

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАҲСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ
НАМАНГАН МУҲАНДИСЛИК-ПЕДАГОГИКА ИНСТИТУТИ

Қўл ёзма ҳуқуқида

Солиев Равшан

**«Гидротехник иншоотларда бетон ишлари технологиясини тадқиқ
қилиш ва такомиллаштириш»**

Ихтисослик: 5А140901 – Касб таълими (Бинолар ва иншоотлар қурилиши)
магистри даражасини олиш учун

ДИССЕРТАЦИЯ

Иш кўриб чиқилди
Ҳимояга қўйилди
БСИҚ кафедраси мудири:
_____доц. Х.Л.Алимов

Илмий раҳбар:

_____доц.Ш.А. Хакимов

«___»___2011йил.

«___»___2011 йил.

НАМАНГАН-2011 йил.

Мундарижа

Аннотация.	3
Кириш.	5
1-боб	
1.Ўзбекистонда яхлит бетон ва темир бетон қурилмалари қўлланилиши истиқболлари.	9
1.1. Ўзбекистонда ва хорижда бетонлар ва қоришмалар ишлаб чиқариш тарихи.	9
1.2. Йиғма темир-бетон қурилмалари афзалликлари ва камчиликлари, яхлит бетон ва темир бетон қурилмаларини тайёрлаш самарадорлигини оширишни асосий йўллари.	13
Хулоса.	15
2-боб	
2.Материаллар тавсифи ва тадқиқот усуллари.	17
2.1. Яхлит бетон учун ишлатиладиган материаллар.	17
2.2. Яхлит бетон сифатини яхшилаш учун қўлланиладиган кимёвий қўшилмалар.	18
2.3. Кимёвий қўшилмаларни бетоннинг асосий хоссаларига таъсири.	29
Хулоса.	35
3-боб	
3.Яхлит бетон ва темир бетон буюмлари технологияси. .	36
3.1. +олип ишлари.	37
3.1.1. Хорижда қолиплар ишлатилиши тажрибасидан.	49
3.2. Арматура ишлари.	56
3.3. Бетон қоришмасини тайёрлаш, ташиш, ётқизиш ва зичлаш усуллари.	59
3.4.+уруқ-иссиқ иқлим шароитида бетон ишлари технологияси.	66
3.4.1. +уруқ-иссиқ иқлим шароитида бетон ишларини ташкил этиш.	66
3.4.2. +уруқ-иссиқ иқлимнинг бетон сифатига салбий таъсири.	68
3.4.3. Янги ётқизилган бетонни парвариш қилиш усуллари.	70
3.4.4. Хорижда бетон парвариши.	73
Хулоса:	75
4-боб	
4.Яхлит бетон самарадорлиги.	76
Хулоса:	82
Умумий хулосалар.	83
Адабиётлар.	85
Илова.	88

Аннотация

Диссертация посвящена вопросам обоснования эффективности применения в жилищном, промышленном и гидротехническом строительстве монолитного бетона и железобетона.

Обосновано применения для улучшения физико-механических свойств монолитного бетона химических добавок.

Проведёнными исследованиями и обзора научно-технической литературы определены следующие задачи, обеспечивающие эффективность применения монолитного бетона и железобетона :

- правильный выбор состава бетона и эффективного вида химических добавок;
- правильный выбор опалубки;
- правильная организация арматурных работ;
- правильная организация работ по приготовлению, перевозке, укладке и уплотнения бетонной смеси;
- выбор эффективного вида ухода за твердеющим бетоном в условиях сухого и жаркого климата.

В результате применения химических добавок улучшаются физико-механические свойства бетонов, уменьшается трудоёмкость работ по приготовлению, перевозке, укладке и уплотнению бетонных смесей. При использовании только одного вида химических добавок- ВРП для повышения пластичности бетона экономический эффект на 1 м³ бетона составляет 1063 сум.

АННОТАЦИОН

Тхе Тхесис ис дедисатед то куестионс оф мотиватион то эффисиенсй оф тхе усинг ин хоусинг, индустриал анд хйдро тесхнисаллй сонструсион оф монолитхис сонсрете анд реинфорсед сонсрете.

Тхе усе фор импровемент оф пхйсисо-месханисал схарактеристис оф тхе монолитхис сонсрете оф тхе схемисал аддитивес аре мотиветед.

Тхе Саллед он студиес анд ревиуеу оф тхе ресеарсх литературе аре детерминед фоллоуинг проблемс, провидинг эффисиенсй оф усинг тхе монолитхис сонсрете анд реинфорсед сонсрете:

- а ригхт схойсе оф тхе композицион оф тхе сонсрете анд эффисиент тйпе оф тхе схемисал аддитивес;

- а ригхт схойсе оф тхе раммед;

- а соррест организатион оф арматуре work;

- а соррест организатион оф тхе work он препаративон, транспортативон, стораге анд композиционс оф сонсрете михтуре;

- а схойсе оф тхе эффисиент тйпе оф тхе саре фор харденнинг сонсрете ин сондитион оф дри анд хот климате.

Ас а резулт оф усинг тхе схемисал аддитивес, импрове пхйсисо-месханисал схарактеристис, оф сонсрете арс импровед анд аре десреасед лабоур контент оф тхе work он препаративон, транспортативон, стораге анд композицион оф тхе сонсрете михтурес. Вхен усинг онли он тйпе оф тхе схемисал аддитивес-

ВРП фор инсреасинг пластис сонсрете эсономис эффест он 1 м³ оф сонсрете формс 1063 сум.

Кириш

Ўзбекистон Республикаси Президенти И.Каримов «2004 йилда мамлакатни ижтимоий-иқтисодий ривожлантириш якунлари ва 2005 йилда иқтисодий ислохотларни чуқурлаш-тиришнинг асосий йўналишлари»га бағишланган Вазирлар Маҳкамаси мажлисидаги маърузасида таъкидлаганидек капитал қурилиш соҳасида 2005 йилда бажарилиши лозим бўлган асосий вазифалардан бири қурилиш материаллари ишлаб чиқариш қўллами ва сифатини оширишдир.

Маълумки бетон ва темир-бетон қурилишда асосий материал хисобланади. Шунинг учун биринчи навбатда яхлит бетон ва темир-бетон конструкцияларини ва ундан қуриладиган бино ва иншоотлар сифатини ва чидамлигини ошириш бугунги кунда ечилиши лозим бўлган асосий вазифалардан биридир.

Бу маслани ечими бетон технологиясини тақомиллаштириш билан боғлиқдир.

Мавзунинг долзарблиги

Мустақиллик йилларида Ўзбекистонда қурилиш соҳаси кенг қўламда ривожланмоқда.

Бугунги кунда мамлакатимизни ўлкан қурилиш майдонига таққослаш мумкин.

Бино ва иншоотлар асосан индивидуал лойиҳа асосида қурилмоқда ва бунда янги меъморий ечимдаги қурилмалар қўлланилмоқда

Бундай шароитда Йиғма-бетон буюм заводлари ишлаб чиқариш технологик жараёнларини ўз вақтида янги қурилмаларга мослаш жуда

мураккаб ва қимматга тушмоқда. Шунинг учун бугунги кунда бирдан бир йўл яхлит бетонларни кенг кўламда қўлланишидир.

Охирги йилларда яхлит бетон ва темир бетондан уй қурилиши тажрибаси бўйича йиғилган маълумотлар бу қурилиш усулининг ғишт, йирик блок ва ҳатто йирик панел усуллариغا қараганда бир қатор техник-иқтисодий афзалликларини намоён этади:

- унинг ишлаб чиқариш базасини ташкил этиш учун ҳаражатлар ғишт уй қурилишига нисбатан 35% га, йирик панель қурилишига нисбатан 40 - 45% га кам;

- кўп қаватли биноларнинг яхлит қурилмаларида йирик панел биноларига қараганда пўлат сарфи 7-25%га камаяди ва қаватлар сони ва сейсмик фаоллик ошганда иқтисодий кўрсаткич яна ҳам ошади;

- қолиплар учун пўлат сарфи уларни айланишини ҳисобга олганда (яхлит қурилмаларда – 300 марта, Йиғмаларда – 500 – 700 марта) $1,5 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ дан $1 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ гача камаяди;

- яхлит қурилмалар қурилишида йирик панел ва ғишт қурилмаларига нисбатан энергетик сарфлар 20-35% га камаяди;

- яхлит биноларни қурилишга сарфланадиган Йиғма меҳнат сарфи ғишт қурилишига нисбатан ўртача 25-30% га, қурилиш муддати –10 -25% га қисқаради.

Бу афзалликлар яхлит қурилмаларни Ўзбекистонда қўлланиш истиқболларини белгилаб беради.

Интернет тизимидан олинган маълумотлар ҳам жаҳон қурилиши амалиётида ҳозирги вақтда Йиғма ва яхлит бетонлардан бино ва иншоотлар қурилишидаги «рақобат» яхлит бетонлар фойдасига ҳал бўлмоқдалигини кўрсатмоқда.

Мисол учун бу кўрсаткич АКШда 37 ва 63%, Англияда 32 ва 62%, Францияда 14 ва 86% ни ташкил этади ва бу кўрсаткич янада ошиши кутилмоқда.

Тадқиқотнинг асосий мақсади ва вазифаси.

Олиб бориладиган илмий тадқиқот ишлар мақсади ва илмий-техник адабиётлар тахлили мақсади ва вазифаси **Гидротехник иншоотларда бетон ишлари технологиясини қўллаш истиқболларини асослашдир.**

Тадқиқотнинг илмий янгилиги.

- **гидротехник иншоотларда бетон ишлари технологиясини такомиллаштириш;**
- цемент сарфини камайтириш технологиясини ишлаб чиқиш;
- бетон қоришмасини таёрлашда цементни гидравтив хусусиятларини яратилиши
- Интерактив технология билан бетон қоришмасини таёрлаш технологиясини такомиллаштириш

Тадқиқот предмети- гидротехник иншоотларда бетон ишлари технологияси.

Тадқиқот объекти- фуқаро, саноат ва гидротехника иншоотларига ётқизиладиган яхлит бетон ва темир-бетон.

Шунинг учун мен «Био ва саноат иншоотлар қурилиши» кафедраси тавсиясига кўра магистрлик диссертацияси мавзусини **«Гидротехник иншоотларда бетон ишлари технологиясини тадқиқ қилиш ва такомиллаштириш»** номида танладим.

Диссертация гидротехник иншоотларда яхлит бетон ва темир-бетон конструкцияларини тайёрлаш самарадорлигини ошириш йўллари, бетон физик-механик хоссаларини яхшилаш учун кимёвий қўшилмалар қўллаш, яхлит бетон ва темир-бетон буюмлари технологиясини такомиллаштириш каби масалалар кўриб чиқилди.

Олиб борилган илмий изланишлар натижалари 2009-2011 йилларда ўтказилган “Кадрлар тайёрлаш миллий дастури” ни сифат босқичида “Иқтидорли талабалар, магистрантлар, докторантлар ва мустақил изланувчилар” мавзусидаги илмий-амалий **конференцияси**

Ва “Рақобатбардош кадрларни тайёрлашда мустақил таълим: Жаҳон таълим тизими тажрибаси ва олий таълим муассасалари ҳамкорлиги “Республика илмий-амалий **конференцияларида муҳокама қилинди ва чоп этилди.**

Тадқиқотлар бўйича чоп этилган мақолалар:

1. Технология зимнего бетонирования.
2. Гидротехник бетонлар

Ишнинг структураси ва ҳажми: Магистрлик диссертацияси кириш, 4 та боб, хулоса, илова, адабиётлар рўйхати ва шундан _____ бети машина ёзуви, _____ таси жадвал, _____ таси расмдан иборат.

Магистрлик диссертацияси иши 2009-2011 йиллар мобайнида муаллиф томонидан Наманган муҳандислик-педагогика институтининг «Биолар ва саноат иншоотлари қурилиш» кафедрасида ва “Намангансувқурилиши” акциядорлик жамияти қурилиш лабораторияси, шунингдек Жийдакапа ТМБЗда бажарилди.

1-боб.

ГИДРОТЕХНИК ИНШООТЛАРИДА БЕТОН ТАЁРЛАШ

1.1. Гидротехник иншоотларида бетон таёрлаш технологиясини қўлланилиши истикболлари

Сифатли бетонни олиш учун уни таёрлаш жараёнида тўлдирувчиларнинг юза қисмларини цемент бўткаси билан қотириштирилади ва тўла холда қопланишига, шунингдек йирик тўлдирувчиларни қоришма билан бир теккисда таксимланишига эришиши керак бўлади. Бир хил ва бир теккисдаги тузилишига эга бўлган бетон қоришмасини таёрлаш учун бетон таркибини ва уни таёрлаш усулларини тугри танлаш яхши натижа беради. Шунингдек қориш тиргич машиналарини аралаштириш давомийлигини, қориш тиргични тулдириши коэффицентини компонентлар Билан тулдириб бориши кетма-катлигини аралаш услубларини танлаш муҳим аҳамиятга эга ҳисобланади.

Бетон қоришмасини таёрлаш асосан 3 та усул Билан амалга оширилиши мумкин: бир бирларини аралаштириш. 2 аралаштири Билан бир вақтда ишлов бериши. 3 цемент қоришмасини алоҳида таёлаб олиб секин-аста тулдирувчилар Билан аралаштирилиши.

1 вақтнинг ўзида барча компонентларни ралаштириб бетон қоришмасини таёрлаш турли хилдаги бетон қориш тиргич машиналари ёрдамида барча қурилишларда ҳеч қандай ўзгаришсиз бир неча 10 йиллардан буён ишлатилиб келинмоқда бу усулни асосий камчилиги бетонда боғловчининг туликсиз холда компонентлар Билан боғланиши Билан ва бошқа усуллар Билан такосланди ўзок давомли аралаштириш кўп ҳолларда қуйик қоришма таёрлашда вужудга келиши ҳисобланади. Шусабабли ишлатилаётган қориш тиргичларнинг таёрлашни конструкциялари оддий бўлишига карамай унинг улчамлари ва металл сарфлари жуда катта. Олиб юборилган изланишни натижалари ва амалиётда олиб берилган ишлар шуни курсатадики аралаштиришни жараёнида компонентларга қўшимча

механик ишлов бериши, суюклиги турлича бўлган қоришманинг нафакат бир теккис абир хилда таркалган комшонантлари асосиди таёрланган компонентлари асосида таёрланган компонент қоришмани шунингдек куюк қоришмани ҳам), балки боғловчининг активлигини ҳам аширади. Бетоннинг котиши жараёнининг тезлаштиради ва цемент тошининг тулдирувчилар Билан таёрланган бетон қоришмасини бетоннинг шаклан тўзилишини яхшиланишига имконият яратади, унинг мустахкамлигини оширади ва боғловчининг микдорий сарфини бир мунча озайтиради. Оғир бетон қоришмаларини Янги усулди таёрлаш учу насосан қоришмага тебранма ишлов берадиган қориш тиргич машиналари яратилди.

Улар асосан мураккаб конструкциялар курнишида булибишлаш давомида тўзатиб булмайдиган шовкин ва тебранишни пайдо килиб бу ўз навбатида кишиларнинг саломатлигига энг атрофдаги цех бино иншоотларга курилиш конструкцияларига салбий тасир курсатади ўтказилган изланишлар шуни курсатадики, бир вақтда барча компонентларни бирданига аралаштириш бетон қоришмаси бир теккис ва бир хиллигини етарли даражада тامين этаолмайди ва боғловчини тўла равишда боғловчилик хусусиятлариданфойдаланишни таъминлайди шунингдек бошқа усул Билан чунончи, боғловчини (цементни) алохида таёрлаш усулига Караганда бир хил цемент сарфи Билан (қориши) қоришма таёрланганда бетоннинг, мустахкамлигини ва зичлигини паст бўлишини биламиз (10)

Цемент буткасини алохида таёрлаб олиши (боғловчини алохида таёрлаб олиш) оркали бетон қоришмасини таёрлаш усули шундан иборатки, ундан биринчи навбатда. Цемент буткаси (корилма) алохида таёрланиш Билан бир вақта уни активлиги сезиларли даражада жадаллаштирилиши Билан ишлов берилиб сунгра бетон тулдирувчилари Билан биргаликда аралаштирилади цемент буткасини (қоришма) таёрлаш учун бир вақтни ўзида бирданига боғловчини активлагини ошириши (жадаллаштириш) учун бизга малум лулган усуллар (масалан, тебранма туйгучларда цементни ками

билан янчиб майдалаш) Янги усул Билан кириб келган усулда, тебранма валикни ва ёпик холда туриб сочувчи қориш тиргичлар ёрдамида цемент буткасини жадал таёрлаш усулларидадан фойдаланилди. энгяхши самаралийситухтовчи ёритиш юзага келган вақтларда цементнинг майда қисмлари ҳам янгилади ва цементни майда доналари бўлақларга ажралиб Яна ҳам майдаланади. Натижада боғловчи парчаланиб ўзоро бирикиши жараёнида қўшимча юза қопланиши вужудга келтираб кейинчалик сув Билан боғланишини яхшилайти ва натижада цементни қотишини бир мунча тезлаштиради. Хозирги вақтда олимлар цемент буткасини бир вақтда активлигини ошириб таёрловчи машиналар конструкцияси ва Янги усуллари яратиш борасида ишламоқдалар.

Гидротехник иншоотлар капитал қурилиш тармогининг энг мураккаб таркибларидан биридир яни бундай қурилмаларда алохидалиқ ,конструкция ва гидротехник иншоотларни жойлаштиришечимларини такрорланмаслига ,шу хажмнинг катталиги, қурилиш майдонлари улчамлари буйича марказланган чегараланиш ва уларни юқори даражадаги зичликда бажарилиши тушинилади. Бошқа турдаги иншоот лардан фарқи шуки асосан топографик ва муҳандислик – геологик шароитларга яни дарёларни сув режимларига боғлиқ бўлади Гидротехник иншоотларига энг муҳим асосий бирлик мустаҳкамлик сув ўтказмаслик ва совуққа бардошлилик ва ҳақозо талаблар қуйидаги булар ўз навбатида гидротехник ишларни бажаришда махсус технологияларни қўллаш зарурлигини тақозо этади. Гидротехник иншоотлар ўзининг катта хажмдаги бетон ва темир – бетон ишлари Билан характерланади асосан умумий қурилиш 35 минг 40% ни ташкил этади гидротехник иншоотларидаги бетон ларига алохида муҳим аҳамиятга эга бўлган талаблар қўсатилади. чунки бетон ишлари сув остига олиб борилади яни сув остида, сув сатҳи ўзгариб турувчи қўп маротаба мўзлаш жойларида ҳаво ҳарорати кескин ўзгариб турадиган иқлим шароитларида олиб бориладиган гидро техник бетон факатгина механик мустаҳкам бўлиб

колмасдан, балки юқори зичликка эга бўлган сув ўтказмайдиган, совукка мўзлашга чидамли, сувда бетонга салбий таъсир курсатувчи эритмаларга бардошли кескин ўзгаруви хароратларда ерика бардошли ювилишида емирилишига Карши турувчи ва чўзилишга бўлган юқори мустахкамлик ва хакозо талаблар куйишади бундай талабларни бажариш махсус цемент турларини куллаш арматураларни танлаш, бетон қоришмасини таёрлашни ва қолипларнинг махсус технологиясини ва макбул қўшимчаларни танлаш Билан амалга оширилади. Гидротехник иншоотларни қурилишида бир катор махсус ишлар бажариладики, уларни бажариш учун махсус технологиялар ва механизм воситаларидан фойдаланишга тугри келади. Шу сабабли қурилишини бажариш учун жуда катта микдорда қурилиш технологиялари ва транспорт воситаларидан фойдаланиш, шунингдек катта майдонларда ишлаб чиқариш базаларини ташкил этиш керак бўлади

Бунинг учун қурилиш майдонлари таминловчи шароитида уртасидаги қурилиш материалларидан фойдаланиши материал техник таъминот ва ихтисаслаштирилганмонтаж ташкилотлари ва унинг базаларини мужассамлаштирилган буни керак. Ушбу улкан қурилишни барпо этиш ишловчи қурувчиларнинг лойхалари ва иншоотни ишлатиш буйича етук мутахассисларни яшаш жойларини ташкил этиш керак.

Хулоса қилиб айтганда: гидротехник иншоотларда ишлатиладиган зичлиги юқори даражада бўлган сув бетонларни ишлаб чиқариш асосан уларни таёрланиши тулдирув ишларининг турлича, компонентларини қориш тиргич га тушириш кетма кетлигига ва бошқа бир катор талабларга боғлиқ бўлади энг асосийси бетонни боғловчиси бўлган цементнинг турига ва уни компонентоар Билан ўзоро боғаланиши кўрсаткичи боғлиқ бўлади цемент буткаси юқори тезликда ишловчи қориш тиргич Билан алохида таёрланиб уни активлиги жалаштиришида асули билан кайта ишло берилганда яхши натижа беради.

1,3 Изланишдан кўзланган мақсад ва вазифалар Ушбу илмий ишни асосий мақсади, гидротехник иншоотларда заводлар шароитида иктисодий жихатдан самарани технологияларни жорий этиши хисобига бир мунча юқори сифатли, сув ўтказмайдиган юқори зичликка эга бўлган мустахкамлик юқори физик техник талаб даражасида бўлган бетон қоришмасини ишлаб чиқаришдан иборатдир. Кўзланган мақсад куйидаги вазифаларни аниклаш ни белгилаб беради:

1. Сув ўтказмайдиган интенсив технология асосида бетон қоришмасини таёрлаш. бетон қоришмасини таёрлаш.
2. Сув ўтказмайдиган бетон қоришмасини таёрлашда боғловчининг аҳамияти ва уни алоҳида таёрлашни самарали эканлигини аниклаш.
3. Гидротехник иншоотларда ишлатиладиган бетон қоришмани таёрлашда кўпинча минерал боғловчиларни ўзоро боғланишини урганиши.
4. интенсив технология асосида сув ўтказмайдиган қоришмасининг физик – техник хусусиятларини ўрганиш.
5. Ишлаб чиқарилган ва таклиф қилган ууллароркали гидротехник иншоотларнинг қурилишида ишлатиладиган бетон қоришмасини таёрлашни технологиясини таклиф этиб унинг иктисодий самарадорлигини аниклаш.

Бетон қоришмасининг физик техник хусусиятларини урганиш .

Ишлаб чиқарилрилган ва таклиф этилган усуллар оркали гидротехник иншоот қурилишларда таёрланиш технологиясини таклиф этиб ,унинг иктисодий самарадорлигини аниклаш.

1.1.Ўзбекистонда ва хорижда бетонлар ва қоришмалар ишлаб чиқариш тарихи

Ўзбекистонда яхлит бетон ва темир-бетон қўлланиш соҳасини кенгайтириш учун бетон қоришмасини ташиш ва ётқизиш жараёнини самарали механик усулларини-кўчма бетон қоришгич ускуналар, бетононасос, лентасимон бетон ётқизгич ва хакозолар ишлаб чиқиш лозим.

Шунингдек инвентар қолиплар ишлаб чиқаришни ошириш, арматура корхоналарини техник ривожлантириш, кимёвий қўшилмалар (Хусусан-суперпластификаторлар) ишлаб чиқаришни ташкил этиш, бино ва иншоотларни лойиха ечимларини такомиллаштириш зарур.

Милоддан олдинги ИИ-асрдаёқ Грецияда девор тиклашнинг янги усули қўлланилган-суюқ қоришма ёрдамида (грекча-эмплектон), бу усулда ёйилган тошдан ёки тахтадан қолип тайёрланган, қолип ичлари турли ўлчамдаги бут тошлари билан тўлдирилган сўнг охак қоришмаси қуйилиб зичланган. Худди шу усул бетон қоришмасини индустриал қолипларга ётқизишнинг замонавий усуллариини белгилаб берган. Греклардан римликлар бу усулни андозасини олган. Римдаги Помпея театри (м.о. 63 йил.) иншоотини қурилиши бунга яққол мисолдир. V-асрнинг охирларида Рим империясининг емирилиши натижасида бу усул қўлланиши тўхтаб қолди, Лекин IX-асрларда Римдаги Пётр ва Павел Соборлари қурилишида яна юқоридаги усуллар қўлланилди (бунда ёғоч қолиплар қўлланилган.).

Бизнинг кунгача сақланиб қолган бино ва иншоотларда материаллар сарфини ва оғирлигини камайтириш учун бўшлиқлар ҳосил қилиш римликлар давридан бошланган. Бунинг учун аввал сопол кўзалар сўнг эса ёғоч поналар (қистирмалар) ишлатилган.

XIX-асрда цемент кашф этилиши “Рим суюқ қоришмаси” замонавий қурилиш материали – темир-бетонга айланди.

Россияда яхлит бетон илк бор 1881 йилда Петербургда банк қурилишида қўлланилган. XX-асрга келиб яхлит бетондан турар жой бинолари қурилиши бўйича бутун дунёда катта тажриба тўпланди. Машҳур америкалик кашфиётчи Т. Эдисон кўплаб қайта ишлатиладиган қолиплар ёрдамида яхлит бетондан бинолар қуриш усулини ишлаб чиқди (Патент 1908 йил.). У ўзи тайёрлаган пластик қўшилмалар қўшиб туйилган цемент асосида суюқ бетон ишлатган. Европа давлатларида суюқ қоришмалар асосида оддий қолипларга қуйиб яхлит бетонлардан кўплаб бинолар

қурилган: Англияда-стандарт горизонтал шитлар, Германияда-вертикал шитлар қўлланилган.

Республикада илк бор бетон қоришмаларини қурилишда ишлатиш 1875 йилдан бошланган. Ўзбекистоннинг барча шаҳар ва қишлоқларида қурилиш ишларини кенг ривожлантиришда темир-бетон кўплаб қўлланила бошланди. Далварзин ва Зарафшон ирригация қурилиши тизимига минглаб куб метр бетон ишлатилган, шунингдек, Катта Фаргона канали, Чирчиқ электрокимё комбинати, Тошкент тўқимачилик комбинатлари қурилишларида ишлатилган бетон ва қоришмалар мисол бўла олади. Чирчиқ-Бўзсув омборида ва Фарход СЭС ида яхлит бетондан ташқари йиғма темир-бетон конструкциялар ҳам кўп миқдорда ишлатилган.

Юқорида айтилган қурилишларда ётқизилган бетоннинг умумий ҳажми 1млн.м³ дан ортиб кетди. Марказий Осиёда 1912йил Тошкентда ташкил қилинган биргина қурилиш тажрибахонаси бетон ва қоришмаларнинг таркибини ҳисоблар эди.1925йили Тошкентда гидротехника ва суғориш иншоотлари илмий-текшириш институти ташкил қилинди, кейинчалик эса Марказий Осиё суғориш ишлари илмий-текшириш институтига (САНИИРИ) айлантирилди. Бетон таркибини ҳисоблаш ва унинг хоссаларини ўрганиш, шунингдек, маҳаллий иқлим шароитларни эътиборга олган ҳолдаги илмий текшириш ишлари, хусусан шу институтда Марказий Осиёда биринчи бўлиб яхши йўлга қўйилди. Тез-тез учраб турадиган ер ости захарли (тузли)сувлари бўлган туманларда бетонни бузилишидан сақлаш чоралари ишлаб чиқилди.

Республикада бетон ва йиғма темир-бетон конструкцияларини ишлаб чиқариш технологиясига оид йўналиш бўйича олимларимизни илмий тадқиқот ишлари чет эл марказий институтлари томонидан юқори баҳога сазовор бўлди. Шу соҳанинг пешқадам олимлари профессорлар +осимов Э.+. Аскарров Б.А., ЭшонхўжаевА., Раззоқов С., Холмуродов Р., Тўйчиев Н., Мамажонов Р., Хўжаев А., Ашрабов Б.А. ва бошқа йирик мутахасислар

республикамизда эмас балки куриқ-иссиқ шароитда ҳамда зарарли ер ости мухит таъсирида бўлган қурилиш конструкцияларини яратиш ва қўллаш борасида катта аҳамият касб этувчи илмий тавсиялар ишлаб чиқдилар.

Олимларимиз илмий тавсиялари асосида Тошкентда республикамиз мустақиллиги 10 йиллиги арафасида қурилган биринчи фазовий кўприкларни ҳам мисол қилиш мумкин. Хозирда олимларимиз томонидан бундай улкан қурилиш иншоотларининг чидамлилигини оширишга доир масалалар илгари сурилмоқда.

Бетон қоришмасини тайёрлаш ва уни ётқизиш, бетоннинг қотиши жараёнида унга нам шароит яратиб туриш ва ниҳоят, Марказий Осиё республикаларига хос бўлган иқлим шароитларининг бетон хоссаларига таъсири каби қатор саволлар борки, буларни ўрганиш жуда зарурдир. Республиканинг иқлим шароити унда йил бўйи бетон ишарини олиб боришга имкон беради. Ҳавонинг қуруқ ва иссиқ бўлиши республиканинг ҳамма туманларида бетон ишларини йил бўйи давом эттириш учун анча қулай шароит яратади. Доцент Ҳамидов А. томонидан ўтказилган тажрибалар шуни кўрсатмоқдаки, қаровсиз, намсиз қолган бетоннинг 28 кундан кейинги сиқилишдаги мустаҳкамлиги 22,7 МПа бўлган бўлса, худди шу қоришмадан ётқизилган бетоннинг нам шароитда 28 кундан кейинги мустаҳкамлиги 30-32 МПа ни кўрсатади (Бетонни меъёрий сиқилишга бўлган мустаҳкамлиги 30 МПа). Демак, бетон қоришма ётқизилгандан кейин ундаги намликни сақлаш чораларини кўриш билан, унинг мустаҳкамлигини 20-25% гача оширишга эришар эканмиз. бетоннинг қотишида нам шароит яратиб туриш чоралари у ётқизилгандан кейин дарҳол амалга оширилиши керак. Аввало, бетон юзасига парда ҳосил қилувчи суюқликлардан сепиш тавсия этилади. Бундай моддалар сифатида сувдаэрувчи ва сувдисперсияли таркиблар, битум эмулсияси, латекс, синтетик каучук, эталон лаки каби органик боғловчиларни ишлатиш мумкин. Шу билан бир қаторда ҳар 2-3 соатда сув сепиб туриш ёки бетон юзасига нам ёғоч қипиғи, қум ётқизиш

каби чораларни кўриш мумкин. Бундай чораларни бизнинг республика шароитида (ёз вақтида) икки ҳафта давом эттириш керак, агар ҳаво булут бўлса, 3-4 кун ҳам етарлидир.

Юқоридаги чораларни кўрилмаган тақдирда, бетон конструкциясининг очик юзасида алоҳида- алоҳида майда дарзлар пайдо бўлади. Бундай дарзлар кўпинча бетондаги цементнинг қуюқланиш даврининг бошланғич босқичида пайдо бўлади. Натижада конструкциянинг умумий мустаҳкамлигига путур етиши мумкин. Буларнинг олдини олиш учун қуйидаги техник тадбирларга риоя қилиш мақсадга мувофиқдир:

1) бетон таркибини тўғри ҳисоблаш ва унинг С|Ц нисбати 3,3дан ошмаслиги керак. Бу бетон қоришмасини жойлаш жараёнида ундаги сувнинг ажралмаслигини таъминлайди;

2) бетоннинг қуёш нури ва шамолда бўладиган юза қатламини С|Ц нисбати энг кичик бўлган бетон қоришма билан ётқизиш тавсия этилади;

3) қотган бетон конструкция устига янги бетон қоришмасини ётқизишдан аввал уни обдан тозалаш, агар зарур бўлса, 1 см гача қалинликдаги бетон қатламини юқори босимли сув билан ювиб ташлаш керак. Бундай тадбирлар қотган ва янги ётқизилган бетон орасидаги чокларнинг пухта ёпишишини таъминлайди.

1.2. Гидротехник иншоотларда Йиғма темир-бетон қурилмалари афзалликлари ва камчиликлари, яхлит бетон ва темир-бетон қурилмаларини тайёрлаш самарадорлигини оширишни асосий йўллари.

Гидротехник иншоотларда Йиғма темир-бетон қурилишни тубдан ўзгартириб юборди, унинг қўлланилиши қурилиш ишлаб чиқаришни ташкил этишни ўзгартириб, унинг индустриаллик даражасини кескин оширди.

Гидротехник иншоотларда Йиғма темир-бетонни қўлланиши натижасида материал ресурслар хажмини камайтиради(ёғоч материаллар,

қурилиш метал қурилмалари, ғишт) ва қурилишда банд ишчилар сонини камайтириб қурилишдаги меҳнат сарфини тежашга олиб келади.

Гидротехник иншоотларда Йиғма темир-бетонни ишлаб чиқариш корхоналарини тез сураётда қурилиши, уни ишлатиш соҳасини оширди.

Лекин кўриниб турган афзалликларига карамай Йиғма темир-бетон бир қатор камчиликларга эга:

1) Узоқ вақт ва катта хажмдаги қурилишлар учунгина иқтисодий асосланган;

2) Йиғма темир-бетон корхоналарида ишлаб чиқариладиган маҳсулот тури ўзгартириш мураккаблиги ва қимматлиги;

3) Яхлит қурилмаларга нисбатан Йиғма қурилмаларда метал сарфи 5-15%, энергия сарфи 3-4 баробар кўплиги ва бошқалар.

Маълумки яхлит бетон ва темир-бетон қурилмалари тайёрлаш технологияси қуйидаги босқичлардан иборат; қолиплар тайёрлаш, арматура ва бутловчи буюмлар ўрнатиш, бетон қоришмасини ташиб келиш ва қолипларга ётқизиш зичлаш ва бетон парвариши (қарови).

Яхлит бетон ва темир-бетон қурилмалари сифатини таъминлаш учун бир қатор муаммоларни ҳал этиш лозим:

-қолипларни тўғри танлаш (мустаҳкамлиги, юк қабул қила олиш, йиғиш ва ечиш осонлиги ва х.);

-арматура ишларини тўғри ташкил этиш (арматура буюмларини қолипга ўрнатиш ва зарур химоя қатлами ҳосил қилиш, арматура буюмлар сифати ва уларни ўрнатишда лойиҳага риоя этиш.);

-бетон қоришмасини ташиб келиш ва ётқизишни тўғри ташкил этиш (қуруқ-иссиқ иқлим шароитида бетон қоришмасини ташиш вақти ва кўзгалувчанлигини таъминлаш ва бетон қоришмасини ётқизиш жойига узатишни тўғри ташкил этиш, замонавий зичлаш усуллари қўллаш.);

-бетон қоришмасини тайёрлаш (қоришма таркибини тўғри лойихалаш, материал ўлчагичларни аниқ ишлашини таъминлаш, қоришма сифатини яхшиловчи кимёвий қўшилмалар қўллаш.);

-янги ётқизилган бетон парвариши (қарови) учун самарали усуллардан фойдаланиш (парда ҳосил қилувчи таркибларни қўллаш.);

-қуруқ-иссиқ иқлимда бетон қотишини тезлатиш учун қуёш энергиясини қўллаш.

Бетон технологиясида юқоридаги муаммоларни ҳал этилиши яхлит бетон ва темир бетон қурилмаларни ишлаб чиқариш истиқболларини белгилаб беради.

Хулоса

Илмий-техник адабиётлар ва “Интернет” тармоғидан олинган маълумотларнинг тахлили шуни кўрсатмоқдаки гидротехник иншоотларда қўлланиладиган Йиғма темир-бетон буюмларидан қурилган иншоотларга нисбатан бир қатор афзалликларга эга. Ишонч билан таъкидлаш мумкинки ХХИ-асрда қуриладиган иншоотлар асосан яхлит бетон ва темир-бетондан қурилади.

Яхлит бетон ва темир-бетон қурилмалари сифатини таъминлаш учун бир қатор муаммоларни ҳал этиш лозим:

-қолипларни тўғри танлаш (мустваҳкамлиги, юк қабул қила олиш, йиғиш ва ечиш осонлиги ва х.);

-арматура ишларини тўғри ташкил этиш (арматура буюмларини қолипга ўрнатиш ва зарур химоя қатлами ҳосил қилиш, арматура буюмлар сифати ва уларни ўрнатишда лойиҳага риоя этиш.);

-бетон қоришмасини ташиб келиш ва ётқизишни тўғри ташкил этиш (қуруқ-иссиқ иқлим шароитида бетон қоришмасини ташиш вақти ва кўзғалувчанлигини таъминлаш ва бетон қоришмасини ётқизиш жойига узатишни тўғри ташкил этиш, замонавий зичлаш усуллари қўллаш.);

-бетон қоришмасини тайёрлаш (қоришма таркибини тўғри лойихалаш, материал ўлчагичларни аниқ ишлашини таъминлаш, қоришма сифатини яхшиловчи кимёвий қўшилмалар қўллаш.);

-янги ётқизилган бетон парвариши (қарови) учун самарали усуллардан фойдаланиш (парда хосил қилувчи таркибларни қўллаш.);

-қуруқ-иссиқ иқлимда бетон қотишини тезлатиш учун қуёш энергиясини қўллаш.

Бетон технологиясида юқоридаги муаммоларни ҳал этилиши яхлит бетон ва темир бетон қурилмаларни ишлаб чиқариш истиқболларини белгилаб беради.

ИШЛАТИЛАДИГАН МАТЕРИАЛЛАР ТАВСИФИ ВА ИЗЛАНИШДАГИ АСОСИЙ УСЛУБЛАР

2.1. Ишлатиладиган материалларнинг тавсифи

Изланиш ва тажрибаларнинг асосий қисми Жийдакапа темир-бетон заводи ва Оқтошдаги темир-бетон ишлаб чиқарувчи тажриба корхонасида ҳамда қурилиш факультети қоши даги илмий тажриба ишларини бажариш лабораториясида ўтказилди.

Илмий изланиш тажрибаларини олиб боришда асосан вилоятдаги ва Республикамиз заводларида ишлаб чиқарилаётган, шунингдек маҳаллий жойлардаги Давлат стандартлариги тўла ҳолда жавоб берадиган қурилиш материаллари, ҳам ашиёлари ва чиқитларидан фойдаланилади.

Цемент. Ахангарон цемент заводида ишлаб чиқарилаётган маркаси М400, активлиги турлича бўлган портландцемент ишлатилади. Шунингдек баъзи бир тажрибаларни ўтказиш учун Кувасой цемент заводида ишлаб чиқарилаётган маркаси М400, активлиги турлича бўлган портландцементдан фойдаланилди.

Тажриба давомида ишлатилган цементларнинг асосий тавсифлари 2.1 ва 2.2-жадвалларда келтирилган.

Келтирилган жадваллардан кўриниб турибдики, Ахангарон ва Кувасой йементларининг химиявий ва минералогик таркиблари бир-бирига жуда яқин. Ишлатилган портландцементлар асосан Давлат талаби стандартларига 02-03-96, 01-02-03-96 мос ҳолда жавоб беради.

Қум. Асосан тажриба ишларини ўтказишда маҳаллий қурилиш материали ҳисобланган учта гуруҳдаги (1,2 ва 3) кварцли қумдан фойдаланилади. Қумнинг табиий ҳолдаги ҳажмий оғирлиги ўз навбатида 1522, 1501 ва 1549 кг/м³ ни ташкил этади. Қум таркибидаги тупроқ, чанг ва турли хилдаги ифлосликларни мавжудлиги, ўз навбатида 0,98; 1,32; 1,19; дан кам эканлиги аниқланди.

2.1-жадвал

Бетон қоришмасини тайёрлашда ишлатилган цементнинг асосий тавсифлари

№ Т/р	Цемент заводи	Цемент қоришмасининг меъёрий куюқлиги %	Қотиш вақти		28-суткадан кейинги мустаҳкамлик чегараси МПа	
			Бошланғич мин.	Охирги мин.	Эзилиш-даги	Сиқилиш-даги
1.	Ахангарон портландцементи	21,5	188	295	5,88	45,0
2.	Ахангарон портландцементи	22,5	180	260	5,5	39,6
3.	Ахангарон портландцементи	20,9	196	279	5,7	42,4
4.	Кувасой портландцемент	27,5	152	233	6,3	42,3

Тажриба ишларида фойдаланилган қумнинг йириклик модули ва донадорлик таркиби қуйида 2,3-жадвалда берилган.

2.3-жадвал

Бетон қоришмаси учун ишлатилган қумнинг йириклик модули ва донадорлик таркиби

№ Т/р	Ишлатилган қум гуруҳи	Кўрсатилган ўлчамлари бўйича (мм) қурилиш материаллари тўрида тўла ҳолда қолган қисмлар, % ҳисобида						0,14 мм тўрдан ўтган қисми %	Йириклик модули
		5	2,5	1,25	0,63	0,315	0,14		
1.	И	8,3	33,3	11,6	48,2	73,7	83,2	5,3	2,5
2.	ИИ	-	28,9	42,7	81,6	96,4	90,4	2,0	3,4
3.	ИИИ	-	14,0	22,4	31,6	40,0	97,0	2,9	2,05

Тажриба ишларини олиб боришда фойдаланилган кум давлат талабларига ДАСТ 8736-77 тўла холда жавоб беради.

2.2-жадвал

Тажриба ишларида фойдаланилган цементларнинг химиявий ва минералогик таркиби (ўртача қиймат)

№ Т/р	Цемент заводи	Ц Е М Е Н Т Т А Р К И Б И, %											
		ХИМИЯВИЙ					МИНЕРАЛОГИК						
		СаО	СиО 2	Fe ₂ O ₃	Ал ₂ O ₃ 3	МгО	ТиО ₂	СО ₃	п.п.п	С ₃ С	С ₂ С	С ₃ А	С ₄ АФ 4
1	Ахангарон портланд- цементи	61-66	21-22	4,1-4,2	4,7-4,9	1,8-2,9	0,22-0,24	3,1-3,2	1,6-1,9	60-63	16-17	5,6-7	11,7-12,8
2	Кувасой портланд- цемент	54,5	23,7	4,5	4,56	4,07	-	4,02	2,85	60	14,0	8,0	13,0

Йирик тўлдирувчи. Бетон қоришмасини тайёрлашда йирик тўлдирувчи сифатида: ахтошдаги норуца материаллар ишлаб чиқарувчи, ҳамда Жийдақападаги мавданмас материаллар қаръерида ишлаб чиқарилаётган чақик тошлардан ва улардан ҳосил бўлган майда кумлардан фойдаланилди. Чақик тошларнинг ҳажмий оғирлиги ўз навбатида 1375 ва 1401 кг/м³ни ташкил этади. Бундан ташқари керамзит тошларидан фойдаланилди. Уларни ўлчамлари 5-20 мм.ни ташкил этади.

2.4-жадвал

Йирик тўлдирувчиларнинг донадорлик таркиби

№ Т/р	Тўлдирувчи тури	Ўлчамлари бўйича қурилиш тўрида қолган қисм, %			Ўлчамлари 5 мм бўлган қурилиш тўридан ўтган тўлдирувчининг миқдори %
		20	10	5	
1	Чақик тош Акташдаги	3,9	82,4	11,5	1,8

	маъданмас каръери				
2	Джидакапа маъданмас матр. карьер	0,5	73,0	24,0	2,5

Йирик тўлдирувчилар таркибидаги тупроқ, чанг ва турли хилдаги ифлосликларни мавжудлиги, сунъий шамол таъсирида тозалаш билан амалга оширилди. Барча ҳолатларда ҳам уларни ифлосланиш кўрсаткичлари 0,5.....0,6%дан ошмади. Тўлдирувчилар давлат талабларига ДАСТ 8267-75,8269-86 жавоб беради.

2.5-жадвал

Керамзит тошининг умумий тавсифи

№ Т/р	Керамзитли тош ўлчами мм,	Табиий кочилган қурук ҳолдаги ҳажмий оғирлиги кг/м ³	Донадор- лигидаги доналар ҳажмий оғирлиги кг/м ³	Ўзаро боғла- нишдаги иккита қисм оралиги %	Сув шимув- чанлиги %	Сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси МПа	
						Қурук ҳолатдаги	Сув билан шмидирил- ган ҳолатдаги
1	5-10	653	1,06	39,2	11,7	4,75	3,5
2	10-20	535	1,01	47,9	16,5	2,32	2,4
3	5-20	584	-	-	-	-	-

Юқорида келтирилган 2,5-жадвалда керамзитнинг асосий тавсифларининг ўлчамлари бўйича сараланган кўрсаткичлари келтирилган. Ушбу керамзит тошлари ДАСТ 9759-76 талабларига Тўла ҳолда жавоб беради.

Химиявий қўшимчалар.

Тажриба ишларида асосан бетон қоришмасини кўпчитувчи (ҳаво пуфакларини қориштириш даврида пайдо этувчи СНВ,ПАВ,

сульфанол, СДБ, СДО, С-3 ва ҳ.к.) қўшимчалардан умумий цемент сарфи миқдorigа нисбатан 0,1%.....0,5% ва шунингдек 1,0%...3% оралиқда қўшиб тайёрланди.

Минерал қўшимчалар.

Бетон қоришмасини тайёрлашда асосан минерал қўшимчалар сифатида: янчилган кум, эритилган рудани чиқиндиси(шлак), ИЭС да ҳосил бўлган учринди кул (зола-унос), ишлаб чиқариш саноатидаги кукун симон чиқиндилар (солиштирма юзаси $2000\text{см}^2/\text{г}$ дан кичик бўлган куллар) ёки шламларни сув билан аралаштирилган ҳолда қўшиб тайёрланди.

Минерал қўшимчаларни майдалаб янчиш даврида уларга химявий қўшимчалардан (ПАВ) боғловчининг умумий оғирлик миқдorigа нисбатан қўшиб ,уларни химявий активлигини оширишга имконият яратади.

2.2 Изланиш ва тажриба ишларидаги асосий услублар

Тажриба ишларини ўтказиш асосан Янги технология асосида олиб борилди. Бунда, бетонга қўшиладиган химявий ва минерал қўшимчалардан фойдаланган ҳолда,уларни бетоннинг физик-техник хусусиятларини ўрганишдаги аҳамияти бўйича бажарилди. Бетон қоришмасини тайёрлаш учун олдиндан биринчи босқичда цемент,кичик кўрсаткичли сув-цемент нисбати (0,24.....0,28) билан катта тезликда айланувчи қориштиргич ёрдамида гидроактивация (жадаллаштириш) этилади. Бунда минерал қўшимчалар ҳам цементли боғловчи Билан биргаликда қориштирилади. Сўнгра тайёрланган цементли боғловчи асосидаги, суюқ ҳолдаги бўтқа,оддий ҳолдаги қориштиргичларда тўлдирувчилар билан аралаштирилади. Боғловчининг олдиндан кум билан ёки минерал қўшимчалар аралашмаси билан юқори тезликда айланувчи турболент қориштиргичларда ишлов берилиши,цементни активлигини, тўла ҳолда парчаланишини вужудга келтириб,цемент сарфини бир мунча озайтиради ва бетоннинг физик-техник хусусиятларини яхшилайтиди.

Ўтказилган тажрибалар натижаси шуни кўрсатадики, цементни минерал қўшимчалар аралашмаси билан биргаликда юқори тезликда айланувчи турболент қориштиргич билан ишлов берилганда ҳеч қандай химиявий қўшимчаларсиз бажарилса, цемент сарфини ўртача 25%....30%, химиявий қўшимчалар асосида бўлса, 40%.....50%гача камайтиради. Агар оғир қум билан биргаликда бажарилса, ўртача цемент сарфини 10%....20%га камайтиради. Тажриба ишларини бажаришда: цемент сарфи, органик қўшимчалар, химиявий қўшимчалар тури ва қўшиш миқдори бўйича бир неча вариантларда амалга оширилди. тажриба натижаларини солиштириш мақсадида ҳозиргача фойдаланиб келинаётган эски усуллар бўйича бир неча бетон намуналари қўйиб уларни қотиши турли хил шароитларда амалга оширилди. Бетон боғловчилари алоҳида равишда “жадаллаштириш” услуби билан ишлов берилиб тайёрланган бетон қоришмасини ўзоқ масофаларга ҳам транспорт воситалари орқали ташиб бориш мумкин бўлади. Изланиш натижалари шуни кўрсатадики, қоришмада ҳеч қандай чўкиб қолиш ва натижада унинг сифатини бўзилишига олиб келадиган факторлар кўзатилмади. Қоришмани алоҳида қисмларга бўлиб тайёрлаш технологияси билан олинган бетон қоришмаси асосан оғир, енгил, майда тошли бетонларни ва қум –цемент қоришмасини тайёрлашда самарали ҳисобланиб, бетоннинг мустаҳкамлигини совуққа бардошлилигини,ҳажмий оғирлигини, бетоннинг барча синфлари бўйича, турлича иссиқлик ишлови берилган бетонларда ҳам самарали эканлигини исботлади. Енгил бетонларни ушбу усулда тайёрлашда боғловчиларга гидроактивация ишлови берилаётган вақтда, сувда эриган ҳаво пуфакчалари ҳосил қилувчи қўшимчаларни қўшиб тайёрлаш мақсадга мувофиқ ҳисобланади.

Алоҳида ажратилган равишда “жадаллаштириш” усули билан тайёрланган оддий технологик талабдаги енгил ва оғир бетон қоришмаларига: цемент, тўлдирувчилар, сув ва қўшилмалар асосий

материал бўлиб, қўшимча равишда бу компонентларга ҳеч қандай талаблар қўйилмайди. Бетонга минерал қўшимчалар сифатида, янчилган кварц қуми ёки бошқа қумлар ҳам ишлатилиб, руда эритиш чоғида ҳосил бўлган шлаклар, ИЭСнинг учринди куллари, химия саноатидаги чиқиндилар асосий хом-ашё бўлиб хизмат қилади. Цемент бўтқасини тўла ҳолда ҳаво пуфакчалари ёки газ пуфакчалари билан тўлдириши бетоннинг иссиқлик ўтказувчанлигини сезиларли даражада яхшилайдди. Бу ўз навбатида ҳосил бўлган бетоннинг тўзилишини яхшилаб, унинг мустаҳкамлигини, ҳажмий оғирлигини боғланаётган зарарлар орасидаги бўшлиқни, иссиқлик ўтказувчанлигини яхшилаб, бетоннинг ўзоққа чидамлилигини енгил бетонларнинг конструкцияларини табиий шароитдаги салбий таъсирларга бардошлигини ва бошқа муҳитларга чидамлилигини таъминлайди.

Ўрта Осиё мамлакатлари, шу жумладан Ўзбекистоннинг табиий шароити қуруқ иссиқ иқлимли бўлгани, сувларда турли хилдаги тўзларни мавжудлиги, юқори сейсмик кучланишларни тўхтовсиз равишда такрорланиб туриши ва ҳ.к. буларнинг барчаси бетон ва бетон маҳсулотларини ишлаб чиқаришда юқори даражадаги талаб ва масъулиятларни тақозо этади.

Бетон маҳсулотлари ишлаб чиқарувчи заводларда энг асосий долзарб масалалардан бири бўлган цементнинг сарфини озайтириш, электр энергиясидан, ёқилғи ва хом-ашёлардан оқилона фойдаланиш ҳисобланади. Шунингдек сифатли, арзон, енгил ва ишлатишга қулай бўлган, юқори мустаҳкамликка, сапалбий шароитларга бардошли, физик-техник хусусиятлари ДАСТ талабларига жавоб берувчи маҳсулотларни яратиш муҳим аҳамият касб этмоқда.

2. Материаллар тавсифи ва тадқиқот усуллари.

2.1. Яхлит бетон учун ишлатиладиган материаллар.

Боғловчи модда — портландцемент маркаси 400 (+увасой цемент заводи).

Портландцемент кўрсаткичлари:

- зичлиги ρ - 3,12 г/см²;
- тўкма зичлиги ρ_t - 1400 – 1700 кг/ см³;
- ўртача зичлиги ρ_o -1600 – 1700 кг/ см³;
- нормал қуюқлиги Н+ - 22 – 26 %;
- қотиш муддатлари 45 минутдан 10 соатгача ;
- майдалик даражаси 3000 см²/г .

Тўлдирувчилар:

майда тўлдиргич — кварц куми ўртача майдаликдаги (йириклик модули Мй 8...20), йирик тўлдиргич — шағал (10-20 фракцияда).

Бетон таркиби (хисобий):

1м³ бетон учун (лойиҳа маркаси 300)

цемент — 333 кг

сув — 190 л

қум - 750,8 кг

шағал — 1126,2 кг

сув — цемент нисбати С/Ц -0,57

конус чўкиши КЧ - 5 см

Бетон сифатини яхшиловчи қимёвий қўшилмалар:

-ВРП (Сувда эрийдиган препарат).

-СЗ (супер пластификатор).

2.2. Яхлит бетон сифатини яхшилиш учун қўлланиладиган кимёвий қўшилмалар.

Бетонга кимёвий ва бошқа қўшимчалар қўшиш орқали уларнинг хоссаларини яхшилаш қадимдан маълум. Рим империяси давридаёқ оҳак асосида тайёрланган бетонларга пластификаторлар сифатида қон ва тухум оқсили қўшилган. 1850 йилдан, яъни портландцемент асосида бетон тайёрлаш бошланган вақтдан унинг таркибига махсус қўшилмалар қўша бошлаганлар, масалан қотиш жараёнини бошқариш учун гипс, бардошлигини ошириш учун майда туйилган порошоклар қўшилган.

Асримизни бошларидан бошлаб бетон қотиш жараёнини тезлатиш учун хлорли кальций, секинлаштириш учун шакар шиннаси қўша бошладилар. 1919-1920 йиллардан бошлаб ушбу қўшилмалар махсулот сифатида сотила бошланди. Пластификаторлар 1935 йилдан бошлаб кенг қўллана бошланди. Хово сўрувчи қўшилмалар эса 1950 йиллардан бошлаб ишлатила бошланди. Сўнг музлатишга қарши қўшимчалар ихтиро этилди.

Кимё соҳасини тез сураётда ривожланиши кимёвий қўшилмаларнинг янги турларини ишлаб чиқаришга асос яратди.

Бугунги кунда 400 дан ортиқ кимёвий қўшимчалар маълум. Шулардан саноат жуда кам қисмини 20 га яқини ишлаб чиқаради. +олганлари саноат чиқиндиларидир.

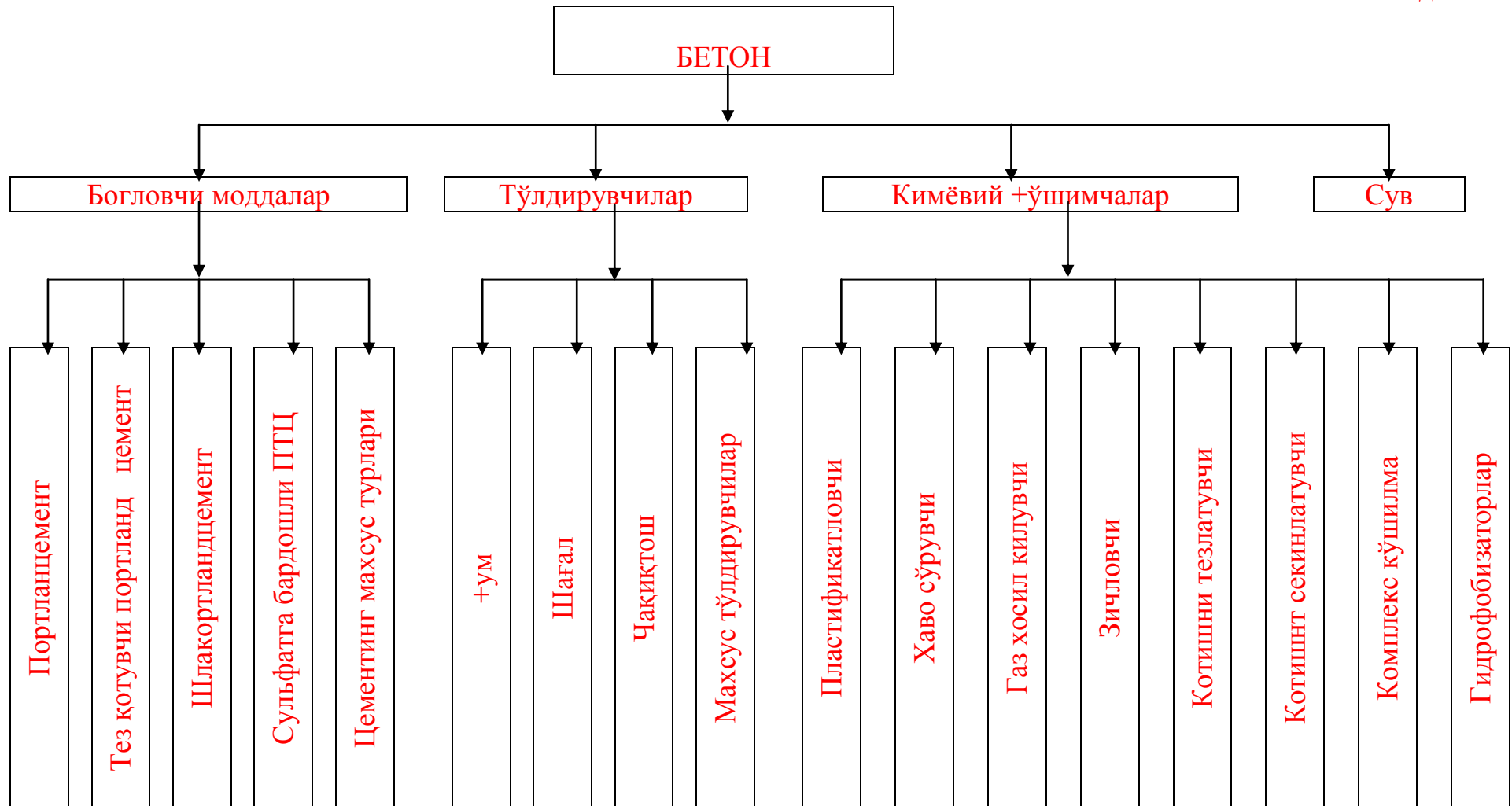
Бетон учун кетадиган материаллар тавсифи 1-жадвалда берилган.

Бетон технологиясида ишлатилаётган асосий кимёвий қўшимчалар, уларнинг қисқача белгиланиши, цемент массасига нисбатан қўшиш миқдори ва асосий вазифаси 2-5 жадвалларда берилган.

Кимёвий қўшимчаларнинг ишлатиш жойлари 7-жадвалда кўрсатилган.

Бетон учун материаллар

1-жадвал



Бетонга қўшиладиган асосий +ўшимчалар

2-жадвал

Т.р	+ўшимчанинг номи	+исқача белгиланиши	Цемент массасига нисбатан қўшиш миқдори, %	Асосий вазифаси
И Пластификатловчи +ўшимчалар				Бетоннинг мустаҳкамлиги ва сувни ўтказмаслиги ни оширади.
1	Сулфит дрожжа бардаси	СДБ	0,09-0,15	
2	Полимер фенол	ПФп	0,1-0,3	
3	Модификацияланган фенол смоласи	ФЕСМАЛ	0,16-0,3	
4	Ацетон-формальдегид смоласи	АЦФ	0,1-0,2	
5	Сувда эрийдиган перепарат	ВРП-1	0,01-0,25	
6	Супер плацификатор	СП(С-3)	0,1-1,2	
ИИ Пластификатловчи хаво тортувчи +ўшимчалар				Бетоннинг музлашга чи дамлилигини сув ўтказмас лигини оши ради.
1	Совун-нафт	М1	0,1-0,2	
2	Совун қўшилган эритувчан смола	ВЛХК	0,1-0,2	
3	Адипимли пластификатор	ПАШ-1	0,1-0,2	
4	Нитрат этилсиликонат	ГКЖ-10-11	0,1-0,2	
5	Нитралланган тозаланган кора контакт	КЧНП	0,1-0,2	
6	Совун экстракти	САФА	0,1-0,2	

Хаво сўрувчи қўшимчалар

3-жадвал

T/p	+ўшимчанинг номи	+исқача белгиланиши	Цемент массасига нисбатан кўшиш миқдори, %	Асосий вазифаси
1	Нейтралланган смола	СНВ	1	Бетоннинг музлаш га чидамлилиги, сув ўтказмаслиги, тузга чидамлилиги ни оширади.
2	Синтетик сирт-актив модда	СНД	0,05-0,035	
3	Совун кўшилган ёғоч пеки	ЦНИПС-1	0,05-0,035	
4	Совун кўшилган ёғоч смола	СДО	0,05-0,035	
5	Сульфанол	С	0,01-0,02	
ИВ Кўпик ва газ хосил килувчи қўшимчалар				/овакли бетонлар олиш учун ишлати лади. (кўпик бетон ва газ бетон)
1	Конифоль совун	КМ		
2	Гидролизланган қон	ГКЖ-94		
3	Алюминий упаси	ПАК		
4	Перекись водороднинг сувда ги эритмаси	H2O2		

4-жадвал

T.р	+ўшимчанинг номи	+исқача белгиланиши	Цемент массасига нисбатан қўшиш миқдори, %	Асосий вазифаси
В Зичловчи +ўшимчалар				Бетоннинг зичлиги, совуқка чидамлилиги, ва сув ўтказмаслигини оширади.
1	Кальций нитрат	НК	0,1-0,2	
2	Алюминий сульфат	СА	0,1-0,2	
3	Темир хлорид	ХЖ	0,05-0,1	
4	Темир нитрат	НЖ	0,05-0,1	
5	Темир сульфат	СЖ	0,05-0,1	
6	Диэтилин гликоль смола	ДЭГ-1	0,1-0,2	
ВИ Бетонни қотишини тезлатувчи +ўшимчалар				Бетоннинг қотишини тезлатади, мустахкам лигини оширади.
1	Натрий сульфат	СН	0,5-1	
2	Натрий нитрат	НН1	0,5-1	
3	Тринатрифосфат	ТНФ	0,5-1	
4	Кальций хлорит	ХК	0,5-1	
5	Кальций нитрат	НК	0,5-1	
6	Полиамин смоласи	С-89	0,5-1	
7	Кальций нитрат, нитрат-хлорит	ННХК	1-2	
8	Натрий нитрат, натрий-сульфат	ННСН	1-2	

5-жадвал

Т.р	+ўшимчанинг номи	+исқача белгиланиши	Цемент массасига нисбатан қўшиш миқдори, %	Асосий вазифаси
ВИИ Бетонни қотишини секинлаштирувчи +ўшимчалар				Бетон қотишини секинлаштиради, со вукқа чидамлилигини оширади, катламлани шини олдини олади.
1	+анд шинаси (меласса)	СП	0,05-0,2	
2	Сульфат ачитқи бардаси	СДБ	0,15-0,25	
3	Натрий этилсиликонати	ГКЖ-10	0,1-0,2	
4	Полигидросиликонати	ГКЖ-94	0,05-0,1	
5	Этил гидросесквиоксан	ПГЭН	0,1-0,15	
ВИИИ Гидрофобизатор қўшимчалар				Бетон зичлигини оширади, сув утказмаслик қобили ятини яхшилайти.
1	Кизельгур	КГ	0,5-5	
2	Полимер эмульсиялари	ПЭ	0,5-5	
3	Лигносульфатлар	ЛС	0,5-5	
4	Стеарат ва олеатлар	-	0,5-5	

6-жадвал

Бетонга қўшиладиган комплекс қўшимчалар

т.р	Комплекс +ўшимчалар	Шартли белгиси	+ўшимча миқдори
1.	Пластификатловчи ва хаво сўрувчи қўшимчалар	СДБ+СНВ, СДБ+СПД.	Тажриба орқали ҳар бир бетон қоршмаси учун аниқланади.
2.	Пластификатловчи ва қоти шини тезлатувчи	ВПР+С, СДБ+СН, СДБ+НН ₁ , СДБ+ХК, СДБ+НК, ФЕРМАЛ+СН.	
3.	Пластификатловчи - хаво тортувчи ва қотишини тезлатувчи	СНВ+СН, СНВ+НК, СПД+СН, СНД+НК.	
4.	Пластификатловчи, хаво тортувчи ва қотишини тезлатувчи	СДБ+НЧК+СН, СДБ+КЧНР+СН, СДБ+СНВ+СН, СДБ+СНВ+НК.	

Кимёвий қўшимчаларнинг ишлатиш жойлари

7-жадвал.

т.р	+ўшимчалар	Иш ва иншоотлар тури
1	пластификатловчи	Бетоннинг пневматик транспортировкasi, узоққа ташиш, сув ости бетон, тайёр блоklar, йўл бетони, кўпарматурали бетон, инъекция учун бетонлар қуруқ иссиқ иқлимда.
2	Хаво сўрувчи	Совуққа чидамлиги, тузга бардошли, совуқ иқлимда, узоққа ташиш марказий бетон заводлар, бетонларни пневматик усулда ётқизишда.
3	Кўпик ва газ хосил қилувчи	/овакли бетон таёрлашда(кўпик ва газобетонлар).
4	Зичловчи	Гидротехник иншоотларда, юқори мустаҳкам бетонлар, чоклар таъмирида.

5	+отишни тезлатувчи	Совуқ ва иссиқ иқлимда Йиғма буюмлар, тезкор таъмир ишлари, йўл ва аэродром ёпмалари, чоклар тўлдириш, сув ости бетон ишлари.
6	+отишини секинлантирувчи	Узоқ масофага ташишда, узлуксиз бетонлашда, декоратив бетонлар.
7	Гидрофобизатор	Сувоқ қоришмалари, қистирма, бассейн, галерея, тоннеллар, ер ости иншоотлар, чоклар учун қоришмалар термалар.

Пластификатловчи қўшимчалар

Пластификаловчи қўшимчалар бу цемент зарраларининг сиртида ишлатилиш хоссасига эга бўлган сирти фаол моддалардир (ПАВ). Улар ёпишқоқликни йўқотади ва зарралар ўртасидаги ишқаланишни камайтиради, натижада қоришма янада ёйилувчан бўлади.

Ушбу қўшимчалар бетон қоришмасининг ёйилувчанлигини, уларнинг совуққа чидамлилигини, сув ўтказмаслигини оширади, шунингдек бетоннинг белгиланган мустахкамлигини пасайтирмай цемент сарфини камайтиришга имкон беради.

+ўшимчалар бетон қоришмасига нисбатан хисоблаб ва лаборатория текширувига мувофиқ киргизилади. Сульфат ачитқили барда (СДБ), лигносульфан кислоталари калцийли, натрили ва аммонили тузларнинг редуцияловчи моддалар билан бўлган аралашмасидан иборат.

СДБ тўқ жигарранг қуюқ суюқликдир. СДБ бетон қоришмасига қориш учун солинган сув билан биргаликда қўшилади. Унинг оптимал миқдори цемент массасининг 0,09-0,15% ини ташкил қилади. Бунда бетон қоришмасини ёйилувчанлиги ортади ва конуснинг чўкиши 8 см га етади, жалб килинган хавонинг миқдори 3% га кўпаяди, бу эса бетоннинг совуққа чидамлилигини кучайтиради. СДБ сув хўжалиги қурилишида кенг қўлланилади. Чунончи Ўзбекистон қишлоқ ва сув

хўжалиги вазирлиги томонидан қўрилган Андижон сув омборининг 1024 метр узунликдаги ва 115м баландликдаги тўғонига ҳар ойда 4 минг кубометрдан гидротехник бетон ётқизилган. СДБ бетон қоришмасини транспортда ташишда ва ётқизишда, цементнинг қотишини секинлаштириш, бетон қоришмасини ёйилувчанлигини ошириш учун қўлланилган эди. Бу бетоннинг юқори сифатли бўлишини ва объектни эксплуатация қилиш давридаги юқори мустаҳкамлигини таъминлайди.

Сувда эрувчан препарат (ВРП1) Ўзбекистон академиясининг кимё институтида синтез қилинган сувда эрувчан полимердир. У оғир бетонлар учун пластификацияловчи сифатида қўлланилади.

Бу ҳолда:

- бетоннинг қотишини секинлаштирмасдан ёйилувчанлигини ошириш;

- бетон қоришмасини сувга талабчанлигини қисқартириш ва цемент сарфини 10% гача камайтириш;

- талаб қилинган маркали темир-бетон буюмларни олиш ва бетоннинг товар кўринишини яхшилаш имконини беради.

ВРП-1 бетоннинг совуққа чидамлилигини (музлаш ва эришнинг 200 циклига бардош беради) ва сув ўтказмаслик хусусиятини (В-6 маркагача) оширади.

ВРП-1 цемент массасига нисбатан 0,01-0,25% миқдорида бетон қорғичга солинадиган сув билан биргаликда қўшилади.

ВРП-1 ни Фарғона фурунли бирикмалари кимё заводи ишлаб чиқаради.

Суперпластификатор с-3 НИИЖБ (Москва бетон ва темир бетон илмий-текшириш институти) томонидан ишлаб чиқилган. У нафталин формалдегидли сульфат кислоталарнинг бирикмаларидан биридир. С-3 ни цемент массасининг 0,2-1% миқдорида бетон қоришмасига қўшиб:

- ўз-ўзидан зичловчи, амалда вибрация ёрдамида ишлов беришни талаб қилмайдиган қуйма бетон қоришмаларини;

- қоришмани ёйилувчанлиги бир хил бўлганда –юқори мустахкамликка эга бўлган бетонлар олиш мумкин.

Бетон қоришмаси конусининг чўкишини 3-4 см дан 25 см гача ошириш, қориш учун қўшиладиган сув миқдорини эса 30% гача камайтириш мумкин.

Хаво сўрувчи қўшимчалар.

Хаво сўрувчи қўшимчалар (СНВ, СНД, ЦНИПС-1, ОАС, С)нинг асосий вазифаси-бетоннинг совуққа ва узокқа чидамлилигини, сув ўтказмаслигини, тузга чидамлилигини оширади.

Хаво сўрувчи қўшимчалар бетон қоришмасига диаметри 25-250 мкм бўлган хаво пуфакчаларини 6-8% миқдорида тортилишига ёрдам беради. Улар қотган бетоннинг совуққа чидамлилигини оширади, бетоннинг арматура билан туташини пасайтирмайди, бетоннинг чўзилишига чидамлилигини оширади бетонга ёрилишга қарши чидамлилигини, газ ва сув ўтказмаслик хоссаларини беради.

Бу қўшимчалар айниқса сув хўжалиги қурилишида кенг қўланилади. Бунда чидамлилигини 190 МРЗ гача, сув ўтказмаслик қобилиятини В-8 гача ошириш имконини беради.

+отишни секинлаштирувчи қўшимчалар.

+отишни секинлаштирувчи қўшимчалар (СП, СДБ, ГКЖ-10, СП+СДВ) нинг асосий вазифаси бетон қоришмасининг қотиш муддатларини секинлаштириш ва ёйилувчанлигини сақлаш.

Айниқса сув хўжалиги қурилишида иссиқ- қуриқ иқлим шароитида тўғонлар, суғориш каналлари йўллар ва бошқа объектларни қуришда бетон ишлари технологияси анча мураккаблашади.

1) +30,+40 °с хароратда цементнинг қотиш муддатлари кескин қисқаради, бу эса бетон қоришмаси ёйилувчанлигининг камайитиришга олиб келади;

2) Икки соат давом этадиган ташиш вақтида бетон қоришмаси қатламланади, натижада қурилмада тузилиш ўзгаришларига ва ишлар сифатининг пасайишига олиб келади.

Шунинг учун қотишни секинлаштирувчи қўшимчалар бу шароитда қўланиши катта аҳамиятга эгадир.

Бу қўшимчалар қўланилганда;

- бетон қоришмасини узоқ масофага ташиш имконини беради;
- бетонлаш қатламларини ётқизиш мудатини узайтиради;
- йирик иншоотларда максимал хароратни пасайтиради;
- бетонларда пластик деформацияланиши даврини узайтиради;
- жазирама иссиқ шароитнинг тез қотиш қобилиятини пасайтиради;
- қайтадан вибрация қилиш имкониятини пасайтиради.

Цемент сарфининг камайиши, узоққа ташишдаги тежамкорлик, қатламни ёпиш мудатининг узайтириш натижасида бетонлаш блоки майдонининг кенгайиши солиштириб бўлмас даражада куп самара беради.

СП биринчи икки сутка давомида иссиқлик ажралиб чиқиш сураътини шунингдек, умуман иссиқлик ажралиб чиқаришни кескин пасайтиради. Бу хусусият сув хўжалиги қурилишида жуда катта аҳамиятга эга.

ВПС қўшимчанинг бетоннинг ёйилувчанлиги ва мустаҳкамлигига таъсири 8-жадвалда берилган.

8-жадвал

+ўшимча миқдори	Конус чўқиши,см	Мустаҳкамлиги, МПа	
		буғлангандан сўнг	28 суткадан сўнг
+ўшимчасиз	3	23	28,6
0,6	7,5	28	31,9
1,8	20	25,5	29

Олиб борилган тадқиқотлар шуни кўрсатмоқдаки қурилишда қўланилаётган кимёвий қўшимчамчалар нафақат бетонларнинг физик-механик хоссаларини яхшилайдди, шунингдек улар қимматли цементларни тежайди ва олиб бориладиган қурилиш ишларида санитар – гигиеник ҳолатини яхшилайдди.

2.3.Кимёвий қўшилмаларнинг бетоннинг асосий хоссаларига таъсири

2.3.1.Бетон қоришмасининг ёйилувчанлиги.

Бетон қоришмасининг хоссалари ундан ҳосил қилинган бетоннинг сифати ва хоссаларини етарли даражада олдиндан белгила беради. +олипти зич тўлдириш учун янги тайёрланган бетон қоришмаси керакли равишда қулай ётқизувчанликка эга бўлиши керак.

Бетон қоришмасининг ёйилувчанлиги деб уни ўз оғирлиги таъсири остида ёйилиб кетиши хусусиятига айтилади. Ёйилувчанлик даражаси стандарт кесик конуснинг (баландлиги 300 см, устки асосининг диаметри 100 см ва пастки қисмининг диаметри 200 см) чўкиш катталиги (КЧ,см ҳисобида) билан баҳоланади.

Кимёвий қўшилмаларни бетон қоришмаси ёйилувчанлигига таъсирини ўрганиш учун 2 партия қоришма тайёрланди: биринчиси оддий қўшимчасиз, иккинчиси ВРП қўшилмали.

Бетон қоришмаси таркиби-2-бобнинг 2.1 га асосан олинди.

Стандарт методика асосида бетон қоришмалари ёйилувчанлиги аниқланди.

+қўшилмасиз бетон қоришмаси чўкиши конуси КЧ=5 см, ВРП қўшилмали бетон қоришма чўкиш конуси КЧ=8 см ташкил этди (1-расм).

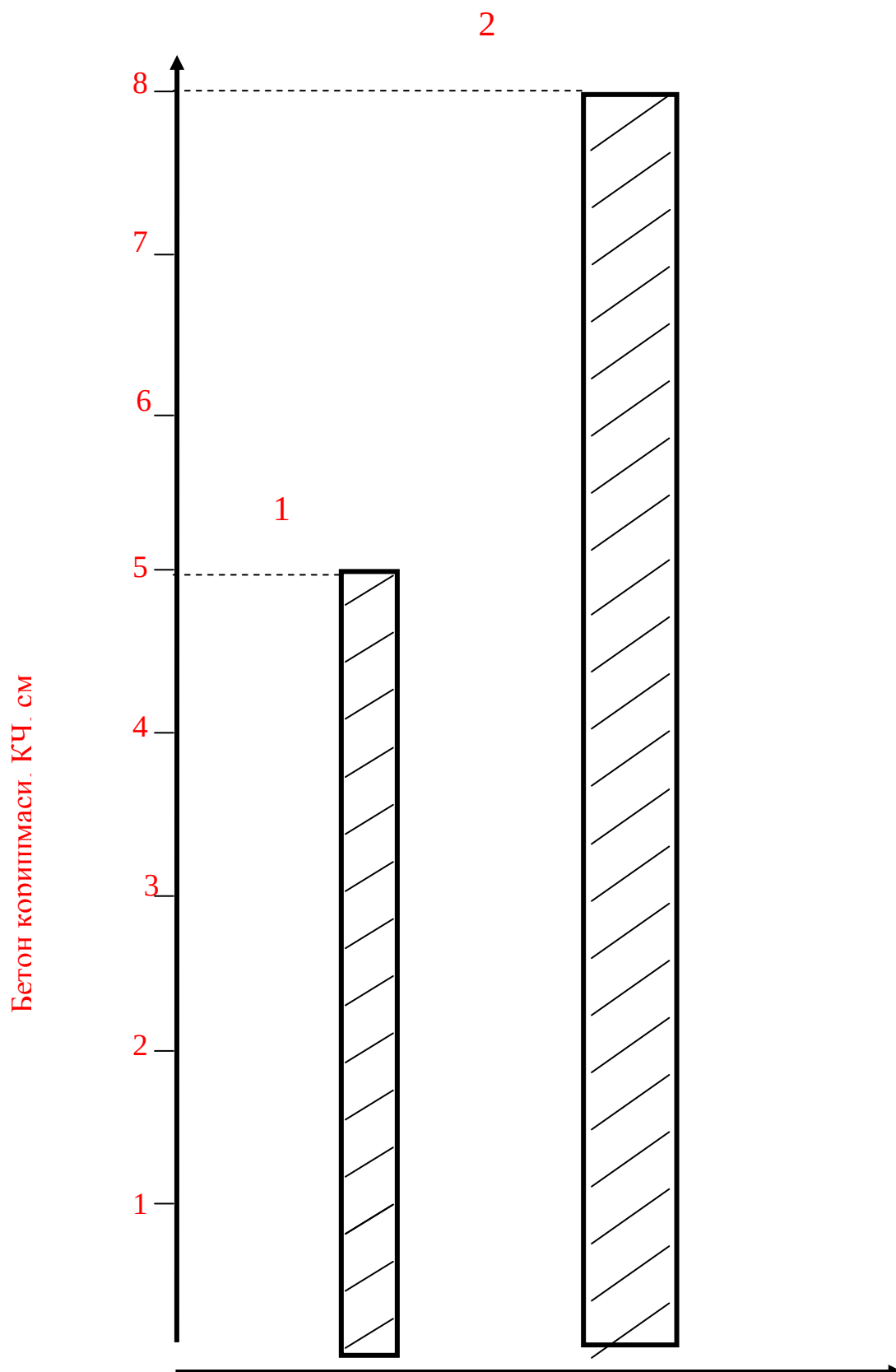
Олиб борилган тадқиқотлар шуни кўрсатадики бетон қоришмаси таркибига пластиклигини ошириш учун ВРП қўшилганда, унинг

ейилувчанлиги кескин ошди. Демак сув-цемент нисбатини камайтириб бетон қоришмасини талаб этилган ейилувчанликда тайёрлаш мумкин.

Бетон сув ўтказувчанлиги

Сув ўтказувчанлиги-материалнинг босим остида сув ўтказиш хоссасидир. Сув ўтказувчанлик даражаси ўзгармас босимда материалнинг 1см^2 юзасидан 1 соат ичида ўтган сув миқдори билан тавсифланади.

Бетон сув ўтказувчанлигига кимёвий қўшимчалар таъсирини ўрганниш учун 2 партия бетон цилиндр намуналар (баландлиги ва диаметри 150мм) тайёрланади. Биринчиси оддий таркибда, иккинчиси ВРП кимёвий қўшилма қўшилган (0,1% цемент массасига нисбатан).



1-расм. Бетон қоришмасы ёйилувчанлиги даражаси

1-қўшилмасиз

2-ВРП қўшилмалы(0,1% цемент массасига нисбатан)

Бетон намуналари 28-сутка нормал шароитда ($t_{\text{к}} 20 \pm 2^{\circ}\text{C}$, $W > 95\%$) ушлаб турилди.

Намуналарнинг сув ўтказувчанлиги стандарт методика асосида ўтказилди.

Сув босими 1 соатда 0,1МПа га ошириб борилди. Сув ўтказувчанлик 6 та намунадан 4 тасида сув томчилари пайдо бўлган энг катта босим миқдори орқали аниқланди. Тадқиқот натижалари 2-расмда келтирилган.

Расмдан кўриниб турибдики бетон таркибига ВРП қўшилганда сув ўтказувчанлиги қўшилмасиз бетон намуналарига нисбатан 40%га камайган.

Олинган натижалар бошқа муалифлар томонидан ўтказилган тадқиқотлар натижасига тўғри келади, хусусан А.Г.Домокеев бетон таркибига милонафт қўшганда, унинг сув ўтказувчанлиги пасайишини кузатган.

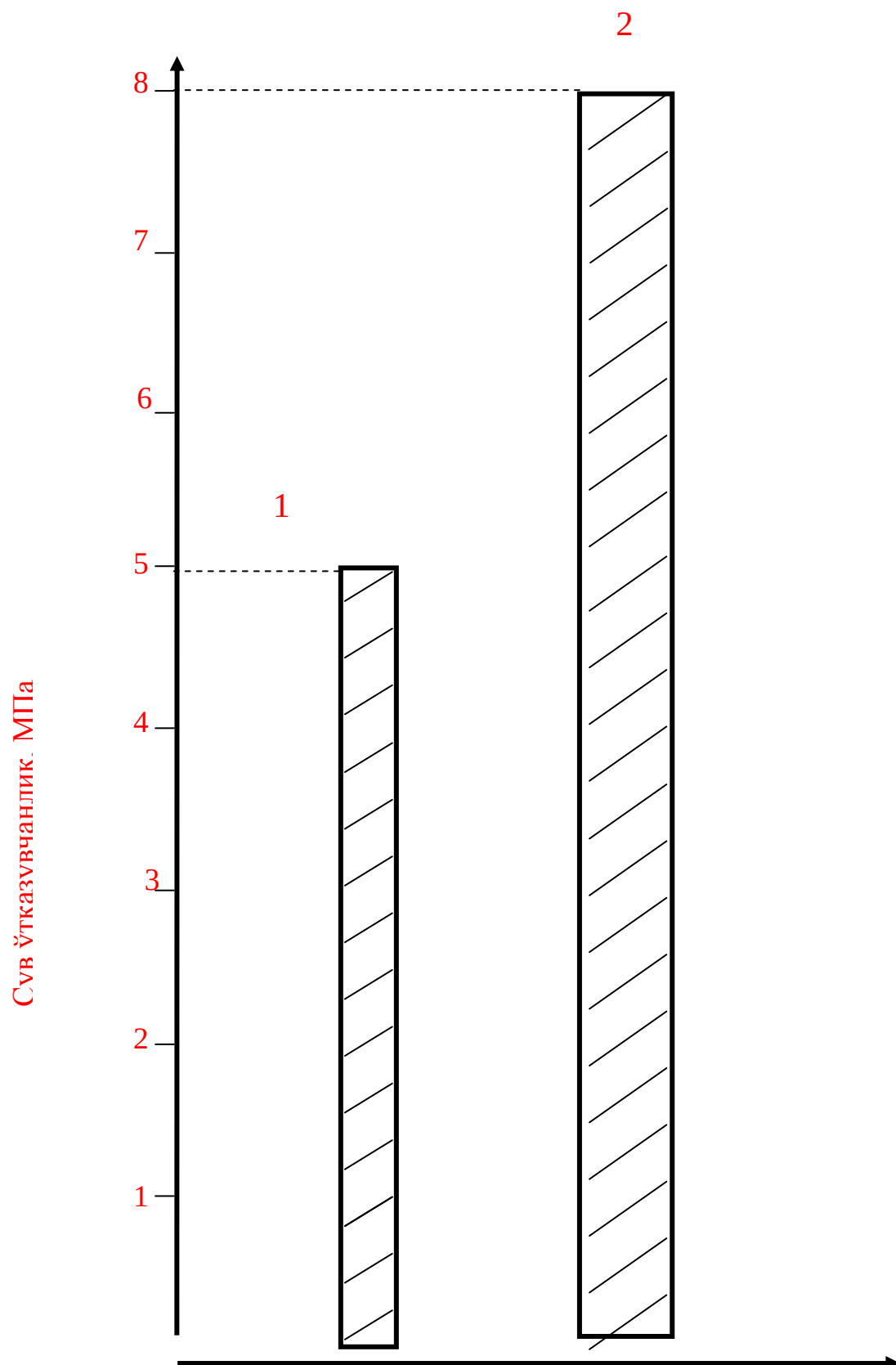
Бетоннинг сув ўтказувчанлиги пасайишини қоришмаларни ейилувчанлиги яхшиланиши ва чўкиш деформацияларини камайиши билан аослаш мумкин.

Бетон мустахкамлиги

Мустахкамлик-бетонинг асосий кўрсаткичидир. Кимёвий қўшилмаларнинг (ВРП) бетон мустахкамлигига таъсирини ўрганиш учун 2 партия намуналар (150x150x150мм ўлчамдаги кублар) тайёрланди. Биринчиси оддий таркибда, иккинчиси ВРП кимёвий қўшилма қўшилган (0,1% цемент массасига нисбатан).

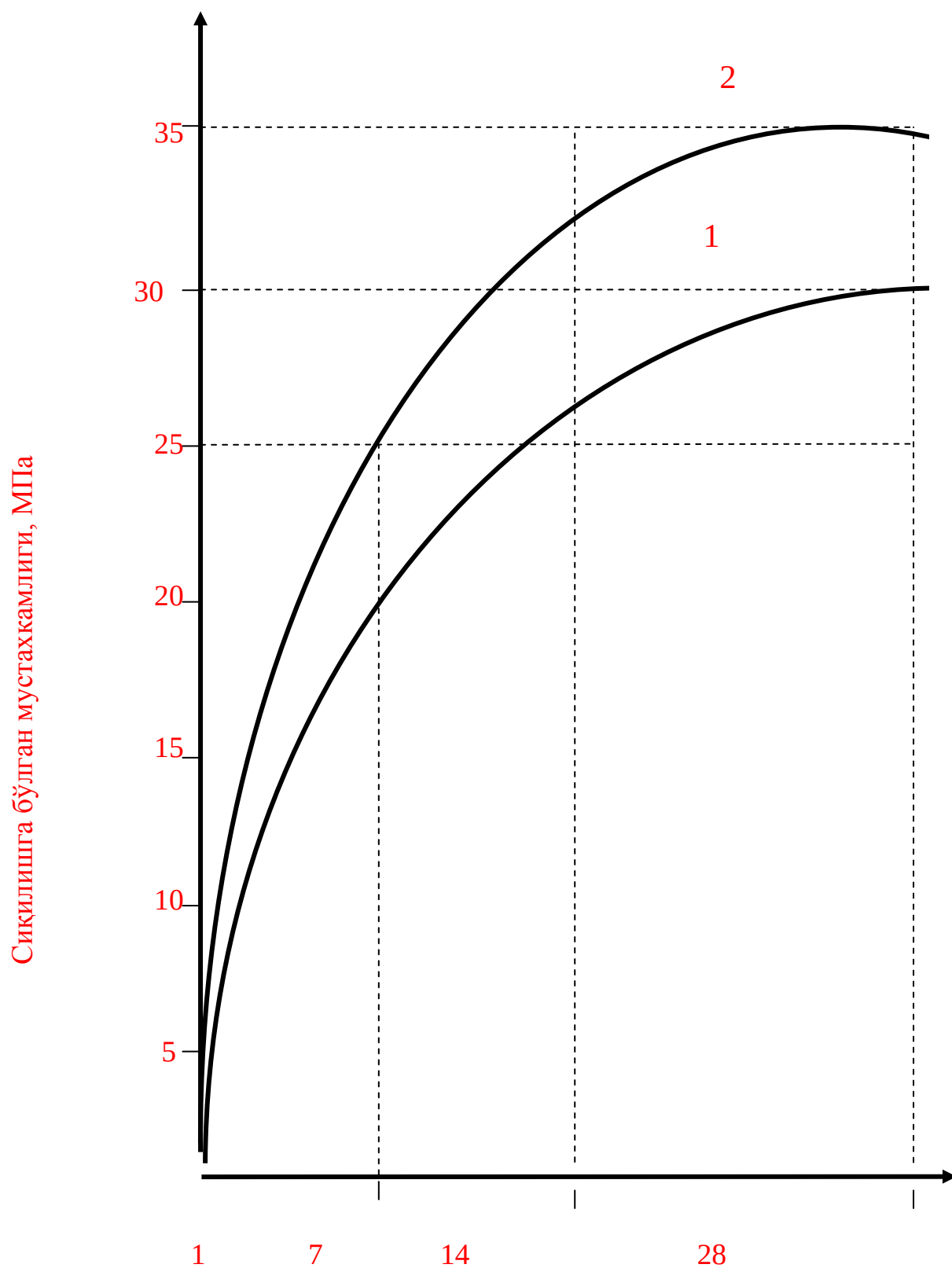
Бетон намуналари 28-сутка нормал шароитда сақланди ($t_{\text{к}} 20 \pm 2^{\circ}\text{C}$, $W > 95\%$).

28-суткадан сўнг намуналарни қолипдан ажратилди ва гидравлик пресс ёрдамида сиқилишга бўлган мустахкамлиги аниқланди.



2-расм. Бетон намунасининг сув ўтказувчанлиги 1-қўшилмасиз

2-ВРП қўшилмали(0,1% цемент массасига нисбатан)



3-расм. Бетон намуналар мустаҳкамлигига кимёвий қўшилмалар таъсири.

1—кўшилмасиз

2-ВРП қўшилган (0,1% цемент массасига нисбатан)

Тадқиқот натижалари-3 расмда келтирилган. Расмдан кўриниб турибдики бетон таркибига ВРП қўшилганда бетон намуналарининг сиқилишга бўлган мустахкамлиги, қўшилмасиз намуналарга нисбатан 10-15% юқори.

Хулоса

Бетон таркибига ВРП (Сувда эрувчан препарат) қўшилганда (0,1% цемент массасига нисбатан) қўшилмасиз бетонга нисбатан:

1.Бетон қоришмаси ейилувчанлиги 60% га ошди. Талаб этилган ейилувчанликка эга бетон қоришмасини олиш учун сув- цемент нисбатини камайтириш (ва натижада цемент миқдорини камайтириш) мумкин. —

2.Бетонни сув ўтказувчанлиги 40%га камайди.

3.Бетонни сиқилишга бўлган мустахкамлиги 10-15%га ошди.

Олиб борилган тадқиқотлар шуни кўрсатмоқдаки қурилишда қўланилаётган кимёвий қўшимчамчалар нафақат бетонларнинг физик-механик хоссаларини яхшилайдди, шунингдек улар қимматли цементларни тежайди ва олиб бориладиган қурилиш ишларида санитар — гигиеник ҳолатини яхшилайдди.

Кимёвий қўшилмалар қўшилганда бетон қоришмасини тайёрлаш, ташиш, ётқизиш ва зичлаш учун кетадиган меҳнат сарфи камаяди.

3-боб.

3. СУВ ЎТКАЗМАЙДИГАН БЕТОНЛАРНИНГ ТАЙЁРЛАШ ТЕХНОЛОГИЯСИ

3.1 Комплекс қўшимчалар ёрдамида тайёрланган цемент бўтқасининг хусусиятлари ва технологик услублари, унинг физик-механик хусусиятлари.

Гидротехник иншоотлар асосан энг оғир табиий ва меҳнат шароитларида олиб борилади. Улар асосан тўхтовсиз тарзда намланиш ва қуриб бориш, мўзлаш ва эриш, ҳар доим сув сатҳидан юқорилиги, ташқи девор сатҳининг нам ҳолатда бўлишлиги, босим билан ишловчи иншоотларда юқори сув босимининг таъсири ва ҳаказо жараёнларга учрайди. Шу сабабли гидротехник битонларга ўзаро зид қарама-қарши талаблар, юқори сифат ва кичик таннархқўйилиб, унинг сифати иншоот конструкцияларининг ўзоққа чидамлилиги, фойдаланишдаги харажатларни белгилайди. Ката ҳажмдаги бетон ишлари иншоотнинг қийматини ёки қиймат қилади, ёки арзонлаштиради. Бу ўз навбатида фойдаланилган материалларнинг қийматидан ва миқдоридан келиб чиққан ҳолда ҳисобланади. Ҳозирги давргача фойдаланиб келинаётган бетон қориштиргичларда бир вақтда бирданига: қум, шағал, цемент, химиявий қўшимчали сув билан аралаштириб, оз цемент сарфи билан қориштиргичларда тайёрланган бетон қоришмаси иншоотнинг барча конструкцияларида бир текисда мустаҳкамликка эга бўлишига имконият яратмайди. Чунки ушбу бетон тайёрлаш технологияси бўйича, боғловчи-бетондаги тўлдирувчиларнинг бутун юзасини тўла текис ҳолда, қамраб эгаллай олмайди. Натижада кўзланган мустаҳкамликка эга бўлган бетоннинг маркасини тайёрлаб олиш имкони бўлмайди. Ёки боғловчининг жумладан, цементнинг сарф миқдорини кўпайтиришга тўғри келади. Шу сабабли, илмий ишни бажариш давомида қўйилган топшириқлардан келиб чиқилган ҳолда тажрибаларни ўтказиш қуйидаги

ишлаб чиқилган услубларда амалда бажарилди. Биринчи босқичда Республикамиз миқёсида ишлатиладиган ва ишлаб чиқарилаётган маҳаллий цемент заводларининг маҳсулотлари бўйича боғловчилар ҳақида таҳлилий маълумотлар тўпланди, натижада илмий изланиш ишларини бажариш учун қуйидаги: Охангарон ва Қувасой цемент заводларида ишлаб чиқарилаётган маркалари М400 бўлган ва мос равишда таркибида 5,9 ва 7,0% С 3А бўлган ва қум Оқтошдаги норуда материаллари ишлаб чиқариш заводидаги ва Мингбулоқ туманидаги кварц қуми барханларидан олиб келтирилган ва таркибида CaCO_3 , Ia_2O_4 , K_2O қўшимчалари бўлган қумлардан фойдаланилди. Химиявий полимер қўшимчаларни танлашда, қўйилган масалани ечишга имкон яратувчи турли хилдаги 10дан ортиқ турдаги ишлатилиб келинаётган смолалар туридан ишлатилди. Яъни олдинги ишларни бажаришда фойдаланган қўшимчалардан ҳам фойдаланилди. Кўп ҳолларда, каучикларнинг турли хилдаги сувли эритмаларидан, акрбамид смоласининг сувли эритмасини алоҳида ва ионли ҳолдаги катализаторлар ва активлаштирувчи моддалар билан, сувда эрувчи полиамид смолаларининг сувли эритмасидан алоҳида ва бошқа қўшимчалар билан биргаликда, фурил спиртининг турли миқдорда ва активлаштирувчи моддалар билан биргаликда қоришмаларга қўшиб тайёрланди. Изланиш ишларининг натижалари асосида, янги комплекс қўшимчалар, яъни сунъий латекс маркаси СКС-65 ГП(Б) ва СДО(ёғоч елими) бўлиб, улар ўз навбатида маълум ва кенг миқёсда фойдаланиб келинаётган ва фаоллаштирувчи (активированная) тўлғазувчилардир. Ўтказилган тажрибалар асосига композицион материаллар ярим структурали элемент назарияси асос қилиниб қўйилди, бу ўз навбатида, изланишларни турли хил талабларда бажарилишида композит материалларининг бетон тўзилишига ва унинг асосида механик хоссаларини ўрганиш ва умуман уларнинг бетон қоришмасини хоссаларига, тўзилишига таъсирини ўрганиш каби масалаларни

ечилишига асосий этибор қаратилди. Цемент қоришмаси учун комплекс қўшимчаларнинг энг яхши самарали боғланишдаги компонентларини танлашда, ва уларнинг цементли боғловчиларнинг шакилланишини ва ҳаво бўшлиғини ташкил етувчилар билан биргаликдаги таъсирини, цемент қотишмасида ваҳаво бўшлиқли керамзит бетонида ўрганиш учун изланишнинг физик-механик усулларидадан фойдаланилди.

Бетон қоришмасини тайёрлаш:

Изланиш ишлари олиб борилаётганда цемент композициясининг (аралашмасининг) технологик, физик-техник ва фойдаланишдаги хусусиятларини макро ва микро тўзилишини ўрганиш, ҳозирда фойдаланиб келинаётган стандарт услубларда ўрганилди. Сув /цемент нисбатини/ /сув/ боғловчи нисбатини ўзгариши, сувсақлаш (ёки сув кўрсаткичи), қоришмани қуюқлиги ва намунанинг қотгандаги мустаҳкамлиги бўйича танланган ва ҳаво бўшлиқларини ҳосил етувчи энг мақбул комплекс химиявий қўшимча мастика ва кўпчитилган бетон тайёрлаш учун ишлаб чиқилган технологияни самарали эканлиги аниқланди. Цемент қоришмасидаги кўпчитилган ҳаво бўшлиқли тўлғазувчининг физик-механик хусусиятлари асосан ўлчамлари 40x40x260мм наъмуналарда ГОСТ 310.4.81 бўйича тайёрланди. Цемент қоришмаси асосан тез айланиб қориштиргич СБ-133 машинаси ёрдамида тайёрланди. Намунанинг қотиши учун иссиқлик ишлови ёрдамида 2+2+8+2 режим биланишлов берилди. Таққослаш учун бир неча меъёрий қотиш камерасида ўз мустаҳкамлигини олган (камеранинг ҳарорат кўрсаткичлари ўртача $W_{к85}....95\%$ ва $t_{к20^0C} \pm 2^0C$ ни ташкил этади) цемент намуналар қўйилди. Барча цемент қоришмасидан тайёрланган намуналар 1, 7, 28, 60 ва 90 суткадан сўнг мустаҳкамлиги бўйича синовдан ўтказилди.

3.1 жадвалдан кўриниб турибдики, цементнинг боғловчилари тўлдирилган (тўйинган) ҳолатда унинг технологик хусусиятларини

Ўзгариш қонуниятлари, компонентларни аралаштириш тезлигидан ва сув/цемент нисбатига бир мунча боғлиқ бўлади. Ўтказилган тажриба натижалари орқали аниқланганда, боғловчининг таркибида сув миқдорининг кўрсаткичига вааралаштириш тезлигини ортиши, ҳаво бўшлиғи ҳосил этувчи системанинг оқувчанлигини пайдо этади. Цемент қоришмасини ҳаво бўшлиғини ҳосил этувчи минерал қўшимчалар билан тўлдирилганда унинг аралаштириш тезлигини ортиб бориш, аралаштири вақти даврийлигини сақлаб қолиш ва қурилма машинанинг иш унумдорлигини оширилиши, қоришманинг бир хилда ва ўзаро боғланганлигини, ёпишқоқлигини яхшилайдди. Цемент қоришмасида сувнинг ажралиб чиқишини камайтиради, сувни ўзида тўла ҳолда бирикишини яхшилаб. унинг юқори ҳаракатчанлигини (оқувчанлигини) цемент тошининг тўзилиши-шакилланиши тавсифларини ва кўрсаткичларини ўзгартира бориб, барча хоссаларини яхшилайдди. Цемент тошининг бошланғич ҳолатидаги эгаллаб олиш жараёнини секинлатади ва унинг охириги қотиш ва қотган давридаги тўзилиш-шакилланиш жараёнларини тезлатади. Буларнинг барчасига минерал ва ҳаво бўшлиқларини ҳосил етувчи қўшимчаларни катта тезликларда парчалаш, аралаштириш билан ҳосил этиб, бетоннинг физик-техник хусусиятларини, технологик бошқариштомонларини унинг вақт даврийлиги давомидаги фойдаланиш чоғида ва тўзилиш-шакилланишга киришиш даврида умумий тавсифларни ўзгартириб боради.

Сув ўтказмайдиган бетонларни тайёрлашдаги асосий масала цемент тошларини микро тўзилишидаги асосий ташкил этувчиларни тенг бир текисда тақсимланиши бўлса, макро тўзилишини эгаллашида асосий бетон тўлдирувчиларини цемент қоришмаси билан бутун бир шаклланиш бўйича бир текисда бир хил тарқалишини таъминлаши ҳисобланади. Цемент қоришмаси бўтқасида унинг ташкил этувчиларини тенг бир текисда тақсимланиши бўйича, цемент тошининг физик-химик

жараёнларида материалнинг белгиланган хусусиятларини яратишли, пайдо бўлишида энг самарали, мақбул шароитлар яратилди. Минерал ва ҳаво бўшлиғини ҳосил этувчи цемент бўтқаси, қоришмаси кўп компонентли тармоқ сисема ҳисобланиб, компонентларни қотаётган материалнинг ҳажми бўйича тенг, бир текисда тақсимланиши физик-механик хусусиятларини фақатгина механик усулда эмас, балки кўпчитилган цемент тошининг тўлдирилган тўзилиши ва шаклланиш жараёнларини эгаллашдаги физик-химик жараёнларни олиб бориш шароитлари ҳам ҳисобга олинади.

Цемент аралашмасида, композициясида асосан боғловчи бу цемент гели ҳисобланади, парчаланган минералли қопламалар учун актив ҳолдаги парчаланган (ўта майда) минерал модда-ИЭС учринди куми, руда эритиш чиқиндисидан фойдаланиш ёки майда парчаланган минерал тўлғазувчиларни бўтқа тайёрлаш чоғида, химик фаоллаштирадиган моддалар ёрдамида биргаликда уларни майдалаш, янчиш орқали бирикиш ва боғланиш фаоллиги амалга оширилади. Цементли боғловчигасунъий равишда олинган актив минерал ққшимчаларни юмшатувчи (суюлтирувчи) қўшимчалар билан биргаликда ва уларни цементли боғловчига тўлғазилган ҳолатда, юқори тезликларда ишловчи қориштиргичларда уларни тўлдирувчилар билан биргаликда тартибли аралаштириш орқали, юқори зичликка эга бўлган сув ўтказмайдиган, гидро техник қурилишларда ва сув иншоотларида ишлатиладиган иқтисодий самарадорлиги юқори бўлган бетонларни олинишига сабаб бўлади.

Тўлғазилган цемент аралашмасининг тўзилиш-шаклланиш жараёнларига сезиларли даражада тўлғазувчининг майдалиқ даражаси, унинг физик-химик активлиги, боғловчидаги қотирадиган модданинг концентрацияси ва аралашманинг ғоваклиги таъсир этади. Комплексли химик ва минерал қўшимчалар билан тўлғазилган цемент аралашмасида

(компазицияларида) зичлик ва мустахкамлик янги куйилган бетонларда куйидаги факторлар орқали ифодаланади.

$$R_{я.б} = R \left(\frac{ЦТ}{М}, \rho, \nu, \kappa, P \right)$$

бунда: $\frac{ЦТ}{М}$ – цемент ширасининг тўлғазувчига боғлиқлиги,

ρ – тўлғазувчининг майдалиги,

ν – тўлғазувчи юзасининг активлиги,

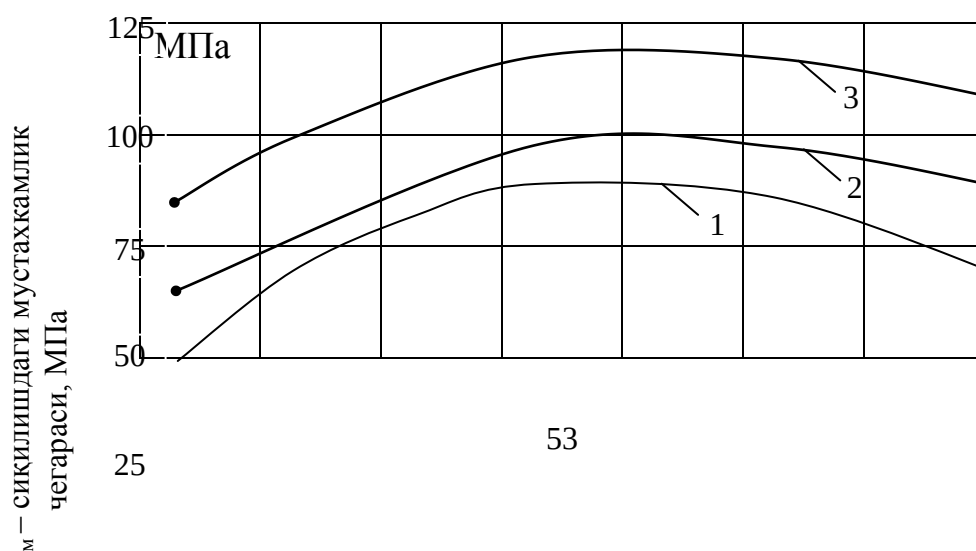
κ – цемент қоришмасидаги ёки боғловчисидаги қотувчи мода концентрацияси,

P – цемент тошининг тўлғазилгандаги хосил бўлган ғоваклиги.

Ўтказилган ва олиб борилган тажриба натижалари шуни кўрсатадики, биринчи навбатда тўзилиш-шакилланиш факторлари бўлиб, цемент шираси ва тўлғазувчининг ўз аро нисбатдаги боғлиқлиги миқдорлари асоси ҳисобланади.

Куйидаги 3.1 расмда боғловчининг мустахкамлиги бир текисда тарқалувчи қоришмадаги минерал қўшимчаларнинг миқдorigа боғлиқлигини кўрсатувчи график ифодаланган.

Цементнинг активлиги ортиши билан, тўлғазилган цемент тошининг мустахкамлик чегараси ортиб боради. Цемент активлигига ва минерал қўшимчалар миқдorigа қараб, цемент тошининг мустахкамлик кўрсаткичлари



						Қ %

3.1- расм. Минерал қўшимчаларнинг миқдори.

(боғловчи-цемент оғирлигига нисбатан %).

1-Ахонганрон портландцементи М 400

2-Кувасой портландцементи М 500

3-Навоий портландцементи М 600

Изданиш ишларини олиб боришда, минерал қўшимча сифатида Фарғона, Ангрен, ИЭС нинг учринди кумидан ишлатилди. Энг юқори даражада скилишдаги мустахкамлик чегараси, минерал қўшимчаларнинг цемент оғирлигига нисбатан олингандаги кўрсаткичига нисбатан 17 %....20 % нисбатда цемент боғловчисига қўшилганда олинади. Изданиш натижалари шуни кўрсатдики, цемент қоришмасининг (бўтқасининг) активлигини ошириш, асосан компонентларни аралаштиришни тезлатиш хисобига бажарилиб, бунда цемент тошидаги парчаланмай қолиб, реакцияга киришмаган цемент қисмлари, зарралари тўла холда парчаланади, цемент қоришмасидаги цементнинг активлигини ошириш натижасида, қотирувчи концентрация миқдори ортиб боради.

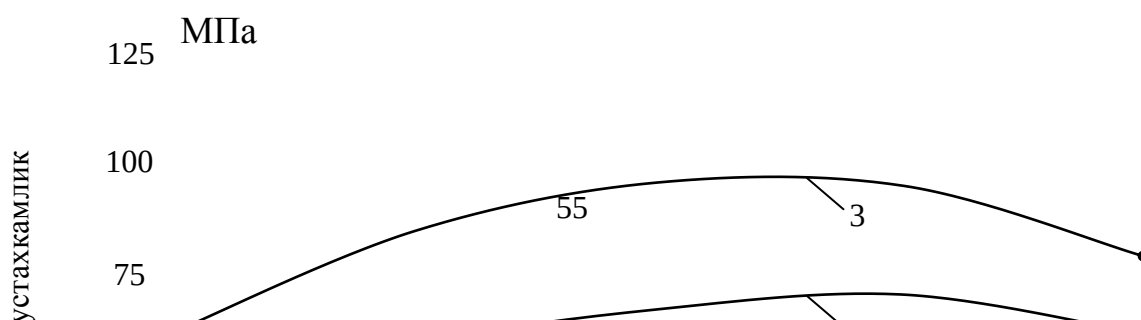
Цемент бўтқасидаги цементнинг активация этишдаги энг юқори кўрсаткичлари, уларни турбулентли юқори тезликда қориштирувчи қориштиргичларда эришилди. Бундай тажриба натижасида цементнинг солиштирма юзаси, турболентли активация этилганда $400\text{см}^2/\text{г}$ дан $1400\text{см}^2/\text{г}$ гача, тебранмали активациялашда $200\text{см}^2/\text{г}$ дан $2500\text{см}^2/\text{г}$ гача ортиб боради. Лекин бундай қурилмани яратилишида ва ишлаб чиқаришда ишлатилишига унинг тайёрланишидаги мураккаблиги ҳисобланади.

Ишни бажариш давомида, сув-цемент нисбатининг ортиб бориши 0,18...0,4 гача бўлганда, цементнинг солиштира юзаси, тебранмали активация қилинганда ҳам тўхтаб қолади. Ҳаракатчан (оқувчан) қоришмалар орқали, турбулентли ва тебранма турбулентли усулларда активация қилинган қоришмадан тайёрланган наъмуналарнинг мустаҳкамлиги асосан бир хил кўрсаткичга эга.

Ҳаютин Ю.Г олиб борган тажриба натижалари шундан иборатки, цемент-қум қоришмасига икки босқичли ишлов бериш орқали бажарилади (11). Ушбу технологияда биринчи босқичда юқори тезликдаги турбулентли цемент қоришмаси аралаштирувчи қориштиргичлар орқали тайёрланиб сўнгра Ушбу қоришма билан юқори тезликда айланувчи турбулент қориштиргичларда қум билан биргаликда аралаштирилади. Натижада қоришма бўтқаси таркиби ва ундаги цементни активацияси ортиб, юқори кўрсаткичли гомогенизация-бир текисда, бир хилда парчаланиш ҳисобига тққис аралаштириш ҳосил бўлади. Шундай қилиб, цемент бўтқасида қотирувчи модданинг концентрациясини ортиб бориши цементнинг активлигини ортиши билан, аралаштириш тезлиги ишлатувчи минерал қўшимчаларнинг тури, цемент зарраларининг бирикишини юқорилашиб бориши, цемент тошидаги майда парчаланган зарралар асосида шакилланиш вужудга келади. Цементни активацияланиш кўрсаткичини ортиб бориш, тўлғазувчининг активлиги барча хусусиятлар, цемент тошнинг ушбу боғловчиларда мустаҳкамлигини ортиб боришини кўрсатди.

3.2-расмда қориштиргич тезлигига нисбатан ўзгариб борадиган цемент қоришмасининг мустаҳкамлик чегараси кўрсатилган.

Цемент қоришмаси мустаҳкамлигини минерал қўшимчалар миқдори ва аралаштириш тезлигига боғлиқлигини кўрсатувчи график.



							Қ %

3.2-расм. Минерал қўшимчалар билан тўлғазилган цемент қоришмасини аралаштириш (цемент оғрлигига нисбатан %).

1 --қориштиргич тезлиги 33 об/минут

2--қориштиргич тезлиги 360 об/минут

-3-қориштиргич тезлиги 1000 об/минут

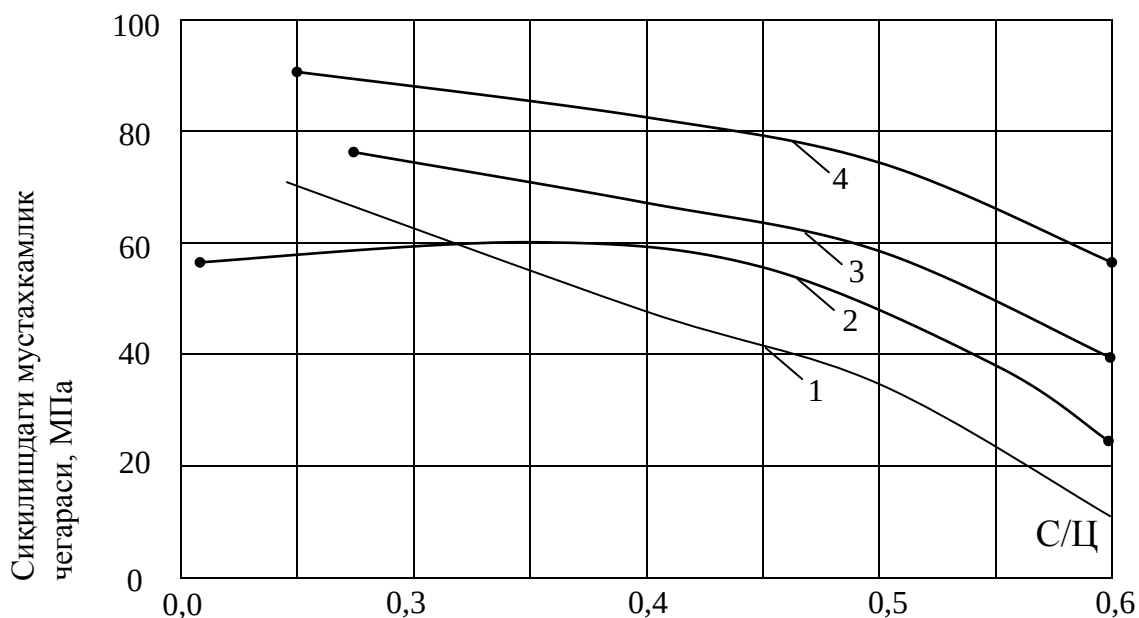
Юқоридаги расмдан кўриниб турибдики, цементнинг мустаҳкамлиги, маркаси М 400 бўлган цементда минерал қўшимчалар билан биргаликда ушбу технология асосида бажарилганда, ўртача 3.5МПа кўрсаткичдан пайдо бўлади.

Шунингдек, цемент қоришмасига минерал қўшимчаларни қўшиб, турболентли қориштиргич ёрдамида тайёрланса цемент қоришмасининг мустаҳкамлиги сув-цемент миқдорининг ортишига сезиларсиз даражада боғлиқ бўлиб, унингмустаҳкамлигини пасайтирмайди.

Тўлғазувчи қўшимчалар Билан тўлдирилган цемент қоришмасида сув-цемент нисбатини ортишида унинг сиқилишидаги мустаҳкамлик чегарасини бирданига тушиб кетиши кўзатилади, яъни майда заррали солиштирма зичлиги юқори шакилланган, сув-цемент нисбатининг ортиши билан тўлғазилган цемент қоришчаларида содир этилиб, эркин сувнинг пайдо бўлишини тўхтатади. Зичлиги юқори ва минерал

кўшимчалар билан тўлғазилган цемент қоришмасини шаклланиши, хажмий оғирлигининг ортишини кўрсатади (3.4-расм).

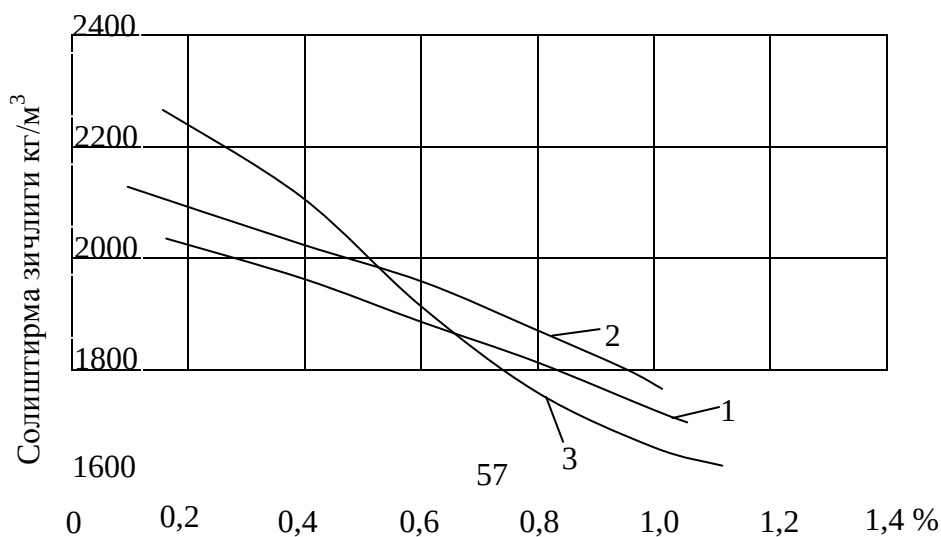
Цемент тошнинг минерал қўшимча ва сув-цемент (С/Ц) нисбатига қараб мустаҳкамлигини ўсиб бориши



3.3-расм. Цемент қоришмасидаги минерал қўшимчалар.

- 1- минерал қўшимчалар миқдори қ 0 %
- 2- минерал қўшимчалар миқдори қ 17 %
- 3- минерал қўшимчалар миқдори қ 33 %
- 4- минерал қўшимчалар миқдори қ 50 %

Компанент боғловчиларнинг юқори тезликда аралаштиришда минерал қўшимчалар (УСК) га боғлиқ холда цемент тошининг ортиб бориши



--	--	--	--	--	--	--

3.4-расм. Цемент оғирлигига қараб, минерал қўшимчалар, % дан нисбатда бўлади.

1- минерал қўшимчалар миқдори қ 0 %

2- минерал қўшимчалар миқдори қ 33 %

3- минерал қўшимчалар миқдори қ 50 %

Минерал қўшимчалар миқдорига қараб, тўлғазилган цемент тошининг солиштирма оғирлигини ўзгаришини солиштириб, унинг хажмий оғирлигини, (минерал қўшимчалар сарфини ошира бориб, 33 % дан бошлаб) ўзгартирамиз. Натижада бундай зичлиги юқори ва физик-механик хусусиятлари яхши бўлган цемент тошни вужудга келишини аниқлаймиз.

Қоришмада цемент бўтқасининг компонентлари тўла юзалари бўйича хажмий эгаллаши, шунингдек ёпиқ холдаги ғовакларни кўпайиши, цемент тошнинг физик-техник хусусиятларини яхшиланишига олиб келади. Ушбу айтилган фикрларни текшириб бориш мақсадида, ҳаво бўшлиқли тўлғазилган цементли, қоришма юқори тезликдаги турбулентли қориштиргичларда маълум бўлган технология бўйича аралаштириб, улардан бир неча наъмуналар тайёрланди.

Қоришмага ҳаво бўшлиғини ҳосил этувчи қўшимча сифатида, ШЕК (хелочрўе стоки копролактами) –копролактами ишлов беришда ажралиб чиқадиган ташлама чиқиндисидан ишлатилди ва қоришмага цемент оғирлигига нисбатан 0.8% нисбатда қўшиб борилди. 3.4-расмда цемент тошининг синаш натижалари келтирилган. Ушбу натижа минерал қўшимчалар билан тўлғазилган ва кўпчитадиған ҳаво бўшлиқли қўшимча ёрдамида юқори тезликда айланиб, аралаштиргувчи қориштиргичда олинди. Кўрсатилган маълумотлардан маълумки, ката

тезликда айланувчи турбулентли қориштиргичда, боғловчини ҳаво бўшлиқли кўшимчалар ёрдамида аралаштириб унга цемент оғирлигига нисбатан энг катта миқдорда-0.8% нисбат билан кўшиб тайёрланиши материални ҳажмий оғирлиги 2000 кг/м^3 дан 1700 кг/м^3 гача камайишига олиб келди, лекин бундай материалнинг мустаҳкамлигини камайиши кўзатилмади.

Юқори маркадаги цементлар ёрдамида, уларга минерал кўшимчаларни 50% гача кўшилиши(цемент оғирлигига нисбатан) ва ҳаво бўшлиғи ҳосил этувчи кўшимчалар ёрдамида ишлов берилиши, цемент миқдорини бир мунча (50%гача) камайтиради. Олинган натижалардан кўринадики, комплексли цементли боғловчиларни 50% гача миқдорда, Ушбу технология ёрдамида сарфларини қисқартирилиши, юқори маркадаги цементдан фойдаланиш ҳисобига эришилиб, уни ҳажмий оғирлигини бир неча марта камайтиради.

Цемент сарфи қисқартирилган комплекс боғловчининг 1г. даги ҳажми кўп бўлганлиги сабабли, улар ёрдамида тайёрланган қоришманинг технологик хусусиятлари, асосан гидротехник бетонларда, физик-техник хусусиятларини яхшиланишига сабаб бўлади.

Бажарилган ишлар ва изланишлар кўрсатдики, цемент қоришмасини минерал кўшимчалар ва ҳаво бўшлиғи ҳосил қилувчи кўшимчалар билан тайёрланиш технологияси, унинг ёрдамида тайёрланган тош ьатериалининг физик-техник ва иқтисодий кўрсаткичларида сезиларли даражада номён бўлади.

Цемент қоришмасининг тўзилиши-шакилланишида цементли комплекс боғловчининг роли ва уларни цементнинг қотиш жараёнини шакилланишидаги таъсирини тўғри танлаш учун, бир неча марта Ушбу боғловчилар ёрдамида тажрибалар ўтказилади.

Натижада цемент қоришмасининг шакилланиши ва қотиш жараёнларига ҳозиргача ишлатилиб келинаётган ҳаво бўшлиқларини

хосил этувчи боғловчилар: сульфанол, СДО, СНВ, ЦНИПС, С-3 ва ҳ.к. қўшимчалар, аввалги технология ёрдамида қоришмага бир неча марта қўшиб тайёрланди. Бундан ташқари ХСК (хелочнўе стоки копролактами) копропактан ташлама чиқиндисидан ишлатилди. 3,1-жадвалда компонентларни аралаштириш тезлиги ва сув цемент нисбатига боғлиқ равишда комплекс тўлғазилган цементли боғловчиларнинг, технологик хусусиятларини ўзгариш қонуниятлари келтирилган. Тажриба натижалари шуни кўрсатадики аралаштириш тезлигини ортиб бориши ва боғловчининг сув ушлаб туриши, кўпчитилган ҳолда тайёрланган қоришмани оқувчанлигини оширади. «Кўпчитилган комплекс минерал қўшимчали тўлғазилган цемент қоришмаси» ни аралаштириш тезлигини ортиши билан, унинг аралаштириш вақтини ва қурилмани иш унумдорлигини ортишини сақлаб қолиш мумкин бўлади. Бундан ташқари, аралаштириш тезлигининг бир хил бир текисдалиги ва ўзаро боғланиш ортиб боради. Шунингдек, сувни ажралиб қолиши камаяди. Цемент тошнинг тўзилиши-шакилланишида боғланиш йўналишини (сувни ўзида тўла тарқалишини вужудга келтириб) сақлаб қолиш ҳисобига юқори даражада оқувчанликка эга бўлган қоришмани вужудга келтиради. Бошланғич жараёни секинлатиб тўзилиши- шакилланиши жараёнларини тезлатади.

Цементни сув билан боғланиши (бирикиши) биланоқ, сув-цементнинг энг майда тирқишларига ҳам кириб боради, уни эрита бошлайди. Ббирикиши канча катта бўлса, шунча цементни эриши яхшиланади.

Ката тезликда аралаштирувчи турбулентли қориштиргичларда комплекс қўшимчаларни цементли боғловчилар билан ўзаро “цемент + комплексминерал қўшимча + сув + хаво бўшлиғи хосил этувчи қўшимча” аралаштириш натижасида олинган қоришманинг тўзилиши, шакилланишидаги мустахкамлиги ва зичлигини ортиб бориши бир

мунча кечроқ бошланиб (3-7 суткадан сўнг) бошланғич давирда, ҳаво бўшлиғини ҳосил этувчи ва минерал қўшимчаларнинг қотиш жараёнини секинлаштиради. Яъни қоришмасини оқувчанлигини, яхшилаб уни ўзоқ масофаларга ҳам ташиб бориш имкониятини оширади. Бу ўз навбатида қурилиш жойларида бетонга ортиқча сув қўшиб, унинг мустахкамлигини камайтирадиган салбий жараёнларни камайтиради. Қоришмани физик-техник хусусиятини яхшилайти.

Комплекс минерал ва химиявий қўшимчалар билан цемент қоришмасини тайёрлаш технологиясини таъсирини ўрганиш жараёнларида аниқландики тез айланувчи турбулентли қориштиргичларда компонентларни аралаштириши кетма кетлиги муҳим аҳамият касиб этади ва унинг физик-техник хусусиятларида намоён бўлади.

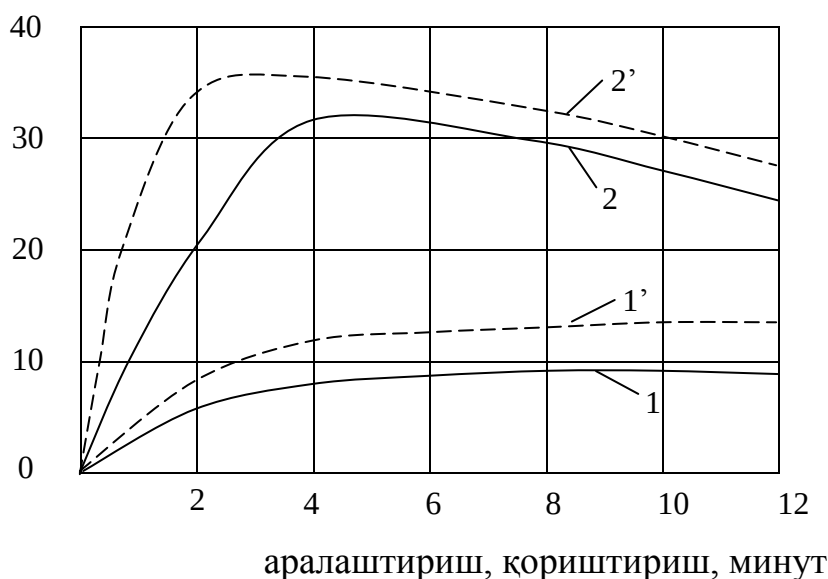
Турбулентли қориштиргичларга биринчи навбатда цементли компанентларни курук ҳолатда тўлдириш мумкин эмас, чунки бу ўз навбатида қориштиргични деворларга ёпишиб қолишлигини ва ишчи қисмларни тўхтаб-тўхтаб қолишга, шунингдек қоришмага ҳаво бўшлиқларини ҳосил этувчи қўшимчани қўшиб тайёрлаганда унинг кўпиртириш, суюқлантириш хусусиятларини пасайтиради ёки бутунлай йўқотади.

Комплекс қўшимчалар билан тўлғазилган цементли қоришмани тайёрлашдаги энг мақбул кетма-кетлик режими билан аралаштириш қуйидагича: Ишлаб турган юқори тезликда айланувчи турбулентли қориштиргичга сувда эритиб аралаштирилган ҳаво бўшлиғи ҳосил этувчи қўшимча ташланиб у ўз навбатида 15 сек. аралаштирилади, сўнггра ўлчанган ҳолатдаги барча минерал қўшимчалар ўзатилади ва аралаштириш яна 20...25 сек. давом эттирилиб, шундан сўнг керакли миқдордаги ўлчанган цемент ташланади. Бундай тартиб, кетма-кетлик билан барча компанентларни юқори тезликда айланувчи қориштиргичга

юкланиши, унинг раторига ёпишиб қолиниш (қориштиргични ички қисмларига) кўрсаткичини камайтиради ёки бутунлай йўқотади. Натижада қуйи компонентларни кўпчилиши хажми ортади, заррачалар ўртасидаги бўшлиқни ўлчами кичраяди, комплекс минерал қўшимчаларни таъсир этиш активлиги, сув билан киришиш кўрсаткичи ва цемент активлиги ортади. Натижада цемент тошларини тўла холда гидротланиш ва парчаланишини юзага келтиради.

Қуйидаги 3.6-расмда қоришма бўтқаси тайёрлашда компонентларни юкланиши кетма-кетлигини, аралаштириш даврига, комплекс минерал қўшимчалар билан тўлғазилган цемент қоришмасида компонентларни боғловчилар билан аралаштириш тезлигига боғлиқлиги кўрсатилган.

Компонентларни тез айланувчи қориштиргичга юкланиш кетма-кетлиги



3.6-расм 1ъ- айлантириш тезлиги 360 об/мин.

2ъ- айлантириш тезлиги 1000 об/мин.

1. Цемент + минерал қўшимча + сув + ҳск (ҳск-хелочнўе стоки копролактами) копролактом оқава чиқиндиси.

2. Сув + ХСК + минерал қўшимча + цемент.

Хаво бўшлиқли кўпчиш хажмини ортиши билан бир бирлик цементдаги цемент бўтқасини хажми кўпаяди, яъни ҳеч қандай цемент сарфини кўпайтирмасдан, цемент қоришмасини (бўтқасини) миқдори ортади, бу ўз навбатида бетондаги ғовакликни камайтиради ва унинг зичлигини, муҳитдаги совуққа бардошлилигини қолиплаш даврида ва ташиш чоғида унинг технологик хусусиятларини яхшилайти. Қуйидаги 3.7-расмда цемент бўтқасидаги хаво бўшлиқли кўпчиш хажмини, хаво бўшлиғи пайдо этувчи қўшимчасиз компонентларни юқори тезликдаги турбулентли қориштиргичда аралаштириш натижасида, комплекс минерал қўшимчалар миқдори ва уларни сув сақлаб қолиш, қоришманинг сув ушлаб туриш кўрсаткичини ўзгариши ҳисобига ортади. Минерал қўшимчаларнинг миқдорини ортиши, цемент сарфини пропорционал равишда камайтиради ва ўз навбатида мос равишда хаво бўшлиғи пайдо этувчи қўшимча миқдорини, цемент оғирлигига нисбатан 0,5...0,8 % кўшганда, қоришмадаги цемент миқдорини кескин камайтиради. Ҳаво бўшлиқли кўпчишнинг хажмини ортиб бориши, цемент қоришмасининг ҳаракатчанлигини ошишига олиб келади.

Келтирилган 3.8-расмда ХСК миқдорининг ўзгаришига мос ҳолда цемент қоришмасининг ҳаракатчанлиги натижалари кўрсатилган.

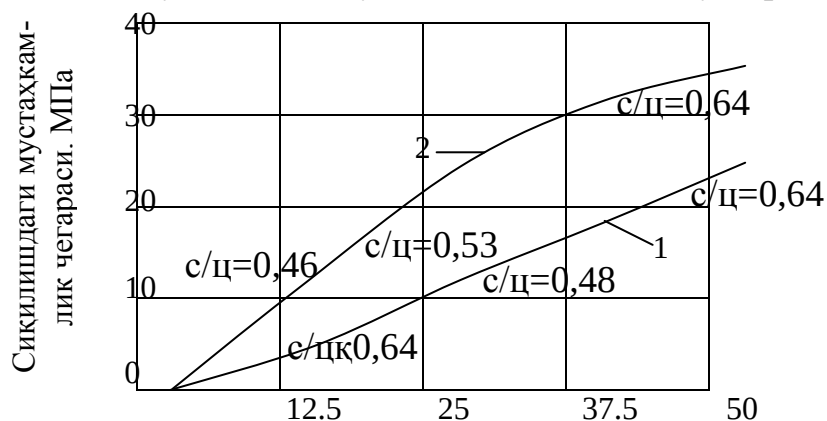
Олинган натижаларни таҳлил этиш шуни кўрсатдики, минерал ва хаво бўшлиғини ҳосил этувчи химиявий қўшимчаларни биргаликда юқори тезликда айланивчи турбулентли қориштиргич ёрдамида тайёрланган цемент қоришмаси, уни алоҳида олиб тайёрлангандаги қоришманинг мустаҳкамлигига ва хусусиятларига қараганда, кучлироқ, кучайтирилган ҳолатда бўлишлигини аниқлайди.

Боғловчининг сув ушлаб қолишини ҳаракатчанлиги юқори бўлган цемент қоришмасининг барча ташкил(тўлдирувчиларини) эгувчиларини технологик циклда активлаштириш йўли билан камайтириш, юқори тезликдаги турбулентли усулда цементли боғловчининг минерал ва

химиявий қўшимчалар билан тайёрлаш, унинг зичлигини, цемент тошнинг мустаҳкамлигини ошишига олиб келади. Бу ўз навбатида шу цемент қоришмаси ёрдамида тайёрланган бетоннинг физик-техник хусусиятларини яхшилайти.

Таркибида сув сақлаш кўрсаткичи ва минерал қўшимчалар миқдори

қараб, пайдо бўлган ҳаво бўшлиғининг ҳажмий ўзгариши



3.7-расм. Цемент оғирлигига нисбатан олинган минерал қўшимчалар

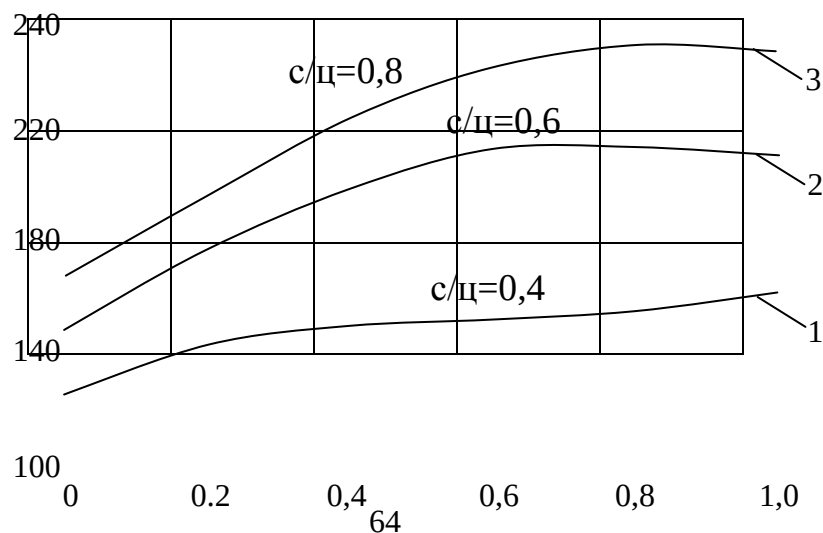
миқдори, % ҳисобида

1-ҳаво бўшлиғи ҳосил қилувчи модда қ0.4%

2-ҳаво бўшлиғи ҳосил қилувчи модда қ0.3%

Минерал қўшимчалар миқдори қараб, цемент қоришмасининг ҳаракатчанлиги (оқувчанлиги)

С/Ц-нисбатига қараб, ҳаво бўшлиғи ҳосил қилувчи қ0,4%



--	--	--	--	--

3.8-расм. Минерал қўшимча ва ХСК миқдори цемент оғирлигига нисбатан, % ҳисобида.

- 1- минерал қўшимча миқдори қ 0 %
- 2- минерал қўшимча миқдори қ 33 %
- 3- минерал қўшимча миқдори қ 50 %

Ҳар тамонлама изланиш натижаларига кўра комплекс минерал қўшимчалар ва ҳаво бўшлиғи ҳосил қилувчилар ёрдамида олинган кўпчитилган цемент қоришмаси ёрдамида тайёрланган намуналар ўлчами 150x150x150мм, 150x150x300мм ва 150x150x600мм бўлиб, уларни асосида кўпчитилган карамзито бетон тайёрланди. Уларни физик-механик хусусиятлари ўрганиб чиқилдию Комплекс қўшимчали кўпчитилган керамзитобетоннинг совуққа чидамлилиги ва сув ўтказмаслик кўрсаткичлари бўйича текшириш ишлари амалда фойдаланилиб келинаётган стандартлар асосида олиб борилди.

Изланиш натижалари бўйича ишлаб чиқарилган кўпчитилган керамзитли бетоннинг атмосферага чидамлилиги нам иссиқлик ишловидан сўнг қотувчи ва текшириш вақтига қадар табиий шароитда қуёш радиацияси таъсирида ва намланиш, ҳарорат ва намликни ўзгартириб туриш жойларидасақланган намуналарда олиб борилди. Таклиф этилган комплекс қўшимчалар асосида ишлаб чиқарилган керамзитли бетонларнинг тўзилиши-шакилланиш жараёнларини ўрганиш бўйичаасосий диққат марказида турган масала, бу цементли қоришмадаги очиқ ғовакликлар учун, сув-цемент нисбатини мумкин қадар озайтиришга қаратилган.

Бундан ташқари ҳаво бўшлиғи ҳосил қилувчи қўшимчалар ва летексни цемент қоришмасининг хажми бўйича, бир текисда тенг

миқдорда тақсимланиши, ёпиқ ҳолатдаги ғовакларни (бўшлиқларни) ўлчамларини мумкин қадар кичрайтиришни таъминлайди ва унинг солиштирма хажмий оғирлигини мумкин қадар озайтириш билан, цементнинг юқори талабдаги физик-механик кўрсаткичларини яхшилайдди.

Барча изланиш ишларида “латекс”ни қўшиш, цемент оғирлигига нисбатан 0.5% қаттиқ ҳолатдаги модда ҳисобида қўшилди. Шу сабабли қотаётган кўпчитилган цемент қоришмаси ва тошининг тўзилиш-шаклланишидаги изланишлар, боғловчининг компонентларини аралаштириш тезлигига боғлиқ равишда унинг органик минерал боғловчилар билан тўлғазилиш кўрсаткичига, кўпчитувчи СДО қўшимчасининг фоизли миқдорида боғлиқ ҳолда ўтказилди. Тажриба маълумотларини тахлили шуни кўрсатдики, ҳаво бўшлиғи ҳосил этувчи қўшимча-СДО миқдорини оз нисбатда қўшилиши (0.6% цемент сарфига нисбатан) натижасида унинг зичлигини $1650-1700 \text{ кг/м}^3$ миқдорида қадар озайтиришга эришилди. Натижада, цемент қоришмасига 5% гача миқдорда органик минерал қўшимчаларни (цемент сарфига нисбатан) қўшиб тайёрлаганимизда, унинг мустаҳкамлиги кўпайиб, ўртача 48-51 МПа га кўпайтирилишига олиб келади.

Кўпчитилган цемент тошининг мустаҳкамлигини ўзгариб боришини таққослаш ва зичлигини озайтириш этувчи қўшимчалар (композитлар)нинг микро тўзилиши-шакилланиш жараёнида, ҳаво бўшлиғини ҳосил этувчи қўшимчаларнинг энг мақбул ва тўғри миқдорларини (0.45...0.60% цемент сарфига нисбатан) ва тўзилиш-шакилланишини вужудга келтирувчи (30-50% қўшимчаларни) шунингдек технологик кўрсатмалар ва физик-техник кўрсаткичларни тўғри танлаш ҳисобига олиб борилади.

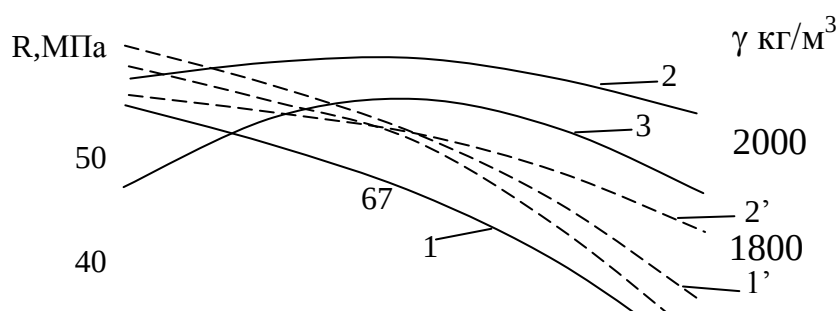
Аввалдан фойдаланилаётган кўпчитилган аралашмаларда, агар улар комплекс равишда пластиклик ва шакилланиш-тўзилишни

кучайтирувчи органик минерал боғловчиларсиз умумий қабул этилган технологиялар бўйича секин айланувчи қориштиргичларда тайёрланса, ҳаво бўшлиғининг ҳажмини ортиши билан, материални мустаҳкамлиги сезиларли тарзда пасаяди. Бизнинг тажриба натижаларимизда бу ҳолат юз бермади.

Ўтказилган изланиш натижаларининг таҳлили, шуни кўрсатдики, цемент қоришмасини ҳар қандай ҳолатда ҳам унинг мустаҳкамлигини пасайтирмасдан туриб, кўпчитиш йўллари очиб берди.

Кўпчитилган боғловчининг юқори мустаҳкамлиги (бетоннинг микро тўзилишини) қолиплаш даврида, енгил бетоннинг макро тўзилишини оддий тўлдирувчилар асосидаги композицион материалнинг тўлғазиш кўрсаткичини ортишини таъминлайди, натижада, кўзланган бетон мустаҳкамлиги учун ҳажмий оғирлигини камайтишини ёки унинг ҳажмий оғирлигини оширмасдан бетоннинг макро тўзилишдаги мустаҳкамлигини кўпайтиради. Шундай қилиб, цемент қоришмасининг турбулентли қориштиргичда активация этиш, ваунга комплекс қўшимчаларни қўшиш, мустаҳкамликни ортиб бориш шароитларини таъминлайди ва шу билан бир қаторда кўпчитилган керамзитли бетонлар учун ҳажмий оғирликни камайтиради.

Қўшимчанинг миқдорини цемент тошнинг ҳажмий оғирлиги ва мустаҳкамлилигига таъсири

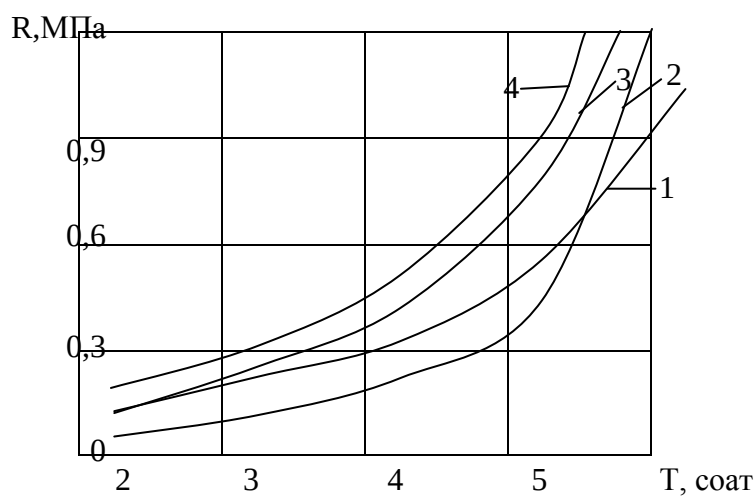


3.9-расм. 1-қўшимчасиз 2-комплекс органик қўшимча-33%
3-комплекс органик минерал қўшимчалар-55%

Комплекс органик минерал қўшимча миқдорининг цемент қоришмасини

тўзилишига таъсири.

Сув/цемент қ 0.25, қориштиргич тезлиги В қ 1000 об/ мин.



3.10-расм. 1- ҳеч қандай қўшимчасиз
2-комплекс органик минерал қўшимча қ 17%
3- комплекс органик минерал қўшимча қ 33%
4- комплекс органик минерал қўшимча қ 50%

3. Яхлит бетон ва темир-бетон қурилмалари технологияси.

Мустақил Ўзбекистонда бугунги кунда кенг кўламда қурилиш ишлари олиб борилмоқда ва бунда сифат талаблари алохида ўрин тутмоқда. Йиғма темир-бетон қурилмалари билан бир қаторда яхлит бетонлар ҳам кўплаб ишлатилмоқда. Чунки Йиғма темир-бетондан қурилган уйлар сериялари кам бўлганлиги сабабли бир хил қолипда, бир-бирига ўхшаш уйлар қурилмоқда, яхлит бетон ва темир-бетондан эса хар-хил композициядаги, миллий меъморчилик анъаналарини ҳисобга олган ҳолда иқлим ва муҳит талабларини эътиборга олган ҳолда бино ва иншоотларни қуриш имкониятини беради.

Йиғма темир-бетон қурилмаларига бўлган талаб ҳам йилдан-йилга камайиб бормоқда. Биргина Наманган вилоятини олсак, бир вақтлар бутун республикага донги чиққан уйсозлик камбинатида бугунги кунда фақат биргина цехи ишламоқда ва у ҳам кичик ҳажмдаги қурулмалар тайёрламоқда, Уйчи темир-бетон заводида ҳам буюм ва қурилмалар ишлаб чиқариш суръати кескин камайган, бундай ҳолат вилоятдаги барча йиғма темир-бетон буюмлар ишлаб чиқариш корхоналарида кузатилмоқда.

Яхлит бетон ва темир-бетон қурилмаларининг техник иқтисодий кўрсаткичлари ҳам яқин келажакда уларнинг қурилишдаги ҳажмини ошишига олиб келади.

Яхлит бетон ва темир-бетондан бино ва иншоотларни қуриш жараёни қуйидаги қисмларни ўз ичига олади:

- қолип ишлари;
- арматура ишлари;
- бетон қоришмасини таёрлаш, ташиш, ётқизиш, зичлаш;
- бетонга қаров ва пардоз ишлари;
- бино ва иншоотларни сифатини текшириш.

3.1. +олип ишлари

Яхлит бетон самарадорлиги қолип ишлар техник даражаси билан белгиланади: бетон ишлар комплексида конструкциялар турига қараб уларнинг нархи 15-20% ни ташкил этади. Уларни тайёрлашга ва ўрнатишга кўплаб ёғоч материаллари, тунка, металллар, симлар сарф қилинади. +олипларни ўрнатиш, йиғиш, ажратиш ва таъмирлаш ишларида кўплаб ишчилар банд бўлади.

Шунинг учун яхлит бетонлар қурилишда қолип ишларини такомиллаштириш катта аҳамиятга эга.

Яхлит бетон ва темир-бетон қурилмалар ҳамда иншоотларни қурилишида турли хил қолиплар ишлатилади. +олип қуйидаги талабларга жавоб бериши керак:

-қолип керакли мустахкамлик, қаттиқлик ва ишларни ўтказиш жараёнида юзага келадиган технологик юklamалар таъсири остида геометрик ўзгармасликка эга бўлиши;

-бетонланаётган қурилма ва иншоотлар ўлчамларининг белгиланган аниқлигини ҳамда уларнинг кенгликда ортириланишини таъминлаш;

-қолип қурилмасини йиғиш ва қисмларга ажратиш осон бўлиши, бунда тутатиш жойларида керакли даражадаги зичлик таъминланган бўлиши лозим;

-қолип бетон билан жуда кичик ёпишиш (адгезия) га эга бўлиши керак;

-қолип оборотда бўлиши, яъни бир неча марта қайта ишлатила олиши керак;

“Монолит бетон ва темир бетон конструкциялар” қурилиш меъёрига асосан қолип, хавозалар, маҳкамлаш мосламаларини ҳисоблаб чиқишда қуйидаги норматив юklamаларни қабул қилиш тавсия этилади:

Вертикал юкламалар:

- а) қолип ва хавозаларнинг чизмалар бўйича аниқланадиган ўз оғирлиги;
- б) янги ётқизилган бетон оғирлиги;
- в) арматуранинг лойиҳада қабул қилинган оғирлиги;
- г) асбоб ва ишчилар, транспорт воситалари берадиган юкламалар;
- д) бетон қоришмасининг тебратишдаги, горизонтал сиртнинг 200 кгс/м^2 га тенг деб олинадиган юклама.

Горизантал юкламалар:

- е) муомиладаги нормаларга асосан шамол юзага келтирадиган юкламалар;
- ж) бетон қоришмаси қолипининг 9-жадвалда келтирилган ён томон элементларига кўрсатадиган босими;
- з) тикланаётган курилма қолипларига бетон қоришмасини тўкишда пайдо бўладиган ва 10-жадвалда келтирилган юкламалар;
- и) бетон қоришмасини тебратишдаги, қолипнинг вертикал сиртини 400 кгс/м^2 ига тенг деб олинадиган юклама.

Бетон қоришмасининг қолипнинг ён томон элементларига
кўрсатадиган босими

9-жадвал

Т.р	Зичлаш усули	Бетон қоришмасининг ёнлама босими максимал миқдорини аниқлаш учун ҳисоблаш формулалари, кгс/м ²	Формулани қўллаш чегаралари
1	Ички тебратгичлар ёрдамида	$P_{кг} \cdot X$ $P_{кг}(0.27B+0.78)K_1 P_2$	$H \leq P_1 (X \geq 1м)$ $B \geq 0.5$
2	Ташки тебратгичлар ёрдамида	$P_{кг} \cdot X$ $P_{кг}(0.27B+0.78)K_1 P_2$	$H \leq P_2 (X \geq 2м)$ $B \geq 4.5$

Кабул қилинган белгилар:

P -қоришмани максимал ёнлама босими, кгс/м²;

γ -бетон қоришмасининг ўртача зичлиги, кгс/м²;

H -ётқизилган бетон қоришмаси қатламининг баландлиги, м;

B -қурилманинг бетонлаш тезлиги, м/соат;

$P_1 P_2$ -ички ва ташки тебратгичларнинг ҳаракат радиуси, м;

K_1 -бетон қоришмаси консистенциясини ҳисобга олувчи коэффициент ЧКқ0...4см Кқ0,8; ЧКқ4...6см Кқ1,0; ЧКқ6...12см Кқ1,2;

K_2 -бетон қоришмасини температурасини ҳисобга олувчи коэффициент ЧКқ0...4см Кқ0,8; ЧКқ4...6см Кқ1,0; ЧКқ6...12см Кқ1,2;

+олипларга бетон қоришмасини тўкишда ҳосил бўладиган
юкламалар

10-жадвал

Т.р	Бетон қоришмасини узатиш усули	+олипнинг ён элементларига тушадиган гори
-----	--------------------------------	---

		зонтал юклама, кгс/м ²
1.	Лоток ва хоботлар, шунингдек, бевосита бетон узатгичлар орқали куйиш	
	хажми: 0,2м ³ дан то 0,8м ³ гача	400
	0,8м ³ дан зиёд бўлган	600
	бадиялардан тўкиш	

+олипларнинг асосий турлари.

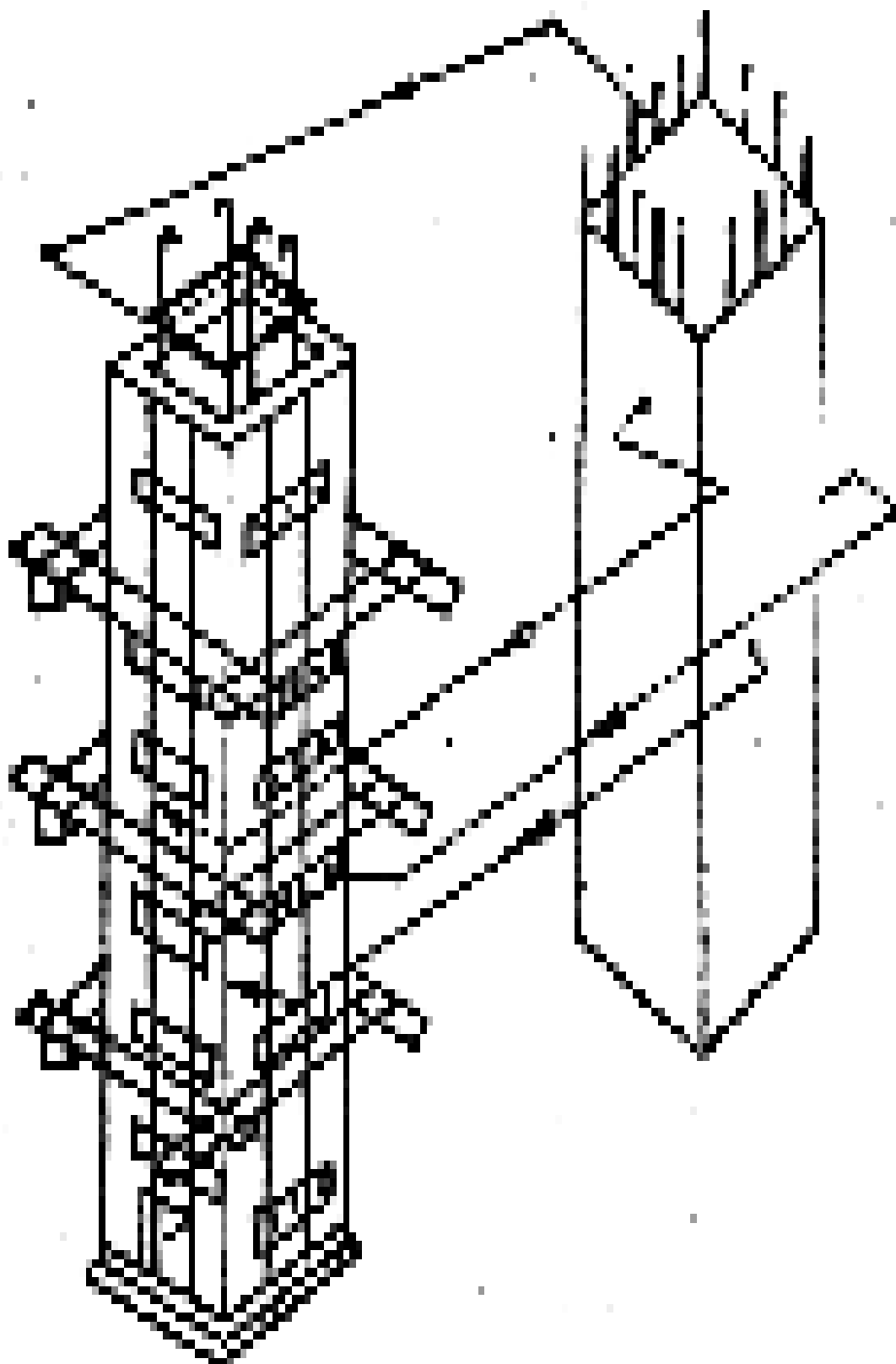
Йиғма бир жойдан иккинчи жойга кўчириладиган кичик шитли қолип унификациялаштирилган инвентарли ва теб ратгичлар ёрдамида ҳамда ноинвентарь бўлиши мумкин. 4-расмда қурилишда қўлланиладиган қолипларнинг турлари кўрсатилган.

Унификациялаштирилган инвентар қолип турли типдаги яхлит қурилмаларни бетонлашда қўлланилади.

Унификациялаштирилган йиғма бир жойдан иккинчи жойга кўчириладиган кичик шитли қолип унча катта бўлмаган қурилмаларни бетонлашда қўлланилади.

Кичик шитли ноинвентарь қолип индивидуал лойихалар бўйича ягона қурилмалар қуришда қўлланилади. Одатда бундай қолип фақат бир мартагина ишлатилади.

Йиғма бир жойдан иккинчи жойга кўчириладиган йирик шитли қолип катта ўлчамли шитлардан, бириктирувчи ва маҳкамловчи элементларидан иборатдир. Шитлар таркибига



4-расм. +олипнинг асосий турлари:
бир жойдан иккинчисига олиб қўйиладиган, Йиғма.

қолиплар, кўтариб турувчи ва каттиқликни таъминлайдиган элементлар киради. +олип ховазалар, поднослар, регулировка ва установка домкратлари билан таъминланади.

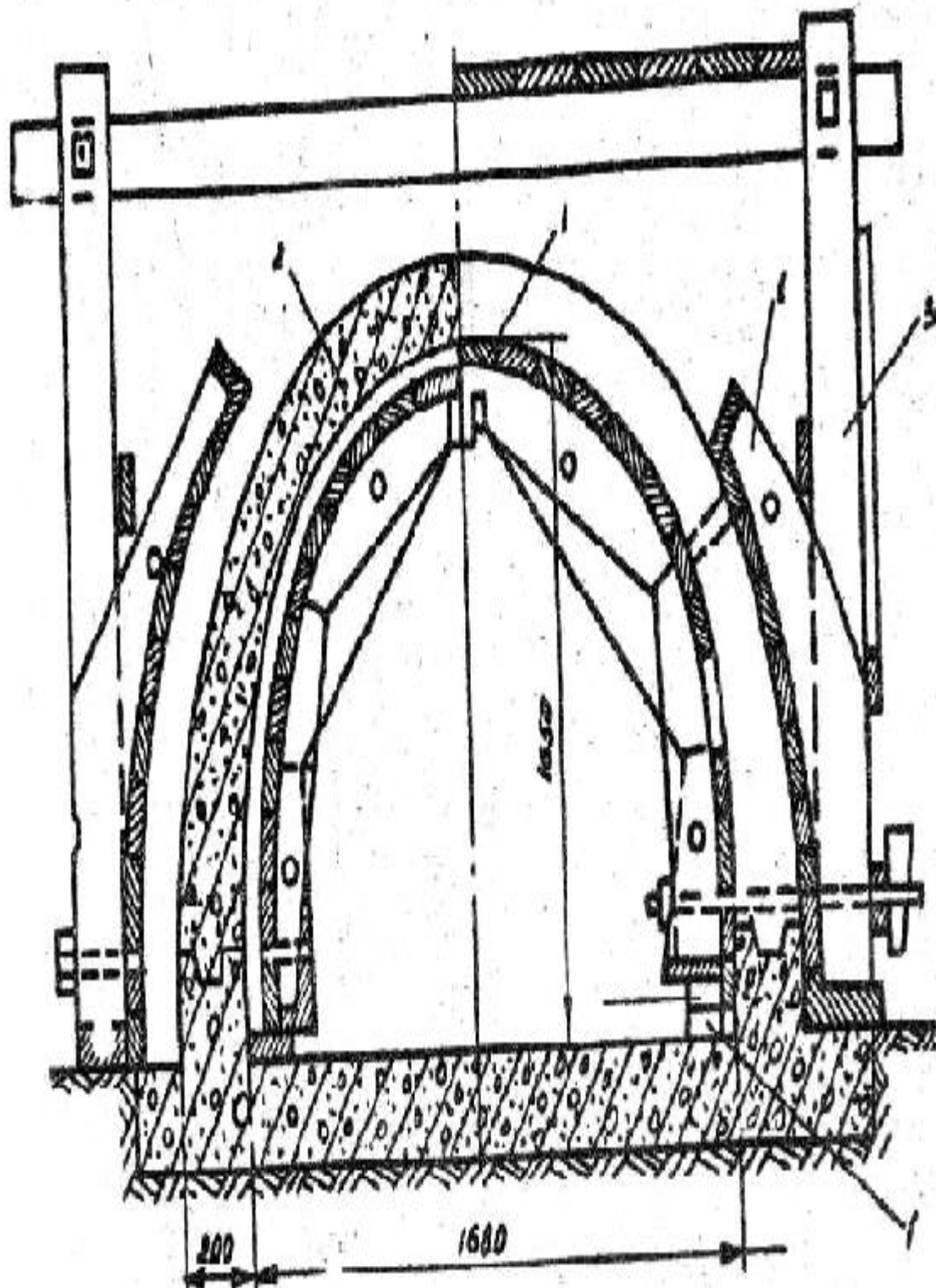
Йиғма бир жойдан иккинчи жойга кўчириладиган йирик шитли қолип катта хажмли (5-расм), шу жумладан эгри чизик контурли (6-расм) йирик курилма ва иншоотларни бетонлашда ишлатилади.

Кўтарма бир жойдан иккинчисига кўчириладиган қолип (7-расм) шитлардан, маҳкамлаш ва кўтариш мосламаларидан, шунингдек, қолипларни кўчиришни бошқариш системасидан иборатдир. +олипни комплектига кўчириш аниқлигини ва полнинг горизанталлигини назорат қилувчи мосламалар киради. Бундай қолип ўзгарувчан кесимли курилма ва иншоотларни қуришда ишлатилади (градирна, мўри ва бошқалар).

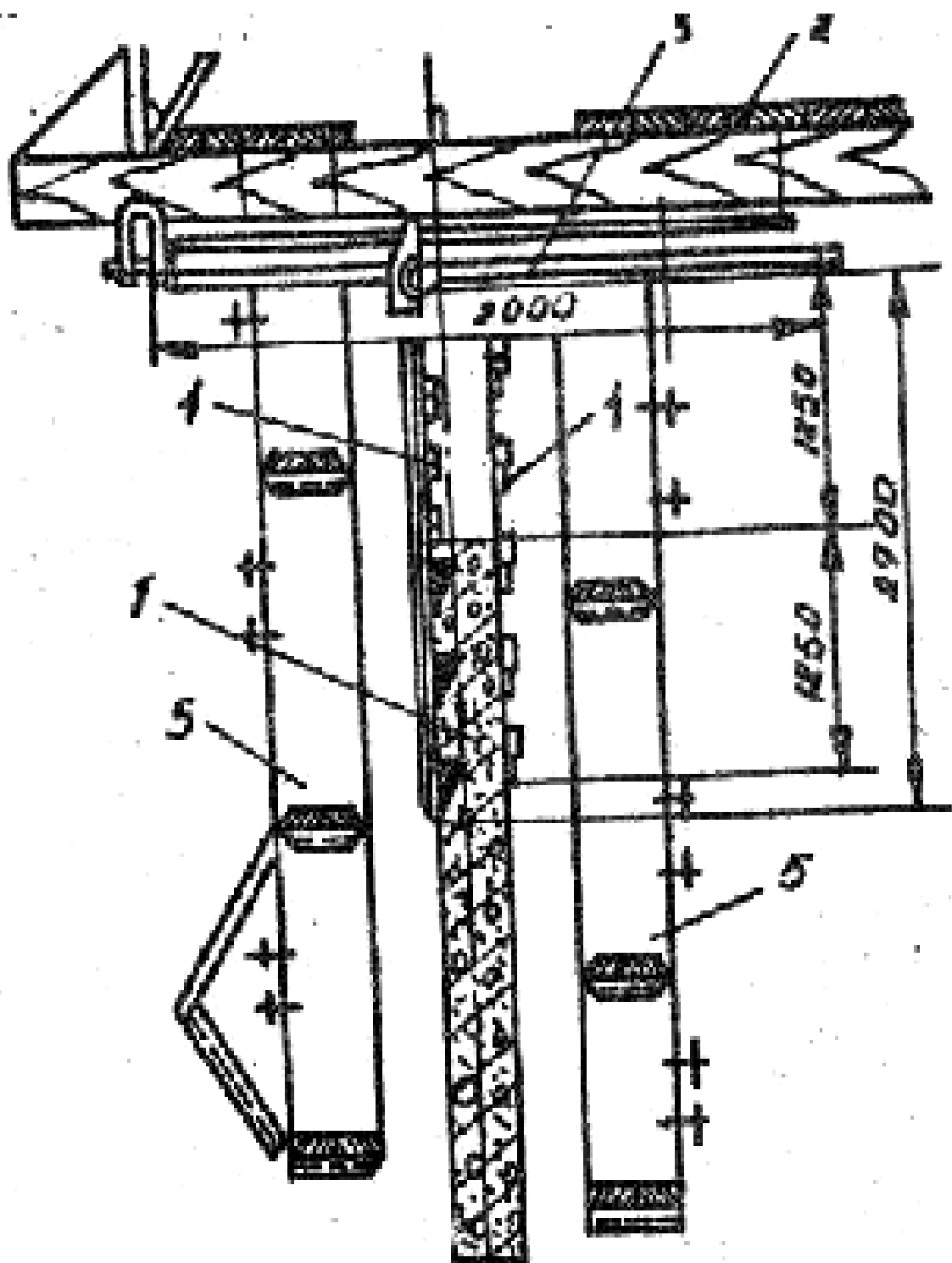
Горизантал-сирғанадиган қолип каркас ва унга михланган шитлардан, горизантал ва вертикал кучланиш механизми, шунингдек, бетонлаш жараёнида қолипнинг жойини ўзгартириш аниқлигини назорат қилиш ва бошқариш системасидан иборат. Шитларни бетонланаётган юзага перпендикуляр кўчириш винтли курилма ёрдамида амалга оширилади. +олипга бетонланаётган курилма бўйлаб лебёдка ёрдамида ҳаракат қилади (кўчади).

Горизантал-сирғанадиган қолип катта узунликдаги ҳам тўғри (8-расм) ҳам эгри чизикли курилма ва иншоотлар (очик усулда қурилаётган тоннеллар, таянч деворлари, коллекторлар ва сув ўтказгичлар) ни қуришда ишлатилади.

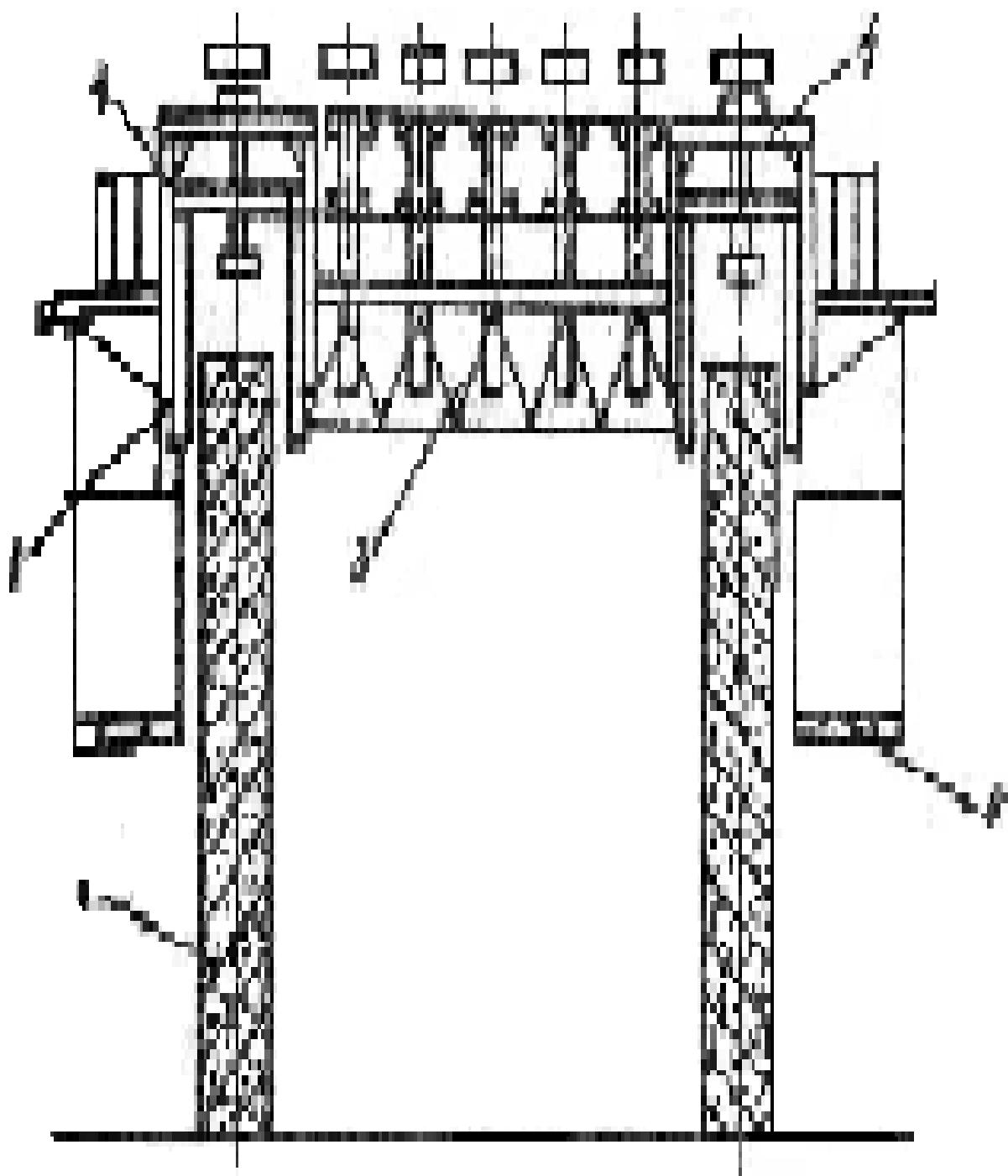
Сирғанувчан қолип- домкрат рамаларига маҳкамланган шитлардан, ишчи полдан, кўтарма домкратлардан ва насос станциялардан иборат. Бу қолип баландлиги 15 метрдан юқори бўлган яхлит темир-бетон бино ва иншоотларни қуришда ишлатилади.



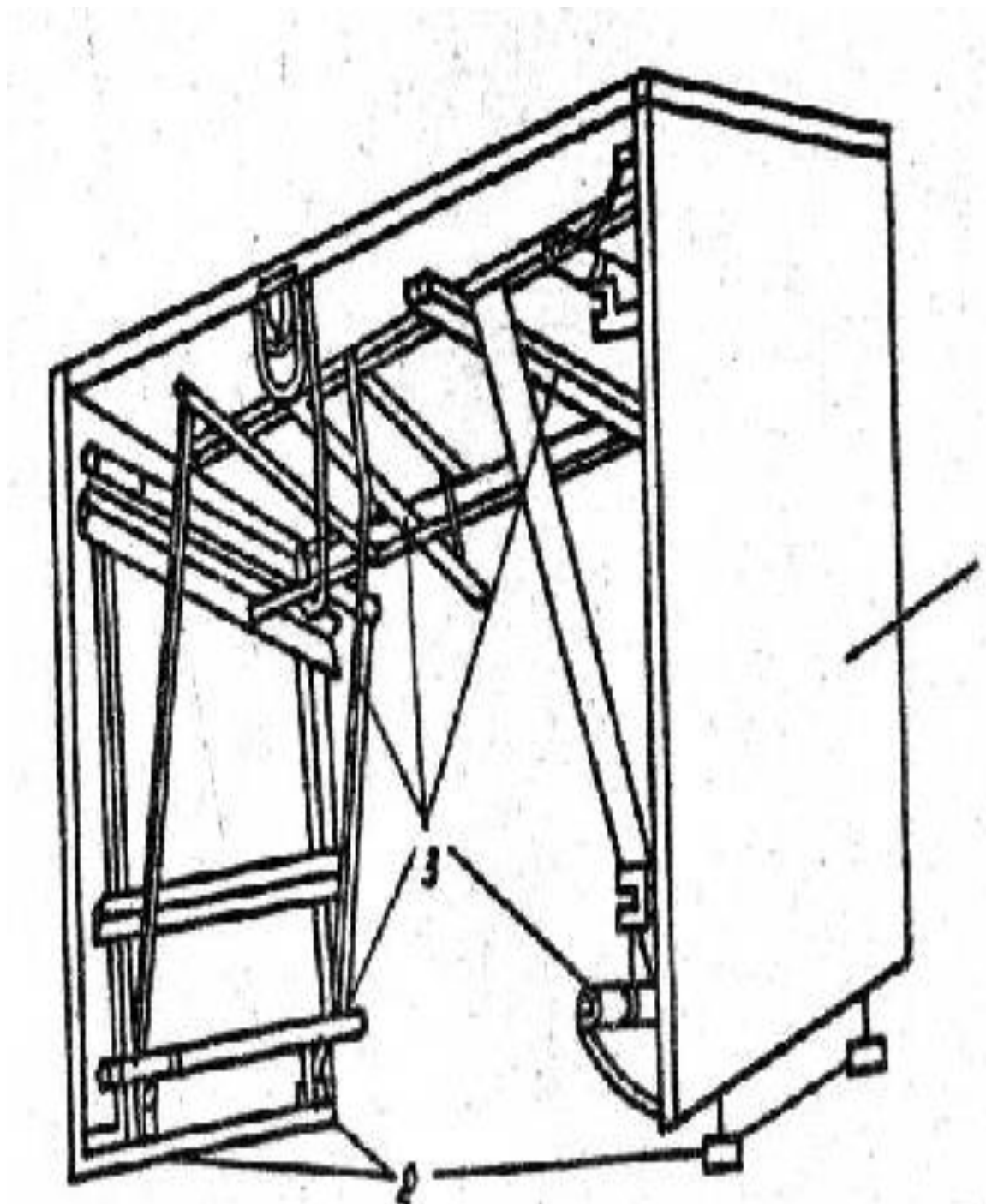
5-расм. +ўчма айланма қолип:
 1- қолип шити, 2-бетонланган конструкциялар, 3-тиргак
 конструкциялар.



6-расм. Бир жойдан иккинчисига кўтариб олиб қўйиладиган:
 1-Бетонланган конструкция, 2-Тиргак конструкция, 3-Кўтариш
 қурилмалари, 4-+олип шити, 5-Ҳавозалар.



7-расм. Сирпанувчи кўтарма қолип;
 1-+олип шити, 2-Бетонланган конструкция, 3-Тиргак конструкция, 4-
 кўтариш қурилмалари, 5-Ҳавозалар.



8-расм. Бир жойдан иккинчисига олиб қўйиладиган секцияли;
1-+олип шити, 2-кўтариш қурилмалари, 3-қолип аралаштириш
қурилмалари.

Пневматик қолип бетонланаётган иншоотнинг ташқи кўринишига эга бўлган сув ва ҳаво ўтказмайдиган эластик қобикдан иборатдир. Конструктив тутиб турадиган элементлар ролини пневматик балонлар ўтайди. Пневматик қолипни ўрнатиш қобик ичида компрессор ёрдамида юқори даражадаги ҳаво босимини чизиқли контурли қурилма ва иншоотларни қуришда ишлатилади.

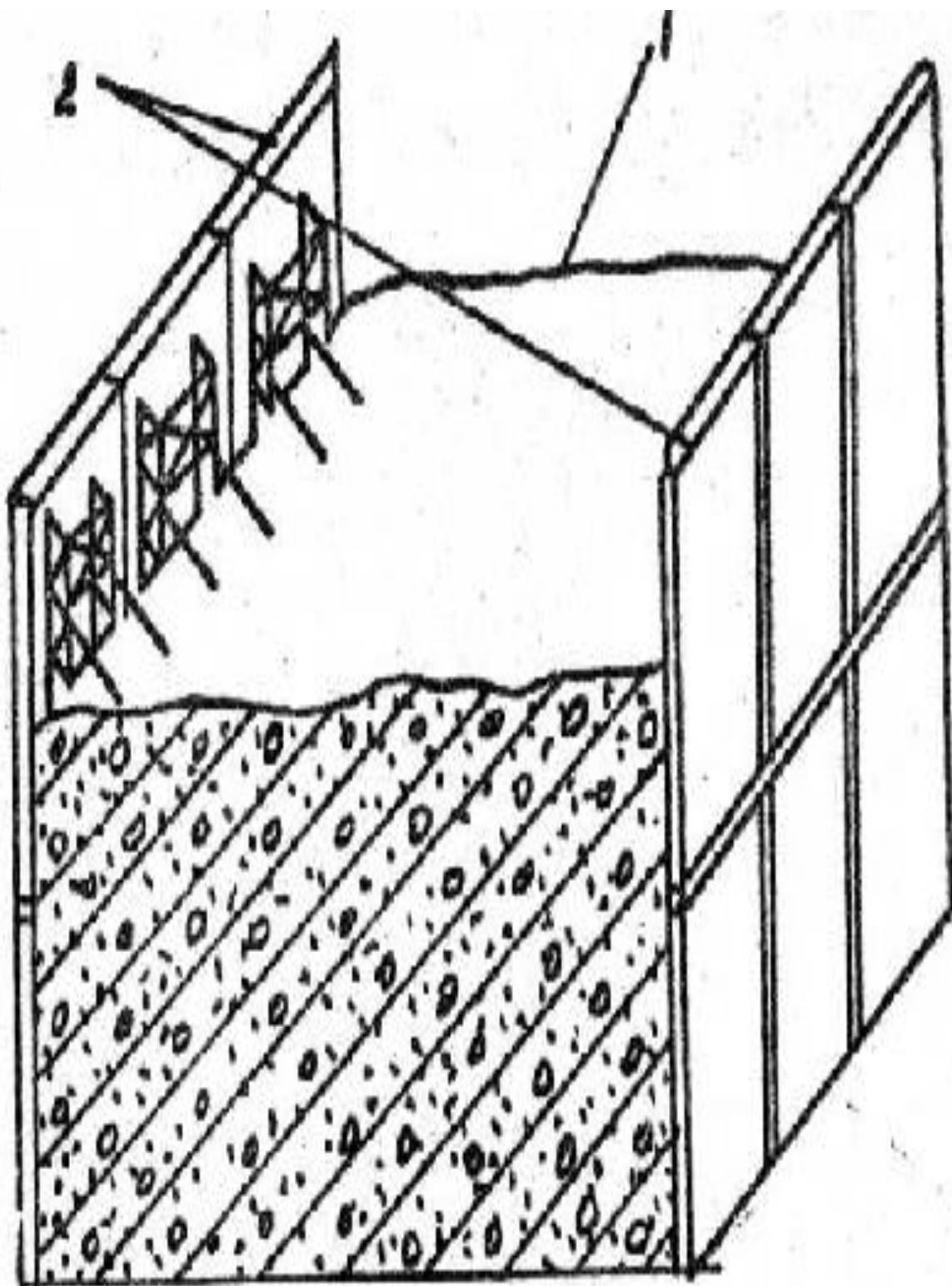
Олинмайдиган қолип (9-расм), бетонлашдан сўнг қурилмада қоладиган ва асосий қурилма билан маҳкам бирикадиган блоклар ва қобиклардан иборат.

Олинмайдиган қолип-қолипни айирмасдан бетонлашда, қурилмаларни обловкашда, гидро ва иссиқизоляциялашда ишлатилади.

Шунингдек агар лойиҳада кўзда тутилган бўлса, бетон қоришмаси босими ва технологик юктамаларни ўзига оладиган, қаттиқ арматура ва қаркасларга маҳкамланган осма қолипни қўллаш ҳам руҳсат этилади.

Бетонланаётган қурилма турлари ва геометрик характеристикалари, техник-иқтисодий асосларига таяниб арматура ва бетон ишларини ўтказиш усулларига қараб қолип танланади.

Қолипни ўрнатиш таркибига унинг маркировка чизмалари-ҳамма элементларнинг комплектлари бўйича спецификацияси, қолип ишларини олиб бориш технологик қарталар ва уларни ташкил қилиш схемаси қиладиган қолип ишларини олиб бориш лойиҳаси асосида бажарилади. Технологик қарталарда қолип элементларини ўрнатиш тартиби, шунингдек, меҳнат ва материал ҳаракатлари, ишчи звеноларининг миқдорий-квалификацион таркиби, машина вақти ва электроэнергия сарфи кўрсатилади. Технологик



9-расм. +олип қоплама;
1-Бетонланган конструкция, 2-+олип-қоплама плиткалари.

карталардан фойдаланиб, ишларни олиб бориш ва қолип комплектларини бир жойдан иккинчисига кўчиришни график асосида ўтказиш схемаси ишлаб чиқилган.

+олипни бетон ва темир-бетон қурилмаларидан ажратиш бетоннинг котиш тезлигига, қурилмаларнинг ишлаш хусусиятига, шунингдек қолип элементларининг вазифасига қараб белгиланган муддатларда амалга оширилади.

+олипдан иложи борица кўпроқ фойдаланишни таъминлаш мақсадида уни қурилмалардан ажратиш учун минимал муддатлар белгиланади.

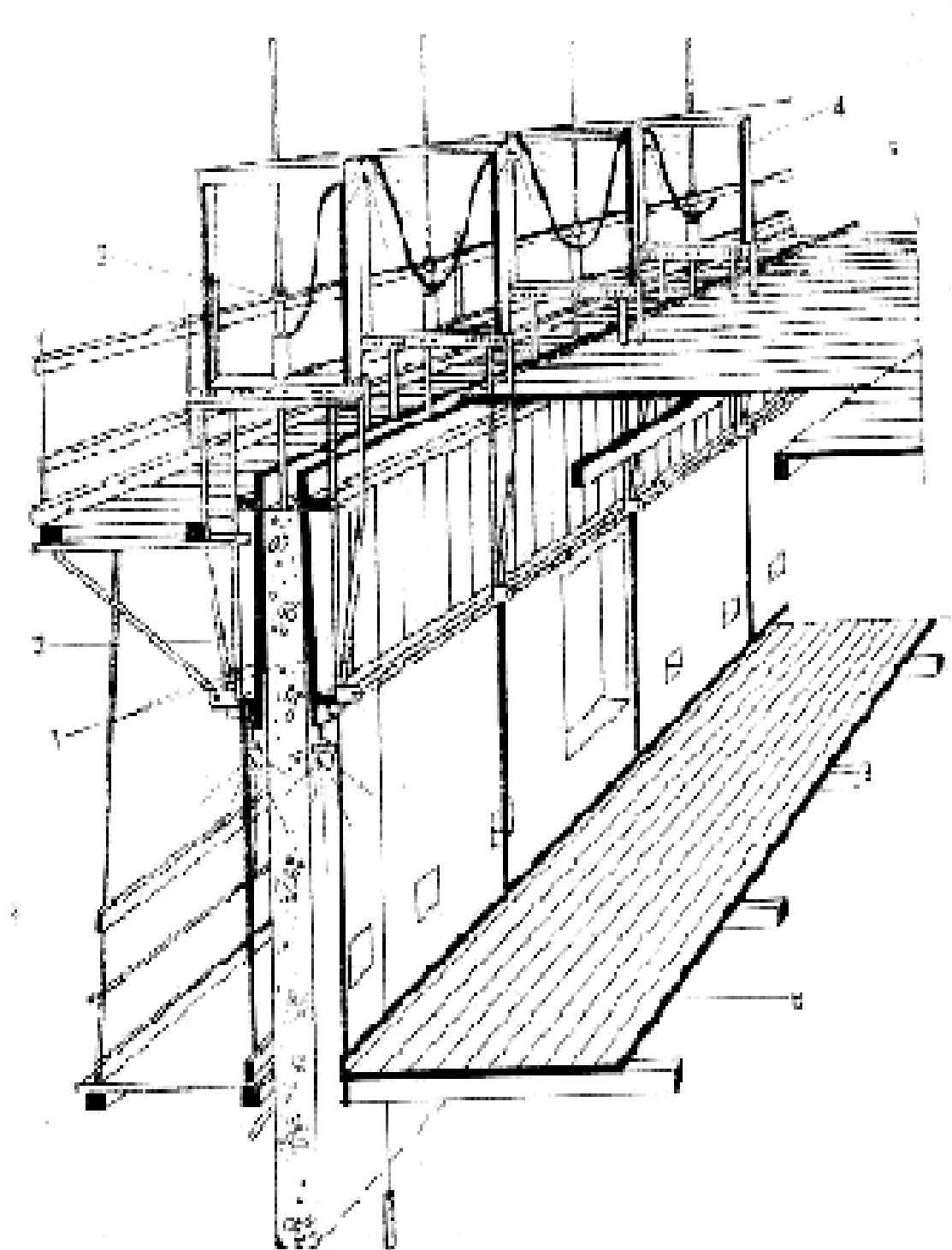
+олипни қурилмадан ажратиш лойихада белгиланган тартибда амалга оширилади. Кўп қаватли биноларда қолипни ажратиш этаплар бўйича, ҳар бир қаватда эса-алоҳида қурилмалар бўйича олиб борилади.

3.1.1. Хорижда қолиплар ишлатилиши тажрибасидан

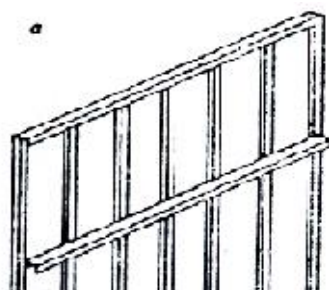
Хорижда яхлит бетон технологиясида турли қолиплар ишлатилмоқда.

А+Шда силжувчи қолиплардан кенг фойдаланилмоқда. Бу усулда (10-расм) фундамент ётқизилгандан сўнг девор периметри бўйича 120 см баландликда қолип халқаси ўрнатилади. Домкратлар ёрдамида халқа аста-секин юқорига силжийди (тезлиги 15-30 см/с) Шу тезликда бино ҳам қурилиб кўтарилади. +олип юқорига силжиганда, паст қисмидаги бетон мустахкамлиги $3-5 \text{ кг/см}^2$ ни ташкил этади. Бу бетон мустахкамлиги қолип оғирлигини кўтариш учун етарли.

Хозирда Россияда унификацияланган метал кўчма қолиплар қўлланилмоқда (11-расм).



10-расм. Сирпанувчи қолип схемаси:
 1-қолип шити, 2-домкрат рамаси, 3-домкрат, 4-домкрат стерженини
 сиқиш учун платформа, 5-юқори ишчи пол, 6-пастки ишчи пол.

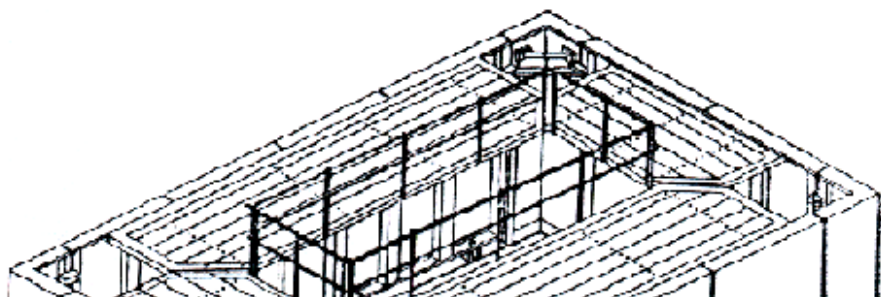


11-расм. Унификацияланган металл қолиплар системаси

а) модул унификацияланган металл шити.

б) ички деворлар йирик шитли қолипи.

в) ораёпмалар йирик шитли қолипи.



11а-расм. Унификацияланган металл қолиплар системаси
г) блок қолипи.

д) блок қолипининг бурчак элементи.

е) хажмли кўчирма (тунель) қолипи

Турар жой биолари, меҳмонхоналар қурилишда девор системалари жуда самарали, бунда барча деворлар-юк кўтарувчи биқир қоробқали конструкция ҳосил қилади. Бу деворлар вертикал ва горизонтал юқламаларни қабул қилинганлаги сабабли уларни қалин қилиб лойиҳаланади, шунингдек улар биоларнинг товуш-иссиқ ҳимоя ва оловга чидамлилиқни таъминлаши керак.

Деворлар жойлашиши билан фарқланадиган девор конструктив системалари асосий турлари 12-расмда келтирилган.

бунда:

а,б-кўндаланг юк кўтарувчи деворлар (параллель ва радиал).

в-бўйлама юк кўтарувчи деворлар.

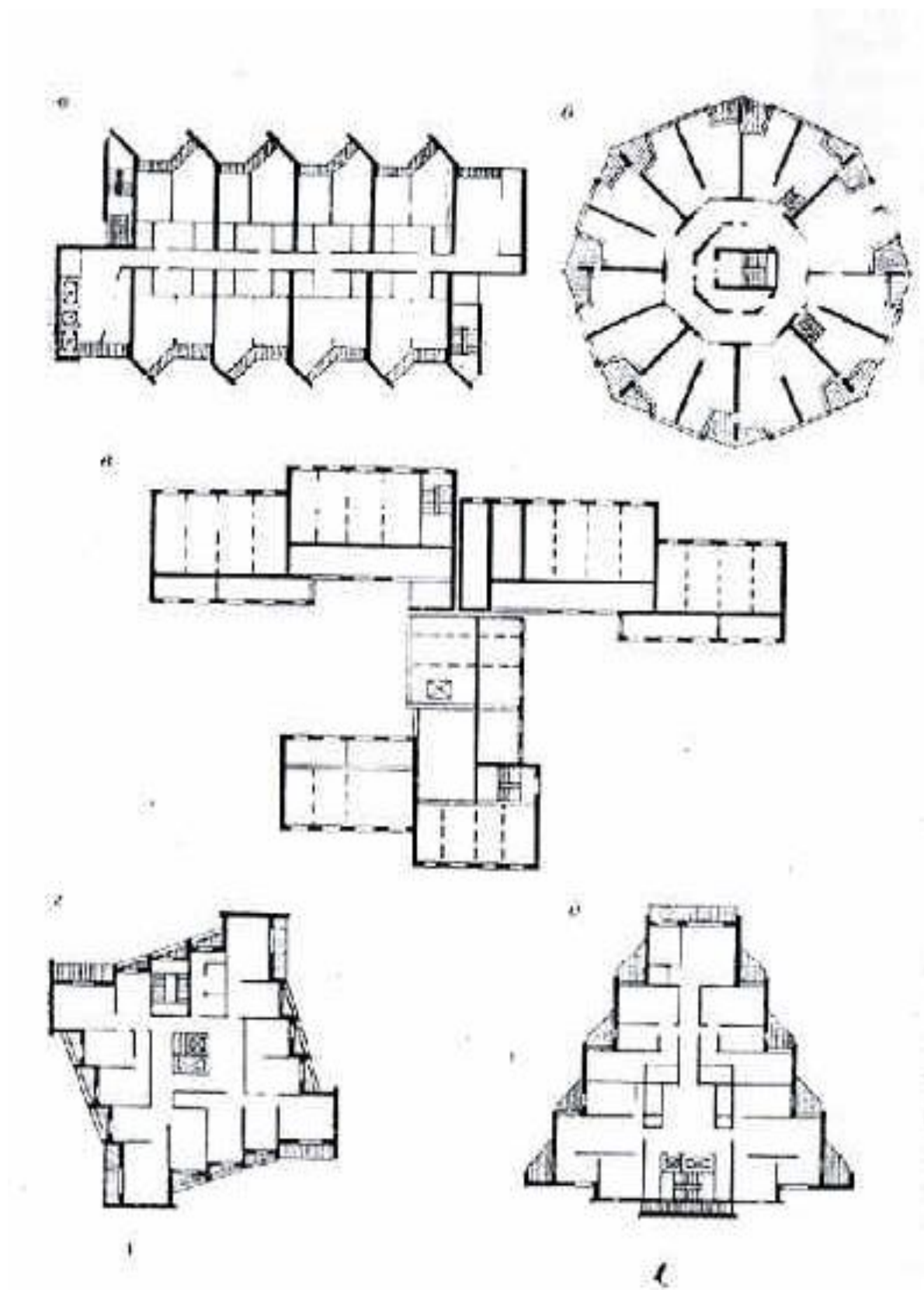
г,д-чорахали юк кўтарувчи деворлар.

13- расмда биринчи конструктив-технологик типдаги йирик шитли ва блокли қолипларда биолар қурилиши кўрсатилган. Бу усулда олдин барча ички ва ташқи деворлар қурилади, сўнг ораёпма ташкиллаштирилади. Бунда қолиплар юқорига олинади.

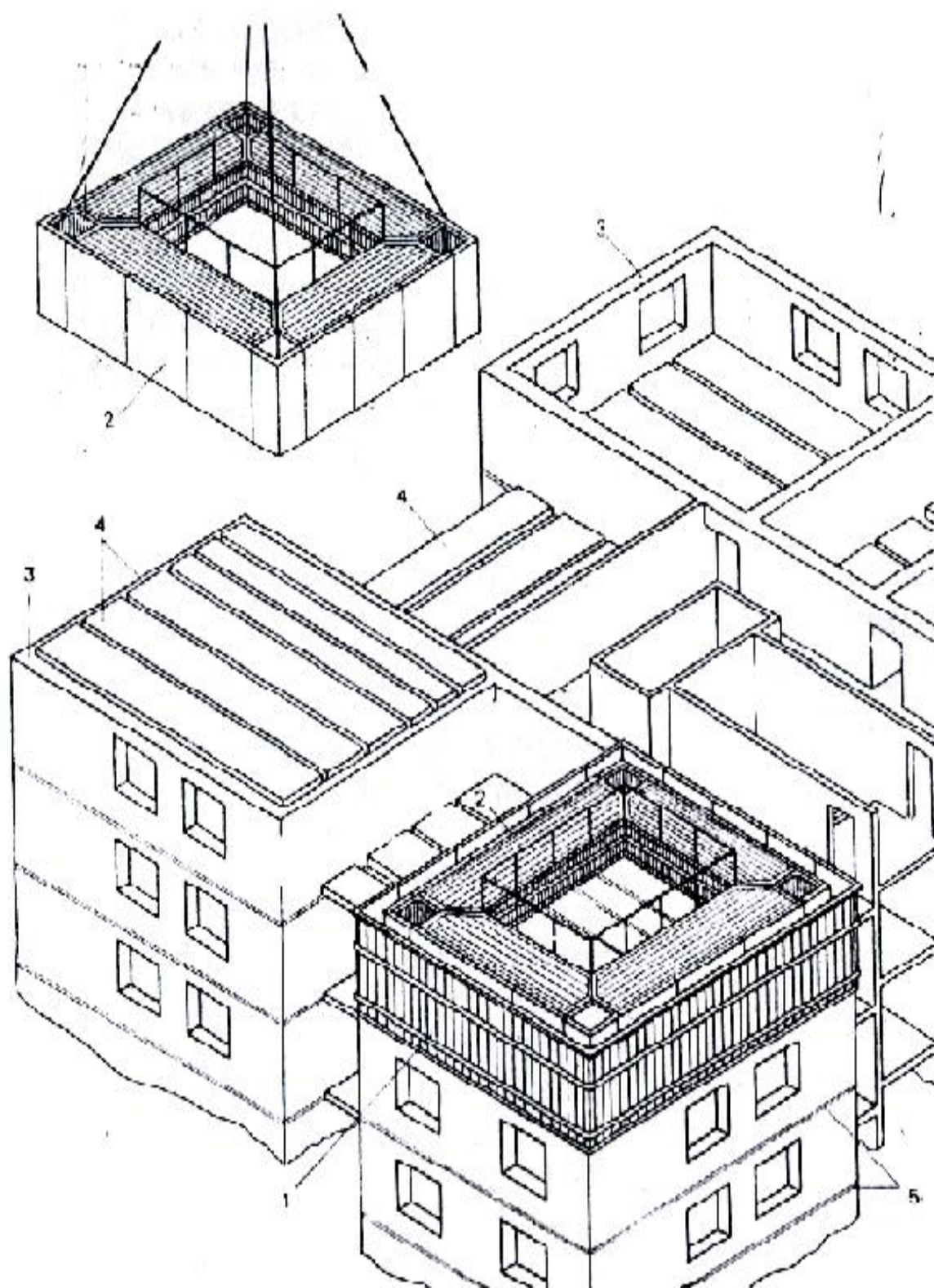
Янги индустриал қолиплар турлари ишлаб чиқилиши ривожланган давлатларда яхлит бетон ва темир-бетондан бино ва иншоотлар қурилиши кескин суръатда ошади.

қолипларнинг янги турларидан-тоннель қолипи кенг қўлланилмоқда. Бу қолиплар ёрдамида бир вақтнинг ўзида бионинг деворлари ва ораёпмалари бетонланади, бу эса қурилиш муддатларини кескин қисқартиради.

Японияда қолиплар армопластикадан тайёрланмоқда. Бу қолиплар фанерага нисбатан енгил, чиримади, арзон.



12-расм. Бинолар девор конструктив системаси



13- расм. Биринчи конструктив-технологик турдаги биноларни курилиши

1) йirik шитли қолип; 2) блокли қолип; 3) яхлит девор;

4) ораёпма; 5) ташқи деворнинг горизонтал чоки.

Мисол учун Япониянинг “КОБЭ СЕЙКОСЕ” фирмаси томонидан шаффоф листли армопластикадан ишлаб чиқилган қолип юқори мустахкам алюминий қуймасидан тайёрланган рамага ўрнатилади. +олип ичидаги бетон қоришмаси кўриниб туради ва қоришма ётқизиш жараёнларини назорат қилиш имконини яратади. Бунда қолиплар Токиода 30-қаватли 923,96м² майдонга эга бино қурилишида қўлланилган.

3.2. Арматура ишлари

Бетон ишларининг умумий комплексида арматура ишлари 17....30% кийматини, 10....25% меҳнат сарфини ташкил этади.

Арматура ишлари алоҳида жараёнлардан: арматурани мустахкамлаш, тайёрлаш, қолипга ўрнатиш, шунингдек, зарур ҳолларда унда олдиндан таранглик ҳосил қилишдан иборат бўлган комплекс жараёндир.

Яхлит бетонлардан қурилмалар қуришда ҳар хил арматура стерженлар арматура каркаслари ва сеткалари ва бошқа буюмлар ишлатилади.

Арматурани ишга тайёрлаш қуйидаги операциялардан иборат: тўғрилаш, қирқиш, эгиш ва пайвандлаш. Уни тайёрлаш махсус цехларда ёки механизациялашган арматура устахоналарида амалга оширилади.

Диаметри 12 мм гача бўлган енгил арматурани тайёрлаш конвейр усулида калаваларда етказиб берилади. Алоҳида ва сим чивик қурилишида етказиб бериладиган, диаметри 13 дан 40 мм гача бўлган оғир арматурани алоҳида тайёрлаш йўли билан амалга оширилади. Арматурани тайёрлаш схемаси 12-расмда кўрсатилган.

Арматурани монтаж қилишда аввал чизмалар бўйича ўрнатилган қолипнинг ўлчамлари, шунингдек унинг мустахкамлиги ва турғунлиги

текширилади. Арматурани монтаж қилиш ишларни бажариш лойихасида белгиланган ва тўғри ҳолатини ҳамда маҳкамланишини таъминлайдиган тартибда бажарилади.

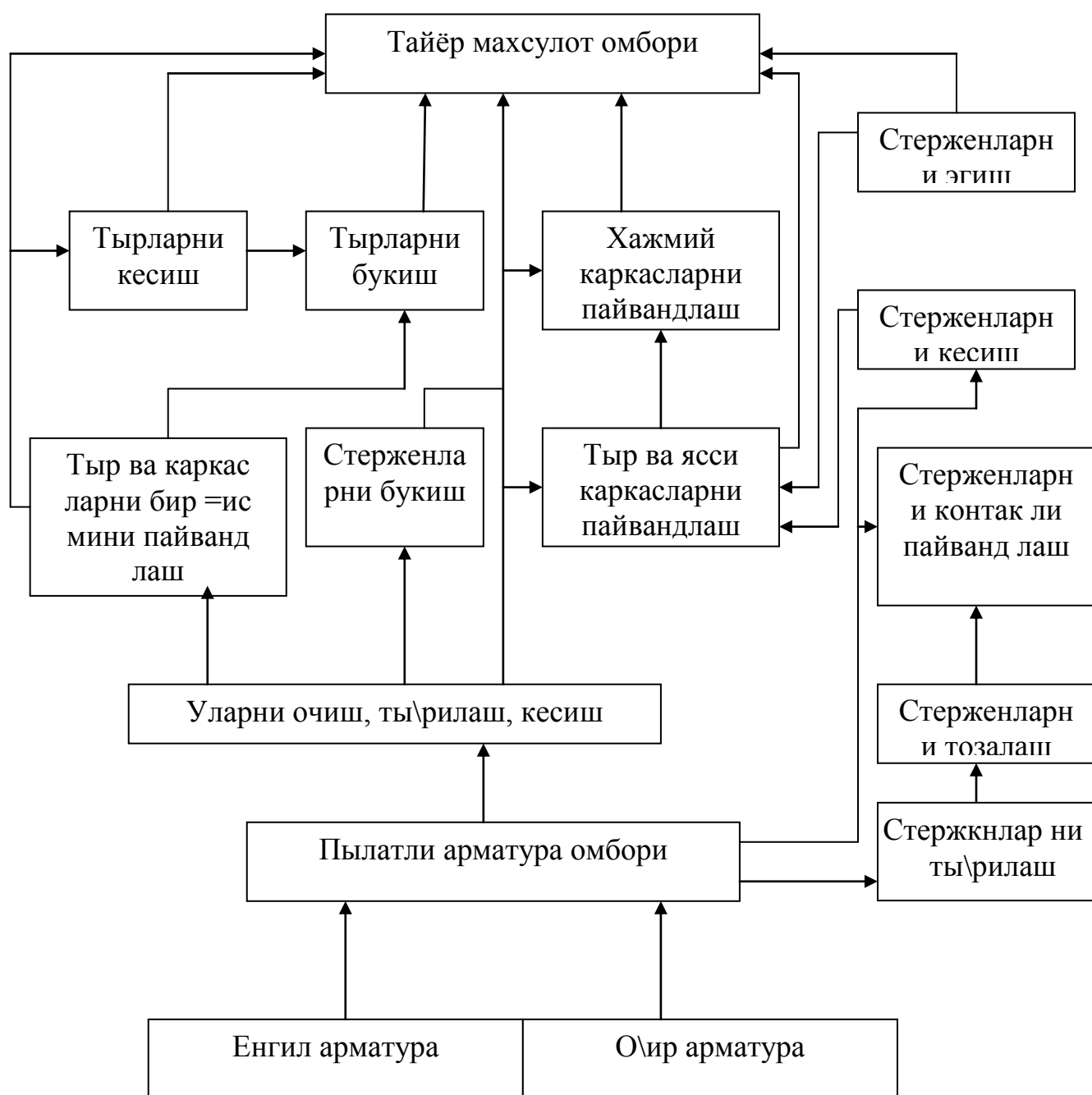
+урилишда ишлатилаётган арматура буюмларини унификация қилиш катта аҳамиятга эга.

Арматураларни қурилиш майдончасида монтаж қилиш ва пайванд қилиш ҳам ўзига ҳос кийинчиликларни туғдиради. Шу ишларни механизация қилиш учун олимлар томонидан (Патон номидаги Москва электропайванд институти) қурилиш майдонида арматура ўзакларини контакт пайванд қилиш учун янги технология ва ускуналар ишлаб чиқилди.

Бетон ва темир-бетон яхлит деворларда хисобий ва конструктив арматуралар ўрнатилади.

Сейсмик райёнларда бинолар қурилганда арматураларни жойлашиши бутун девор бўйича бўлади . Бундай қурилмаларда қўшимча девор бўйича армоблоклар ва 4-ўзакли каркас билан таминланади.

АРМАТУРАНИ ТАЙЁРЛАБ БЕРИШ СХЕМАСИ



3.3. Бетон қоршмасини тайёрлаш, ташиш, ётқизиш ва зичлаш.

Бетон қоришмаларини тайёрлаш курилаётган объектларнинг жойлашиши, бетон ишлари хажми ва бошқа омилларни хисобга олган холда марказлаштирилган ёки объект яқинидаги бетон заводида амалга оширилади .

Бетонни тайёрлаш билан боғлиқ бўлган ҳамма ишларни энг юқори даражада механизациялаш ва автоматлаштиришга марказлаштирилган заводларда эришилади. Шу сабабли мос келадиган техник-иқтисодий асослар бўлганда ва технологик талаблар қондириладиган шароитларда туман бетон заводларида тайёрланадиган бетонни етказиб беришни марказлаштиришга ҳамма вақт марказий бетон заводидан узоқда бўлганда катта хажмдаги бетон ишларидан қоришгичлардан фойдаланилади. Бунга йўл шароитлари ҳам сабабчи бўлиши мумкин.

Бетон қоришмасини тайёрлашда материаллар массаси(оғирлиги) бўйича дозировка қилинади (сув ва суюқ ҳолатидаги қўшимчалар бундан истисно).

Бетон қоришмасини тайёрлаш учун икки хил: материаллар эркин аралаштириладиган ва мажбуран аралаштириладиган бетон қорғичлар қўлланилади.

Материалларни бетон қорғичга солиш қуйидаги тартибда бажарилади: олдин сув билан йирик тўлдиргич ва цемент солинади.

Қоришма компонентларини аралаштиришнинг давом этиш муддати бетон таркибига, аввало, сув ва цемент таркибига ва қоришгичлар турига боғлиқ. Аралаштириш муддатига, шунингдек тўлдирувчиларни йириклиги ва қоришма хажми ҳам таъсир этади. Амалда бетон қоришмасини аралаштириш муддатини тажриба йўли билан қурилиш лабораторияси белгилайди.

Тажриба маълумотлари бўлмаган тақдирда аралаштиришнинг давом этиш муддати СНиП тавсияларига кўра қабул қилинади (11-жадвал).

Бетон қоришмаларини аралаштиришнинг энг кам давомийлиги

11-жадвал

Т. Р	Тайёр қоришма нинг хажми, л	Гравитацион қорғичларда, КЧ,см			Мажбурий аралаш- тириладиган қориш ғичларда
		3дан кам	3-6	6 дан зиёд	
1.	500 ва ундан кам	105	75	60	60
2.	500 дан ортиқ	150	120	90	60

Бетон қоришмасини ташиш жараёни бетон заводида уни бункердан қабул қилиб олиш ва турли транспорт воситаларида қурилиш майдончасига етказиб беришдан иборатдир. Бетон қоришмасини қурилиш майдончаси ичида ташишни қоришмани ётқизиш жойига узатиш деб аталади. Бетон қоришмасини ётқизиш жойига ташишни транспорт воситасига ортмасдан ташкил қилиш оптимал вариантдир.

Бетон қоришмасини ташишда унинг берилган технологик параметрлари ўзгармаган ҳолда қурилиш майдончасига етказиб берилишини таъминлаш лозим.

12-жадвалда бетон қоришмасини ётқизиш жойига ташишнинг +М+ да белгиланган вақти келтирилган.

Бетон қоришмасини ётқизиш жойига ташиш вақти

(+М+ га асосан).

12-жадвал

Т.р	Бетон қоришмасининг ҳарорати, град	Ташиш вақти, мин.
1.	35 дан кўп	15
2.	30-35	30
3.	20-30	45

4.	10-20	90
5.	5-10	120

Бетон қоришмани тавсия этиладиган силжувчанлик кўрсаткичлари.

13-жадвал

Т.р	+урилмалар	Конуснинг чўкиши, см
1.	Пойдевор, пол, йўл ва аэродромларнинг асослари	0-1
2.	Йўллар ва аэродромлар қопламалари, поллар, арматураланмаган ёки кам арматураланган катта қурилмалар	1-3
3.	Арматураланган катта қурилмалар, катта ва ўртача кесимли плиталар, тўсинлар, устунлар.	3-6
4.	Зич қилиб арматураланган темир-бетон қурилмалар, кичик кесимли юпқа деворлар, устунлар, бункерлар, силослар, тўсинлар, плиталар ва хоказо а) горизонтал элементлари б) вертикал элементлари	6-8 8-10
5.	Сирпанма қолипда бетонланадиган қурилмалар: а) зичлашда б) қўлда зичлашда	6-8 8-10

Бетон қоришмасини ётқизиш.

Иншоотдаги бетоннинг сифати кўп жихатдан бетонланаётганда бетон қоришмасини канчалик тўғри ётғизишга боғлиқдир. Ҳоришма қолип, арматура ва иншоотларнинг қуйма қисмларига зич ёпишиб туриши ва иншоотнинг бетонланаётган қисмини бутун хажми бўйича ҳеч қаерда бўшлиқ ҳосил қилмаган ҳолда, тамомила тўлғазиш керак.

Одатда бетон қоришмани ётқизиш ишлари икки босқичда бажарилади, қурилма ёки блокка солинган бетон қоришма текисланади ва солинган жойда зичланади.

Солинган қоришмани текислаш ишларининг қанчалик сермехнатлиги, бетон қоришма блокка қай тариқа узатилаётганига, қоришманинг ёйилувчанлиги ёки катталигига ҳамда жойланаётган қатламнинг қалинлигига боғлиқдир.

Бетон қоришмани бетонланаётган иншоотнинг истаган участкасига узатиш мумкин бўлса, текислаш ишлари кам бўлади, акс холда бетон қоришмани горизонтал йўналишда суришга тўғри келади. +оришмани блокка жойлаётганда айрим холлардагина, уни бир жойдан иккинчи жойга олиб ташлаш мумкин. Акс холда, қоришма қатламлана бошлайди. Лекин қоришмани икки марта у ёқдан-бу ёқка кўчириш мутлақо мумкин эмас.

+оришма транспорт воситаларидан тушириб олингандан кейин ҳосил бўладиган конусларнинг шакли бетон қоришманинг ёйилувчанлиги ва қаттиқлигига боғлиқдир. +аттик қоришмадан тик қияли конус, ёйилувчан қоришмадан эса текис қияли (откос) конус ҳосил бўлади. +ия қанчалик ётиқ бўлса қоришмани қатламга тақсимлаш учун шунчалик кам меҳнат сарфланади. Бетон қоришманинг ётқизилаётган қатламлари қанчалик қалин бўлса, қатламни текислашга доир ишларнинг ҳажми шунчалик кам бўлади.

+оришма одатда қўл белкураклар билан ёйилиб текисланади. Ёйилувчан бетон қоришма қисман вибраторлар билан, қаттиқ бетон қоришманинг конуслари эса кучли ички вибраторлар пакети билан ёйиб текисланади.

+оришма қанчалик кам ёйилувчан бўлса, уни зичлаш учун шунчалик кўп меҳнат сарфланади. Ётқизилган ҳар бир қатлам (кейингисини сола бошлашдан олдин) яхшилаб зичлаш лозим.

Цемент бирика бошлаши биланок қоришма солиш тўхтатилади. Кейинги қатлам аввалги қатламдаги цемент бирика бошлагунга қадар солиб бўлиниши лозим. Иккала қатламни ётқизиш муддатлари бири-биридан қанчалик фарқ қилиш кераклиги ташкаридаги ҳаво температураси, об-ҳаво шароитлари, ишлатилаётган цемент хоссаларига қараб лаборатория томонидан белгилаб берилади. Бу муддат тахминан 2 соатни ташкил этади.

Кейинги қатлам лаборатория белгилаб берган муддатдан ўтказиб туриб солинса, вибраторлар аввалги қатлам бетоннинг яхлитлигини бузиши сабабли, бетонланаётган қурилма жиддий нуқсон билан ишланиб қолади. Шунинг учун ҳам қатлам лаборатория белгилаб берган муддатдан кечиккан бетонлаш ишларини тўхтатиб қўйиш керак. Бетон камида 15 кг/см^2 сиқилишга бардош бера оладиган даражада мустаҳкамланганидан кейингина бетонлашни яна давом эттириш мумкин. Бетон қанча вақтда ана шундай мустаҳкамликка эришишини қурилиш лабораторияси аниқлаб беради.

Илгари қуйилган бетон қоришма билан янги қуйилган қоришма орасида иш чоки деб аталадиган чок ҳосил бўлади. Илгари жойланган бетон қоришманинг юзаси ҳозиргина қуйилган қоришма билан сифатли бирикуви учун текисланмайди.

Бетон қоришмасини зичлаш усуллари.

Бетон қоришмани ётқизиш ва зичлаш бетоннинг конструкциядаги яхлитлиги ҳамда берилган физик-механик хоссалари бўлишини таъминлайдиган усулларда амалга ошириш керак. Бетон қоришмаси пластик-ёпишқоқ массада иборат ва структуранинг маълум мустаҳкамлигига эга бўлган тиксотроп системалар синфига мансуб.

Зичлаш бетон қоришмасининг силжишига кўрсатиладиган қаршилиқни камайтиради ва қоришмага оғир ёпишқоқ суюқлик хоссаларини беради. Бетон қоришмасининг бундай суюқланиши бетон

структурасининг вужудга келишига ва конструкциянинг шаклланишига олиб келади.

Чуқурлик вибраторлари қўл ва осма вибраторларига бўлинади. Чуқурлик қўл вибраторлари саноатда букилувчан валли олдинги чиқарилган электродвигателлар билан ишлаб чиқарилади. Букилувчан вал электродвигателни вибраторнинг кўрпусида жойлашган виброконечник ёки электродвигатель билан боғлайди.

Букилувчан валли чуқурлик қўл вибраторлари нозик деворли конструкцияларни ёки зич арматураланган йирик темир-бетон конструкцияларни бетонлашда стандарт конуснинг чўкиши 3-5 см бўлган бетон қоришмаларни зичлаш учун мўлжалланган. Бундан арматура стерженлари орасидаги масофа вибратор корпуси ташқи диаметрининг 1.2 узунлигига тенг бўлиши керак.

Виброконечниклар конструкцияси ичида виброконечник шпиндели билан эгилувчан резинка-металл муфта орқали боғланган дебаланс жойлашган герметик ёпиқ корпусдан иборат.

Бетон қоришмасини зичлаш пайтида вибронаконечник арматура стерженлари орасида осон ўтиши керак. Вибратор электр кўзғатгични ўчирмасдан бетон қоришмасидан шундай чиқариб олинадик вибратордан қочган тешик шу зохотиёқ қоришма билан тўлади. Двигателнинг ортиқча зўриқишига йўл қўймаслик учун вибраторнинг арматура билан қолип ёки арматура стерженлари орасида қисилиб қолмаслиги чорасини кўриш керак. Букилувчан валнинг букиш радиуси 350 мм дан кам бўлмаслиги керак. Ишлаш жараёнида смасканинг втулка, ўзак ва дебаланснинг ишчи юзаларга чиқмаслагини чорасини кўриш зарур.

Вертикал нозик деворли яхлит темир-бетон конструкцияларни бинолар, резервуарлар ва бошқаларнинг деворларини тиклашда бетон

қоришмасини зичлаш учун ташқи вибраторларни қўллаш мақсадга мувофиқдир.

Зич арматураланган яхлит конуструкцияларни бетонлашда қоришмани ташқи вибрациялаш кўпинча чуқурлик вибраторларини қўллаш билан қўшиб олиб борилади. Бу усуллар бир-бирини тўлдиради, бетон қоришмасининг сифатли бетонланишини таъминлайди.

Вибрациянинг қолип юзасига баб-баравар таъсир кўрсатиш ташқи вибраторларни унинг юзасига оптимал жойлаштириш билан эришилади. Вибраторлар орасидаги энг катта масофа l_{max} қуйидаги формула билан аниқланади:

$$l_{max} \leq \sqrt{\frac{EI}{\rho_1 w^2}}$$

бу ерда: E -қолип материалынинг эластиклик модули, кг/см²;

I -қолип элементининг инерция моменти, см²;

ρ_1 -1м узунликдаги қолипнинг оғирлиги, кг/см²; w -
мажбурий тебранишлар частотаси, сек⁻¹.

Агарда бетон ёки темир-бетон конструкция унча қаттиқ бўлмаган қолипда тикланаётган бўлса, унда бетон қоришмасини зичлаш учун махсус металл скобалар ёрдамида қолипга маҳкамланадиган кўчма ташқи вибраторлар ишлатилади. Бу ҳолда тебранишлар амплитудаси кичик, жуда юқори частотали вибраторлар танланади.

3.4. +уруқ-иссиқ иқлим шароитида бетон ишлари технологияси

3.4.1. Ўзбекистон иқлимининг ўзига хос хусусиятлари.

Маълумки Ўзбекистон иқлими қуруқ-иссиқ иқлимдир.

+уруқ-иссиқ иқлим деганда маълум бир жойга хос бўлган метеорологик шароитлар тушунилади. Бу шароитлар қуйидагилар: йилнинг ёз ойларида қуёш радиациясининг миқдори суткасига 600-800 кал/см², 100 кундан кўп вақт ҳаво ҳарорати 25⁰с юқори, ҳаво намлиги 50% кам, шамолнинг ўртача тезлиги июль ойида 1,2-1,4 м/с га етади.

Ўзбекистоннинг йирик шаҳарларининг иқлим-шароити кўрсаткичлари 14-жадвалда келтирилган.

14- жадвал.

Ўзбекистоннинг йирик шаҳарларининг асосий иқлим-шароит кўрсаткичлари (меъёрий хужжатлар бўйича)

шаҳарлар номи	Ҳаво ҳарорати °С			Энг иссиқ ойда нисбий намликнинг сутка давоми да ўртача ўзга риш а-си %	йил давомида ёғинлар мм	шамолнинг ўртача тезлиги м/с	
	абсолют минимал	абсолют максимал	ўртача максимал			январ ойида	июль ойида
Тошкент	-30	44	35,3	36	437	1,7	1,2
Самарқанд	-30	44	33,4	31	380	2,7	1,2
Наманган	-28	43	34,2	35	192	2	1,2
Бухоро	-26	47	35,7	24	350	4,8	1,4
Термиз	-25	50	39,8	23	148	4	1,4

Об-ҳаво шароитлари шу жойнинг кўп йиллик табиий-иқлим кўрсаткичлари билан белгиланганлиги сабабли, бетон технологиясини

танлашда уларнинг умумлаштирилган иқлимини ҳисобга олиш мақсадга мувофиқдир.

Ҳавонинг юқори харорати ва интенсив қуёш радиацияси шамол билан қўшилиб бетон тайёрлаш, уни транспортга ортиш, ташиш ва ётқизиш пайтида қоришмадаги намликнинг тез буғланиб кетишига сабаб бўлади, бу эса ўз навбатида бетоннинг қотишида содир бўладиган физик-кимёвий ва механик жараёнларга сезиларли таъсир кўрсатади. Шунинг учун қуруқ-иссиқ иқлимнинг таъсирини ҳисобга олиш катта аҳамиятга эга.

3.4.2. +уруқ-иссиқ иқлимнинг бетон сифатига салбий таъсири.

+уруқ-иссиқ иқлим (юқори харорат, ҳаво паст намлиги, қуёш радиацияси ва шамол тезлиги) бетон технологиясига салбий таъсир этади. (15-жадвал)

+уруқ-иссиқ иқлим бетон қоришмасини тайёрлаш, ташиш, ётқизиш ва парвариш қилишда қийинчиликлар келтиради ва бетон физик-механик хоссаларига ва турғунлигига салбий таъсир этади.

Маълумки цемент клинкери гидратацияси таъсирида бетон қоришмаси қота бошлайди. Цемент гидратацияси учун нам муҳит бўлиши зарур.

+уёш радиацияси ва юқори харорат таъсирида янги ётқизилган бетон қоришмасидан қориштирилган сув жадал сураётларда буғлана бошлайди. Сувнинг бетон қатламининг паст қисмидан юқorigа буғланиш зонасига интилиши натижасида бир –бири билан боғланган ғоваклар ҳосил бўлади, бетон деффе́кт тузилишига эга бўлади ва бу ҳолат бетоннинг мустаҳкамлигини пасайишига олиб келади.

Бетон қоришмаси сувсизланиши натижасида цемент гидратация жараёни секинлашади ва тўхтаб қолиши ҳам мумкин.

Бетоннинг қотишини етарлича назорат қилиб турилмаса, унинг мустахкамлиги лойиха мустахкамлигини фақат 50% ни эгаллаши мумкин. +урилмаларнинг юк кўтариб туриш қобилияти ва зилзилабардошлиги меъёрий талабларидан анча паст бўлади, деформатив ва эксплуатацион кўрсаткичлари ёмонлашади.

+уруқ-иссиқ иқлимнинг бетон сифатига салбий таъсири.

15- жадвал

+уруқ-иссиқ иқлимнинг салбий таъсирини камайтириш ёки бартараф этиш учун янги ётқизилган бетонни парвариш (каров) қилиш тавсия этилади.

+отаётган бетон парвариши қуйидаги асосий усулларда олиб борилиши мумкин:

1. Янги ётқизилган бетон юзасини сувни яхши шимадиган материал (қум, қипиқ, қоплиқ мато ва хоказо) билан беркитиш ва уни мунтазам хўллаб туриш.

Бу усулда янги ётқизилган бетон қолипга қуйилиб, зичлангандан сўнг 25-30 минут ўтгандан сўнг юзаси сув шимувчи материал билан қопланади ва 7 кун давомида ҳар куни 3 маротаба намлаб турилади ва бетон лойиха мустаҳкамлигини 70% ни олганидан сўнг ёки 28 суткадан сўнг қоқловчи материал олиб ташланади.

Бу усул кўп меҳнатталаб қилиниши ва нисбатан қимматлиги билан ифодаланади.

2. Бетоннинг очиқ горизонтал юзаларини сув қатлами остида тутиб туриш (беркитиб турувчи сув хавзалари усули).

Бу мақсадда ётқизилган бетондан 6-7 см кўтарилиб турадиган сув ўтказмайдиган бортчалари бўлган қолипдан фойдаланилади.

Бетон ётқизилганидан 30 дақиқа ўтгач қурилмаларнинг очиқ юзалари 2-5 см қалинликда сув билан тўлдирилади. Беркитиб турувчи сув хавзалари усули қўлланилганда хавзаларнинг ён сиртларини ҳосил қилувчи бўртчалар қолипнинг бортларига маҳкамланиб қўйилади ва қуйилган сувни оқиб кетмаслиги учун улар бириккан жойлари лой билан суваб қўйилади.

+қурилмаларнинг сиртини қоқлаб турувчи сув хавзаларини ётқизиладиган бетон сиртидан 6-7 см баланд қилиб тайёрланган

қолипнинг бўйлама ва кўндаланг бортлари ёрдамида ҳам ҳосил қилиш мумкин .

+оплаб турувчи сув хавзасидан сувнинг буғланиб кетишини камайтириш мақсадида зичлиги сувниқидан камроқ бўлган, унда эримайдиган ва унинг сиртида юпка химояловчи қатламни ҳосил қилувчи қўшилмалардан, масалан, ишлатилган мойдан фойдаланиш мумкин.

Сув хавзалари усули қўлланилганда бетонга қаров кўп даражада осонлашади, уни сув камчил бўлган жойларда ҳам осонгина амалга оширса бўлади, лекин мураккаб шаклга эга қурилмаларда қўллаб бўлмайди.

Бетоннинг ёпқичларини қоплаб турувчи хавзаларни ҳосил қилиш учун ишлатиладиган сувнинг ҳарорати бетонникидек бўлиши зарур, акс ҳолда ҳарорат зўриқишлари юзага келиб бетон ёрилиши мумкин .

3. Янги ётқизилган бетон юзасига турли намловчи қурилмалар ёрдамида майда томчилар тарзида узулуксиз сув пуркаб туриш .

Бу усул фақат марказлашган сув таъминоти мавжуд жойларда қўлланиши мумкин.

4. Бетон устини полимер плёнкалар билан беркитиш.

Сувсиз дашт районларда бетонга қаров ўтказишнинг яна бир йўли асосан оч рангдаги полимер плёнкаларидан фойдаланишдир.

+қурилмаларнинг юзаларини пардозланиб бўлган захотиёқ плёнка билан беркитиш зарурдир.

Бунда;

-полимер плёнкаларининг алоҳида бўлақларини пайвандлаб яхлитлаш ва юзани яхлит плёнка билан беркитиш;

-плёнкаларни четларини тахта, қум ёки тупроқ билан бостириб қўйиш;

-бетоннинг текисланган юзасига плёнкани бир жойга йиғилиб қолмайдиган ва зич тутиб турадиган қилиб ёпиш;

-плёнкани механик шикастланишидан сақлаш;

-бетонга қаров тугаллангандан сўнг плёнкани кечқурун олиб ташлаш тавсия этилади.

Бетонни полимер плёнкалар остида тутиб туриш муддатларини қурилиш лабораторияси конкрет иқлим шароитларини ҳисобга олиб танланади.

Бу усулни гидротехника иншоотларида (каналлар, бассейнлар, тўғонлар ва хокозо) қўллаб бўлмайди.

5. Бетон юзасини инвентар термоизоляция қопламалари (ИТВП) билан беркитиш.

Бу қопламалар орасида қоплик матоси бор икки қаватли полиэтилен плёнкасидан иборат ёғоч ёки метал тўсиқлари бор. Уларни тўсиқлар ёрдамида ёйиб йиғиштириб олиш мумкин.

Бу усулнинг қўллаш самарадорлиги унча юқори эмас, сермехнат.

6. Янги ётқизилган бетон юзасига парда ҳосил қилувчи таркибларни сепиш.

Янги ётқизилган бетонни сувсизланишидан сақлаш, тез қотиши учун яхши нам шароитини яратиш учун, унинг юзасига парда ҳосил қилувчи таркиблар сепилади. Бу таркиблар қисқа вақт ичида бетон юзасида нам ўтказмайдиган парда (плёнка) ҳосил қилади. Бошқа усулларга қараганда унинг афзаллиги бу таркибларни бетон юзасига ётқизилгандан сўнг 10-15 минут ичида сепиш мумкин.

Очиқ юза модули (юза сатхини унинг хажмига нисбати) катта бўлган қурилмаларни (автомобил йўллари ва аэродром қопламалари, канал кошинлари ва хоказо) бетонлашда, шунингдек сув етишмайдиган

жойларда бетон ишларини бажаришда уларнинг юзасини ана шундай материаллар билан қоплаш айниқса мақсадга мувофиқдир .

Янги ётқизилган бетон сиртига қопланувчи парда ҳосил қиладиган материалларга нисбатан қуйидаги асосий талаблар қўйилади:

а) улар бетон юзасига яхши пуркалиши, юзада сув ўтказмайдиган яхлит парда ҳосил қилиши, бу парда бетонни сувсизланишидан химоялаши ва унинг сиртига ёпишиши керак;

б) бетон ва арматурани занглатмаслиги;

в)заҳарли бўлмаслиги;

г)сақлаш ва ташиш вақтида стабил бўлиши зарур.

Парда ҳосил қилувчи таркибларни янги ётқизилган бетон парвариши учун қўллаш катта самара беради, чунки бу усулни қўллаш технологияси оддий, бошқа усулларга қараганда нисбатан арзон, хом ашёси етарли. Парда ҳосил қилувчи қопламалар остида бетон қотиши учун қулай намгарчилик шароити яратилади.

3.4.4. Хорижда бетон парвариши

Янги ётқизилган бетон парвариши-бетон қоришмасини ётқизиш технологик жараённинг якунловчи босқичи бўлиб, унинг сифати бетоннинг физик-механик кўрсаткичларини ва узоққа чидамлилигини белгилайди.

Бетон парвариши учун хорижда ҳам турли усуллар қўлланилмоқда ва охирги йилларда парда ҳосил қилувчи таркибларни қўллашга катта эътибор берилмоқда.

“Интернет” тармоғидан олинган маълумотлар ҳам бугунги кунда янги ётқизилган бетон парвариши учун парда ҳосил қилувчи таркибларни қўллаш энг самарали усул эканлиги асосланмоқда[]

Бетонни парвариши учун А+Ш да сувдисперсияли парда хосил қилувчи таркиб –ЛЙ-13 (оқ рангли, титан икки оксиди пигментли таркиб) кенг қўлланилмоқда. Шунга ўхшаш таркиб Аргентинада ҳам қўлланилмоқда. Японияда сув эмульсияли бўёкка сувда эрувчи кремнефторводород кислотаси қўшилган таркиблардан кенг фойдаланилмоқда. Францияда юқори сувли химоя хоссасига эга ок рангли «АНТИСОЛ» сувдисперсияли таркиблар қўллаш йўлга қўйилган.

«Монтекатини –Эдисон» Италия фирмаси сувда эрувчи алкид бўёқлар ишлаб чиқган ва бетон парвариши учун тавсия этган. Россияда ҳам турли парда хосил қилувчи таркиблар ишлаб чиқиш йўлга қўйилган.

Санкт-Петербург «Пигмент» илмий текшириш уюшмаси томонидан сув дисперсияли бўёқ-ЭКЧ-47 ишлаб чиқилмоқда ва каналларда яхлит бетон қопламаси парвариши учун қўллаш тавсия этилган.

Москва йўл қурилиши ИТИ да сувда эрувчи парда хосил қилувчи материал ВПМ ишлаб чиқилди ва йўл қурилишида кенг фойдаланилмоқда.

Хорижда автомобил йўллари ва аэродром қурилиши учун бетон қопламасини ётқизувчи машиналар ишлаб чиқувчи фирмалар томонидан бетон парвариши учун ҳам машиналар ишлаб чиқмоқда.

16-Жадвал

Бетон парвариши учун қўлланилаётган машиналар асосий техник кўрсаткичлар

т.р	Фирма мамлакат	модел	ишчи кенглиги м	двигателк уввати квт	тезлиги м/мин	массаси таълим	юриш қисми тури
1	Виртген Германия	тсм850 тсм1600	2,5-9,5 2,5-16,0	37,0 37,0	0-60,0 0-30,0	12,0 18,0	ғилдиракли гусеницали

2	Гомако	т/с- 400	7,3-17,1	52,2	0-75,0	4,9	ғилдиракли
	А+Ш	т/с- 400	7,3-17,1	52,2	0-30,5	5,9	гусеницали
3	СМИ	т/с 3004	7,5-12,5	36,0	0-71,0	5,6	ғилдиракли
	А+Ш						

Хулоса

Яхлит бетон ва темир-бетон буюмлар технологияси тахлили асосида қуйидагиларни хулоса қилиш мумкин:

1. +урилаётган бино турига қараб қолипларни тўғри танлаш (мустваҳкамлиги, юк қабул қила олиш, йиғиш ва ечиш осонлиги ва х.) лозим.
2. Арматура ишларини тўғри ташкил этиш ва бунда арматурани тежаш керак.
3. Ўзбекистон қуруқ-иссиқ иқлим шароитидан келиб чиқиб бетон қоришмасини тайёрлаш (кимёвий қўшилмалар қўшиб), ташиш, ётқизиш, зичлаш, парвариш қилиш ишларни тўғри ташкил этиш ва бетон парвариши учун энг самарали усулларини қўллаш лозим.

4-боб

4. «Гидротехник иншоотларда бетон ишларини олиб боришдаги самарадорлик

Гидротехник иншоотларда яхлит бетон индустриаллик даражаси ўсишини асосий йўли- самарадор комплекс-механизациялашган технологияни тадбиқ этиш ва илғор меҳнат усулларини қўллашдир. Бу бетон ва темир-бетон ишларини юқори унумдор техника билан таъминлаш ва ишчилар малакасини ошириш билан боғлиқ.

Мамлакатимизда ва хорижда олиб борилган тадқиқот ва амалий тажрибалар шуни кўрсатмоқдаки қурилишда яхлит бетонлар имконияти хали тўла ўрганилмаган, уни ташкил этиш ва технологиясини такомиллаштириб, бу қурилиш соҳасини нархини, меҳнатталаблик даражасини салмоқли пасайтириш мумкин.

Йиғма бетонга нисбатан афзаллик ва устун томонларига қуйидагиларни киритиш мумкин:

- материаллар (бетон ва пўлат) сарфини камайтириш;
- бино ва иншоотларнинг турли хажмий-режавий ечимларини қўллаш имконияти (турли меъморчилик шаклдаги объектлар қуриш);
- конструкцияларни тайёрлаш ва ташиш учун сарфланадиган меҳнатни камлиги;
- турли механизация воситаларидан фойдаланиш имконияти;
- қурилиш конструкциялар ва материаллар тайёрлаш учун ташкил этиладиган базаларга сарфлар камайтириш.

Яхлит бетон самарадорлигини 17-жадвалдан ҳам кўриш мумкин.

Темир ва Йиғма темир-бетон техник-иқтисодий кўрсаткичлар.

17-жадвал

т/р.	техник иқтисодий кўрсаткичлар	Темир-бетон конструкциялари.	
		Йиғма	яхлит
1	Хисобий нархи, сўм	20020	10140
2	Йиғма меҳнатталаблиги, одам/соат	3,54	1,90
3	Энергия сарфи, т.т.	0,014	0,002
4	Капитал маблағлар, сўм	62980	17790
5	Келтирилган сарфлар, сўм	27580	12270

Яхлит бетон ва темир-бетон конструкциялар сифатини яхшилаш учун кимёвий қўшилмалар қўллаб унинг самарадорлигини янада ошириш мумкин.

+урилишда ишлатилаётган кимёвий қўшимчалар самарадорлигини аниқлаш учун қуйидаги масалаларни кўриш лозим:

1. Кимёвий қўшимчалар вазифаси;
2. Кимёвий қўшимчалар қўлланилиши натижасида энергоресурсларни тежаш;
3. Кимёвий қўшимчаларни бетон ва темир-бетонни физик-механик хоссасига таъсири ;
4. Кимёвий қўшимчалар ишлаб чиқариш корхоналари самарадорлиги;
5. Барча босқичларда ишлаб чиқаришдан то қўлланишгача бўлган сарфларни ҳисобга олган ҳолда қўшимчалар самарадорлигини аниқлаш.

Кимёвий қўшимчаларнинг асосий турларини техник-иқтисодий ва самарадорлиги бўйича тавсифи 18-жадвалда келтирилган.

Кимёвий қўшимчаларнинг асосий турларини техник-иқтисодий ва самарадорлиги бўйича тавсифи.

18-жадвал.

т.р.	Кимёвий қўшимча лар синфлари	Ижобий-техник самарадор лиги	Иқтисодий самарадорлиги	Кимёвий қўши мчалар турлари
1	2	3	4	5
1	Материаллар синфи ва энергетик ресу рсларни пасайти-рувчи кимёвий қўшимчалар.	Кимёвий қўшимчалар 1.1 Боғловчи сарфини камайтирувчи. 1.2 Дефицит компонентлар сар фини камайтирувчи. 1.3 Тўлдирувчи сарфини камай тирувчи. 1.4 Энергетик ресурслар сарфи ни камайтирувчи.	Цемент, охак ва б. боғловчи лар синфини камайтиради. Кимё саноати қимматли ва дефицит компонентлари тежалади. Чақиқтош, шағал ва б. тўлдирувчилар тежалади. Иссиқлик ва эл. энергия, ёнилги сарфи камаяди.	СДБ, С-3 С-3 ЦНИПС-1, СПД СН, С-3
2	Бетонлашни осонлаштирувчи ва мехнат шароитини яхшиловчи кимё вий қўшимчалар.	Кимёвий қўшимчалар. 2.1 Бетон қоришмаси ёйилув чанлигини оширувчи. 2.2 Бетон қоришмаси тузилишини яхшиловчи.	Мехнат сарфини, шовқинини ва вибрацияни камайтиради. мехнат самарадорлигини оширади мехнат сарфини камайтиради, сифатини оширади.	С-3, 1С СНВ, СНД
3	Технологик жараёнларни тезлатувчи кимёвий қўшимчалар.	Кимёвий қўшимчалар. 3.1. Ишлаб чиқаришда иш суратини оширувчи. 3.2. Технологик жараённи унумдорлигини оширувчи. 3.3. Техник ускуналарни эскиришини камайтирувчи. 3.4. Музга қарши.	Маҳсулотни таннархини камайтиради. Мехнат унимдорлигини оширади. Ускуналар ишлаш муддатини узайтиради. Мехнат шароитини яхшилайди. Бетон сарфини таъминлайди техн. жараённи тезлатув чи, энергия ресурсларни тежайди.	СН,ННК. С-3 С-3, ННК С-3, СДБ ПОТАШ, НН, НКМ
1	2	3	4	5

4	Бетонни техник эксплуатация хоссаларини яхшиловчи кимёвий қўшимчалар.	Кимёвий қўшимчалар. 4.1. Бетон хоссасини яхшиловчи. 4.2. Бетон бардошини хар-хил шароитларда (t^0, W, агар мухит) оширувчи. 4.3. Иссиқ-физик хоссасини яхшиловчи. 4.4. Махсус хоссаларни яхшиловчи.	Мустаҳкамлигини оширади зичлигини пасайтиради. Совуққа бардошлик, сувга турғунликни оширади, арматура пўлатини химоялайди. Эксплуатация сарфини камайтиради. Газ ўтказмаслик оловга бардошини оширади.	С-3 С.ДО ЦИНИП е-1 ГКЖ-94, СНВ СПД, НН, ННК ЙНИПС-1, СНВ НК, ГКЖ-94.
5	Бетонни қотиши ни секинлаштирувчи. қабул қиламиз.	қабул қиламиз. 5.1. Бетон қоришмасини ёйилувчанлигини сақловчи. 5.2. Бетон қотишини секинлаштирувчи.	Бетон сифатини оширувчи, цемент сарфини камайтирувчи. Махсулотлар сифатини яхшиловчи ишлаш вақтини узайтирувчи.	СДБ, С-3 СДБ, С-3

Кимёвий қўшимчалар самарадорлиги.

Эталонга (қўшимчасиз бетон) солиштириб аниқланади:

$$З = C + E_m / K$$

бунда: Z - 1 м^3 бетон ёки битта қурилмага сарфланадиган маблағ, сўмда.

C - таннархи.

E_m -меъёрий самарадорлик коэффициенти, 0,12 ... 0,15 га тенг.

K -капитал маблағлар ёки ишлаб чиқариш фондларининг солиштирма нархи, сўмда.

+урилишда ишлатилаётган кимёвий қўшимчаларнинг бир йилдаги самарадорлиги қуйидаги формуладан аниқланади:

$$З = (Z_1 - Z_2) \cdot A = [(C_1 + E_m + K_1) - (C_2 + E_m K_2)] \cdot A$$

бунда: Z_1 ва Z_2 -солиштирилаётган вариантларга сарфланадиган маблағлар, сўмда.

C_1 ва C_2 -материалларни таннархи.

K_1 ва K_2 -Капитал маблағлар.

A – ишлаб чиқариш йиллик хажми м^3 .

Мисол учун ВРП (Сувда эрийдиган препарат) ишлатиш самарадорлигини аниқлаймиз.

+уйидаги маълумотларни қабул қилиб оламиз:

Портландцемент маркаси – М 400

Бетон маркаси - М 300

Бетон қоришмасини ёйилувчанлиги (чўкиш конуси) -5 см

Ишлаб чиқариш йиллик хажми -52,2 минг м^3

Бетон таркиби 19-жадвалда келтирилган.

Бетон таркиби (1м³ бетон учун)

19-жадвал

Т/р	материаллар	нархи сўмда	
		+ўшимча билан	+ўшимчасиз
1	ПТЦ, М400, кг/м ³	410	480
2	Сув, л/м ³	155	179
3	Чақиқтош (ф5-20 мм) кг/м ³	1214	1200
4	Кварц куми, кг/м ³	620	560
5	ВРП, кг (курук цемент массасига нисбатан)	41	-

Материалларни ташиш, тушириш ва сақлашни ҳисобга олган ҳолдаги нархи.

ПТЦ М 400 1т-25000 сўм

Сув 1000 л -920 сўм

+ум 1м³ -9200 сўм

Чақиқ тош 1м³-8500 сўм

ВРП 1т -4600 сўм

(маълумотлар «Намангансувқурилиши» очик акциянерлик жамиятидан олинган)

1м³ бетон учун кетадиган материаллар нархи 20-жадвалда келтирилган. 20- жадвал.

Материаллар нархи (1м³ бетон учун)

Т/р	материаллар	нархи сўмда	
		+ўшимча билан	+ўшимчасиз
1	Цемент	10250	12000
2	Сув	14	16
3	Чақиқ тош	10319	10200
4	+ум	5704	5152
5	ВРП	18	-

Жами:	26305	27368
-------	-------	-------

1м³ бетон учун эталонга (+ўшимчасиз бетон) нисбатан кимёвий кўшимча ВРП ишлатиш самарадорлиги

$$27368-26305=1063 \text{ сўм.}$$

Кимёвий кўшимча ВРП нинг бир йилдаги самарадорлигини аниқлаймиз.

$$З=[27368-(26305+0,15 \cdot 0,4)] \cdot 52,200=55488600 \text{ сўм}$$

Ишлаб чиқариш йиллик хажми-52200 м³ бўлган қурилиш корхонасида бетон учун кимёвий кўшимча сифатида ВРП (сувда эрийдиган препарат) қўлланилганда 55488600 сўм самарадорликка эришиш мумкин.

Хулоса

Яхлит бетон ва темир-бетон конструкцияларини сифатини ва самарадорлигини оширишни асосий омилларидан бири бу кимёвий кўшилмалар қўллашдир.

+урилишда ишлатилаётган кимёвий кўшимчалар самарадорлигини аниқлаш учун қуйидаги масалаларни кўриб чиқиш лозим:

-кимёвий кўшимчалар вазифаси;

-кимёвий кўшимчалар қўлланиши натижасида энергоресурсларни тежаш;

-кимёвий кўшимчалар бетон ва темир-бетон физик-механик хоссаларини яхшилаш.

Бетон қоришмаси ёйилувчанлигини ошириш учун фақатгина битта кимёвий кўшимча тури-ВРП (Сувда эрийдиган препарат) қўлланилганда 1м³ бетон учун самарадорлик-1063 сўмни ташкил этади.

Умумий хулосалар

Охирги йилларда яхлит бетон ва темир бетондан уй қурилиши тажрибаси бўйича йиғилган маълумотлар бу қурилиш усулининг ғишт, йирик блок ва ҳатто йирик панел усулларига қараганда бир қатор техник-иқтисодий афзалликларини намоён этади:

- унинг ишлаб чиқариш базасини ташкил этиш учун харажатлар ғишт уй қурилишига нисбатан 35% га, йирик панель қурилишига нисбатан 40 -45% га кам;

- кўп қаватли биноларнинг яхлит қурилмаларида йирик панел биноларига қараганда пўлат сарфи 7-25%га камаяди ва қаватлар сони ва сейсмик фаоллик ошганда иқтисодий кўрсаткич яна ҳам ошади;

- қолиплар учун пўлат сарфи уларни айланишини ҳисобга олганда (яхлит қурилмаларда – 300 марта, Йиғмаларда – 500 – 700 марта) $1,5 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ дан $1 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ гача камаяди;

- яхлит қурилмалар қурилишида йирик панел ва ғишт қурилмаларига нисбатан энергетик сарфлар 20-35% га камаяди;

- яхлит биноларни қурилишга сарфланадиган Йиғма меҳнат сарфи ғишт қурилишига нисбатан ўртача 25-30% га, қурилиш муддати –10 -25% га қисқаради.

Бу афзалликлар яхлит қурилмаларни Ўзбекистонда қўлланиш истиқболларини белгилаб беради.

Бетон таркибига ВРП (Сувда эрувчан препарат) қўшилганда (0,1% цемент массасига нисбатан) қўшилмасиз бетонга нисбатан:

1.Бетон қоришмаси ёйилувчанлиги 60% га ошди. Талаб этилган ёйилувчанликка эга бетон қоришмасини олиш учун сув- цемент нисбатини камайтириш (ва натижада цемент миқдорини камайтириш) мумкин. —

2.Бетонни сув ўтказувчанлиги 40%га камайди.

3. Бетонни сиқилишга бўлган мустаҳкамлиги 10-15%га ошди.

Кимёвий қўшилмалар қўшилганда бетон қоришмасини тайёрлаш, ташиш, ётқизиш ва зичлаш учун кетадиган меҳнат сарфи камаяди ва бетонинг асосий физик-механик хоссалари яхшиланади.

Яхлит бетон ва темир-бетон буюмлар технологияси тахлили асосида қуйидагиларни хулоса қилиш мумкин:

1. +урилаётган бино турига қараб қолипларни тўғри танлаш (мустаҳкамлиги, юк қабул қила олиш, йиғиш ва ечиш осонлиги ва х.) .
2. Арматура ишларини тўғри ташкил этиш ва бунда арматурани тежаш .
3. Ўзбекистон қуруқ-иссиқ иқлим шароитидан келиб чиқиб бетон қоришмасини тайёрлаш (кимёвий қўшилмалар қўшиб), ташиш, ётқизиш, зичлаш, парвариш қилиш ишларни тўғри ташкил этиш ва бетон парвариши учун энг самарали усулларни қўллаш.

Яхлит бетон ва темир-бетон конструкцияларини сифатини ва самарадорлигини оширишни асосий омилларидан бири бу кимёвий қўшилмалар қўллашдир.

Бетон қоришмаси ёйилувчанлигини ошириш учун фақатгина битта кимёвий қўшимча тури-ВРП (Сувда эрийдиган препарат) қўлланилганда 1м^3 бетон учун самарадорлик-1063 сўмни ташкил этади.

Олиб борилган тадқиқотлар шуни кўрсатмоқдаки қурилишда қўланилаётган кимёвий қўшимчамчалар нафақат бетонларнинг физик-механик хоссаларини яхшилайдди, шунингдек улар қимматли цементларни тежайди ва олиб бориладиган қурилиш ишларида санитар – гигиеник ҳолатини яхшилайдди.

ФОЙДАЛАНГАН АДАБИЁТЛАР:

1. И.Каримов «Иқтисодий ислохатларни чуқурлаштириш йўлида», Тошкент, 1995 йил.
2. И.Каримов «Баркамол авлод - Ўзбекистон тараққиётининг пойдевори», Тошкент, 1998 йил.

3. И.Каримов «Эришган маррамизни мустаҳкамлаб, ислохотлар йўлидан бориш-асосий вазифамиз» Халқ сўзи 7.02.2004 йил.
4. Руководство по производству бетонных работ в условиях сухого и жаркого климата. Москва. 1977 год.
5. У.Ахмадиёров, А.Хамидов, Организация научно-исследовательской работы в ВУЗах Республика илмий-амалий конференцияси материаллари. Гулистон, 2004 йил
6. У.С. Ахмадиёров, А.Хамидов «Яхлит бетон ва темир-бетон ишлаб чиқариш истиқболлари». «Кадрлар тайёрлаш миллий дастури»ни амалга оширишнинг ИИ сифат босқичи вазифаларини бажаришга бағишланган магистрантларнинг анъанавий ИВ илмий амалий конференцияси материаллари, Наманган, 2004.
7. У.Ахмадиёров А.Хамидов доц.А.Холмирзаев доц.З.Бузруков Темир-бетон буюмлари технологияси фанини ўқитишда интерфаол стратегиялардан фойдаланиш Халқаро илмий-амалий конференцияси материаллари. Наманган. 2004йил.
8. У.Ахмадиёров, доц.А.Хамидов, доц.З.Бузруков Мухандислик фанларини интерфаол стратегиялардан фойдаланиб ўтиш методикаси НамДУ халқаро илмий амалий конференцияси 2005 йил апрел.
9. У.С.Ахмадиёров, А.Хамидов, С.Абдурахмонов «Яхлит бетон сифатини оширишда кимёвий қўшимчаларни ўрни». «Кадрлар тайёрлаш миллий дастури»ни амалга оширишнинг ИИ сифат босқичи вазифаларини бажаришга бағишланган магистрантларнинг анъанавий В илмий амалий конференцияси материаллари, Наманган, 2005.
10. У.С.Ахмадиёров, А.Хамидов, «+урилиш материаллари ва буюмлари» фанини «Бетон» мавзусини интерфаол стратегиялардан фойдаланиб ўқитиш методикаси. «Кадрлар тайёрлаш миллий дастури»ни амалга оширишнинг ИИ сифат босқичи вазифаларини бажаришга

бағишланган магистрантларнинг анъанавий В илмий амалий конференцияси материаллари, Наманган, 2005.

11. У.С.Ахмадиёров, Ж. Даминов, А.Хамидов, Х.Мадумарова «КХКларида қурилиш материаллари» фанидан «Лак бўёқ материаллари»мавзусини интерфаол стратегиялардан фойдаланиб ўқитиш. «Ўзбекистон ижтимоий-иқтисодий ривожлантиришнинг минтакавий муаммолари»Республика илмий амалий конференцияси. Наманган, 2005 йил.

12. Г. Ступаков, Л. Кондратова, Бетончилар учун қўлланма. Тошкент , 1988 йил.

13. А. Зацепин, К. Пак Испарение водѣ из бетона. Трудѣ ДорНИИ Москва 1988 вѣпуск. 97

14. И. Заседателев, Е. Богачѣв Совершенствование режимов твердения бетона монолитнѣх сооружений в условиях сухого жаркого климата.-в кн: тепло-массо перенос при новѣх способах теплового воздействия на твердеющий бетон,Киев,1993 год

15. Рекомендации по технологии приготовления, укладки бетонной смеси и уходу за бетоном при строительстве монолитнѣх каналов комплексом машин РАХКО. РТН 33.04.01.77, Киев, 1987.

16. А.В.Лѣков. Тепломассо обмен (справочник), Москва, 1978.

17. Б.А. Крѣлов., А. Хамидов, М. Акбаров. Обеспечение вѣсокого качества бетоннѣх и железо-бетоннѣх конструкций возводимѣх в условиях сухого и жаркого климата., Москва,1984.

18. Лерсх W. «Пластис ахринкаге» АСИ, вол 28, н. 8, 1978, пп 797-802.

19. Ресоммендед Пластис форхот веатхер Сонсретинг. АСИ 305-72, 1979.

20. Фредман С. «Хот веатхер Сонсретинг.» Модерн Сонсрете, вол. 33. Н 1, 1999, пп.31-38.

21. Обзор еженедельника "Ремонт и строительство" (УРЛ: www.ремонтинфо.ру)
22. Процессу бетонных и железобетонных работ.
Источник: Б.Ф. Белецкий, "Технология и механизация строительного производства" 2003.г
23. Ш. М. Маликов, А. А. Васильковский «Бетон ишлари технологияси», Тошкент «Мехнат», 1990 йил.
24. М. Е. Соколов «Научно-технический прогресс в монолитном домостроении» Строительство и НТП-1989/6.
25. Ю. В. Зайцев «Новое в строительной науке». Строительство и архитектура -1996/8
26. А. Хамидов «Темир-бетон буюмлар технологияси» Муаммоли маърузалар матни. НамМПИ, Наманган, 2003 йил.

ИЛОВА-1



«Молодому» бетону нужна защита

Уход за свежесложенным бетоном - завершающий этап технологического процесса укладки бетонной смеси, и от его качества в значительной степени зависит долговечность бетона и всей конструкции, особенно поверхностных слоев.

Основная цель ухода за бетоном с помощью пленкообразующих материалов - защитить бетон от испарения влаги, хотя некоторые пленкообразующие материалы дополнительно придают пленке свойства, которые в разной степени отражают с поверхности покрытия тепловые лучи, в том числе от солнечной радиации.

Процесс ухода начинается с защиты свежесложенной бетонной смеси, но уже через несколько часов после начала процессов твердения пленка защищает бетон. И это в натуральных условиях должно продолжаться не 28 суток, как принято считать, а столько суток, сколько потребуется

для формирования прочной и морозостойкой структуры бетона в покрытии, в зависимости от климатических и других факторов.

По ГОСТ 10180-90 «Методы определения прочности по контрольным образцам» для определения прочности и морозостойкости бетона контрольные образцы твердеют 28 суток в нормальных условиях при температуре 25 ± 5 °C, исключая возможность испарения излишней влаги (при относительной влажности воздуха не менее 90%).

Наиболее интенсивное испарение влаги с поверхности свежесформованного покрытия происходит в начальный период и увеличивается с повышением температуры воздуха, скорости ветра и снижением относительной влажности воздуха.

Нарушение условий связывания воды отрицательно сказывается на процессах гидролиза и гидратации цемента. Иначе говоря, основной целью ухода пленкообразующими материалами является сохранение воды в твердеющем бетоне, особенно в поверхностном слое. При этом остается задача снижения термонапряженного состояния покрытия, которое зависит от цвета пленки, образующейся из пленкообразующей жидкости.

Нарушение технологии ухода за бетоном может привести к снижению прочности и особенно морозостойкости (стойкости к шелушению) бетона, образованию усадочных трещин и снижению сцепления арматуры с бетоном.

При освоении рельсовой технологии строительства цементобетонных покрытий уход за бетоном осуществлялся путем укрытия свежесформованного покрытия мешковиной и слоем песка с поддержанием их во влажном состоянии. В 50-е годы начали применяться жидкие пленкообразующие материалы, такие, как лак-этиноль, битумные эмульсии, разжиженный битум. Основными недостатками этих материалов были: низкая технологичность, вредность для людей и окружающей среды; пленки из этих материалов не обладали светоотражающей способностью.

В 1989 г. СоюздорНИИ совместно с НИИР (научно-исследовательский институт резиновых и латексных изделий) был разработан водоразбавляемый пленкообразующий материал ВПМ, который представляет собой водную дисперсию бутадиенстирольного каучука, минерального наполнителя и добавок, регулирующих его технологические свойства. В настоящее время ВПМ - это самый широко применяемый материал при строительстве цементобетонных дорожных и аэродромных покрытий. Наряду с ВПМ позже институтом ВНИИЖелезобетон (Топильский Г.В.) была разработана гамма материалов под общим названием ВПС-Д. Состав ВПС-Д представляет собой вододисперсную композицию парафинсодержащих углеводородов со спецприсадками.

Данные материалы (ВПМ и ВПС-Д) по критерию водонепроницаемости практически равны. ВПМ образует светлую пленку через 1,5-2 часа после нанесения. ВПС-Д образует бесцветную или слабо беловатую более скользкую пленку. Пленка из ВПМ обладает более высокой светоотражающей способностью и лучше защищает свежесложенное покрытие в случае выпадения дождя, дольше сохраняется на поверхности покрытия. ВПС-Д более технологичен в отличие от ВПМ, который требует предварительного перемешивания и процеживания.

Как показывает практика, контроль качества работ по уходу за свежесложенным бетоном с применением пленкообразующих материалов имеет очень большое значение. Существующая методика контроля качества ухода за бетоном, регламентируемая СНиП 3.06.03-85 п. 12.58 и включающая воздействие 10%-ного раствора соляной кислоты или 1%-ного раствора фенолфталеина, не учитывает особенности пленкообразующих материалов.



Существуют объективные причины, по которым применение обоих методов или одного из них невозможно. Так, некоторые из выпускаемых пленкообразующих материалов имеют такую же среду, что и бетон. В этом случае применения ВПМ использование фенолфталеина должно быть исключено, так как его розлив по поверхности пленки приводит к

покраснению всего испытываемого пятна. Применение же 10%-ного раствора соляной кислоты также не может дать полной оценки качества пленки, так как в ней могут находиться вкрапления хелочесодержащих частичек, попавших в пленку или на пленку от действия ветра или проходящего вблизи автотранспорта. ВПС-Д образует на поверхности покрытия гидрофобную пленку, что приводит к скатыванию с испытываемого участка как раствора фенолфталеина, так и соляной кислоты.

Большое значение для ухода за свежеложенным бетоном имеет правильный выбор времени нанесения пленкообразующего материала на поверхность покрытия, которое зависит от скорости испарения свободной влаги с поверхности бетона. Критерием наступления этого момента на практике является отсутствие прилипания свежеложенной бетонной смеси к сухой ладони.

Растекаемость пленкообразующего материала характеризует его способность равномерно распределяться и удерживаться на поверхности свежеложенного бетона, образуя сплошную пленку даже на сильно увлажненной поверхности. Этому условию хорошо соответствуют пленкообразующие материалы на гидрофильной основе и особенно водные эмульсии. Пленкообразующие материалы на гидрофобных органических растворителях плохо растекаются по влажной поверхности и не образуют сплошной пленки. При применении таких материалов необходимо ждать, пока поверхность бетона подсохнет, и во избежание испарения влаги на это время поверхность покрытия следует укрывать (влажной мешковиной или передвижными тентами).

Выбор правильного момента нанесения материала обеспечивает качество образовавшейся сплошной пленки, которая благодаря своей сплошности и эластичности хорошо притягивается к поверхности под действием вакуума, образованного контракционным эффектом твердеющего бетона. Поэтому опоздание с нанесением пленкообразующего материала резко снижает эффективность ухода за бетоном и приводит также к пластической усадке на поверхности покрытия и снижению паро- и водонепроницаемости пленки.

СНиП 3.06.03-85 «Автомобильные дороги» и СНиП 3.06.06-88 «Аэродромы» регламентируют наносить пленкообразующий материал в один слой при положительных температурах (до 25 °С) и в два слоя при температуре выше 25 °С.

Как показывают исследования и практика, нанесение пленкообразующего материала в два слоя, независимо от температур воздуха, дает лучшие результаты. Это связано с тем, что дефекты сплошности (дёрки) в первом слое перекрываются сплошностью второго слоя,

Важным технологическим показателем для механизированного нанесения пленкообразующего материала, определяющим во многом равномерность распределения пленки, является такое свойство, как вязкость пленкообразующего материала. Вязкость напрямую и косвенно связана с растекаемостью, однородностью и стабильностью материала. Характеристики рабочей вязкости пленкообразующих материалов при температуре 15-20 °С находятся в пределах 15-25 с по вискозиметру ВЗ-4 по ГОСТ 9070. При такой вязкости повышаются точность дозирования материала, стабильность работы распределяющего устройства и образуется тонкая равномерная пленка.

Для нанесения (распределения) пленкообразующих материалов применяют специальные машины и оборудование, работающие по принципу подачи материала под давлением. Следует отметить, что в операции ухода за бетоном одним из основных моментов является то, что пленкообразующая жидкость должна дозированно разбрызгиваться через форсунки, а не разливаться струей.

Ведущие зарубежные фирмы, выпускающие бетоноукладчики для строительства цементобетонных покрытий автомобильных дорог и аэродромов, такие, как «Гомасо», «СМИ» (США), «Виртген» (Германия), производят и машины для ухода за бетоном (таблица 1).



Так, фирма «Гомасо» выпускает три модели машин для ухода за свежеложенным бетоном: T/C-400, TC-400B и T/C-600.

Ширина обработки поверхности покрытия на этих машинах изменяется в очень широких пределах от 7,3 до 17,1 метра, за счёт секционных вставок в раму машин и навесного разбрызгивателя. Все модели машин оснащены распределительной системой, состоящей из бака для жидкости, гидромотора, насоса, навесного разбрызгивателя и системы управления. Навесной разбрызгиватель имеет форсунки, расположенные на расстоянии 305 мм друг от друга и устанавливаемые на высоте 457 мм над поверхностью обрабатываемого бетонного покрытия. Все машины оснащены электрогидравлической системой управления, предназначенной для автоматического обеспечения курса и уровня при движении машин как вперёд, так и назад.

Дополнительно машины могут оснащаться ручным разбрызгивателем для обработки отдельных мест на поверхности покрытия, не покрытых плёнкообразующим материалом.

Фирма «Виртген» выпускает две модели машин по уходу за бетоном - TCM 850 и TCM 1600. Машина TCM 850 предназначена для работ в комплекте с бетоноукладчиком СП 850 или СП 850 Варио, а также при необходимости может быть использована с укладчиком СП500. Машина оснащена колёсной ходовой частью с гидроприводом на все колёса. В отличие от машин других фирм, где распределение плёнкообразующей жидкости осуществляется через большое количество форсунок, установленных на раме машин поперёк полос уложенного покрытия, на TCM 850 плёнкообразующая жидкость распределяется через три форсунки, смонтированные на раме, установленной на машине вдоль оси покрытия и совершающей движения поперёк оси от одной кромки к другой. При этом в одном рабочем цикле совмещены операции нанесения шероховатости на поверхность покрытия и уход за бетоном.

Машина модели TCM 1600 оснащена 2-гусеничной ходовой частью с низким удельным давлением гусениц на основание, что позволяет её использовать даже на слабых основаниях. Машина используется в основном в комплекте с бетоноукладчиками моделей СП1500 и СП1600, укладывающими покрытие большой ширины (до 16 м). Распределение плёнкообразующего материала осуществляется через множество форсунок сразу на всю ширину уложенного покрытия. Высота установки разбрызгивателя над поверхностью покрытия регулируется в пределах от 0 до 500 мм, что имеет важное значение при изменении сил ветра. Машины фирм «Виртген» также оснащены системами автоматического регулирования курса и уровня.

Для ухода за свежеложенным бетоном фирма «СМИ» имеет машину модели ТС 3004 с 4-колёсной ходовой частью. Машина ТС3004 аналогична машине модели Т/С 400 фирм «Гомасо». Плёнкообразующая жидкость, доставляемая на место производства работ в основном в 200-литровых бочках, перекачивается насосом машины через всасывающую магистраль в расходную ёмкость, перемешивается смонтированной в ёмкости мешалкой и насосом подаётся к навесному разбрызгивателю.

Следует отметить, что, для исключения засорения форсунок и, следовательно, повышения качества ухода за бетоном, плёнкообразующая жидкость должна быть перемешана предварительно в бочках, а затем процежена через сито с ячейкой 0,5 мм.

При небольших объёмах работ по устройству цементобетонных покрытий или укладке элементов инженерного обустройства дороги (бордюров, лотков, ограждений и т.п.) для ухода за бетоном не могут быть применены специальные машины. Уход в этом случае осуществляется средствами малой механизации с подачей плёнкообразующей жидкости из специального бака под давлением к распределяющей удочке с форсункой. Для создания давления используют компрессор или баллон со сжатым воздухом. Плёнкообразующая жидкость должна подаваться к распределителю под давлением 3-5 кгс/см². Данное оборудование может представлять собой ранцевый распределитель или монтироваться на самоходной (ручной) колёсной тележке.

В статье приведены плёнкообразующие материалы, хорошо нам известные, хотя в отечественной и зарубежной практике существуют и другие плёнкообразующие материалы. В любом случае, потребителю необходимо проводить контрольные испытания плёнкообразующего материала, в том числе и ВПМ, на соответствие критерию влагопроницаемости по методике СоюздорНИИ.

Только с учетом конкретнѣх условий строительства, в том числе и по климатическому фактору, и при соответствующем технико-экономическом обосновании можно сделать окончательнѣй вѣбор пленкообразующего материала и средств механизации для его распределения.

Основнѣе технические характеристики машин по уходу за бетоном
Таблица 1

Фирма, страна	Модель	Рабочая ширина, мм	Мощность двигателя, кВт	Скорость, м/мин	Масса, т	Тип ходовой части
Виртген Германия	TSM 850	2,5-9,5	37,0	0-60,0	12,0	колеснѣй
	TSM 1600	2,5-16,0	37,0	0-30,0	18,0	гусеничнѣй
Гомако США	T/C-400	7,3-17,1	52,2	0-75,0	4,9	колеснѣй
	T/C-600	7,3-17,1	52,2	0-30,5	5,7	гусеничнѣй
СМИ США	ТС 3004	7,5-12,5	36,0	0-71,0	5,6	колеснѣй

Журнал "Строительная техника и технологии" »

Коршунов В.И., Ланге Ю.Г., Гопин О.Б., СоюздорНИИ

ИЛОВА-2

Процессѣ бетоннѣх и железобетоннѣх работ.

Источник: Б.Ф. Белецкий, "Технология и механизация строительного производства" 2003

Статья подготовлена и представлена в цифровом виде компанией "СБХ СОТПАХС"

Содержание статьи:

1. Состав бетоннѣх и железобетоннѣх работ.
2. Опалубочнѣе и арматурнѣе работѣ.
3. Видѣ бетоннѣх смесей и способѣ их приготовления.
4. Способѣ транспортировки, укладки и уплотнения бетонной смеси.
- Вѣдерживание и уход за бетоном.
5. Специальнѣе методѣ бетонирования.
6. Подводное бетонирование.
7. Особенности производства бетоннѣх работ на морозе и в условиях

жаркого климата.

8. Требования к качеству бетонных работ.

9. Основные требования охраны труда при производстве бетонных и железобетонных работ.

1. СОСТАВ БЕТОННЫХ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ РАБОТ

Большинство сооружений систем водоснабжения и водоотведения возводится из бетонных и железобетонных конструкций. В зависимости от способа производства работ различают конструкции монолитные, сборные и сборно-монолитные с ненапрягаемой и напрягаемой арматурой.

В состав бетонных и железобетонных работ входят заготовительные, транспортные и монтажно-укладочные процессы. Заготовительные процессы включают в себя изготовление опалубки, арматур, или их блоков, подача и распределение смеси, ее укладка и уплотнение, поддержание бетона и уход за ним, распалубливание и отделка конструкций. Блок-схема комплексного процесса производства бетонных работ представлена на рис. 13.1.

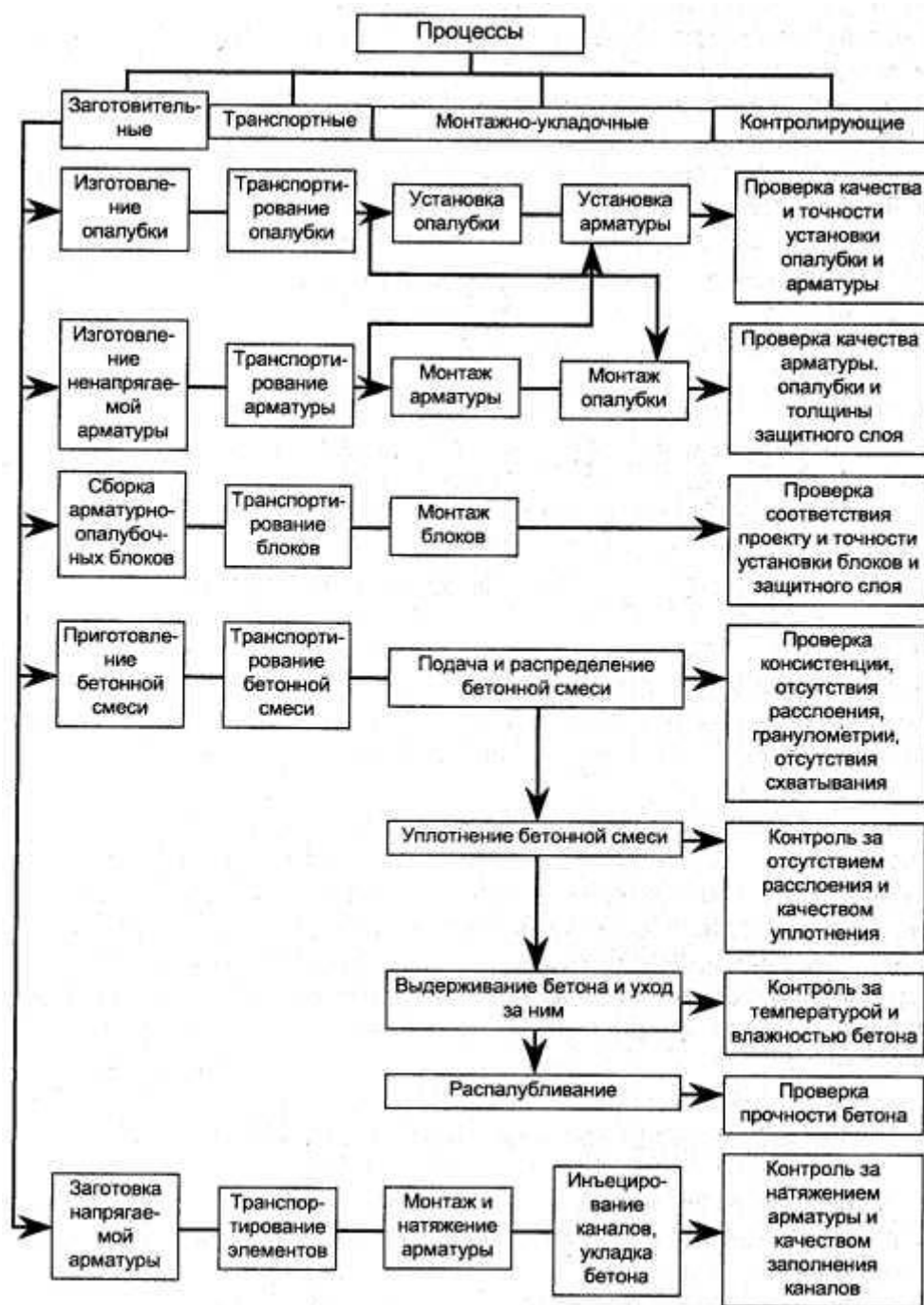


Рис. 13.1. Блок-схема комплексного процесса производства бетонных работ

2. ОПАЛУБОЧНҀЕ И АРМАТУРНҀЕ РАБОТҀ

Опалубка предназначена для придания возводимҀм конструкциям проектной формҀ, заданнҀх размеров и положения в пространстве. В опалубку укладҀвают бетонную смесь и вҀдерживают ее в ней до достижения распалубочной прочности. По материалам формирующей поверхности различают опалубку деревянную, металлическую, железобетонную, армоцементную, из синтетических материалов (пластмассовая опалубка) и прорезиненнҀх тканей. По условиям применения опалубку подразделяют на инвентарную, т.е. многократно используемую, и стационарную, используемую только для одного сооружения.

По конструкции и назначению инвентарная опалубка может бҀть разборно-

переставной, переставной, скользящей, катучей и несъемной. Опалубку всех типов изготавливают из различных материалов и их комбинаций.

Опалубка может выполняться греющей и утепленной (термоопалубка).

Разборно-переставная опалубка бывает мелко- и крупнощитовая, а также объемная (блочная). Мелкощитовая опалубка состоит из отдельных щитов небольшого размера (до 1 м²) и массы (до 50 кг), а также несущих и поддерживающих элементов, крепежных и соединительных узлов.

Крупнощитовая опалубка состоит из крупногабаритных щитов (массой более 50 кг), элементов их соединений и крепления. Щиты этой опалубки воспринимают все технологические нагрузки без применения дополнительных несущих и поддерживающих конструкций. Они включают в себя палубу, элемент жесткости и несущие детали, оборудованные подмостями для бетонирования, подкосами и анкерами для установки.

Объемно-переставная опалубка состоит из секций, образующих в рабочем положении опалубку П-образной формы для бетонирования стен и перекрытий. Объемно-переставная опалубка используется для бетонирования коллекторов и тоннелей, блочная опалубка может состоять как из отдельных щитов, так и из специально изготовленных блоков. Она включает в себя опалубку для бетонирования ступенчатых фундаментов, ростверков (блок-формы). Применяют также крупногабаритные, арматурно-опалубочные блоки. Разновидностью переставной опалубки является пневматическая (надувная) опалубка из прорезиненных и других специальных тканей. Она применяется для бетонирования купольных и сводчатых покрытий. При нагнетании воздуха оболочка опалубки приобретает заданную форму, а по достижении бетоном