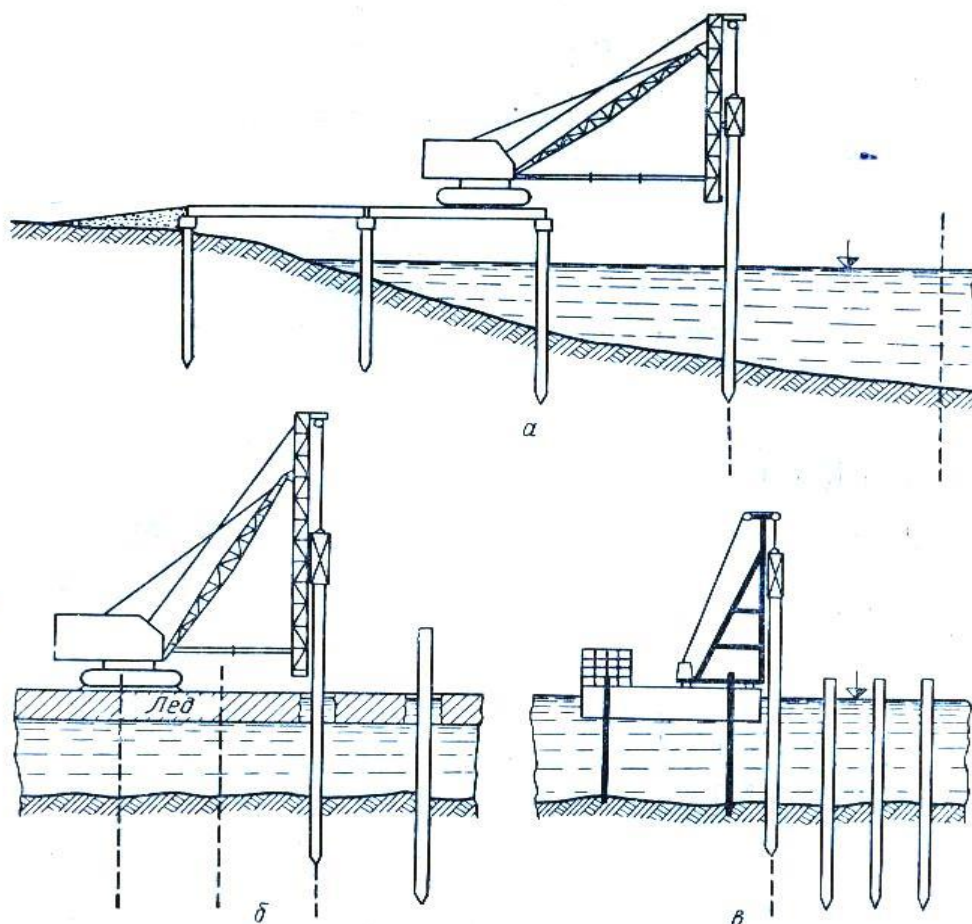
Иккинчи ҳолатда пионер усулидан фойдаланилади. Бунда сузувчи копрлардан ёки чуқур бўлмаган жойларда вақтинчалик ҳарраклар, вақтинчалик қозиклардан фойдаланиб иш бажарилади. Қалин муз қатлами бор жойларда эса муз устида юриб иш бажарилади.(10.7-расм).

Копр алоҳида йўл қисмлари бўлган чана ёки рельсда ҳаракатланиши мумкин. Бундай ҳолатда қоқилган қозик устига кўчма йўл ётқизилади (10.6-расм,а,б. 1-ҳолат). Копрнинг 1-участкада ишини бажариш давомида навбатдаги участкада 1-участкадагидек иш олиб борилади (II-ҳолат). I- участкадаги йўл қисми кўчирилиб III-қисмига ўтказилади ва шу тартибда ишни давом эттирилади(10.8-расм).



10.6-расм.Копр ва кранлар учун кўприк йўллар:

а- қозикларда; б-шпалли тўқималарда; в-оғир копрлар учун қозиклар; г-кўчма йўл(слани).



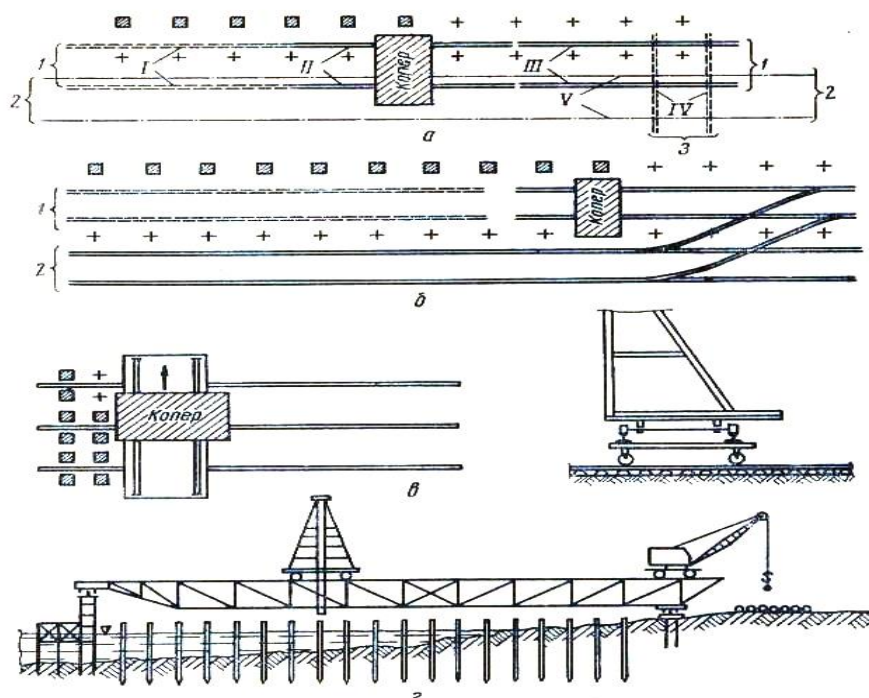
10.7-расм.Сув босган жойларда қозик қоқиш схемалари:

а-пионер усули; б-муз устида юриб қоқиш; в-понтонга ўрнатилган сузувчи копр.

Копр навбатдаги қаторга ўтиши учун домкратларда кўтарилади ва кўндаланг йўлнинг навбатдаги звеноси жойлаштирилади. (IV-ҳолат), копр филдраклари 90^0 га бурилади, кўндаланг йўлга туширилади ва иккинчи қаторга қўшилади. Бу ерда: тескари кетма-кетликда копр янги қозиклар қатори бўйича йўл звеносининг тайёргарлигига ўтади. Бу ерда: копр тескари кетма кетликда йўлнинг тайёрланган қисмига ўтказилади, қайсики қозикларнинг янги қатори жойлаштирилган.

Копрни бир йўлдан иккинчи йўлга узликсиз ўтказиш мумкин. Бунинг учун темир йўлдан фойдаланилади (10.8-расм,б). Бундан ташқари тўғри бурчак остида жойлаштирилган араваларда ҳам копрни жойлаштириш мумкин бўлади. Арава темир йўлда ҳаракатланади, копр бир қатордан

иккинчи қаторга рельс бўйича ҳаракатланади, у эса биринчи арава платформасига жойлаштирилган.

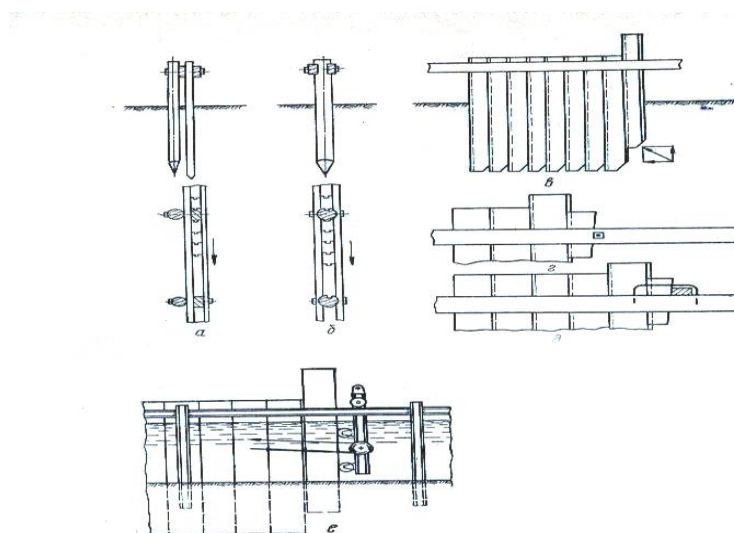


10.8-расм. Копрни бир қатордан бошқа қаторга ўтказиб ишлатиш схемаси

а-алоҳида ўтказувчи звено бўйича; б-темир йўлда стрела орқали узликсиз ўтказиш; в-ўзаро перпендикуляр мустақил ҳаракатланадиган арава(тиркама)ларга ўрнатилган копр; г-ферма кўприк бўйича.

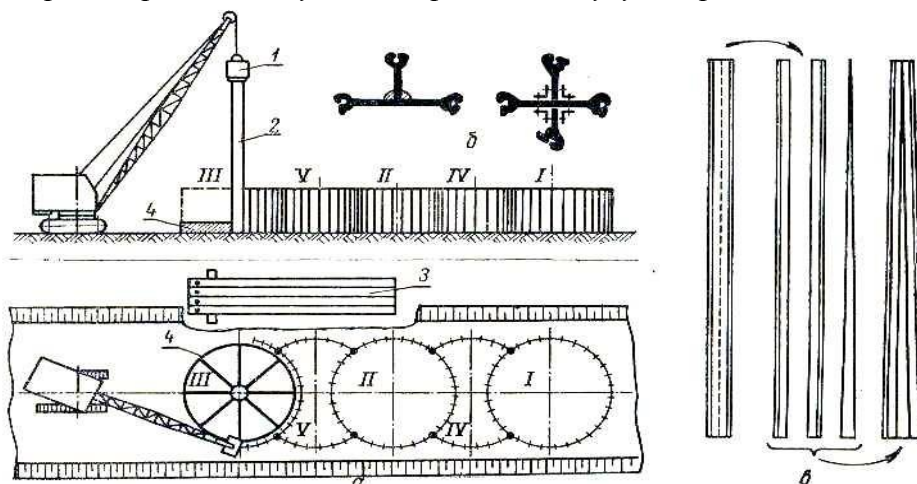
Қозиклар майдонини ҳосил қилиш учун копр расмда кўрсатилгани (10.6-расм,г) каби ҳаракатланади. Ёғочли шпунт тўсиқлар қаторини ҳосил қилиш бир нечта босқичда амалга оширилади. Биринчи навбатда маёк қозиклар қоқилади. У билан бутун қаторлар йўналиши аниқланади. Маёк қозикларга иккита паралел ушлаб турувчи ёғоч бруслар маҳкамланади.(10.9-расм,а,б).

Ёғоч шпунтлар бўртигини олдинга қилиб ботирилади. Акс ҳолда уларнинг пази(ўйиғи) грунт билан тўлиб қолади, уни кейинги шпунт бўртиги билан чиқариш қийин бўлади. Бу зичликка қўйиладиган талабга тўғри келмайди. Шпунтларни зич бўлиши учун бошқа усуллардан ҳам фойдаланилади (10.10-расм).



10.9-расм. Ёғоч қозиклар қаторини қоқиш схемаси:

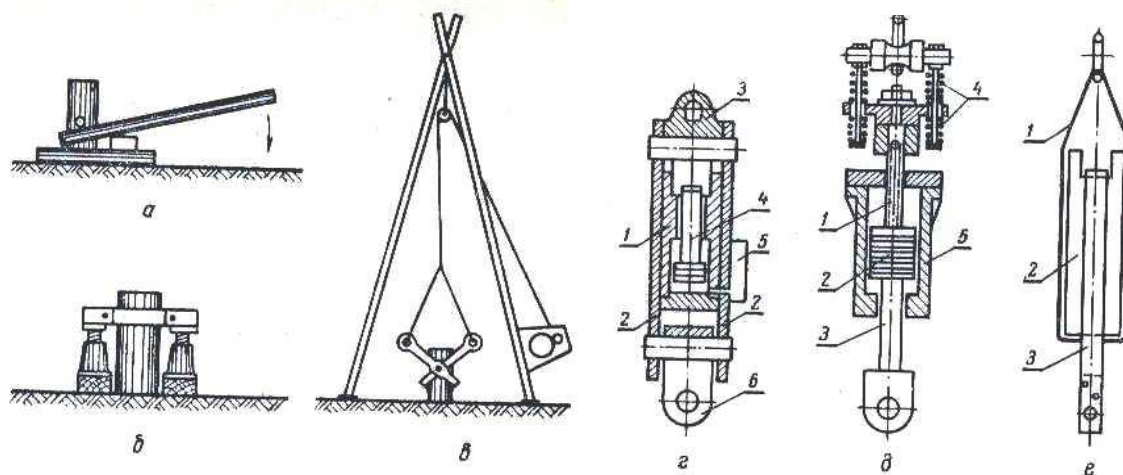
а,б-маёқ қозик ва горизонтал маҳкамлагичларнинг жойлашиши; в-зич шпунт деворни ҳосил қилиш учун грунт қайтаргичдан фойдаланиши; г,д-шпунтинани тўлиқ зичлашга мослама; е-оғир темир бетон шпунтиналарни зичлаш учун тиркама.



10.10-расм. Металл шпунтлардан уяли тўсиқлар ясаш бўйича ишларни бажариш: *а-шаблон(қолип) бўйича виброботиргичлар билан шпунтни киритиш; б-шпунт элементлари; в-пайвандланган понали шпунтин; 1-титратма ботиргич; 2-ботирилатган шпунтин; 3-заҳира шпунтин; 4-юмалоқ қолип.*

Пўлат шпунтлар ҳам тўғри участкаларда йўналтирувчи брусларига ботирилади. Вақтинчалик қозикли иншоотларни ёки нотўғри қоқилган қозикларни тўғрилаш керак бўлса уни суғириб олинади. Бунинг учун жуда катта куч керак бўлади, чунки қозикқа унинг атроф грунт қаршилик кўрсатади. Бу айниқса майда донадор грунтларда кўп бўлади. Металл қозикларда занглаш (коррозия) жараёни содир бўлади.

Бу эса атроф грунти билан боғланишини кучайтиради. Агарда қозик алоҳида ва катта бўлмаган ўлчамда бўлса уни пишанг, домкрат, лебедка, кран каби мослама ва механизмлар билан бажарса, яъни суғуриб олса бўлади. (10.11-расм).



10.11-расм. Қозик ва шпунтларни суғуриш жихоз ва воситалари ҳамда схемалари:

а-пишанг; б-домкратлар; в-лебедка; г-поршень қозик суғургич (1-ҳаракатланмайдиган цилиндр; 2-тяга; 3-юқори қулоқ; 4-бойкали поршень; 5-тақсимлаш қурилмаси; 6-настки қулоқ); д-ҳаракатланувчи цилиндрли поршень (1-юқорги қувурли шток; 2-пошень; 3-настки шток; 4-амортизацияли пружина; 5-ҳаракатланувчи бойкали поршень; е-икки томонлама таъсир кўрсатувчи тескари болга (1-кранга уловчи хомут; 2-болга; 3-қозикқа уловчи хомут);

Қурилиш амалиётида махсус қозик суғургичлар ишлаб чиқарилган ва қўлланилади. Улар тузилиши бўйича паропневматик болғаларга ўхшайди (10.11-расм). Қозикни суғуриш учун уни ички арматураларига ёки бўлмаса хомутларга улаб ишлатилади.

Қозикни суғуришдан олдин уни озгина, 2-5см қоқилади. Бунда қозикнинг грунт билан ёпишган жойлардаги куч узилади, сўнг қозик суғургични улаб суғуришни амалга оширилади.

Қозик суғуриш амалиётида титратиш усули, айниқса метал қозикларни кенг тарқалган. Бунинг учун қозик қоқиш учун мўлжалланган титраткични кранблочка осиб, уни кўтариш механизми билан кўтариб турилади.

10.4 Қозик қоқиш механизмларининг иш унумдорлиги

Ушбу механизмлар ҳам ҳар қандай механизмлар каби қозик қоқиш қисми бўйича) ўлчанади. Шпунтлар бўлса улар қаторининг узунлигида ёки

чукурлигида ўлчанади. Шу сабабли иш унумдорликларини м/смена, дона/смена да ўлчаниши қабул қилинган. Қозикни қоқиш даврий қайталанмайдиган жараёнлардан иборат бўлади. Шу сабабли даврий ҳаракатланувчи механизмларга умумий бўлган йўл билан иш унумдорлик аниқланади.

$$P_{cm} = t P_{\pi} n K_v \quad (10.15)$$

бу ерда: t сменадаги соатлар, P_{π} - бир циклда бажарилган иш миқдори (масалан 1 қозик). n - бир соатдаги цикллар сони, $y = 60 / T_{\pi}$ каби аниқланади. T_{π} – циклнинг давомийлиги. K_v – иш вақтидан фойдаланиш коэффициенти.

Циклни ташкил этувчилар миқдори установкаларнинг, ишларнинг қанчалик даражада механизациялашганлик даражаси билан боғлиқ. Копрнинг ҳаракатланиши, ҳаракатланиш масофаси, массаси, хизмат кўрсатувчининг малакаси ва тажрибаси циклга таъсир этувчи элементлар ҳисобланади. Булар амалиётда ўртача 50 фоизни ташкил этади. Шу сабабли копр қурилмасини танлашда юқоридаги ҳарактерига қўп эътибор бериш керак бўлади.

Қозикни қоқишдаги давомийлик унинг қоқиш тезлигига ва чукурлигига боғлиқ. Бунга грунтнинг хоссалари, масалан боғланганлиги, намлиги, груномалометрик таркиби ва қозик материаллари ҳамда қозик қоқиш механизмининг параметрлари таъсир этади. Нам грунтларда курук ҳолдаги грунтларга нисбатан қозикни тезроқ қоқиш мумкин. Қозикни қанча чуқурга кириши билан унинг кириши тезлиги камаяди.

Ер тузилишининг мураккаблиги қозик майдонини ташкил қилишда тажрибавий қоқиш ва ўлчам амалиёти ўтказилади. Қоқиш ишларида 3-5 қишидан иборат звено хизмат қилади. Қозик қоққичнинг аниқ иш унумдорлиги аниқ ўлчаш асосида амалга оширилади ва белгиланади.

10.5. Қозик ишларини бажаришда назорат

Қозик ишлари асосан ёпилиб кетадаган иш турига киради. Шу сабабли ишни бажаришнинг ҳар – бир босқичида назорат ишларини олиб бориш керак

бўлади. Қозик ишларининг асосий хужжатлари бўлиб қуйидагилар ҳисобланади. Асосни геодезик тафсилоти акти, қозикни қабул қилиш ёки уни синаш акти, қозикни синов намунасининг динамик ва статик нагрузкалар (юклар) га текшируви маълумотлари, қозикни қоқиш журнали, қозикларни жойлашганлиги бўйича ижро плани.

Қозикни намуна юкига текширув унинг амалий тутиб туриш қобилятини аниқлаш мақсадида ўтказилади ҳамда қоқишда «отказ» миқдори аниқланади.

Қозикни қоқиш жараёни бўйича журнал тўлдирилади. Унда қоқувчи механизм, унинг характеристикаси, ҳисобий отказ 10 зарба учун маълумотлар ёзилади. Қозикни отказ миқдори ҳисобий миқдорга тенг келмагунча қоқилади. Залог доимий қийматига (камида уч марта бир хил миқдорга) етмагунча қоқиш давом эттирилади. Қоқиш жараёни ноль қийматга учраса (қозик қаттиқ тўсикқа учраса) уни чиқариб олинади ёки қирқилади, унинг ўрнига узок бўлмаган масофада 1-2 та қўшимча қозик қоқилади.

Ижро чизмаси қозикларнинг амалий жойлашишини, лойиҳадан фарқини кўрсатади. Сезиларли фарқ бўлганда қозикларни тўғрилаш, суғуриш, қайта қоқиш ишлари бажарилади.

Қозикларнинг фазодаги ҳолати, тутиб туриш қобиляти текширилади.

Қозикни тутиб туриш қобилятини асосан статистик усул билан аниқланади. Бунинг учун қозикка юк қўйилади ёки махсус домкратлар билан таъсир этилади. Қозикка қўйилган кучнинг миқдори бўйича унинг грунтга таъсирини ўзгариши билан тутиб туриш миқдори аниқланади. Бу иш кўп меҳнат ва вақт талаб қилади. Шу сабабли кўпчилик ҳолатларда динамик таъсир кўрсатиш билан синов-назорат ишлари олиб борилади.

Отказнинг миқдорини ўлчаб чегаравий қаршилиқ аниқланади. (Н.М. Герсегонова)

$$P_{np} = \frac{nF_c}{2} \left(\sqrt{1 + \frac{4}{nF_c} \cdot \frac{QH}{l} \cdot \frac{Q + 0.2\zeta_c}{Q + \zeta_c}} - 1 \right) \quad (10.16)$$

бу ерда: F_c – қозикнинг кундаланг кесим юзаси, m^2 ;

N – коэффициент, учлик темир бетон қозик учун – 150;

$E_{гоч}$ қозик учун – 100.

H – болға зарба бериш қисмининг тушиш баландлиги, см (10.7-жадвал)

e – отказ (бир зарба таъсирида қозикнинг ботиши), см.

10.7-жадвал

H қийматини олиш учун маълумот

Болға тури	Тик қозик	Қия қозик $i \leq 3:1$	Болға тури	Тик қозик	Қия қозик $i \leq 3:1$
Осма ва паропневматик бир марта ҳаракатландиган	$H = H_1$	$H = 0,8 H_1$	Дизел ва паропневматик тик қўшма ҳаракати	$H = 0,1 E_m / Q$	$H = 0,08 E_m / Q$

Изоҳ: H_1 – болға зарба бериш қисмининг ҳақиқий миқдори, см.

E_m – $H_1 = 120-160$ см бўлганда бир зарбанинг энергияси,

Q – болға зарба бериш қисмининг массаси, т.

Динамик синаш методининг ишончлилиги камроқ, лекин амалий ишлар учун қўлланувчан, махсус жиҳозлар ва асбобларни талаб этмайди, ҳар қандай жойда, керак бўлса ҳар бир қозикда қўллаш мумкин. Алоҳида қозикни синаш учун атиги 5-10 м вақт сарфланади.

Лойсимон грунтларда қозикни синаш уни қоқилгандан сўнг камида 6 кундан сўнг ўтказилиши тавсия этилади.

Титратиш усули билан қозик қоқишда уни грунтга ботиши 1-5 см/мин (отказ миқдори) бўлиши керак. Охирги тезликни (I_0) билган ҳолда қозикни чидай оладаган босимини ҳисоблаш мумкин. (10.17)

$$P = 0,5(Q + 150 \frac{N}{an})(\lambda - \frac{30 E_0}{an}), \quad (11.17)$$

бу ерда: Q – қозик, титраткич ва қўшимча юкнинг оғирлик кучи, т.к; N – титраткич қуввати, кВт; a – тизим тебраниш амплитудаси миқдорининг ярими, см; n – тебраниш частотаси мин⁻¹; λ – статистик ва

динамик қаршиликларнинг нисбатига боғлиқ коэффициент, оқувчан пластик ҳолатдаги грунтлар учун 2-4 ; нооқувчан пластик грунтлар учун 4-7,5.

Назорат саволлари

1. Гидротехника иншоотлари қурилишида қозик қоқиш амалиётининг аҳамияти нима?
2. Қозикларнинг қандай турлари бор?
3. Қозикларни механик усул билан қоқиш ва унинг техник воситалари қандай тушинилади?
4. Қозикни грунтни ювиб киритиш усули ва унда қўлланиладиган техник воситалар ҳамда технологиясини қандай тушинасиз?
5. Копр қурилмалари ҳақида нимани биласиз?
6. Қозикни титратиш таъсири билан қоқиш. Уларни ишлаш хусусияти ва қулайликлари нима?
7. Қозик ишларини бажаришда грунтларни қурилиш ҳоссалари ва табиий шароитларни қандай аҳамияти бор?
8. Қозик қоқиш ишлари сифатини қандай назорат қилинади
9. Мураккаб шароитли жойларда қозик қоқиш ишларини қандай бажарилади?

11-боб. ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ ИШЛАРИ

11.1. Гидроизоляция турлари

Гидротехника қурилишида гидроизоляция гидротехника иншоотларининг элементларидан (тўғонларнинг понурлар ва экранлари, босимли сув ўтказгичлар ва резервуарларнинг бетон ва темир бетон деворлари ва ҳ.қ.) сув ўтказмаслигини таъминлаш, шунингдек бетон, темир бетон ва темир конструкцияларни агрессив сувлар таъсирида емирилишдан ҳимоялаш учун гидроизоляция қўлланилади.

Гидроизоляция тузилишига кўра асфальт, минерал ва пластмасса материаллардан ясалади. Гидроизоляция воситалари бўёқли (қайноқ ва

совук), сувоқли (қайноқ ва совук), елимли, қўйма, тўкма, шимдириладиган, инъекцияли ва ўрнатиладиган бўлади (11.1-расм).

Гидроизоляция тури ва тузилиши лойиҳада белгиланади, гидроизоляция буёқлар, мўмлар, қоришмаларнинг таркиблари лабораторияда аниқланади. Гидроизоляция ишларини амалдаги стандартларга мувофиқ бажариш лозим.

11.2. Буёқли гидроизоляция

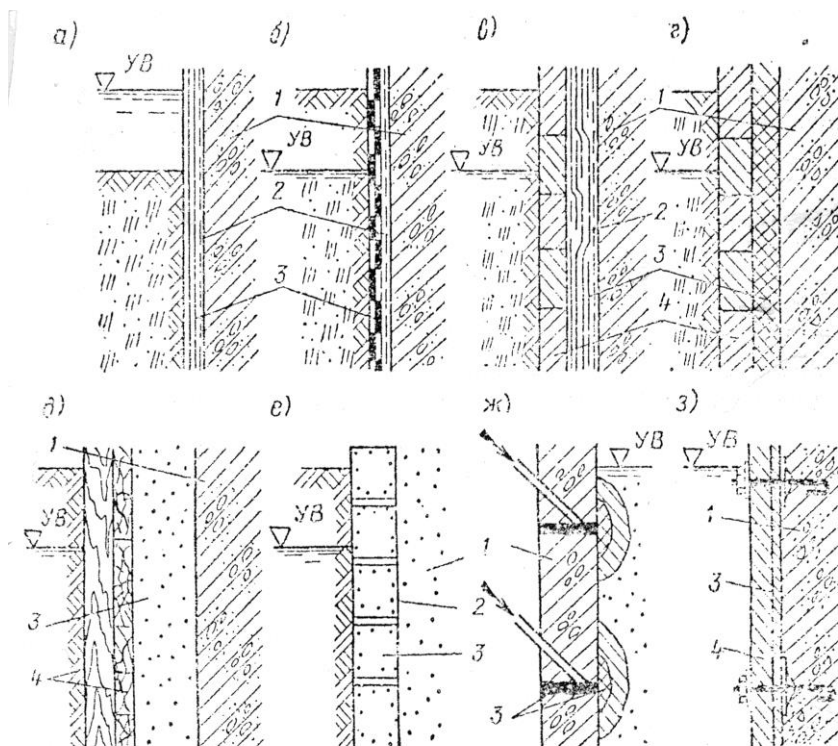
Буёқли гидроизоляция – умумий қалинлиги бир неча миллиметрга етадиган, бўяш усулида бажариладиган кўп қатламли сув ўтказмайдиган қоплама. Бўяш йўли билан намдан мухофазаланадиган сирт мой доғлари, чанг ва кирдан, сачраган бетон ва коррозия изларидан тозаланиб, тўкисланади ва совук усулда хомаки бўяш амалга оширилади. Қуриган сиртга қайноқ ёки совук мўм бир неча қават қилиб сурилади (11.2-расм).

қайноқ мўм (сақич) – битум ёки тошкўмир мўми билан асбест қўшилган пека қотишмаси. Битумли мўм қозонда 220°C гача температурада, мўмли сақич эса – 150°C гача температурада эритилади. Эриган мўм иш жойига қопқоқли махсус челакларда ёки махсус насослар ёрдамида кувур йўллари орқали пуркагичларга келтирилади. Намдан мухофазаланаётган сиртга мўм фибрали чўткалар билан қўлда суртилади ёки пуркагич ёрдамида камида икки қатлам қилиб пуркалади. Ҳар бир қатлам қалинлиги 2 мм дан кам бўлмаслиги керак. Кейинги қатлам олдингиси қуриб, қотганидан сўнг сурилади.

Совук мўм –бу битум эмульсиясининг каучук латекси ва хлорли кальций ёки полимерлар (эпоксид мўм ва буёқ) билан қоришмасидир.

Битумли-латексли гидроизоляция воситаси мухофазаланаётган сиртга пуркаш йўли билан суртилади.

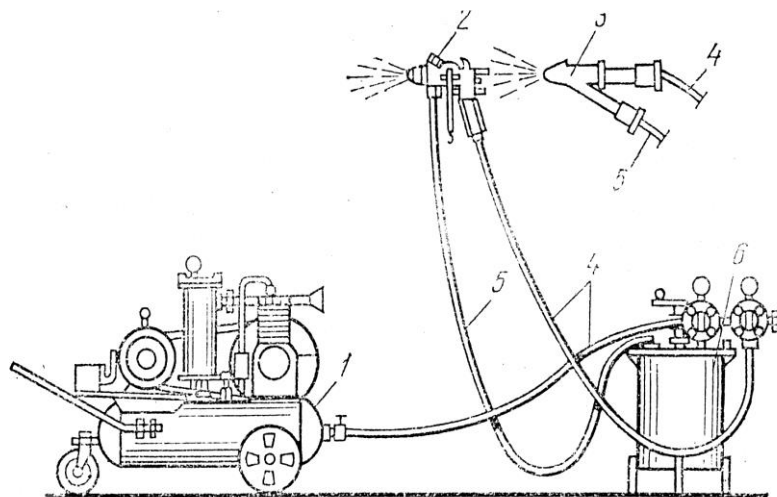
Полимер битум тайёрланган қуруқ сиртга мўйқалам ёки пуркагич пистолет ёрдамида 4-5 қатлам қилиб, ҳар бир олдинги қатлам қуриганидан сўнг суртилади.



В.1

11.1-расм. Гидроизоляциянинг тузилиш усулига кўра асосий турлари

а – буёқли; б – сувоқли; в – елимли; г – қўйма; д – тўкма; е – шимдириладиган; ж – инъекцияли; з – ўрнатиладиган; 1 – мухофазаланадиган конструкция; 2 – юзани хомаки суваш ёки бўяш; 3 – намдан ҳимояловчи қоплама; 4 – ҳимоя тўсиги.



11.2- расм. Буёқли гидроизоляция схемаси

1 – компрессор; 2 – буёқ пуркагич; 3 – компрессор пуркагичи; 4, 5 – тегишли равишда ҳаво ва материал шланглари; 6 – буёқни босим остида юборувчи бак

11.3. Елимли гидроизоляция

Елимли гидроизоляция тўғонларнинг понурларида (11.4, 11.5-расмлар) ҳамда ер ости ва сув остидаги биноларнинг сиртки деворларини (11.6-расм) химоялаш учун қўлланилади.

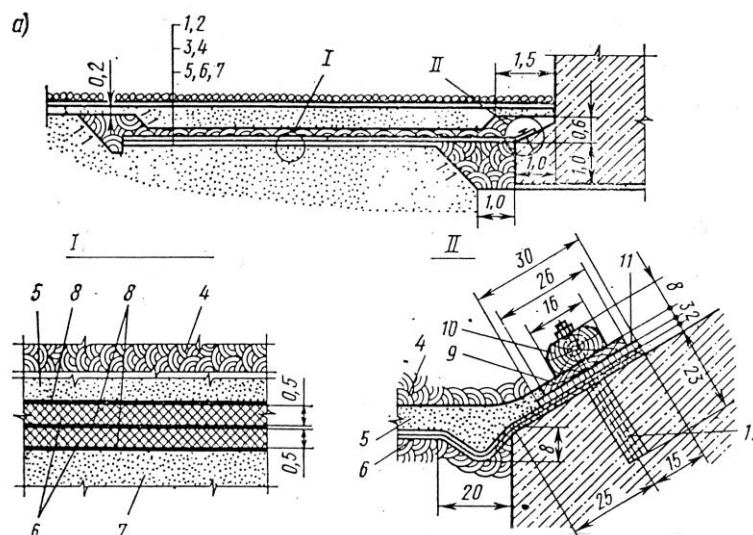
Елимли гидроизоляция материаллари жумласига борулин, бризол ва изол киради. Борулин негизини асбестнинг синч ҳосил қилувчи паст навлари ёки чиқиндилари ташкил этади. Унга заводда пластификаторлар қўшилган эритилган битум шимдирилади. Бу материал тасмалари рулонларга ўралиб, шу кўринишда заводдан қурилишга жўнатилади. Бризол БН-V битуми, резина кукуни (25-30%), паст навли асбест (10%) ва пластификатор (озокерит, 1-3%)дан рулонлар кўринишида тайёрланади. Изол бризолдан битум русуми (БН-III) ва пластификатор турига кўра фарқ қилади.

Елимли гидроизоляция воситаси сиртга ёпиқ қозонларда 160-170°C температурада III, IV ёки V русумли битумлар (35%), майда тўлдиргич (64%) ва соляр мойи (1%) қоришмасидан тайёрланадиган қайноқ битумли мўм билан қопланганидан сўнг суртилади.

Йирик гидротехника қурилишларида гидроизоляция ишларини таъминлаш учун битум хўжалиги ташкил этади. Бу хўжалик марказий асфальт-битум заводи ҳамда кўчма қурилмалардан ташкил топади.

Заводнинг технологик асбоб-ускуналари таркибига қуйидагилар киради: валда айланувчи чўмичли битум қайнатиш қозонларининг жуфт сони; иситгичлар – электроспираллар ёки ўтхоналар; қумни ва бошқа минерал тўлдиргичларни қуритиш учун печлар; асфальт-бетонни тайёрлаш учун қорғичлар ва қайта юклаш ишлари учун ҳар хил механизация воситалари(11.3-расм).

Гидроизоляция воситасини ётқизишдан олдин қопланадиган сирт синчиклаб текширилиши, текшириш натижалари гидроизоляция воситасини ётқизишга рухсат берувчи яширин ишларни бажариш далолатномаси билан расмийлаштирилиши лозим.



11.5-расм. Асфальт материалдан ясалган букилувчан понур

а – тош-шағалгрунтда жойлашган асфальт материалдан ясалган букилувчан понур; 1 – якка кўприк (ёки бетон плиталар); 2 – қалинлиги 13...10 см бўлган шағалқатлами; 3 – қалинлиги 60 см бўлган қум қатлами; 4 – қалинлиги 20 см бўлган гил қатлами; 5 – қалинлиги 5 см бўлган қум ҳимоя қатлами; 6 – асфальт тўшама; 7 – асфальт материаллардан асос; 8 – клебемассанинг 1 ёки 2 қатлами; 9 – тахта; 10 – брус; 11 – намат; 12 – анкерли болт.

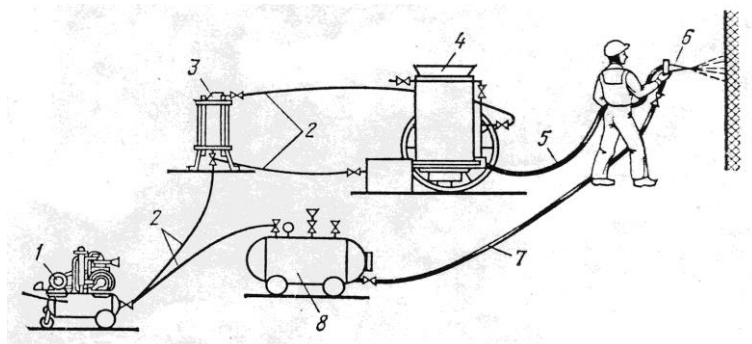
Яроқлилик муддатини ошириш ва шикастланишдан ҳимоя қилиш учун елимли гидроизоляция воситалари устидан бетон ва темир бетон плиталар, ёғоч қопламалар ва ҳоказолар етқизирилиши лозим.

11.4. Сувоқли гидроизоляция

Қоришма ва мўмлар ёрдамида сувоқли гидроизоляция бу – цемент қоришмалар ёки асфальтдан ясалган, қалинлиги 5...50 мм бўлган сув ўтказмайдиган қоплама. Цементли-қумли сувоқ, торкрет, асфальт (қайноқ ва совуқ) сувоқлар фарқланади.

Цементли-қумли сувоқдан иншоотларнинг қаттиқ, тебранмайдиган сиртларини, улар тўлиқ чўкканидан кейин қоплаш учун фойдаланилади. Сувоқ қоришмаси йириклиги 1,5 мм дан, намлиги 2...5% дан ошмайдиган қумдан ва сув ўтказмайдиган, чўкмайдиган ёки оддий портландцементлардан тайёрланади. Уларга (цемент массасининг 3...5% миқдорида) латекс, полиэтилен эмульсияси, эпоксид пастаси қўшиш йўли билан мустаҳкамроқ суваш имконини берадиган коллоид-цемент қоришмалари олинади.

Цемент торкрет – сувоқли қопламалар тури. Қуруқ цементли-қумли қоришма цемент-тўпдан шланг бўйлаб сиқилган ҳаво босими остида сопло (конус шаклидаги найча)га узатилади, бошқа шлангдан унга сув келади (11.6-расм). Соплода ҳосил бўлган цементли-қумли қоришма иншоотнинг муҳофазаланаётган сиртига пуркаш йўли билан қопланади.



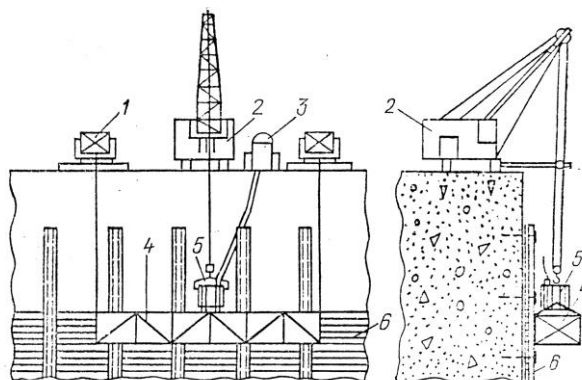
11.6-расм. Иншоот сиртини торкрет сувоқ билан қоплаш схемаси

1 – компрессор; 2 – ҳаво шланглари; 3 – ҳаво тозалагич; 4 – цемент-тўп ёки пуркагич машина; 5, 7 – тегишли равишда материал ва сув шланглари; 6 – пуркагич (сопло); 8 – қўшилмалардан иборат сувли бак.

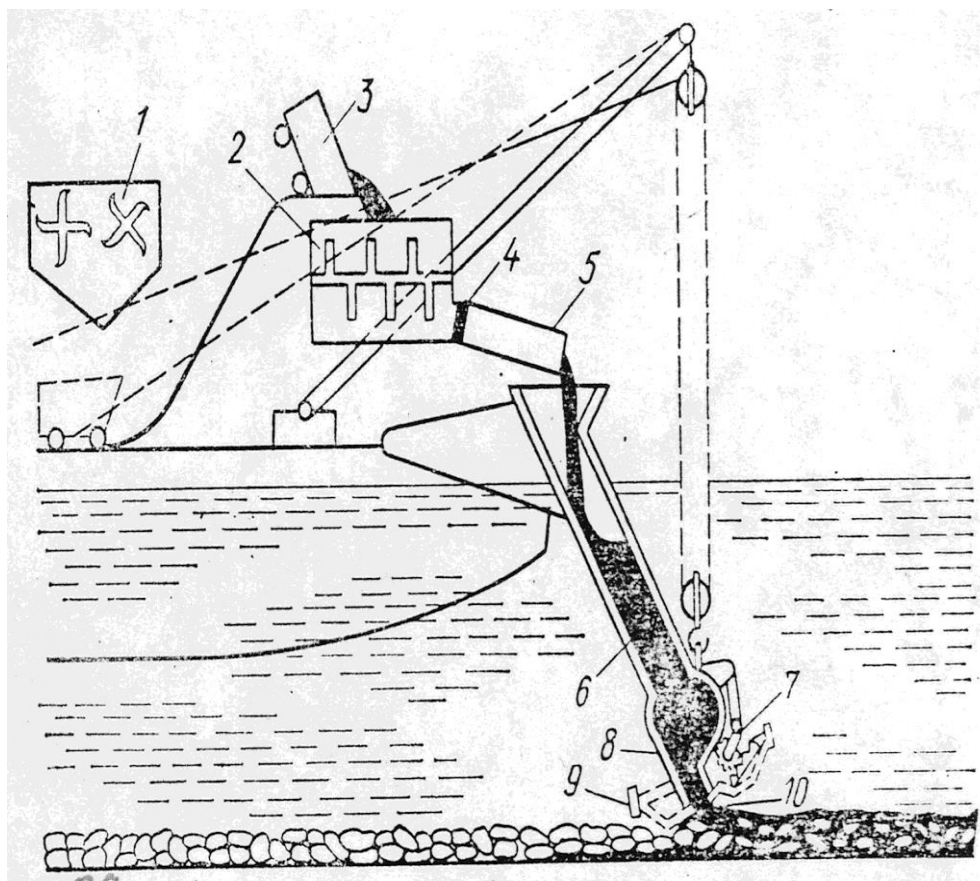
қайноқ асфальтли суваладиган гидроизоляция - қалинлиги 5...25 мм бўлган сув ўтказмайдиган, букилувчан ва ўта мустаҳкам қоплама. У горизонтал сиртга қуйиш, вертикал сиртга – пуркаш йўли билан қайноқ кўринишда ётқизиладиган асфальт қоришмаси ёки мўмнинг бир неча қатламларидан иборат бўлади.

Совуқ асфальтли суваладиган гидроизоляция - қалинлиги 5...25 мм бўлган сув ўтказмайдиган ва эгилувчан қоплама. У қоришгичда тайёрланган совуқ асфальт мўмидан ётқизилган ҳар бирининг қалинлиги 5...7 мм бўлган бир неча қатламлардан ташкил топади. Асфальтли қўйма гидроизоляция эритилган асфальт мўмлари, қоришмалар ва бетонларни горизонтал юза бўйлаб ёки муҳофазаланаётган сирт билан қолип ўртасидаги тирқишга қуйиш ёки ҳимоя тўсиғини қуриш йўли билан амалга оширилади. Горизонтал сиртларда қоришма қуйилади, тақсимланади ва керакли қалинликдаги қатлам ҳосил қилиниб, силлиқланади, кенглиги 30...50 мм бўлган тирқишларга қоришма 20...40 см баландликда қуйилади (11.8-расм).

қайноқ асфальтти сузиш воситаларидан ёки қирғокдан сув остига қуйиш ҳам мумкин (11.8-расм).



11.7-расм. Вертикал сиртга қўйма асфальт ёки асфальт-полимер гидроизоляцияни қоплаш схемаси 1 – чигир; 2 – юк қўтаргич; 3 – компрессор; 4 – осма арава; 5 – қуйиладиган қайноқ массали қовға; 6 – химоя тўсиги.



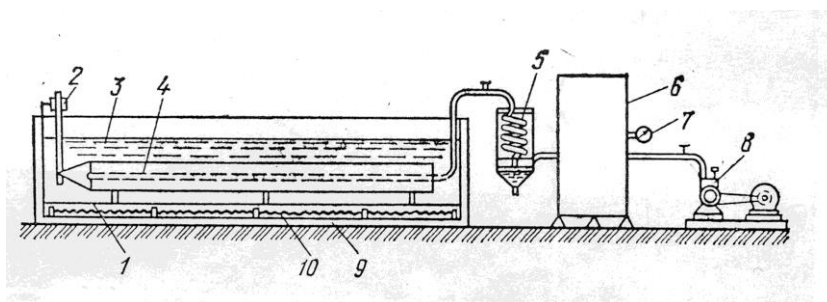
1.8-расм. Қайноқ асфальт массани сув остига қуйиш схемаси

1 – қориштиргич; 2 – тайёр қоришма учун сизим; 3 – аравали қўтаргич; 4 – тўсиқ; 5 – лоток; 6 - қуйиш қузури; 7 – шиберли қопқоқлар; 8 – тақсимлаш қузури; 9 – тақсимлагич тушадиган чуқурликни қайд этгичлар; 10 - қайноқ асфальт масса учун чиқиш тирқишлари

11.5. Шимдириладиган гидроизоляция

Бетон, сопол, асбестцемент, охактош, бўр, битум, полимерлар ёки сақичларни шимдириб гидроизоляция муҳитнинг физик-кимёвий таъсиридан сақлайди ва сув ўтказмайди. Ашёларни шимдириш очиқ ванналарда, шимиш жараёнини тезлаштириш учун – автоклавларда ёки ички вакуумлаш усулида амалга оширилади (11.9-расм).

Шимдириш технологияси шимдириладиган материални қиздириш, шимдириладиган ашёни қуриштириш ва қиздиришни, 10...50 мм чуқурликда шимдиришни ва совутишни ўз ичига олади.



11.9-расм. Шимдириладиган гидроизоляция қурилмасининг схемаси

1 – очиқ ванна; 2 – термометр; 3 – шимдириладиган материал; 4 – темир бетон қозиқ; 5 – музлатгич-конденсатор; 6 – ресивер; 7 – вакуумметр; 8 – вакуум-насос; 9 – иссиқлик ўтказмайдиган қоплама; 10 – ваннани электр қиздирги

11.6. Ўрнатиладиган гидроизоляция воситалари

Ўрнатиладиган гидроизоляция олдиндан тайёрланган темир, сопол, полимер бетон, пластмасса ва ойна-пластик варақларни қоплаш йўли билан амалга оширилади.

Темир гидроизоляция четлари туташтирилиб ёки устма-уст қўйилиб пайвандланган қалинлиги 4...14 мм бўлган темир варақлардан сидирға қоплама қўринишида ясалади. У бетонда ўрнатилган темир бурчаклар ёки махсус зулфинларга ўрнатилади. Темир қоплама билан иншоот ўртасидаги бўшлиқ инъекцияланган цемент қоришма билан тўлдирилади, қопламанинг ўзи сиртдан сувоқли ёки буёқли гидроизоляция билан қопланади.

Қалинлиги 2...2,5 мм бўлган *пластмасса варақлар* иншоотлар сиртига зулфинлар ва сиқма планкалар билан маҳкамланади. Варақлар махсус пайвандлаш қурилмалари ёрдамида ўзаро пайвандланади.

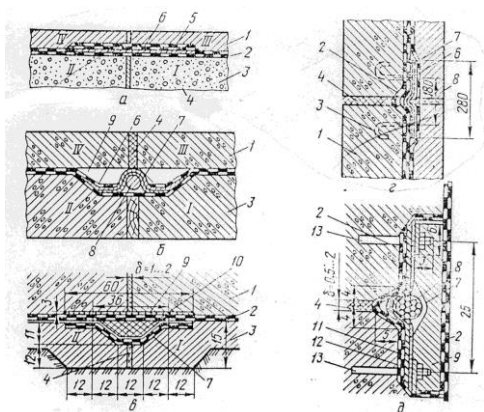
Полимер бетонлардан қопламалар бетонга клебемасса билан ёпиштириладиган ёки темир зулфинларга маҳкамланадиган олдиндан тайёрланган алоҳида плиталардан ясалади.

11.7. Иншоотларнинг шакл ўзгаришига қарши чокларини зичлаб беркитиш

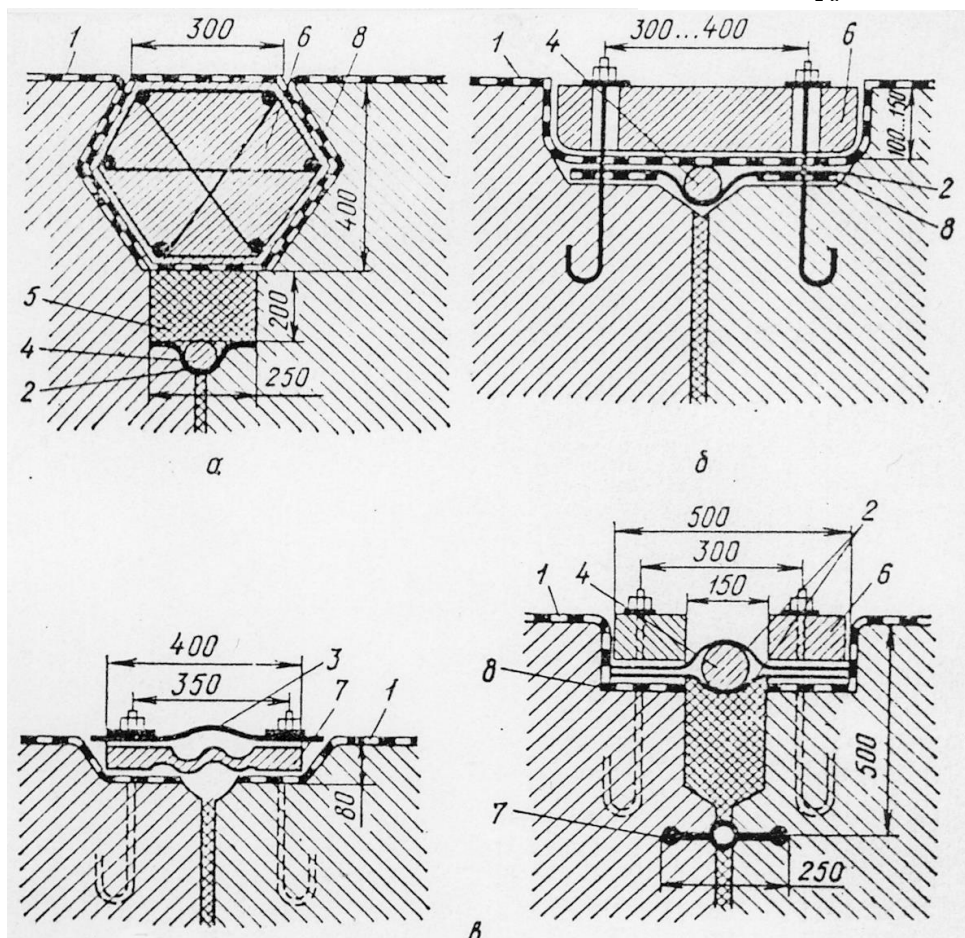
Иншоотларнинг шакл ўзгаришига қарши чокларини зичлаб беркитиш уларнинг сув ўтказмаслигини таъминлаш учун зарур. Шакл ўзгаришига қарши чоклар бўшлиқ, зичлаб беркитувчи материал, қўшимча зичлагичлар, сув кочириш ва назорат қурилмаларидан иборат. Тўлдириш усулига қараб ғовак, қисман тўлдирилган ва тўлдирилган чоклар, кенглигига кўра – 20 мм гача тор, 60 мм гача ўртача ва 60 мм дан ортиқ кенг шакл ўзгаришига қарши чоклар фарқланади.

Монолит бетондан ясалган ер ости иншоотларида шакл ўзгариши 5 мм гача бўлган шароитда чоклар қўшимча равишда темир қистирмалар ёки пластмасса плиталар ёрдамида (11.10 (а)-расм), шакл ўзгариши 50 мм гача бўлган ҳолда – компенсатор варақлар билан (11.10 (б)-расм), шакл ўзгариши катта бўлган шароитда – асфальт поналар ва резина тўсиқлар билан (11.10 (в)-расм) зичланади.

Йиғма темир бетондан қурилган иншоотлар, қопламалар, тўсиқлар, сув ўтказиш қурилмалари, резервуарлар ва ховузларнинг чокларида қуйидаги зичлагичлар ўрнатилади (11.11, 11.12-расмлар): чок бўшлиғига полимер ёки полимер-битум герметиклар қуйилган мўм тўлдиргичли поналар; кесимли резина ёки пластмасса тасмалар; пластмасса, резина ёки ойна-эластикдан елимланадиган зичловчи тасмалар.

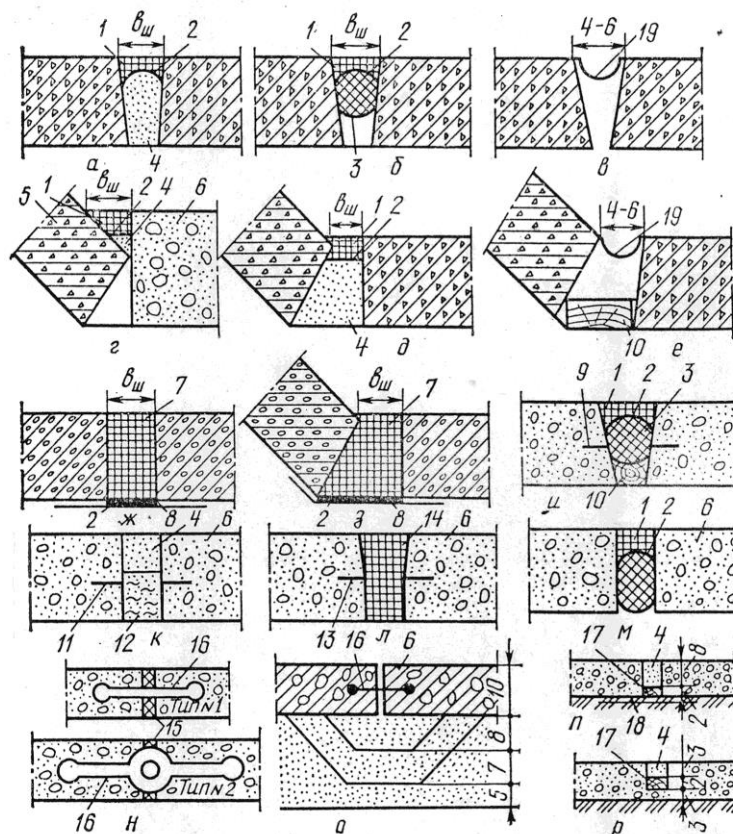


11.10-расм. Ер ости иншоотларнинг шакл ўзгаришига қарши чокларни зичлаш схемалари
а, г – тегишли равишда горизонтал ва вертикал участкаларда шакл ўзгариши 5 мм гача бўлган шароитда; б, д – шунинг ўзи, шакл



11.11-расм. Очiq иншоотлардаги шакл ўзгаришига қарши чокларни зичлаш схемалари

а, б, в – чокда шакл ўзгариши тегишли равишда 5 мм, 50 мм гача ва 50 мм дан ортиқ бўлган шароитда; 1, 8 – гидроизоляция қопламалар; 2 – темир ёки пластмасса тўсиқ; 3 – ҳимояловчи темир варақ; 4 – поризол ёки гернитдан ясалган чивик; 5 – пона бўшлигига полимер-битум эритма қуйиш; 6 – темир бетон элементлар; 7 – герметик.



11.12-расм. Каналларнинг йиғма ва монолит бетон ва темир бетон қопламаларидаги чокларни зичлаб беркитиш

а, г, д – цемент қоришмага полимер мўм билан; б, м – поризол қистирмага полимер мўм билан; в, е, л – армогерметик билан; ж, з – адгезияга қарши қатламли қопламага битумли-полимер мўм билан; и – компенсаторли ва амортизаторли армогерметик билан; к – полиэтилен пленка билан; н – бўш қобикли зичлагич ва асфальтли резина пона билан; о – резина пона билан; п – дагал матога битумли мўм билан; р – ёлгон чок; 1 – полимер мўм; 2 – адгезияга қарши чок; 3 – поризол; 4 – цемент қоришма; 5 – йиғмаплита; 6 – монолит бетон ёки темир бетон; 7 – битумли-полимер мўм; 8 – адгезияга қарши қатламли қоплама; 9 – базальт мато; 10 – ёғоч рейка, киргизма; 11 – полиэтилен пленка; 12 – тошгол пахта; 13 – полимерлар билан яхшиланган битум мўм билан қопланган ишиша бўз; 14 – совуқ асфальт қоришма; 15 – асфальт; 16 – резина пона; 17 – битумли мўм; 18 – дагал мато; 19 – 0,5 см қалинликдаги армогерметик қатлам билан.

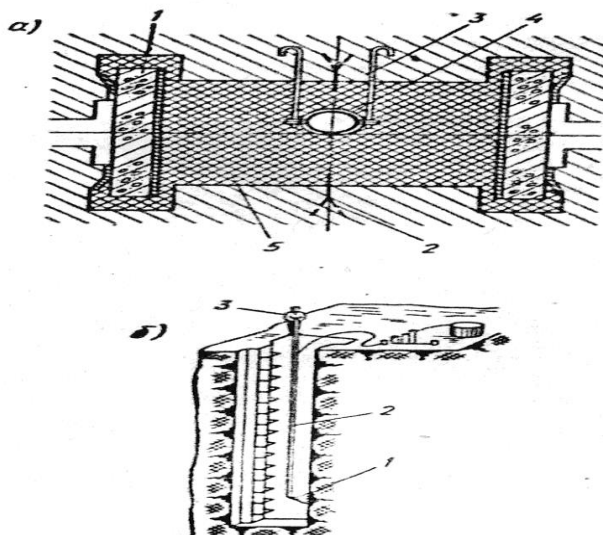
11.8. Поналар қуриш ишларини амалга ошириш

Поналарнинг конструктив ечими ҳар хил бўлиши мумкин. Мумкин бўлган ечимлардан бири 11.13 (а)-расмда келтирилган.

Бу ерда: секцияларнинг чокларга туташ кирраларида вертикал чуқурлар қазилади ва улар тахминан 0,8×1 м ўлчамли қудуқ ҳосил қилади. қудуққа эритилган битумли мўм қуйилади. Қуйиш пайтида битум чокларга қуйилмаслиги учун чоклар темир бетон плиталар билан тўсилади. Вертикал

пона иншоот заминида чокни сизилувчи сувдан муҳофаза қилувчи горизонтал пона билан бирикади.

Поналар қуриш ишларини ташкил этиш қуйидагича амалга оширилади. Бир ёки икки поғонадаги блоклардан қолиплар олиб ташлангач, қудуқлар ахлатдан тозаланади, уларнинг ички юзаси цемент қолдиқлари ва арматура чиқиқлари ёки симлардан тозаланади ва қурилади. Сўнгра иситиш учун қувурлар ва темир бетон плиталар ўрнатилади ва қудуқнинг ички юзаси пневматик пуркагичлар ёрдамида битумли эмульсия билан бўялади (11.13 (б)-расм). Шундан сўнг қудуққа таркиби лабораторияда танланган қайноқ асфальт сақичи қўйилади. Қудуқ бутунлай қуруқ бўлиши керак. Понасимон конструкциялар бетон девор ўсишига қараб блокма-блок кўтарилиб бориши лозим.



11.13-расм. Гидроизоляция поналар

а – кесими 80×110 см бўлган шахта понаси; 2 – зангламайдиган темир вараги; 3 – буг билан иситгични маҳкамлаш анкерлари; 4 - буг билан иситгич қувури; 5 – асфальт сақичи; б – вертикал поналарнинг ички юзасини бўйиш: 1 – пуркагич; 2 – шланг $d = 12$ мм; 3 – оператор

11.9. Гидроизоляциянинг сифати устидан назорат. Гидроизоляция ишларини қабул қилиб олиш

Гидроизоляциянинг сифати устидан назорат қуйидагиларни ўз ичига олади:

- а) ишларнинг бажарилиши устидан техник назорат;

- б) асос материалларнинг сифати устидан лаборатория назорати;
- в) гидроизоляцияни ишларини қабул қилиш.

Техник назоратда гидроизоляция конструкцияси ва материаллар таркибининг лойихага мувофиқлиги, шунингдек ишларни бажариш талабларига риоя этилганлиги текширилади.

Асос материалларнинг сифати устидан лаборатория назорати дастлабки ва жорий бўлади. Дастлабки назоратда барча асос материалларнинг гидроизоляция учун яроқлилиги текширилади. Жорий назоратда асос материаллардан фойдаланиш даври мобайнида уларнинг ҳоссалари, чунончи: иш температураси, консистенцияси ва ҳоказоларнинг ўзгармаслиги текширилади.

Ишларни қабул қилиш гидроизоляцияни амалга ошириш жараёнида ҳам (оралиқ қабул қилиш), у якунланганидан сўнг лойиха бўйича гидростатик босим беришда ҳам (узил-кесил қабул қилиш) амалга оширилади.

Барча ишлар оралиқ қабул қилиниши лозим. Гидроизоляция учун асосни қабул қилишда унинг намлиги, тозаллиги, текислиги, мустаҳкамлиги, хомаки буёқ ёки сувоқнинг ғадир-будирликлари ва сифати аниқланади. Шакл ўзгаришига қарши чокли туташтириш ва бириктириш жойларининг тайёрлиги алоҳида текширилади. Асосни қабул қилишга яширин ишларни қабул қилишдаги каби далолатнома тузилади.

Тайёр гидроизоляциянинг сифати устидан назорат мухофазаланган сиртни кўздан кечириш ва намуналар олиш йўли билан амалга оширилади. Бунда сувоқ (буёқ) қалинлигининг текислиги (қатламма-қатлам) текширилади. Аниқланган барча нуқсонлар бартараф этилади. Қоплама қалинлигининг бир текислиги бигиз ёки мих суқиб текширилади ва ҳосил бўлган тешик дарҳол битум билан беркитилади. Қоплама асос билан маҳкам бирикканлиги ёғоч тўқмоқ билан уриб ёки ажралиши текширилиб аниқланади: бириқиш мустаҳкамлигининг йўл қўйилган қийматлари 0,07-0,1 МПа бўлиши лозим.

Узил-кесил қабул қилишда ишларни оралик қабул қилиш далолатномалари, гидроизоляция асос материалларини ҳамда гидроизоляциянинг танлаб олинган намуналарини лабораторияда синовдан ўтказиш натижалари, шунингдек ижро иш чизмалари тақдим этилади.

Сувоқли гидроизоляцияни амалга оширишда қайноқ асфальт материалларини тайёрлаш, ташиш ва улардан фойдаланиш, ўт чиқиш хавфи бўлган материалларни сақлаш ва улардан фойдаланиш ва ҳоказолар билан боғлиқ қурилиш операцияларини бажариш чоғида техника хавфсизлиги умумий қоидаларига риоя этиш лозим. Гидроизоляция ишларини бажаришда банд бўлган барча ижрочилар ҳимоя кийимига эга бўлишлари керак.

Назорат саволлари:

1. Қуриш усулига кўра гидроизоляциянинг асосий турларини санаб беринг?
2. Буёқли гидроизоляция технологиясини тушунтириб беринг?
3. Елимли гидроизоляция технологияси қандай амалга оширилади?
4. Битум заводи схемасини чизинг ва унинг технологик схемасини тушунтириб беринг?
5. Сувоқли гидроизоляция технологиясини тушунтириб беринг?
6. Ўрнатиладиган гидроизоляция нима? Унинг технологиясини тушунтириб беринг?
7. Иншоотларнинг шакл ўзгаришига қарши чокларини зичлаб беркитиш қандай амалга оширилади?
8. Поналар қуриш ишлари қандай бажарилишини тушунтириб беринг?
9. Гидроизоляция сифати устидан назорат қандай амалга оширилади?-

12-БОБ. ЎЗАН РОСТЛАШ ИШЛАРИНИ БАЖАРИШ

12.1. Умумий маълумотлар

Оқар сувлар ўзанлари шаклининг ўзгариши кўпинча инсоннинг хўжалик фаолияти учун ноқулай ҳолатларни келтириб чиқаради. Уларни олдини олиш ёки тузатиш учун амалиётда сунъий тадбирлар ўтказилади, яъни ҳимояловчи ва ростловчи иншоотлар қуриш йўли билан ўзгартиришга мажбур қилади.

Бинобарин, ўзанларни ростлашнинг вазифаси ўзан ҳосил қилувчи жараёнларни шундай ўзгартиришдан иборатки, натижада мақбул шакл ва ўлчамдаги ўзан юзага келсин ва ундаги жараёнлар барқарорлашсин.

12.2. Ростловчи иншоотларни таснифлаш

Ростловчи иншоотларни қуйидаги ўзига хос белгиларига кўра таснифлаш мумкин:

1. *Яроқлилик муддатига* кўра ростловчи иншоотлар доимий ва вақтинчалик бўлади. Доимий иншоотлар одатда дарёдан сув хўжалигида фойдаланиш бош режасида белгиланган иншоотлар таркибига киради ва мустаҳкам ҳамда чидамли қурилиш материалларидан қуриладиган конструкциялардан ташкил топади. Вақтинчалик иншоотлар дарёнинг айрим қисмларини вақтинчалик ростлаш, аварияларнинг олдини олиш ёки уларни бартараф этиш учун қурилади.

2. *Вазифасига* кўра иншоотларнинг қуйидаги турлари фарқланади: оқимни йўналтирувчи дамбалар; тўсувчи дамбалар; қирғоқни мустаҳкамловчи дамбалар; тўғонлар; нимтўғонлар.

3. *Ўзанга нисбатан жойлашишига* ва *оқимга кўрсатадиган таъсирининг хусусиятига* кўра бўйлама ва кўндаланг ростловчи иншоотлар фарқланади. Бўйлама иншоотлар оқимга ўз узунлиги бўйича бир тёкис таъсир кўрсатади. Оқим ўқиға нисбатан ҳар хил бурчаклар остида жойлашадиган кўндаланг иншоотлар оқимга фаолроқ таъсир кўрсатади, ўз бурчакли контурлари билан қўшимча маҳаллий қаршилиқни юзага келтиради.

4. *Фойдаланиладиган қурилиш материалларининг турлари ва улардан ясаладиган конструкцияларга кўра қуйидаги ростловчи иншоотлар фарқланади:*

- а) четан деворли;
- б) шох-шаббалар ташлаб кўтарилган деворли;
- в) тош тўкмали тўшама;
- г) грунтли (кўтарма, ювилган);
- д) тош ташлаб қурилган;
- е) бетон, темир бетон ва б.

5. *Оқимга таъсир кўрсатиши ҳусусиятига кўра* ростлаш иншоотлари оқимни четлатувчи ва йўналтирувчи монолит ҳамда оқимнинг оз ёки кўп қисмини ўзидан ўтқазиб, ўзаннинг жонли кесими бўйлаб сув сарфларининг қайта тақсимланишига сабаб бўлувчи икки томони очиқ бўлади.

6. *Сув сатҳига нисбатан* сув бостириладиган ва сув бостирилмайдиган ростлаш иншоотлари фарқланади. Бу шарт иншоотларнинг конструкциясини ҳамда қурилиш материаллини танлашга таъсир кўрсатади.

12.3. Ростловчи иншоотлар конструкцияларининг элементлари ҳамда қурилиш материаллари

Асосий қурилиш материаллари ва уларнинг қўлланилиши. Ростловчи иншоотлар учун қурилиш материаллари қуйидаги асосий талабларга жавоб бериши, чунончи:

- а) ўзан оқими, муз ва тўлқин таъсирларига чидамли бўлиши;
- б) сув ювишининг ўзгарувчанлиги таъсирида едирилмаслиги;
- в) асос шаклининг ўзгаришига риоя этиш имконини берувчи зарур даражадаги мослашувчанликка эга бўлиши;
- г) осон таъмирлаш имконини бериши лозим.

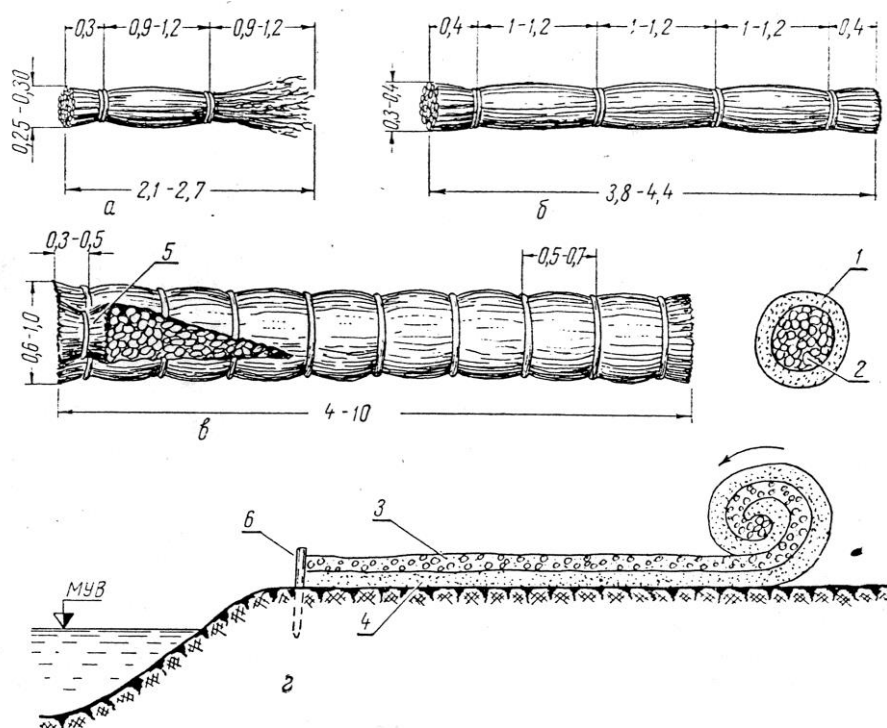
Ростловчи иншоотлар қуриш учун ҳар хил грунтлар, чим; тош материаллар; ўсимлик материаллар; ёғоч материаллари; бетон ва темир бетон; темир, тўр, арматура, болт ва михлардан фойдаланилади.

Ростловчи иншоотлар конструкциясининг элементлари.

куйидагилар айниқса кўп қўлланилади:

Чивикли сим арконлардан ёғоч деворни маҳкамлаш, тўшама тўқиш ва хоказолар учун фойдаланилади.

Шох-шаббадан ясалган четанлар енгил ва оғир бўлади. Енгил четан – диаметри 0,25-0,3 м бўлган оддий шох-шабба боғлами. Оғир четан шағал, тош, шағалли ёки гилли грунт тўлдирилган цилиндрсимон шох-шабба қобиғидан иборат бўлади. Четанларнинг турлари ва ўлчамлари 12.1 (а, б, в)-расмларда кўрсатилган.

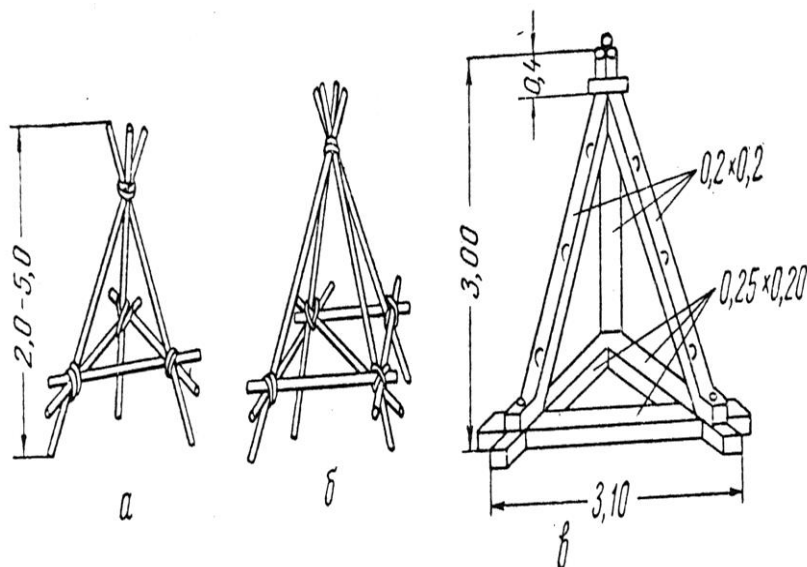


12.1-расм. Четанларнинг турлари

а – бир тупсали; б – икки тупсали; в – оғир; г - қорабура; 1 – шох-шабба; 2 – тош; 3 – майда тош, шағал, грунт; 4 – шох-шабба, сомон, қамиш; 5 – шох-шаббадан ясалган тиқин; 6 – қозиқ.

Қорабура – оғир четан тури. Уни яшаш учун ерда 0,5 м оралатиб сим қаторлари тортилади, уларнинг ўртасига кўндалангига қалинлиги 0,2-0,25 м бўлган шох-шабба қатлами, қалинлиги 0,05-0,1 м бўлган сомон ёки қамиш етқизилади уларнинг устидан қалинлиги 0,1-0,25 м бўлган шағал, майда тош ёки грунт қатлами етқизилади. Сўнгра буларнинг ҳаммаси рулет кўринишида ўралиб, маҳкамланади (12.1 (г)-расм).

Сепоя – баландлиги 12.2-расм). Тугунлари сим билан ўралган ғўла, хода, рельс, қувурлардан ясалади. Сўнгги вақтда темир бетондан ясалган сепоялардан ҳам фойдаланилмоқда. Сепоялар одатда тош ва шох-шабба ёки сепоялар деворидан қурилган бўйлама иншоотлар учун синч вазифасини бажаради.



12.2-расм. Сепояларнинг турлари

а – уч оёқли; б – тўрт оёқли; в – темир бетонли йиғматетраэдр

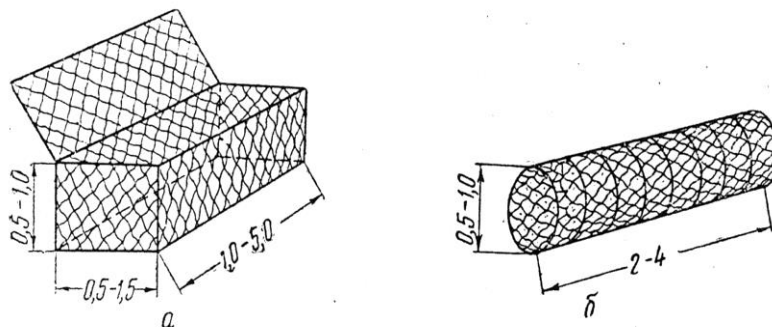
Габионлар ва габион тўшамалар – ётқизиш жойида сим четанлардан йиғиладиган ва тош, шағал ёки майда тош билан тўлдириладиган қутилар (12.3-расм). Қутининг одатдаги ўлчамлари: баландлиги 1 м, кенглиги 1-1,5 м, узунлиги 3-5 м. Цилиндрсимон габионларнинг диаметри 0,5-1,0 м, узунлиги 2-4 м бўлади ва улардан иншоотларда оғир четанлар ўрнига фойдаланилади.

12.4. Ростловчи иншоотларнинг асосий турлари

Оқимни йўналтирувчи дамбалар. Бу иншоотлардан ўзани торайтириш ва у бир текис ва барқарор шакл-шамойил касб этиши, оқимни ҳар хил йўналишлар бўйлаб сунъий ажратиш учун фойдаланилади.

Сув бостирилаётган дамба узунлиги катта бўлса, унинг ортида чўкиндилар тушишига монелик қилувчи, баъзан хатто уларнинг ювилишига сабаб бўлувчи бўйлама оқим юзага келади. Бу оқимни секинлаштириш учун бўйлама дамба билан қирғоқ ўртасида кўндаланг дамбалар – траверслар

қурилади. Траверслар ўртасидаги масофа уларнинг узунлигидан 2-3 баравар ортиқ тайинланади.



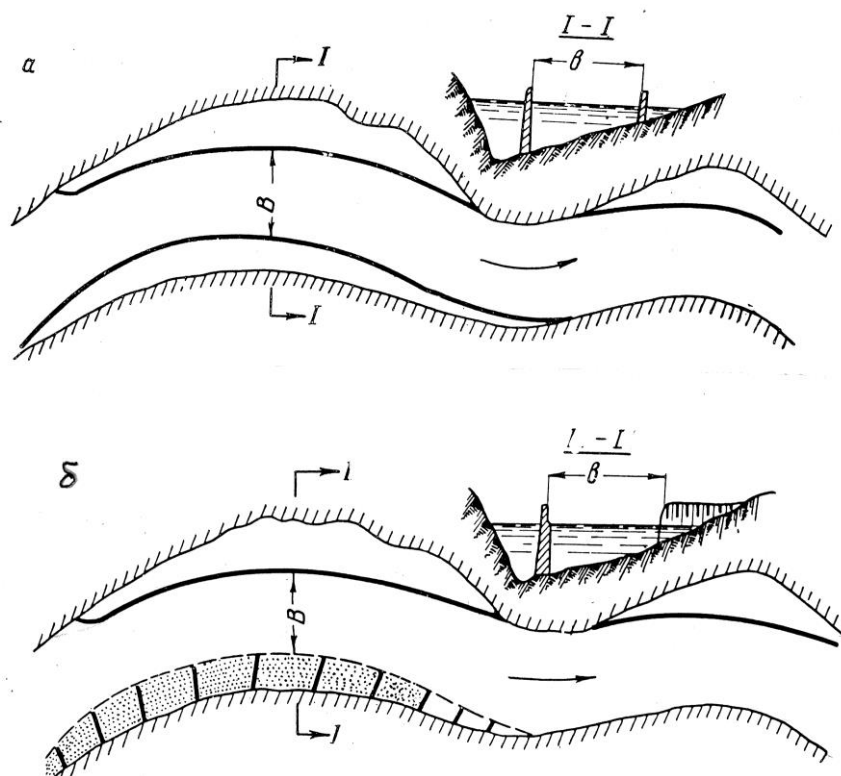
12.3-расм. Габионлар

а - қутисимон габион; б – цилиндрсимон габион

Оқимни йўналтирувчи дамбалар узоқ муддат ишлашга мўлжалланган. Шу боис улар кўпинча мустаҳкам ва чидамли қурилиш материалларидан қурилади. Дамбалар кўндаланг кесимларининг асосий конструкциялари 12.4-расмда келтирилган.

Барқарор ўзаннинг асосий шакл-шамойили оқимни йўналтирувчи дамбалар ёрдамида меандрсимон шакл касб этиши мумкин. Унинг элементлари мазкур дарёнинг барқарор қисмларини ёки гидрологик ва географик шартлари унга ўхшаш бўлган бошқа дарёни кузатиш асосида тайинланиши лозим (12.4-расм). Бунда меандр оралиғи $(12 \div 15)B$ ни ташкил этиши мўлжал қилиб олинади, бу ерда: B – дарё тўғри участкасида дарёнинг кенглиги.

Нимтўғонлар. Илдизлар ва каллақлар кўндаланг дамбалар (нимтўғонлар)нинг энг муҳим қисмлари ҳисобланади. Илдиз (дамба қирғоқ билан туташган жой) грунтлар бўш бўлган ҳолда қирғоқ билан 2-4 м ли

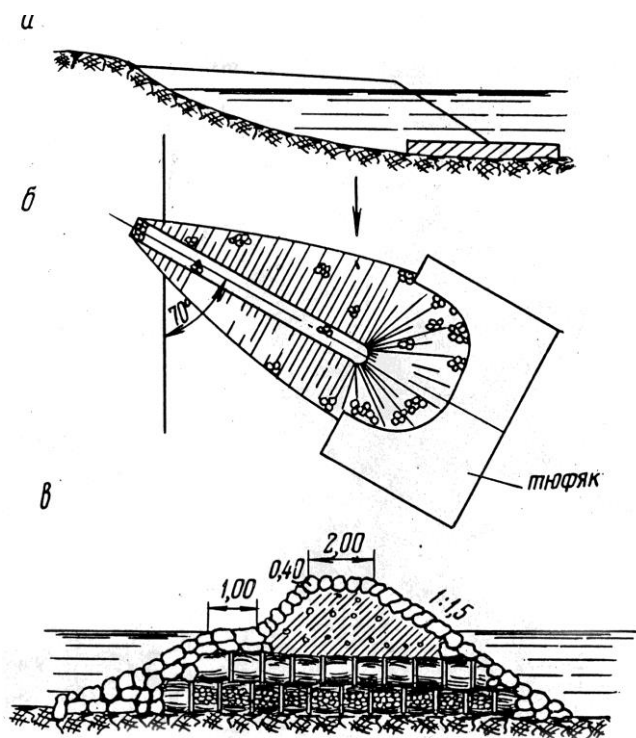


12.4-расм. Ўзанларни оқимни йўналтирувчи дамбалар ва нимтўғонлар
a – бўйлама дамбалар; б – бўйлама дамбалар ва нимтўғонлар.

қазилмалар ёрдамида туташтирилади. Қирғоқ ва дамбанинг илдиз олди қисми юқори ва қуйи томонлардан тош тўкиш йўли билан мустаҳкамланади. Каллак – кўндаланг дамбанинг дарё билан туташувчи учига оқим бевосита таъсир кўрсатади; шу боис у жуда мустаҳкам қурилади, қияликлари ётқизилади (1:3 гача нисбатда) ва ювилмаслиги учун сим арқон чивиклар билан маҳкамланадиган шох-шабба, четандан ясалган кенг тўшама билан қопланади. Тўшама асос билан боғланиши учун устидан тош ташланади ёки сим арқон чивиклар орқали қоқилган қозиклар билан маҳкамланади. Дамбанинг сув сатҳи устидаги баландлик захираси бошда 0,5-0,7 м, илдизда – 1,0-1,2 м олинади. 12.5-расмда четанли-шох-шаббали нимтўғон кўрсатилган.

12.5. Қирғоқларни мустаҳкамлаш

Ростлаш ишларининг умумий таркибида қирғоқларни мустаҳкамлаш ишлари муҳим ўрин эгаллайди. Ўзанларни ростлаш одатда қирғоқларни мустаҳкамлашдан бошланади.



12.5-расм. Четанли-шоҳ-шаббали нимтўғон

а – бўйлама кесим; б – режа; в – кўндаланг кесим

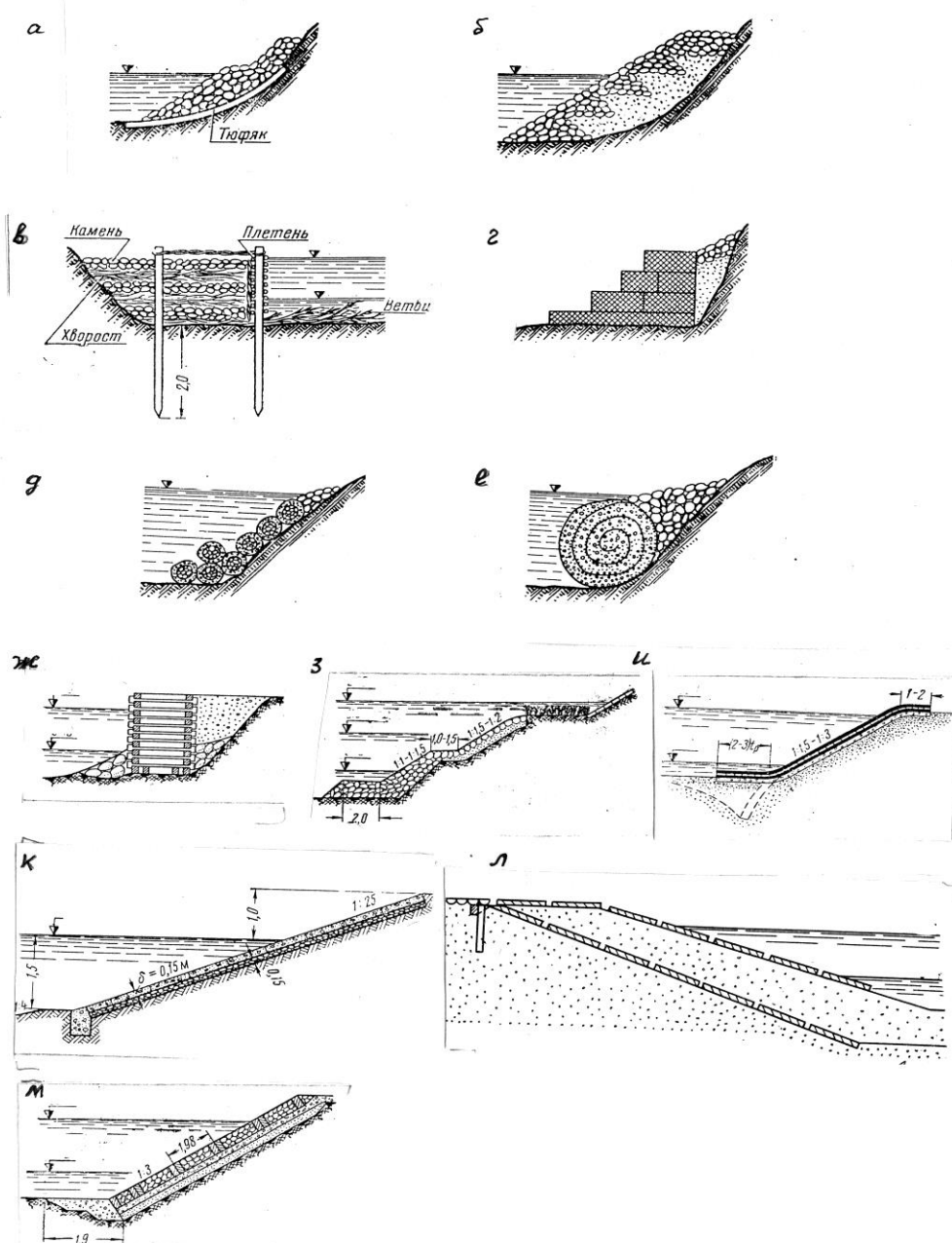
қирғоқларни ювилишдан ҳимоя қилиш ва мустаҳкамлаш икки усулда амалга оширилади:

- а) қирғоқлар бевосита мустаҳкамланади;
- б) ўзан қирғоқни ҳимояловчи иншоотларини қуриш йўли билан қирғоқ сунъий равишда яратилади.

қирғоқни мустаҳкамловчи иншоотларнинг асосий турлари ва конструкциялари 12.6-расмда келтирилган.

қирғоқларни мустаҳкамлаш учун асосан тош материаллардан фойдаланилади (12.7 (а, б, в, г, д)-расмлар).

Йирик тошлар бўлмаса ва оқим тезлиги катта бўлса, қирғоқлар габионлар ва габион тўшамалар билан мустаҳкамланади (12.6 (г)-расм).



12.6-расм. Дарё ва каналларнинг қирғоқларини мустаҳкамлашнинг асосий турлари
а – тўшамага тош тўқиш йўли билан; б – бўйлиқларга қум тўккан ҳолда тош тўқиш йўли билан; в – четан деворлар билан; г – габион девор билан; д – оғир четанлар билан; е – қорабуралар билан; ж – темир бетон ряжалар билан; з – тош ётқизиб, устидан тош тўқиш йўли билан; и – асфальт-бетон қоплама; к – темир бетон плиталар; л – темир бетон тўшамалар; м – тош тўлдирилган тагсиз бетон қутилар

Бироқ сим тўрларнинг яроқлилиқ муддати нисбатан қисқалиги туфайли габион конструкциялардан фойдаланиш имконияти чекланган.

Қумли ва лойли қумли ўзанларнинг қияликларини ўзакланган асфальт тўшамалар билан мустаҳкамлаш тавсия этилади (12.6 (и)-расм). Тўшама

қалинлиги 5-7 см деб олинади; у диаметри 10 мм бўлган сим тўр билан ўзакланади. Катак ўлчамлари – 5×5; 5×10; 10×10 см. Тўшамалар бевосита ётқизиш жойида тайёрланади.

Назорат саволлари:

1. Қирғоқларни мустаҳкамлаш ва ростлаш (тўғрилаш) ишларининг мақсад ва вазифаларини тушунтириб беринг?

2. Ростловчи иншоотлар ўзига хос белгиларига кўра қандай таснифланади?

3. Ростловчи иншоотларни қуришда қандай қурилиш материалларидан фойдаланилади?

4. Ростловчи иншоотларнинг асосий турларини айтинг?

5. Қирғоқларни мустаҳкамловчи иншоотларнинг асосий конструкцияларини санаб беринг?

6. Ростлаш ишларини амалга ошириш технологиясини тушунтириб беринг?

7. Қирғоқларни мустаҳкамлаш ишларининг таркибини айтинг ва бу ишларни бажариш технологиясини тушунтириб беринг?

Адабиётлар

Асосий:

1. И. А. Каримов. Ўзбекистон XX1 аср бўсағасида. Хавфсизликга тақдид, барқарорлик шартлари ва тараққиёт кафолотлари. Т. 1997 йил, 328 б.
2. И.А.Каримов.Озод ва обод ватан, эркин ва фаровон ҳаёт пировард мақсадимиз, Т.2000й.
3. И.А.Каримов. Бунёдкорлик йўлидан. Т.1996й.
4. В. И. Телешев. Организация планаривание, и управление, гидротехническим строительством. М. 1989 г. 416 с.
5. А. И. Чураков, Б. А. Волнин, П. Д. Степанов, В. Я. Шайтанов. «Производство гидротехнических работ» М. 1985 г. 623 с.
6. В. Г. Ясинецкий, Н. К. Фенин, В.И. Громов. Организация и технология ГМ работ. М. 1985 г. 264 с.

Қўшимча:

1. В. И. Гушин. Задачник по взрывным работам. М. 1990 г. 174 с.
2. М. З. Назаров Муҳандислик геологияси ва атроф – муҳитни муҳофаза қилиш. Т. 1994 г. 204 бет.
3. М. И. Смородинова. Свайные работы. М. 1988 г. 223 с.
4. В. Г. Косолапов Копровое и буровое оборудование для свайных работ. М. 1978 г. 265 с.
5. В. Г. Ясинецкий, Н. К. Фенин, В. И. Громов. Производство ГМ работ. 1972 г. 264 с.
6. Справочник. Буровой инструмент для геолого – разведочных работ, Н. И. Корнилов. М. 1990 г. 395 с.
7. Ю. Л. Максименко, В. А. Глехарев. Справочник. Приреззоохранным нармы и правила проектирования. М. 1990 г. 527 с.
8. Р. Н. Артюнян, Ваккумное водопонижение в практический стротельства. М. 1990 г. 185 с.
9. Б. М. Шкундин. Машины для гидромеханизация земельных работ.

М. 1982 г. 183 с.

10. А. Д. Любарский. Технология и организация строительного производства. М. 1991 г. 304 с.

11. В. В. Власов, А. В. Киевский, С. А. Шупиков. Инженерное подготовка строительства. М. 1989 г. 190 с.

12. И. А. Савремович. Подводных основания. Ленинград 1932 г. 432 с.

13. А. М. Бейсебаев, Н. Т. Туякбоев. Б. В. Федоров, Бурение скаважин и горноразведочных работы. М. 1990 г. 303 с.

14. М. О. Трахтенберг, В. У. Хайров. Справочник Механизатора строительства. Т. 1987 г. 416 с.

15. СНиП (КМК) 4.02.01. – 96. Сборник 1. Земляные работы.

Госкомархитекстрой Узбекистана. Т. 1996 г.

16. СНиП (КМК) 4.02.01. – 96. Сборник 36. Земляные конструкции гидротехнических сооружений. Госкомархитекстрой Узбекистана.

Т. 1996 г.

17. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений. М. 1985г.

М У Н Д А Р И Ж А

Сўз боши.....	3
1-боб. ГИДРОТЕХНИКА ИШЛАРИНИ БАЖАРИШ ФАНИНИНГ УМУМИЙ МАСАЛАЛАРИ	6
1.1. Курилиш маҳсулотлари ва курилиш-йиғиш ишларининг турлари.....	6
1.2. Курилиш жараёнларини ташкил этиш асослари.....	7
1.3. Курилишда фан-техника тараққёти.....	9
1.4. Гидротехника иншоотлари курилишда ишларни бажаришнинг ўзига хос хусусиятлари.....	13
1.5. Ишларни бажариш лaйixаларини тузиш ва уларнинг таркиби.....	14
2-боб. ГИДРОТЕХНИКА ҚУРИЛИШИДАГИ ИЧКИ ТРАНСПОРТ ВА ЙЎЛЛАР.....	19
2.1. Умумий маълумотлар.....	19
2.2. Автомобиль транспорти.....	21
2.3. Осма сим аркон йўллар.....	24
2.4. Узлуксиз ишловчи (конвейерли) транспорт.....	27
2.5. Транспорт воситаларини танлаш.....	29
3-боб. ЕР ИШЛАРИНИ БАЖАРИШ ТЕХНОЛОГИЯСИ	32
3.1. Гидротехника курилишида ер – қоя ишларини бажаришнинг ўзига хос хусусиятлари.....	32
3.2. Грунтларнинг курилишга оид ҳоссалари ва синф туркумлар.....	33
3.3. Грунтларнинг юмшалувчанлик хусусияти.....	33
3.4. Грунт иншоотларнинг турлари.....	34
3.5. Ер ишлари ҳажмларини ҳисоблаш.....	36
3.6. Грунт массаларининг мувозанати.....	38
3.7. Ер ишларини механик усул билан бажариш.....	39
3.7.1. Грунтни бир чўмичли экскаваторлар билан қазиш.....	39
3.7.2. Тескари чўмич билан жиҳозланган экскаваторлар	45

3.7.3. Драглайн билан жиҳозланган экскаваторлар.....	49
3.7.4. Бир чўмичли экскаваторлардан фойдаланиш унумдорлиги.....	51
3.7.5. Скреперлар билан грунтга ишлов бериш.....	51
3.7.6. Бульдозерлар билан грунтга ишлов бериш	55
3.7.7. Кўп чўмичли экскаваторлар билан ер ишларини бажариш.....	58
3.7.8. Грейдерлар билан ер ишларини бажариш.....	64
3.7.9. Асосий ер қазииш машиналарининг иш унумдорлигини ошириш йўллари.....	69

4-боб. СИФАТЛИ ТЎКМА ИНШООТЛАРНИ ҚУРИШ

ТЕХНОЛОГИЯСИ	74
4.1. Тўкма тўғонлар ва дамбалар қуриш.....	74
4.2. Бир жинсли бўлмаган ҳамда ўзан тўғонларини қуришнинг ўзига хос хусусиятлари.....	83
4.3. Тош-тупроқли тўғонлар қуриш.....	87
4.4. Сифатли тўкма тўғонлар ва дамбаларни сувга грунт тўқиш йўли билан қуриш.....	90
4.5. Грунтни зичлаш ишлари ва механизмлари.....	92
4.6. Сув чиқариш ва сув пасайтириш ишларини бажариш.....	93

5-боб. ГИДРОТЕХНИКА ҚУРИЛИШИДА ГИДРОМЕХАНИЗАЦИЯ

УСУЛИ БИЛАН ЕР ИШЛАРИНИ БАЖАРИШ.....	96
5.1. Гидромеханизациянинг моҳияти ва ундан фойдаланиш шарт- шароитлари.....	96
5.2. Грунтга гидромониторлар билан ишлов бериш.....	99
5.3. Грунтга сув остидан сўриш йўли билан ишлов бериш (рефулер усули).....	106
5.4. Грунтни гидравлик усулда ташиш.....	114
5.5. Тупроқ иншоотларга грунт ювиш	120
5.6. Гидромеханизациянинг самарадорлигини ошириш тадбирлари.....	126

6-БОБ. ГИДРОТЕХНИКА ҚУРИЛИШИДА БЕТОН ИШЛАРИ.....	130
6.1. Гидротехника қурилишида бетон ва йиғма темир бетон ишларининг аҳамияти	130
6.2. Гидротехник бетонлар.....	131
6.3. Бетон тайёрлаш учун материаллар.....	133
6.4. Бетон қоришмасини тайёрлаш.....	150
6.5. Бетон қоришмасини тайёрлаш заводлари ва қурилмалари.....	156
6.6. Бетон қоришмасини ташиш.....	166
6.7. Бетон қоришмасини жойлаштириш.....	181
6.8. Арматура ишлари.....	193
6.9. Қолип ишлари.....	298
6.10. Бетонни парваришлаш сифатини назорат қилиш ва камчиликларини тузитиш.....	207
6.11. Совуқ иқлим шароитида бетон ишларини бажариш.....	215
6.12. Иссиқ иқлим шароитида бетон ишларини бажариш.....	223
6.13. Сув остида бетонлаштириш ишлари.....	227
7-БОБ. ГИДРОТЕХНИКА ҚУРИЛИШИДА ЙИҒМА ТЕМИР-БЕТОН ИШЛАР.....	231
7.1. Гидротехника қурилишида йиғма темир-бетон қўлланиши ва аҳамияти.....	231
7.2. Йиғма темир бетон конструкцияларини тайёрлаш.....	235
7.3. Йиғма темир бетон элементларини ташиш ва йиғиш.....	240
8-БОБ. БУРҒИЛАШ – ПОРТЛАТИШ ИШЛАРИ.....	243
8.1. Бурғилаш – ишлари	244
8.2. Портлатиш ҳақида маълумот ва портловчи моддалар.....	252
8.3. Портлатиш усуллари.....	257
8.4. Портлатишнинг атроф-муҳитга таъсири.....	258

8.5.Портлатиш методлари.....	264
9 – БОБ. ЕР ОСТИ ИШЛАРИ	270
9.1. Ер ости ишлари тўғрисида умумий маълумотлар ва уларни бажаришга таъсир этувчи шароитлар.....	270
9.2. Тоғ услида тоннел қуриш. Кесимни очиш методлари.....	273
9.3. Тоғни қазишда бурғилаш – портлатиш ишлари.....	278
9.4. Портлатилган грунтни юклаш ва ташиш.....	284
9.5. Ер ости ишларида мустаҳкамлагич иншоотлар.....	289
9.6. Ёрдамчи ишлар.....	296
9.7. Камерали иншоотлар.....	301
9.8. Тик ва қия қазилмали иншоотлар.....	302
9.9.Тонелни тўсиқлар ва камбайнлар ёрдамида қазиш.....	308
9.10. Ер ости иншоотлари қурилишида техника ховфсизлиги.....	313
10- БОБ. ГИДРОТЕХНИК ҚУРИЛИШДА ҚОЗИҚ ИШЛАРИ.....	316
10.1. Қозик ишларининг аҳамияти, улар тўғрисида умумий тушинчалар ва турлари.....	316
10.2. Қозик қоқишнинг асосий усуллари.....	319
10.3. Ҳар хил шароитли жойларда қозик ишларини бажариш.....	330
10.4. Қозик қоқиш механизмлари иш унумдорлиги.....	334
10.5. Қозик ишларини бажаришда назорат.....	335
11.ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ ИШЛАРИ.....	338
11.1. Гидроизоляция турлари.....	338
11.2. Буёкли гидроизоляция.....	339
11.3. Елимли гидроизоляция.....	341
11.4. Сувокли гидроизоляция.....	343
11.5. Шимдириладиган гидроизоляция.....	346
11.6.Ўрнатиладиган гидроизоляция воситалари.....	346

11.7. Иншоотларнинг шакл ўзгаришига қарши чокларини зичлаб беркитиш	347
11.8. Поналар қуриш ишларини амалга ошириш	349
11.9. Гидроизоляциянинг сифати устидан назорат. Гидроизоляция ишларини қабул қилиб олиш.....	350
 12-боб. ЎЗАН РОСТЛАШ ИШЛАРИНИ БАЖАРИШ	353
12.1. Умумий маълумотлар.....	353
12.2. Ростловчи иншоотларни таснифлаш	353
12.3. Ростловчи иншоотлар конструкцияларининг элементлари ҳамда қурилиш материаллари.....	354
12.4. Ростловчи иншоотларнинг асосий турлари.....	356
12.5. Қирғоқларни мустаҳкамлаш.....	358
АДАБИЁТЛАР.....	362
МУНДАРИЖА.....	364

**Ўлмас Имомович Хусанходжаев
Ғуломжон Турабович Давронов
Икромали Ахмедович Ахмедов**

ГИДРОТЕХНИКА ИШЛАРИНИ БАЖАРИШ

(Дарслик)

Мухаррир:

М.Нуртоева

**Босишга рухсат этилди 28.02.2008 й., қўғоз ўлчами 60х84, 1/16,
ҳажми 19 б.т. 50 нусха, буюртма № _____
ТИМИ босмаҳонасида чоп этилди.
Тошкент 700000, Қори-Ниёзий кўчаси 39 уй.**

