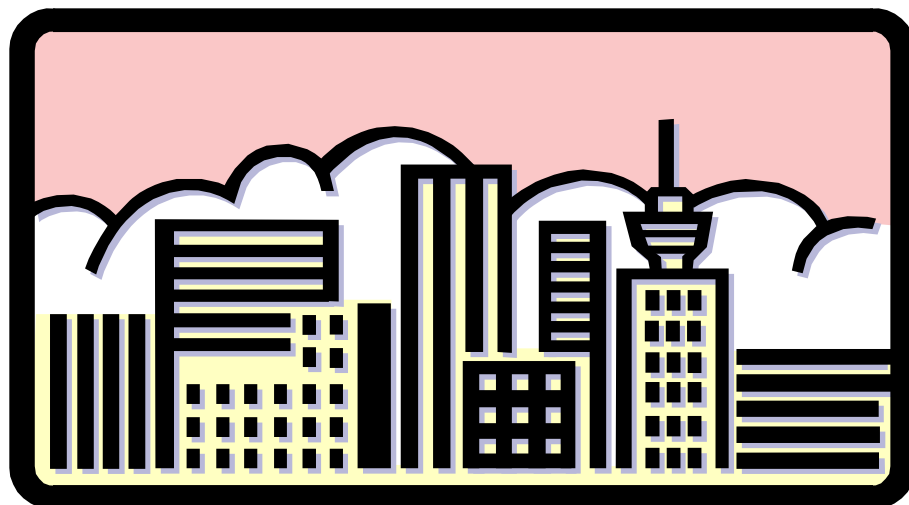


А.М.Рахимов



«ҚУРИЛИШ ЖАРАЁНЛАРИ ТЕХНОЛОГИЯСИ»

фанидан

маърузалар матни

(муаммоли маърузалар киритилган)

Маърузалар матни «5A140901 «Касб таълими» (Бинолар ва иншоотлар қурилиши)» магистри учун тузилган «Намунавий дастур» асосида ёзилган бўлиб, унда иссиқ иқлимли худудларнинг табиий иқлим шароити, одатдан таҳқари шароитларнинг қурилиш ишларининг бажарилиш жараёнига таъсири атрофлича баён этилган.

Муаллиф: т.ф.н. доцент А.М.Рахимов

Тақризчилар: А.Алиазаров- Наманган мухандислик педагогика институти «Мухандислик тармоқлари қурилиши» кафедрасининг мудири, т.ф.н доцент.

З.Азимов- «Наманганинвестлойиха» институти булим бошлиги.

Маърузалар матни 2003 йил 19 ноябрдаги «Бинолар ва саноат иншоотлари қурилиши» кафедрасининг 4-сонли йигилишида қуриб чиқилган ва маъқулланган

Маърузалар матни 2003 йил 26 ноябрдаги Наманган мухандислик педагогика институти илмий-услубий кенгашининг 3-сонли йигилишида қуриб чиқилган ва чоп этишга тавсия этилган.

1-майруза.

Мавзу: Қуруқ-иссиқ иқлим шароитининг бетон ишлари технологиясига ва бетоннинг узокқа чидамлилигига таъсири

1. Қуруқ-иссиқ иқлим шароитида бетон ишлари технологияси тўғрисида умумий маълумотлар.

Қуруқ-иссиқ иқлимли худудларда кундузлари соядаги ҳаво ҳарорати 35-40 °С, айрим холларда 45 °С гача кўтарилиб, ҳавонинг нисбий намлиги 15-20% га камайиб кетади. Бундан ташқари бу худудлар куёш радиациясининг интенсивлиги, қуруқ шамоллар эсиши, ҳарорат ва намликнинг сутка давомида кескин фарқланиши, ёгингарчиликнинг камлиги билан ҳам ажралиб туради.

Қуруқ-иссиқ иқлим бетон ишлари технологиясига, бетондан тайёрланган конструкция ва иншоотларнинг узокқа чидамлилигига салбий таъсир этади. Бу таъсир конструкциядаги бетон хоссаларининг ўзгаришида, бетонда турли дарзларнинг ҳосил бўлишида, деформацияланиш миқдорининг ортиб кетишида кўзга ташланади.

Қуруқ-иссиқ иқлим хусусиятларини эътиборга олмаслик конструкция ва иншоотлар сифатининг кескин пасайишига, ҳаттоки бузилишига олиб келади. Шимолий Қозоғистондаги дон элеватори Бекобод Цемент заводидаги Цемент омборларининг бузилиш сабабларини ўрганиш бу иншоотларни тиклашда бетонлаш ишлари йилнинг қуруқ ва иссиқ даврида бажарилганлиги сабабли бетоннинг физик-механик хусусиятлари меъёрдагидан анча паст бўлганлигини кўрсатди. Масалан, бетоннинг мустаҳкамлиги 20 МПа ўрнига 5-7 МПа ни ташкил этган ҳолос.

Қуруқ-иссиқ иқлим шароитида бетонлаш ишларини бажариш масаласи билан олимлар ва ишлаб чиқариш корхоналарининг мутахассислари узок йиллардан бери шугулланиб келадилар. Бу йўналишдаги дастлабки меъёрий ҳужжат Республикамизда 1960 йилда ишлаб чиқилган бўлиб, у “Йилнинг қуруқ ва иссиқ даврида бетон ишларини бажаришга оид кўрсатмалар ва техник шартлар” деб номланган. 1963 йилда “Йилнинг иссиқ даврида бетон қоришмасини тайёрлаш ва ташишнинг техник шартлари” ишлаб чиқилди. Шунга ўхшаш меъёрий ҳужжатлар 1966 йилда Тожикистонда, 1969 йилда Туркманистонда ишлаб чиқилди. Аммо бу ҳужжатлар бир қатор жиддий камчиликлар ва қарама-қарши фикрлардан холи эмас эди.

Америкада ҳам бу йўналишда бир қатор ижобий ишлар амалга оширилди. 1959 йилда амалга киритилган “Иссиқ об-ҳавода бетонлаш ишларига оид тавсиялар” Америка бетон

институти томонидан ишлаб чиқилган дастлабки меъёрий ҳужжат эди. Кейинчалик бу тавсияларга аниқлик киритилиб, тўлдирилиб борилди ва 1972 йилда янги меъёр шаклида чоп этилиб, амалга киритилди. Шунинг назарда тутиш керакки, Америкада ишлаб чиқилган меъёрий ҳужжатлардаги тавсияларни бизнинг шароитимизда ҳар доим ҳам қўллаб бўлавермайди.

Қуруқ-иссиқ иқлим шароитида бетон ишларини бажаришга оид илмий тадқиқотлар 1970 йилга қадар амалда мувофиқлаштирилмаган эди. МДХ микёсида дастлабки “Мувофиқлаштирувчи кенгаш” 1970 йилнинг октябрь ойида Тошкентда ўтказилди. 1974 йилнинг июнь ойида Ашхободда 2-кенгаш, 1980 йилнинг октябрида Тошкентда 3-кенгаш ўтказилди.

Бу кенгашларда олиб борилган илмий тадқиқотларнинг ҳолати, қуруқ-иссиқ иқлим шароитида бетон ишларини бажариш тажрибаси муҳокама қилиниб, тадқиқотларнинг асосий йўналишларини белгилаб берувчи ва мувофиқлаштирувчи режалар қабул қилинди.

Биргаликда олиб борилган тадқиқотлар натижасида 1976 йилда биринчи марта “Қурилиш меъёрлари ва қоидалари” (ҚМК) таркибига “Қуруқ-иссиқ иқлим шароитида бетон ишларини бажаришнинг хусусиятлари” деб номланувчи бўлим киритилди. Бу бўлимдаги маълумотлар ўтган йиллар давомида олиб борилган илмий тадқиқотлар натижалари билан тўлдириб, қайта кўриб чиқилиб борилмоқда. Шунинг таъкидлаш лозимки, қуруқ-иссиқ иқлим шароитида бетон ишларини бажаришга оид муаммолар узининг тўлиқ ечимини топган эмас ва бу борадаги илмий тадқиқотларни давом эттириш мақсадга мувофиқ ҳисобланади.

2. Қуруқ-иссиқ об-ҳавонинг бетон ишлари технологиясига ва бетоннинг узокқа чидамлилигига таъсири.

“Қуруқ-иссиқ иқлим” деганда жазирама ёз кунлари узок (100 кундан ортиқ) давом этадиган, ҳавонинг энг юқори ҳарорати 40°C ва ундан ортадиган, энг иссиқ ойдаги ўртача юқори ҳарорат $29-30^{\circ}\text{C}$ ва ундан ортадиган, ҳавонинг нисбий намлиги эса энг иссиқ ойда 50-55% дан кам бўладиган метеорологик шароитлар йигиндиси тушунилади. Қуруқ-иссиқ иқлимли ҳудудлар ҳарорат ва нисбий намликнинг сутка давомида катта фарқланиши, қурилиш конструкциялари очик юзаларининг кундузлари $60-80^{\circ}\text{C}$ гача қизиши, тунлари совиши ва бундаги ҳароратлар фарқи 40°C дан ортиб кетиши, қуруқ шамоллар эсиши билан ҳарактерланади. “Қуруқ-иссиқ об ҳаво деганда эса маълум вақт оралигидаги атмосфера ҳолати, яъни соат 13 да ҳаво ҳарорати 25°C дан юқори ва нисбий намлик 50 % дан кам бўлган ҳолат т шунилади.”

Қуруқ-иссиқ иқлимли ҳудудларга Ўрта Осиё ҳудуди, Қозогистоннинг жанубий ва марказий вилоятлари, Россия ва Украинанинг жанубий ҳудудлари киради. Қуруқ-иссиқ об-ҳаво эса турли иқлимли ҳудудларда ёз пайтида бўлиши мумкин.

Қуруқ-иссиқ об-ҳаво бетон ишларини бажаришда жиддий қийинчиликларни келтириб чиқаради, жумладан:

- бетон қоришмаси ҳароратининг ортиши унинг сув талабчанлигини ошириб юборади;
- ташиш жараёнида бетон қоришмаси оқувчанлигининг кескин камайишига олиб келади;
- янги ётқизилган бетоннинг жадал сувсизланиши оқибатида сиқилишга бўлган мустаҳкамлигининг ойлик кўрсаткичи 50 % гача камайиб кетади ва бетоннинг бошқа физик-механик хусусиятлари ёмонлашади;
- пластик киришишнинг ортиши натижасида қотаётган бетонда дарзлар ҳосил бўлади ва темир-бетон конструкцияларнинг узокқа чидамлилиги кескин камайиб кетади;
- қуёш радиацияси таъсирида яхлит (қуйма) конструкцияларда ҳароратнинг нотекис тақсимланиши термик кучланиш ҳолатига ва дарзлар ҳосил бўлишига олиб келади;
- бетон ишларини бажаришдаги қийинчиликлар ортиқча ҳаражатларни талаб этади.

Қуруқ-иссиқ иқлимнинг бетон конструкциялар ва иншоотларнинг узокқа чидамлилигига кўрсатадиган салбий таъсири қўйидагиларда кўринади:

- конструкциялар очик юзаларининг кучли даврий қизиши (бунда сутка давомидаги ҳароратлар фарқи 40-45 °С ни ташкил этади) натижасида бетон структурасининг бузилиши, мустаҳкамлигининг камайиши юзага келади; оқибатда конструкция ва иншоотнинг узокқа чидамлилиги камайиб кетади;
- конструкция юза қатламининг унча катта бўлмаган манфий ҳароратда музлаши ва эриши, бу жараённинг кўплаб марта такрорланиши бетон совуқбардошлигининг юқори даражада бўлишини талаб этади;
- салбий таъсирлар оқибатида бетон структурасининг бузилиши, унинг сув утказувчанлигини ошириб юборади; натижада бетон ва арматуранинг емирилиш жараёни тезлашиб кетади.

Қуруқ-иссиқ иқлим шароитида бетоннинг мустаҳкамлиги ва бошқа физик-механик хусусиятлари ҳамда конструкция ва иншоотнинг узокқа чидамлилиги биринчи навбатда материалларни танлашга, бетон таркибини қабул қилишга ва бажарилаётган ишлар сифатига боғлиқ бўлади.

Ётқазилган тадқиқот натижалари қуруқ-иссиқ иқлим шароитида юқори маркали тез қотувчи портландцементлардан фойдаланиш яхши самара беришини кўрсатди. Бунда цемент маркаси бетон маркасидан камида 1,5 марта ортиқ бўлиши ва 400 дан кам бўлмаслиги зарур. Бундан ташқари амалдаги тавсияларга асосан цементлар қуйидаги талабларга жавоб бериши керак:

- цемент бўтқасининг меъёрий қуюқлиги 27 % дан ортиб кетмаслиги керак;
- цементнинг ушлашиш даврининг бошланиши 1,5 соатдан кам бўлмаслиги зарур;

– цементнинг ишлатилиш пайтидаги ҳарорати 50°C дан ортиб кетмаслиги керак, акс холда унинг сув талабчанлиги ортиб кетади.

Бетон учун тўлдирувчи сифатида сунъий ва табиий говакли материаллардан фойдаланиш мақсадга мувофиқ ҳисобланади.

Сабаби, говакли тулдирувчилар қоришма тайёрланаётганда сувга тўйиниб қолади ва бетоннинг қотиши жараёнида бу сув қотаётган цемент тошига узатилиб туради; натижада цементнинг қотиши учун қулай шароит яратилади ҳамда цемент тоши ва тўлдирувчининг бир-бирига бирикиш даражаси ортади.

Қуруқ иссиқ иқлим шароитида бетон қоришмасини тайёрлашда пластикловчи юза актив қушимчалардан ва пластикловчи ҳавони жалб қилувчи қушимчалардан фойдаланиш қоришманинг сув талабчанлигини камайтиради, цемент сарфини оширмаган холда зарурий оқувчанликни таъминлайди, конструкцияларнинг дарзбардошлик хусусиятини оширади; натижада бетон ишларининг сифати яхшиланади, конструкция ва иншоотнинг узокқа чидамлилиги ортади.

Мавзу буйича “таянч” сўз ва иборалар:

Илмий тадқиқотлар, қуруқ-иссиқ иқлим, қуруқ-иссиқ об-ҳаво, салбий таъсирлар, тавсиялар.

Такрорлаш учун саволлар:

1. Қуруқ-иссиқ иқлим шароити учун ўтказилган тадқиқотлар ва меъёрий ҳужжатлар.
2. Қуруқ-иссиқ иқлим деганда нимани тушунасиз ва унинг салбий жихатлари нималарда кўринади?
3. Қуруқ-иссиқ об-ҳаво деганда нимани тушунасиз ва у бетон ишлари технологиясида қандай қийинчиликларни келтириб чиқаради?
4. Қуруқ-иссиқ иқлим шароитида бетон ишлари сифатини ошириш учун нималар тавсия этилади?

2-маъруза.

Мавзу: Қуруқ-иссиқ иқлим шароитида бетон қоришмасининг зарурий оқувчанлигини таъминлаш

1. Бетон қоришмасининг чиқарилиш оқувчанлиги.

Ёз пайтида қуруқ-иссиқ иқлимли ҳудудларда бетон қоришмасининг бетон қориштиргичдан чиқаётган пайтдаги ҳарорати $28-30^{\circ}\text{C}$ ни ташкил этиб, айрим пайтларда 35°C гача етади. Натижада бетон қоришмасининг оқувчанлиги меъёрий ҳароратдаги қийматидан анча камайиб кетади. Бетон қоришмаси ҳароратининг унинг оқувчанлигига таъсирини ўрганиш 1930 йиллардан бошланган эди.

И.А.Фальков ва Б.Г.Скрамтаевлар томонидан 1932 йилда чиқарилган хулосалар хозирда ҳам ўз аҳамиятини йўқотмаган бўлиб, улар қуйидагилардан иборат:

- қўшилаётган сув ҳароратининг ортиши цемент бўтқасининг қуюқланишига, оқувчанликнинг камайишига олиб келади;
- агар сув ҳароратининг ортишига мос равишда цемент бўтқаси таркибидаги сув миқдори ҳам ошириб борилса оқувчанликни ўзгармас ҳолда сақлаб туриш мумкин бўлади; тажриба натижаларига кўра цемент бўтқаси ҳароратининг 20 °С дан 55°С гача ўзгариши сув миқдорини 24,8 % дан 32,8 % га оширишни талаб этади;
- ҳароратнинг цемент бўтқаси оқувчанлигига таъсири сув ва цемент ўртасидаги химиявий реакциянинг тезлаши билан изохланиши мумкин;
- цемент бўтқаси оқувчанлигининг камайиши бетон қоришмаси оқувчанлигининг камайишига олиб келади; бу эса зарурий оқувчанликни таъминлаш муаммосини келтириб чиқаради.

Бетон қоришмасининг зарурий оқувчанлиги сув-цемент нисбати (с/ц) ни ортириш ёки С/Ц ни узгаришсиз сақлаган ҳолда сув ва цемент сарфини орттириш ҳисобига таъминланиши мумкин.

Тажрибаларнинг кўрсатишича С/Ц нинг орттирилиши бетон мустаҳкамлигини 20-30 % га камайтириб юборади. Бетон мустаҳкамлигини ўзгаришсиз сақлаб қолиш учун С/Ц ни орттирилиши билан бирга цемент маркасини икки, уч поғона юқори қилиб олишга тўғри келади. Юқори ҳароратларда бетон қоришмасининг зарурий оқувчанлигини С/Ц ни ўзгартирмаган ҳолда таъминлаш учун эса цемент сарфини 15-20 % оширишга тўғри келади.

С.А.Миронов ва Е.Н.Малинскийлар томонидан турли цемент ва бетонларда ўтказилган тажрибалар бетон қоришмаси оқувчанлигини бир хилда сақлаб туриш учун ҳароратга боғлиқ равишда сув сарфининг миқдори қуйидаги чегараларда ўзгаришини кўрсатди:

Бетон қоришмасининг ҳарорати, °С	10	15	20	25	30	35
Сувнинг нисбий сарфи, %	94-97	97-99	100	102-104	105-107	108-110

Кўриниб турибдики, қуруқ-иссиқ иқлим шароитида махсус чора-тадбирларсиз бетон қоришмасининг чиқарилиш оқувчанлигини ва бетоннинг берилган мустаҳкамлигини таъминлаш учун сув сарфини ҳамда унга мос равишда цемент сарфини 10 % гача оширишга тўғри келади. Аммо, темир-бетон корхоналари ва қурилиш ташкилотларини бетоннинг чиқарилиш оқувчанлигини ортиқча цемент сарфисиз таъминлаш усуллари кўпроқ қизиқтиради.

Қуруқ-иссиқ об-ҳаво шароитида бетоннинг чиқарилиш оқувчанлигини цемент сарфини оширмаган ҳолда қуйидаги усулларни қўллаш орқали таъминлаш мумкин:

1. Бетон қоришмаси ҳароратини пасайтириш;
2. Пластикловчи юза-актив қўшимчалардан фойдаланиш;
3. Ҳар икки усулни биргаликда қўллаш.

Бетон қоришмасининг чиқарилиш оқувчанлигини таъминлашда қоришма ҳароратини пасайтириш усули самарали усуллардан бири ҳисобланади. Тадқиқот натижалари шуни кўрсатдики бетон қоришмаси ҳароратини 1°C га пасайтириш учун цемент ҳароратини $8-10^{\circ}\text{C}$ га ёки сувнинг ҳароратини 4°C га ёки тўлдирувчилар ҳароратини $1,6 \dots 1,8^{\circ}\text{C}$ га пасайтириш зарур бўлади. Шу сабабли бетон қоришмаси ҳароратини пасайтиришда биринчи навбатда тўлдирувчилар ва сув ҳароратини пасайтириш мақсадга мувофиқ ҳисобланади. Тўлдирувчилар ҳароратини пасайтиришга уларни қуёш нурларидан химоя қилувчи ёпик омборларда сақлаш сув билан ҳўллаш, совуқ ҳаво ёрдамида совитиш орқали эришиш мумкин. Сувнинг ҳароратини пасайтириш тўлдирувчилар ҳароратини пасайтиришга нисбатан анча қулай. Бунга сувни совуқ сув манбаларидан олиш, исишидан химоя қилиш, сувни махсус қурилмаларда совитиш, сувга майдаланган муз булакларини қўшиш орқали эришиш мумкин.

Америка бетон институти маълумотларига кўра сувнинг 50% ини муз билан алмаштириш бетон қоришмаси ҳароратини деярли 11°C га, ҳарорати 0°C га айланган сув эса уни яна $4-4,5^{\circ}\text{C}$ га пасайтиради.

Кўпчилик темир бетон корхоналарида ва қурилиш ташкилотларида бетон қоришмаси ҳароратини пасайтириш имкониятлари йўқлигини эътиборга олсак, бетон қоришмасининг чиқарилиш оқувчанлигини таъминлашда юза-актив қўшимчалардан фойдаланиш асосий усул бўлиб хизмат қилиши мумкин.

2. Бетон қоришмасини жойлаштиришда зарурий оқувчанликни таъминлаш.

Қуруқ-иссиқ об-ҳаво шароитида бетон қоришмаси ўзининг чиқарилиш оқувчанлигини жуда тез йўқотади. Бунга сабаб юқори ҳарорат таъсирида цементнинг гидратланиш жараёнининг тезлашиши қоришма таркибидаги сувнинг жадал бугланиши ҳисобланади. Шу сабабли бундай шароитда бетон қоришмасини тайёрлаш ва жойлаштириш имкони борича қисқа вақт ичида амалга оширилиши керак. Ўтказилган барча тадқиқотлар бу вақтнинг қоришма ҳарорати 25°C бўлганда 30-60 мин, 30°C бўлганда 15-30 мин, 35°C бўлганда 10-15 мин дан ошмаслиги зарурлигини кўрсатди. Шунини таъкидлаш керакки, бу кўрсаткичлар химиявий қўшимчаларсиз тайёрланган бетон қоришмаларига тааллуқлидир.

Бетон қоришмасини жойлаштиришда унинг зарурий оқувчанлигини таъминлаш усулларидан бири куруқ холда аралаштирилган қоришмани автобетон қориштиргичларда ташиб келтириш ва қурилиш майдонида сув билан аралаштириш хисобланади. Бу усулни қўллашда шуни эътиборга олиш керакки, тўлдирувчилар таркибида намлик бўлмаслиги зарур. Чунки А.Д.Осипов томонидан ўтказилган тадқиқотлар куруқ холдаги аралашма таркибидаги тўлдирувчилар, айниқса кумнинг намлиги бир фоиздан ортиқ бўлиб, узокрок сақланган бўлса бетоннинг мустахкамлик кўрсаткичлари сезиларли даражада камайиб кетишини кўрсатди. Бетон қоришмасини куруқ холда аралаштириб ташиш ва бетон қўйиладиган жойда тайёрлаш имконини берувчи машиналарнинг етарли эмаслиги сабабли кўпчилик холларда тайёр бетон қоришмасини ташишга тўғри келади. Бунда асосий транспорт воситаси сифатида автосамосваллардан фойдаланилади. Натижада бетон қоришмасини ташишда зарурий оқувчанликнинг камайиши билан бирга унинг қатламланиши ҳам юзага келади. Бундай холларда бетон қоришмасининг зарурий оқувчанлигини таъминлаш ва унинг қатламланишига йўл қўймасликнинг энг мақбул йўлларида бири комплекс қўшимчалардан, яъни пластикловчи ва ҳавони жалб қилувчи қўшимчалардан фойдаланиш хисобланади. А.Д.Осипов тадқиқотларига асосан ҳавони жалб қилувчи СНВ қўшимчасининг зарурий миқдори қуйидаги жадвалда келтирилган.

Бетон қоришмасини ташиш масофасига боглиқ равишда
СНВ қўшимчасининг зарурий миқдори

Ташиш масофаси, км	Бетон қоришмаси таркибидаги жалб қилинган ҳаво, %	СНВ миқдори, цемент маркасига нисбатан % хисобида
20	4	0,010
30	5	0,015
40	6	0,020
50	7	0,040
60	8	0,060
70	9	0,080

Хозирда ишлатилаётган пластикловчи ва ҳавони жалб қилувчи қўшимчаларни биргаликда қўллаш куруқ-иссиқ иқлим шароитида бетон қоришмаси сифатини бузмаган холда 50 км гача ташиш имконини беради.

Мавзу буйича “таянч” сўз ва иборалар:

чиқарилиш оқувчанлиги, ҳароратнинг таъсири, чиқарилиш оқувчанлигини таъминлаш усуллари, ташиш ва жойлаштиришда зарурий оқувчанликни таъминлаш.

Такрорлаш учун саволлар

1. Чиқарилиш оқувчанлиги нима?

2. Оқувчанликка ҳароратнинг таъсири нималарда кўринади? (И.А.Фальков ва Б.Г.Скрамтаевлар хулосаси)
3. Оқувчанликни таъминлашнинг икки усули (С/Ц га бо/лиқ равишда) нинг мохиятини тушунтиринг.
4. Цемент сарфини оширмаган холда чиқарилиш оқувчанлигини таъминлашнинг қандай усуллари бор?
5. Бетон қоришмасини ташиш ва жойлаштиришда зарурий оқувчанлик қандай таъминланади?

3-маъруза.

Мавзу: Қуруқ-иссиқ иқлим шароитида бетон қаровининг ўзига хос жихатлари

1. Бошлангич бетон қаровининг давомийлиги.

Бетон қаровидан кўзда тутилган мақсад бетоннинг қотиш жараёнида намликнинг йўқолишига йўл қўймаслик гидратланиш жараёнининг тўлиқ юз беришини таъминлашдан иборат. Бетон қаровининг энг кўп тарқалган усули узлуксиз намлаш ҳисобланиб бунда конструкцияларнинг очиқ юзалари нам сақловчи материаллар (чипта, ёғоч, қириндиси кум) билан қопланади ва доимий намлик ҳолатида сақлаб турилади.

Бетонга намли қаровни шартли равишда икки даврга бўлиш мумкин: бошлангич қаров ва бетоннинг кейинги қотиш давридаги қаров. Бетоннинг бошлангич қарови бетон қоришмаси ётқизилгандан сўнг бошланиб, бир неча соат давом этади. Бошлангич қаровнинг давомийлиги тўғрисида тадқиқотчилар фикрида қарама-қаршиликлар мавжуд. Айрим тадқиқотчилар бетон юзасини намлашни 4-6 соатдан сўнг бошлашни тавсия этсалар, айримлари атроф-муҳит ҳароратига боғлиқ равишда белгилашни (20-40 °С да 5 соатдан сўнг, 5-20 °С да 14-18 соатдан сўнг) тавсия этадилар. Тадқиқотчиларнинг яна бир гуруҳи эса бошлангич қаровни портландцементнинг ушлашиш муддатига боғлиқ равишда аниқлайдилар.

Барча тадқиқотчилар томонидан бошлангич қаровни аниқлашда асосий мезон сифатида вақт қабул қилиниб, портландцементнинг тури ва активлиги, бетон таркиби, С/Ц, қотиш жараёнидаги ҳарорат-намлик шароити эътиборга олинмаган.

Бошлангич бетон қарови давомийлигининг асосланган мезонини аниқлаш борасида Е.Н.Малинский ва С.А.Мироновлар томонидан ўтказилган тажрибалар диққатга сазовордир.

Тажриба натижалари айрим тадқиқотчиларнинг цементнинг ушлашиш даври тугагандан сўнг бетон буюмларни сувга ботириш мумкинлиги тўғрисидаги тавсиялари етарли даражада асосланмаганлигини кўрсатди. Бошлангич бетон қаровининг давомийлиги бетоннинг қотиш вақти билан эмас, балки унинг бошлангич мустахкамлиги билан белгиланиши асосли мезон эканлиги аниқланди. Бетоннинг бошлангич мустахкамликни олиши учун кетадиган вақт цементнинг тури ва активлигига, бетон таркибига с/ц га, ҳарорат намлик шароитига бо/лиқ бўлиб, 3-3,5 соатдан 9-10 соатгача давом этиши мумкин.

Қуруқ-иссиқ иқлим шароитида қотадиган бетонлар учун чиқарилган бу хулосалар буғ камераси ва автоклавда иссиқлик ишлови бериладиган бетонлар учун белгиланган ҳолатларга ҳам тўлиқ мос келади, яъни бетондан тайёрланган буюм ва конструкциялар иссиқлик ишлови беришдан аввал маълум муддат етарли даражада бошлангич мустахкамликни эгаллагунга қадар ушлаб турилиши тавсия этилади. Сабаби ана шу бошлангич мустахкамлик иссиқлик ишлови беришда камерадаги ҳароратнинг 100 °С гача кўтарилиши натижасида юз берувчи бетон структурасини бузувчи жараёнларга бетоннинг бардош беришини таъминлайди. Худди шунга ўхшаш бетоннинг бошлангич қаров давомида оладиган мустахкамлиги кейинги бетон қарови даврида руй бериши мумкин бўлган бузувчи жараёнларга бетоннинг бардош бера олишини таъминлашдан иборат.

Тадқиқотлар натижасига кўра қуруқ-иссиқ иқлим шароитида табиий ҳолда қотадиган бетонлар учун бошлангич қаров давомидаги бетон олиши керак бўлган энг кичик мустахкамлик 0,3...0,5 МПа ни ташкил этади. Бетон ушбу мустахкамликни олиши учун кетадиган вақт юқорида айтиб ўтилганидек цементнинг тури ва активлигига, С/Ц га, атроф-муҳит ҳароратига ва бошқа технологик омилларга боғлиқ бўлиб 3 соатдан 10 соатгача давом этиши мумкин. Тадқиқотлар шунини кўрсатдики 0,5 МПа дастлабки мустахкамликка эга бўлган бетон кейинги қаров пайтида сепиладиган сувнинг бузувчи таъсирига бардош бера олади ва жадал сувсизланиш ҳамда пластик киришиш натижасида юзага келадиган физик бузувчи жараёнлардан химояланиш имконини беради.

2. Кейинги қотиш давомида бетон қаровининг давомийлиги.

Кейинги бетон қаровининг давомийлиги тўғрисида турли тавсиялар мавжуд. Айрим тадқиқотчиларнинг тавсиясига кўра портландцемент асосидаги бетонларда қаров муддати ҳаво ҳароратига боғлиқ равишда 12-18 кунни; пуццоланли, шлакли ва сульфатга бардошли цементлар асосидаги бетонларда 24-33 кунни ташкил этади. Айрим манбааларда эса қуруқ-иссиқ иқлим шароитида портландцемент асосидаги бетонлар 7 кун, бошқа цементлар асосидаги бетонлар эса 14 кун давомида мунтазам намлаб турилиши тавсия этилади. Ушбу тавсияларда бетон таркиби тўлдирувчилар тури, цементларнинг активлиги, қотиш жараёнидаги ҳарорат эътибордан четда қолган.

Кейинги бетон қаровининг асосланган мезонини аниқлаш мақсадида С.А.Миронов ва Е.Н.Малинскийлар томонидан махсус тадқиқотлар ўтказилди. Бу тадқиқотлар бетон қаровини тўхтатиш учун бетоннинг энг кичик мустахкамлиги қанча бўлишини аниқлашга қаратилди. Чунки асосий мезон сифатида вақтни қабул қилиб бўлмайди. Сабаби, мисол учун, юқори активликка эга бўлган тез қотувчи цементдан тайёрланган ва 40 °С ҳароратда қотаётган бетон учун ҳамда оддий портландцементдан тайёрланган ва 20-25°С ҳароратда қотаётган бетон учун қаров муддати бир хил бўлиши мумкин эмас.

Қуруқ-иссиқ иқлим шароитида бетон қарови бетон сифатини таъминловчи асосий технологик жараён ҳисобланади. Тадқиқотларнинг кўрсатишича бундай шароитда қаровсиз ҳолда қотган бетоннинг 28 кунлик мустахкамлиги қаров остида қотган бетон мустахкамлигининг 50-70 % ини ташкил этади ҳолос. Мустахкамликнинг бундай пасайиб кетиши атроф-муҳитнинг юқори ҳарорати таъсирида бетон таркибидаги сувнинг жадал бугланиши, бетоннинг сувсизланиши оқибатида 4-6 кундан сўнг гидратланиш жараёнининг деярли тўхтаб қолиши билан изоҳланади.

Ўтказилган тажрибаларда қаровни тўхтатиш учун етарли бўлган энг кичик мустахкамликнинг бетоннинг 28 кунлик мустахкамлигига нисбати ($R_0/R_{28} \cdot 100$) қуйидаги қийматларга эга бўлди:

1. Тез қотувчи портландцемент асосидаги

С/Цқ0,61 бўлган бетон учун -52,5 %;

2. С/Цқ0,67 бўлган бетон учун-56%;

3. С/Цқ0,77 бўлган бетон учун-65%;

4. С/Цқ0,8 бўлган бетон учун-67%;

Бетон қаровини тўхтатиш учун етарли бўлган энг кичик мустахкамлик И.Б.Заседателев томонидан “намсизланишга нисбатан критик мустахкамлик” деб номланган ($R_n^{кр}$).

$$R_n^{кр} \leq R_0/R_{28} \cdot 100$$

Тажриба натижалари $R_n^{кр}$ нинг қиймати С/Ц га тўғри пропорционал бўлишини кўрсатди, яъни С/Ц нинг ортиши $R_n^{кр}$ нинг юқори қийматини талаб этади. С/Ц нинг 0,4 дан 0,8 гача бўлган оралигида $R_n^{кр}$ ни қиймати 50 % дан 70 % гача ўзгаради.

$R_n^{кр} \leq k_f(c/c)$ боғлиқлик катта амалий аҳамиятга эга. Чунки шу боғланиш асосида ҳар бир аниқ ҳол учун бетон қарови давомийлигини белгилаш мумкин.

Хулоса қилиб айтганда, кейинги бетон қарови бетоннинг мустахкамлиги лойиха мустахкамлигининг 50-70 % ини ташкил этгунга қадар давом эттирилиши керак. Тажрибалар натижаларига кўра бетон қарови 1-2 кундан 8-10 кунгача давом этади. Ҳар бир аниқ ҳол учун $R_n^{кр}$ нинг қиймати тажриба йўли билан аниқланади. $R_n^{кр}$ нинг зарурий қийматига эришилгач бетон қаровини тўхтатишни (бетон юзасидан нам сақловчи материалларни олиб ташлаш,

бетонни намлашни тўхтатиш) тунда амалга ошириш тавсия этилади. Бундан ташқари, бетон қарови тугаллангандан сўнг нам сақловчи материалларни яна 2-3 кун бетон юзасида (намлашсиз) қолдириш мақсадга мувофиқ ҳисобланади.

Мавзу буйича “таянч” сўз ва иборалар:

бошланғич бетон қарови, кейинги бетон қарови, “Намсизланишга нисбатан критик мустаҳкамлик”.

Такрорлаш учун саволлар.

1. Бошланғич бетон қарови ва унинг давомийлиги.
2. Кейинги бетон қарови ва унинг давомийлиги.
3. “Намсизланишга нисбатан критик мустаҳкамлик” нинг моҳиятини тушунтиринг
4. Бетон қарови қай тартибда тўхтатилади?

4-маъруза

Мавзу: Бетон қаровининг усуллари

1. Бетонга намли қаровнинг асосий усуллари

Қуруқ-иссиқ иқлим шароитида бетон қаровининг энг кўп тарқалган усули сув билан ҳўллаб туриш ҳисобланади. Тажрибаларнинг кўрсатишича бу усулни фақатгина мўътадил иқлимли ҳудудлардагина қўллаш мумкин. қуруқ-иссиқ иқлим шароитида бетон сиртидаги ҳарорат қуёш таъсирида 50-70 °С гача етади ва унга вақти-вақти билан уриладиган совуқ сув иссиқлик зарбини юзага келтиради; натижада бетон структураси жиддий зарарланади ва бетоннинг физик-механик хусусиятлари ёмонлашади. Шу сабабли бетон сиртини нам сақловчи материаллар (чипта, қум, ёғоч қириндиси) билан қоплаш ва бетон сиртини эмас, балки ана шу материалларни вақти-вақти билан намлаб туриш тавсия этилади. Бу усул меҳнат сарфининг кўплиги сув танқислиги мавжуд булган ҳолларда қўллашнинг қийинлиги билан ажралиб туради.

Бетонга намли қаровнинг усулларида бири Л.Н.Дубинин томонидан таклиф этилган бўлиб, бунда бетондан тайёрланган конструкциялар сувга ботириб қуйилади; шу сабабли бу усул «термобассейнда сақлаш усули» деб номланади. Бу усул очик майдон ва полигонларда йигма темир-бетон конструкцияларни тайёрлашда яхши самара бериши мумкин. Лекин бу усулни қурилиш майдонида тайёрланадиган яхлит бетон конструкцияларга қўллаб бўлмайди.

Москвадаги «Бетон ва темир-бетонни илмий текшириш институти» (НИИЖБ) да ўтказилган тадқиқотлар натижасида очик майдон ва полигонларда иссиқлик ишловисиз тайёрланадиган йигма темир-бетон буюм ва конструкциялар учун ҳамда яхлит бетон ва

темир-бетондан куриладиган иншоотлар учун самарали бўлган бетон қарови усули таклиф этилди. Бу усул «Бетон сиртида сув қатлами хосил қилиш усули» деб номланади. Бу усул 1966-1968 йилларда Шимолий Аф/онистондаги иссиқлик электростанциялари ва азотли ў/итлар заводи курилишида илк бор муваффақиятли қўлланилган.

Усулнинг мохияти шундан иборатки, унда бетоннинг очиқ юзаси 3...5 см қалинликдаги сув билан қопланади. Бунинг учун бетоннинг юза периметри бўйлаб бетон сиртидан 5...7 см кўтарилувчи тўсиқлар хосил қилинади. Сув тез бугланиб кетмаслиги учун унга зичлиги сувнинг зичлигидан кам бўлган қўшимча (масалан, ишлаб чиққан мойлар) қўшилади ва у сув сиртида юпқа химоя қатлами хосил қилади. Бу усулни қўллашда шуни унутмаслик керакки, бетон сиртидаги сув қатлами бетон мутахкамлиги камида 0,5 мПа ни ташкил этгандан сўнг хосил қилиниши керак. Акс холда бетоннинг мустахкамлиги, совукбардошлиги ва сув ўтказмаслиги сезиларли даражада камайиб кетади.

Бу усулнинг асосий афзалликларидан бири бетондаги ҳароратнинг тенг тақсимланиши яъни бетоннинг юза ва остки қисмларидаги ҳароратлар фарқининг камайиши хисобланади. Иккинчидан бетон таркибидаги сувнинг сақланиб қолиши (бугланиб кетмаслиги сабабли) бетон структурасининг зич холда шаклланиши учун қулай шароит яратади. Бу эса ўз навбатида бетоннинг мустахкамлиги, совукбардошлиги, сув ўтказмаслик хусусиятининг ортишига, ҳаво ўтказувчанлик хусусиятининг эса камайишига олиб келади.

Қуруқ-иссиқ иқлим шароитида бетонга намли қаровнинг самарали усулларида бири хисобланган бу усул Республикамизда 1971 йилдан қўлланила бошланган. Лекин ҳозирги кунда бу усул ишлаб чиқарувчилар эътиборидан анча четда қолган. Шу ва шунга ўхшаш бетонга намли қаровнинг самарали усуллари тарғиб қилиш, уларни амалда кенг қўллаш қуруқ-иссиқ иқлим шароитида бетон ишлари сифатини оширишдаги муҳим омиллардан бири хисобланади.

2. Бетон қаровининг намликсиз усуллари.

Кейинги йилларда қуруқ-иссиқ иқлим шароитида бетон ишларини бажаришда бетон қаровининг намликсиз усули қўлланила бошланди. Бунда янги ётқизилган бетон сиртида плёнка хосил қилувчи турли таркиблар ва полимер плёнкаларидан фойдаланилади. Тажрибадан ўтказилган плёнка хосил қилувчи таркибларга оқ рангли: ПМ-86, ПМ-100, ПМ-100 АМ; қора рангли: этинол лаки, битумли эмульсия, суюлтирилган битумни мисол қилиб кўрсатиш мумкин. Плёнка хосил қилувчи таркиблардан фойдаланиш автомобил йўллари, аэродромлар, сугориш каналларининг копламалари, саноат майдонлари ва шу каби катта, очиқ юзага эга бўлган иншоотлар курилишида айниқса мақсадга мувофиқ хисобланади.

Плёнка хосил қилувчи таркибларга қуйидаги талаблар қуйилади:

- Улар сочилганда яхши тақсимланиши ва бетон сиртида узлуксиз нам ўтказмайдиган плёнка хосил қилиши, бетон сиртига яхши ёпишиши керак;
- Улар бетон ва арматурани емирмаслиги, заҳарли бўлмаслиги зарур.

Плёнка хосил қилувчи таркиблар бетон сиртидаги сув йўқолиши биланоқ махсус машиналар ёрдамида сепиб чиқилади.

Плёнка хосил қилувчи таркиблар ИИИЖБ методикаси бўйича бетон қаровининг самарадорлик коэффициенти ($K_{сам}$) ни аниқлаш орқали баҳоланади:

$$K_{сам} = \frac{\xi_{max}^i - \xi_i^i}{\xi_{max} - \xi_0}$$

Бу ерда ξ_0 -янги ётқизилган бетоннинг бугланиш бўлмаган холдаги бошлангич деформацияси, мм/м; ξ_{max} -қаровсиз холдаги бетоннинг энг катта пластик киришиши (бетоннинг дастлабки 2-3 соат давомидаги киришишига пластик киришиш дейилади), м.м/м; ξ_i -текширилаётган плёнка хосил қилувчи таркиб билан химояланган бетоннинг энг катта пластик киришиши, мм/м.

Формуладан кўриниб турибдики бетон қарови самарадорлик коэффициентининг энг катта қийматига ($K_{сам1}$) $\xi_{ik}\xi_0$ бўлган плёнка хосил қилувчи таркибларни қўллашда эришилади.

Бетон қаровининг намликсиз усули хисобланган тайёр нам ўтказмайдиган полимер плёнкаларидан фойдаланиш самарали усуллардан бири хисобланади. Бу усулнинг плёнка хосил қилувчи таркиблардан фойдаланишга нисбатан афзаллиги бетонланган юзаларни дархол, яъни бетонга бошлангич қаров берилмаган холатда плёнкалар билан ураш мумкинлиги хисобланади.

Саноатда ишлаб чиқарилаётган плёнкалар икки хил қалинликда бўлиб, юпка плёнкаларни (қалинлиги 50 мкм гача) бир марта, қалин плёнкаларни эса (қалинлиги 100-300 мкм) 3-5 марта ишлатиш мумкин. Шаффоф плёнкалардан фойдаланиш қотаётган бетонда қуёш радиацияси таъсирида ҳароратлар фарқини ошириб юборади; бу эса салбий оқибатларга олиб келади. Шу сабабли плёнка билан ўрашдан аввал бетон сиртига сув шимувчи материаллар(чипта, ёғоч қириндиси) тушаш тавсия этилади. Намлик холатидаги бу материаллар бетоннинг юза қатламидаги ҳарорат таъсирида юзага келадиган кучланишларни камайтириш имконини беради.

Хавонинг энг иссиқ даврида бетон сиртини ПТЭФ-ОА, ПТЭФ-ДА типидagi металланган плёнкалар билан ўраш яхши самара беради. Чунки бу плёнкаларнинг қуёш нуруни қайтариш коэффициенти 80 % гача бўлиб, бетоннинг қотиши учун қулай бўлган ҳарорат холатини таъминлайди.

Полимер плёнкалари комплекс ёпмалар тайёрлашда ҳам кенг қўлланилади. Бундай ёпмалар қаторига ИИИЖБ томонидан таклиф этилган инвентар иссиқ-нам химояловчи ёпмани (рус тилида қисқача ИТВП деб номланади) киритиш мумкин. Техник-иктисодий

тахлиллар ИТВП ни сугориш каналларининг ён четларини бетонлашда қўллаш айниқса самарали бўлишини кўрсатди. Тахланадиган, алохида қисмлардан (ўлчами 600x500 см) ташкил топган ИТВП 1976-1977 йиллари Бухоро вилоятидаги «Ромитан», «Авгир», «Хумданак», «Султонобод» каналлари қурилишида муваффақиятли қўлланилган.

ИТВП ни қўллаш тажрибаси унинг бир қатор камчиликларини ҳам аниқлаб берди. Бундай камчиликлар қаторига ИТВП ни тайёрлашнинг қийинлиги, материаллар сарфининг катталигини келтириш мумкин. Шу сабабли кейинги йилларда ИТВП нинг янги вариантлари яратилди. Улар полимер варақ ва чиптадан иборат бўлиб, конструкциясининг соддалиги, мустахкамлик кўрсаткичларининг юқорилиги, узокқа чидамлилиги, тайёрлашдаги меҳнат сарфининг камлиги билан ажралиб туради.

Хулоса қилиб айтганда, бетон қаровининг самарали, илгор усулларини қўллаш қуруқ-иссиқ иқлим шароитида бетон ва темир-бетондан дан узокқа чидамли бино ва иншоотларни тиклашда муҳим аҳамиятга эга.

Мавзу буйича «таянч» сўз ва иборалар:

Намли қаров, бетон сиртида сув қатлами ҳосил қилиш усули, намликсиз қаров, ИТВП.

Такрорлаш учун саволлар.

1. Бетонга намли қаровнинг қандай усулларини биласиз?
2. Бетон сиртида сув қатлами ҳосил қилиш усулининг моҳиятини тушунтиринг.
3. Бетон қаровининг намликсиз усулида қандай материаллардан фойдаланилади?
4. Плёнка ҳосил қилувчи таркибларга қандай талаблар қўйилади?
5. Инвентар иссиқ-нам химояловчи ёпмалар тўғрисида нималарни биласиз?

5-маъруза

Мавзу: Қуруқ-иссиқ иқлим шароитида яхлит ва йигма темир-бетон конструкцияларда бетоннинг қотиш жараёни

1. Цемент ва бетоннинг қотишига ҳароратнинг таъсири.

Цемент ва бетон мустахкамлигининг ўсиши кўп жихатдан ҳарорат-намлик шароитига боғлиқ бўлади. Бетон мустахкамлигининг ўсиши учун энг қулай шароит бетонни дастлаб паст мусбат ҳароратда сўнгра меъёрий ёки юқори ҳароратда сақлаш ҳисобланади.

Табиий шароитларда бетоннинг қотишини тезлатишга қуйидаги усуллар орқали эришиш мумкин: активлиги юқори бўлган ва майда туйилган цементлардан фойдаланиш; пластификаторлар ва суперпластификаторлардан фойдаланиш ҳисобига С/Ц ни камайтириш; цемент сарфини ошириш; қотишни тезлатувчи химиявий қўшимчаларни қўллаш.

Кўплаб тадқиқотчиларнинг хулосаларига кўра юқори ҳарорат бетоннинг дастлабки мустахкамлигининг ортишига, ниҳоявий мустахкамлигининг эса камайтишига олиб келади.

Бунинг сабаби юқори ҳарорат таъсирида гидратланаётган цемент зарраси атрофида нисбатан зич бўлган қобикнинг ҳосил бўлиши натижасида цемент зарраси ичига сувнинг кириши қийинлашиши ва гидратланиш жараёнининг секинлашуви, айрим ҳолларда эса бутунлай тўхтаб қолиши ҳисобланади.

НИИЖБ даги “Бетоннинг қотишини тезлатиш услублари” лабораториясида янги ётқизилган бетоннинг ҳарорат таъсирида кенгайиши, сиқилиши, пластик киришиши, капилляр босими, бетон таркибидаги сувнинг бугланиш жараёни ўрганилди. Таҷрибаларнинг кўрсатишича ҳарорат бетоннинг қотишини тезлатиш билан бирга унинг бошланғич давридаги структурасининг шаклланишига салбий таъсир этади.

Қуруқ-иссиқ иқлим шароитида цементнинг ушлашиш даврини аниқлаш амалий аҳамиятга эга. Қуйида шу йўналишда ўтказилган тадқиқот натижалари келтирилган.

Цементларнинг ушлашиш даврини ҳароратга боғлиқ равишда ўзгариши

Цемент тури	Ҳарорат °С	Ушлашиш муддати, соат - мин	
		бошланиши	тугатилиши
Портландцемент	70	0-40	0-55
	50	1-00	2-00
	30	1-45	2-45
	15	3-00	6-10
	5	4-45	14-40
	0	8-00	25-35
Шлакопортландцемент	70	1-05	1-45
	50	1-45	2-45
	30	2-15	5-40
	15	3-55	10-45
	5	5-20	23-15
	0	7-45	37-25

Жадвалдан куришиб турибдики ҳароратнинг ортиши цементнинг ушлашиш даври бошланиши ва тугаши оралигидаги муддатнинг сезиларли қисқаришига олиб келади. 1:3 таркибда тайёрланган цемент қоришмасининг ушлашиш муддати цемент бўтқасига нисбатан анча қисқа, бетон қоришмаси учун эса бу муддат янада қисқаради.

Ўтказилган кўп сонли таҷрибаларнинг ўртача қийматлари асосида турли турдаги ва маркадаги цементлардан тайёрланган бетонларнинг 1⁰С дан 40⁰С гача бўлган ҳароратда мустаҳкамлигининг ўсишига оид маълумотлар қуйидаги жадвалда келтирилган. Жадвалдаги натижалар оқувчанлиги (конуснинг чўкиши) 1-3 см бўлган бетон қоришмасидан тайёрланган намуналар асосида олинган.

Қотиш ҳарорати турлича бўлганда бетоннинг сиқилишдаги нисбий мустахкамлигининг ўзгариши.

Цемент тури ва маркаси, бетон маркаси	Бетоннинг қотиш муддатлари, сут	Ўртача қотиш ҳароратининг қуйидаги қийматларида (°C) бетоннинг нисбий мустахкамлиги (лойиха мустахкамлигига нисбатан % ҳисобида)					
		1	5	10	20	30	40
400 маркали портландцемент асосидаги 200-300 маркали бетон	1	5	9	12	23	35	45
	2	12	19	25	40	55	65
	3	18	27	37	50	65	77
	5	28	38	50	65	80	90
	7	35	48	58	75	90	100
	14	50	62	72	90	100	-
500 маркали портландцемент асосидаги 400 маркали бетон	1	8	12	18	28	40	55
	2	16	22	32	50	63	75
	3	22	32	45	60	74	85
	5	32	45	58	74	85	96
	7	40	55	66	82	92	100
	14	57	70	80	92	100	-
400 маркали шлакопортландцемент асосидаги 200-300 маркали бетон	1	3	6	10	16	30	40
	2	8	12	18	30	40	60
	3	13	18	25	40	55	70
	5	20	27	35	55	65	85
	7	25	34	43	65	70	100
	14	35	50	60	80	96	-
	28	40	60	80	100	-	-

Жадвалда келтирилган маълумотлар қуруқ-иссиқ иқлимли ҳудудларда табиий шароитда тайёрланадиган яхлит ва йигма темир-бетон конструкциялардаги бетон мустахкамлигини баҳолашда амалий аҳамият касб этади.

2. Бетоннинг қотиш жараёнига бошлангич қаровнинг таъсири.

Қуруқ-иссиқ иқлим шароитида бетон мустахкамлигининг ўсишига бошлангич қаров сезиларли таъсир этади. Тадқиқотларнинг кўрсатишича, бошлангич қаров бўлмаган бетонга кейинги қотиш давомидаги қаров қанчалик пухта олиб борилса ҳам дастлабки сувсизланиш натижасида бетон структурасига етказилган зарарни тўлиқ йўқотиб бўлмайди.

С.А.Миронов ва Е.Н.Малинскийлар томонидан қуруқ-иссиқ иқлим шароитида бетон мустахкамлигининг ўсишига бошлангич қаровнинг таъсирини аниқлашга оид бир қатор тажрибалар ўтказилди. Бунда 10x10x10 см ли бетон намуналар қуёшли очик майдонда турли муддат қаровсиз қолдирилди. Сўнгра уларни 1,2,3 ва х.к. суткадан сунг сувга ботириб қуйилди ва 28 кун давомида сақланди. Эталон намуналар эса 28 кун давомида доимий қаров билан (намланган чипта остида) сақланди. Кузатишлар маълум муддат қаровсиз қолдирилиб, сўнгра сувга ботирилган намуналарда бетоннинг қотиш жараёни яна давом эта бошлаганлигини кўрсатди. 1 сутка қаровсиз қолдирилган бетоннинг ойлик мустахкамлиги R₂₈ нинг 82-86 % ини, 2 сутка қаровсиз қолдирилганда 76-80 % ини. 4 сутка қаровсиз қолдирилганда 74-76 % ини ташкил этди. 28 сутка давомида қуёшда қаровсиз қолдирилган

бетоннинг мустахкамлиги R_{28} нинг 54-56 % ини ташкил этди. Кўришиб турибдики маълум муддатга қаровсиз қолдирилган бетон кейинчалик етарли намлик шароити яратилганда ҳам ойлик мустахкамлик кўрсаткичига яъни доимий қаров остида сақланган эталон намуналар кўрсаткичига эриша олмайди. Бунинг сабаби бошлангич қаровнинг йўқлиги натижасида қотаётган бетон структурасининг бузилишига олиб келувчи деструктив жараёнлар хисобланади. Бошлангич қаровнинг бетоннинг кейинги қотиш жараёнига таъсирини ўрганиш мақсадида махсус тажрибалар ўтказилди. Бунда бетон намуналарнинг бир қисми 7 соат давомида бугланишга йул қуйилмаган шароитда, сўнгра 60 сутка давомида табиий шароитда ($t_{к32-43} \text{ } ^\circ\text{C}$, $\phi_{к10-28\%}$), намуналарнинг иккинчи қисми эса фақатгина табиий шароитда сақланди.

Намуналарнинг ҳар икки қисмидан 3,10,28 суткадан сўнг бир қисми ажратиб олиниб, сувга ботириб қуйилди. 7 соат давомида қаров берилган, сўнгра қаровсиз қолдирилган бетоннинг ойлик мустахкамлиги R_{28} нинг 63 % ини, доимий қаровсиз қуруқ-иссиқ об-ҳаво шароитида сақланган бетон эса R_{28} нинг фақатгина 40 % ини эгаллади. Бошлангич қаров берилиб сўнгра 3,10 суткадан сўнг сувга ботириб қуйилган намуналарнинг 28 кунлик мустахкамлиги R_{28} нинг 85-82 % ини, бутунлай қаровсиз сақланган ва 3,10 суткадан сўнг сувга ботириб қуйилган намуналарнинг 28 кунлик мустахкамлиги эса R_{28} нинг 65-56 % ини ташкил этди. Табиий шароитда қотган бетонларнинг 60 суткадан сўнг олган мустахкамлиги ойлик мустахкамлигидан деярли фарқ қилмаган бўлса, маълум муддатдан сўнг сувга ботириб қўйилган бетонларда қотиш жараёнининг давом этганлиги кузатилди. Бу эса қуруқ-иссиқ иқлим шароитида маълум муддат қаровсиз қолдирилган бетонларнинг мустахкамлигини кейинги бетон қаровини пухта ташкил этиш йўли билан маълум даражада ошириш имконияти борлигини кўрсатди.

Мавзу буйича “таянч” сўз ва иборалар:

бетоннинг қотишини тезлатиш усуллари, ҳароратнинг таъсири, бошлангич қаровнинг таъсири.

Такрорлаш учун саволлар:

1. Бетоннинг қотишини тезлатиш усуллариининг мохиятини тушунтиринг.
2. Цементларнинг ушлашиш даврига ҳарорат қандай таъсир этади?
3. Турли ҳароратда бетон мустахкамлиги қандай ўзгаради?
4. Бетоннинг мустахкамлигига бошлангич қаров қандай таъсир этади?
5. Бошлангич қаров таъсирини ўрганиш учун қандай тажрибалар ўтказилган?

6-маъруза

Мавзу: Қуруқ-иссиқ иқлим шароитида бетоннинг иссиқбардошлиги

1. Даврий қизиш жараёнида бетон структураси, мустахкамлиги ва совукбардошлигининг ўзгариши.

Турли шароитларда фойдаланиладиган бетонларнинг ҳоссаларига даврий қизиш ва совишнинг таъсирини ўрганишга оид кўплаб тадқиқотлар ўтказилган. Бунга А.И.Кикин, А.В.Путанс, Р.И.Аронов, И.Ф.Ципенюк томонидан ўтказилган тажрибаларни мисол қилиб келтириш мумкин.

Бетоннинг структураси ва мустахкамлигига даврий қизишнинг таъсирини ўрганган Ю. М. Баженов қуруқ-иссиқ иқлим шароитида бетоннинг чидамлилигини иссиқбардошлик коэффициентини ($K_{и6}$) орқали баҳолашни таклиф этди ва уни аниқлаш услубини ишлаб чиқди. Унга кўра иссиқбардошлик коэффициентининг қиймати $R_c/R_{эТ}$ нисбат асосида аниқланади. Бунда R_c -бетоннинг тегишли синовдан кейинги мустахкамлиги; $R_{эТ}$ -эталон, яъни меъёрий шароитда сақланган бетоннинг мустахкамлиги.

НИИЖБ да А.С.Дмитриев томонидан ўтказилган тадқиқотлар даврий қизиш бетоннинг мустахкамлигидан ҳам кўра унинг совукбардошлигига кўпроқ таъсир этишини кўрсатди. Химиявий қўшимчалар қўшилмаган ва совукбардошлиги 300 га тенг бўлган бетон 20 °С дан 70 °С гача бўлган ҳароратда 50 марта қиздириб совитилгандан сўнг аниқланган совукбардошлиги 25 ни ташкил этган холос. Қуруқ-иссиқ иқлим шароитида конструкция ва иншоотларнинг очик бетон юзалари ёз пайтида кундузлари қуёш радиацияси таъсирида 60-80 °С гача қизиши, тунлари эса 15-20 °С гача совишини эътиборга олинса ўтказилган тадқиқот натижалари шубҳасиз амалий аҳамият касб этади.

НИИЖБ да ўтказилган тадқиқотлар бетон структурасининг бузилиши асосан даврий қизишлар сони 30 дан 60 гача бўлган ораликда юз беришини кўрсатди. Тадқиқотлар даврий қизиш жараёнида бетонда бир-бирига қарама-қарши бўлган конструктив ва деструктив жараён руй беришини, дастлабки даврий қизиш давомида (тажрибаларда 30 гача) конструктив жараён деструктив жараёндан устунлик қилишини кўрсатди. Даврий қизишлар сони 30 дан ортганда бетон таркибидаги намлик деярли қолмайди ва бетон структурасининг сезиларли даражада бузилиши юзага келади яъни бу даврда деструктив жараён конструктив жараёндан устунлик қилади. Даврий қизишлар сони 60 дан ортганда бетон структурасидаги бузилишлар ўз нихоясига етади ва кейинги даврий қизишлар бетон таркибида қўшимча зўриқишларни юзага келтирмайди.

Тадқиқотлар қуруқ-иссиқ иқлим шароитида бетоннинг иссиқбардошлигини унинг сиқилишдаги мустахкамлигининг ўзгариши орқали баҳолаш мақсадга мувофиқ эмаслигини кўрсатди. Сабаби бетон структурасининг бузилиши унинг мустахкамлик кўрсаткичларида яққол кўзга ташланмайди. Чунки даврий қизишлар сони 30 гача бўлганда бетон мустахкамлигининг ўсиши, 30 дан 60 гача бўлганда камайиши, 60 дан ортганда эса ўзгармай қолиши кузатилган.

Бетон структурасидаги бузилишлар даражаси совуқбардошликка синалганда аниқ кўринади. Шу сабабли қуруқ-иссиқ иқлим шароитида иссиқбардошлик коэффициентини қуйидагича аниқлаш тавсия этилди:

$$K_{и6}K_{M_c}/M_{эт}$$

бу ерда M_c - тегишли даврий қизиш ва совишдан сўнг синалган бетоннинг совуқбардошлиги, $M_{эт}$ - эталон яъни меъерий шароитда сақланган бетоннинг совуқбардошлиги.

Қуруқ-иссиқ иқлим шароитида огир бетоннинг иссиқбардошлик коэффициентини даврий қизишлар сони камида 60 га етгандан сўнг аниқлаш мақсадга мувофиқ ҳисобланади.

Даврий қизишлар сони 60 дан ортгандан сўнг $K_{и.б}$ нинг қиймати ўзгаришсиз қолишини назарда тутиб қуруқ-иссиқ иқлим шароитида (даврий қизиш ва совиш музлаш ва эриш таъсирида) огир бетоннинг узокқа чидамлилигини иссиқ- совуқбардошлик ИСБ деб номланувчи кўрсаткич орқали баҳолаш тавсия этилди. ИСБ умумий ҳолатда қуйидагича ифодаланади:

$$ИСБ \text{ қ } m \text{ Қ } n$$

бу ерда m - бетон структурасидаги бузилишлар ниҳоясига етадиган даврий қизишлар сони (тажриба натижаларига кўра огир бетон учун ($m_{к60}$); n -бетоннинг сиқилишдаги мустаҳкамлиги 15% дан камаймаган ҳолдаги музлаш ва эришларнинг энг катта сони.(совуқбардошлик)

Демак қуруқ-иссиқ иқлим шароитида бетоннинг узокқа чидамлилиги n нинг қиймати билан ҳарактерланади. Масалан, бетон 60 марталик даврий қизишдан сўнг 80 марта музлаш ва эришга бардош берган бўлса ИСБ қуйидагича ифодаланади:

$$ИСБ \text{ қ } 60 \text{ Қ } 80 \text{ (140 деб ёзилмайди)}$$

Енгил бетонлар учун совуқбардошликнинг стабиллашиши даврий қизишлар сони 70-75 бўлганда юзага келади. Шу сабабли бундай бетонлар учун ИСБ ни аниқлашда $m_{к75}$ деб қабул қилиниши мумкин.

2. Бетоннинг иссиқ-совуқбардошлилигига турли омилларнинг таъсири

а) ИСБ га портландцемент минерал таркибининг таъсири

Портландцементнинг гидратланиш жараёнида ҳосил бўладиган гидросульфоалюминат кальций ($3CaO \cdot Al_2O_3 \cdot 3 CaSO_4 \cdot 32H_2O$) нинг тургунлиги кўп жихатдан клинкер таркибидаги 3 кальцийли алюминат ($3CaO \cdot Al_2O_3$) нинг миқдориға боғлиқ бўлади. Маълумки оддий портландцементнинг совуқбардошлиги C_3A нинг миқдори чекланган сульфатбардошли портландцементга нисбатан кам бўлади. Портландцемент минерал таркибининг ИСБ га таъсирини ўрганиш мақсадида НИИЖБ да махсус тажриба ўтказилди. Бунда таркибида C_3A миқдори 8 %бўлган Воскресенск заводининг порт ландцементи ва

таркибида С₃А миқдори 3,5 % бўлган Охангарон заводининг сульфатбардошли портландцементи асосида бетон намуналар тайёрланиб, 28 кун давомида меъёрий шароитда сақланди; сўнгра ИСБ га синаб кўрилади. Сульфатбардошли портландцемент асосидаги бетон учун С/Ц_к0,7 бўлганда ИСБ_к60Қ90, С/Ц_к0,4 бўлганда ИСБ_к60Қ300 ни ташкил этган бўлса, Воскресенск заводининг портландцементи асосидаги бетон учун С/Ц_к0,7 бўлганда ИСБ_к60Қ55, С/Ц_к0,4 бўлганда ИСБ_к60Қ60 ни ташкил этди.

Куришиб турибдики таркибида С₃А миқдори кам бўлган портландцементлар асосидаги бетонлар қуруқ-иссиқ иқлим шароитида нисбатан узокқа чидамли ҳисобланади. Шу сабабли бундай шароитларда қўлланиладиган портландцементлар таркибида С₃А миқдори 5-6 % дан ортиб кетмаслиги тавсия этилади.

б) ИСБ га йирик тўлдирувчиларнинг таъсири

Бетон таркибига қўшиладиган тўлдирувчининг тури, миқдори ва йириклик даражасининг ИСБ га таъсирини ўрганиш мақсадида НИИЖБ да махсус тажрибалар ўтказилди. Йирик тўлдирувчи сифатида ўлчами 5-20 мм бўлган охактошли ва гранитли чақиқтош ишлатилди. Ҳар икки ҳолда ҳам тўлдирувчилар сарфи бир хил қилиб олинди. Тажриба натижалари тўлдирувчиларнинг тури ИСБ га сезиларли таъсир этишини кўрсатди. Гранитли чақиқтош ишлатилган бетонда ИСБ_к60Қ50 ни, охактошли бетонда эса ИСБ_к60Қ125 ни ташкил этди.

Говакли тўлдирувчиларнинг ИСБ га таъсирини ўрганиш учун керамзитбетондан ва гранит чақиқтошли бетондан намуналар тайёрланди. Богловчи материал сифатида Охангарон заводининг сульфатбардошли портландцементи ишлатилди. Ҳар икки ҳолда ҳам тўлдирувчилар сарфи бир хил қилиб олинди. Тажриба натижалари керамзитли енгил бетонда ИСБ_к60Қ155, оғир бетонда эса ИСБ_к60Қ110 га тенг бўлишини кўрсатди. Кўришиб турибдики қуруқ-иссиқ иқлимли ҳудудларда енгил бетонлар о/ир бетонларга нисбатан узок қачидамли ҳисобланар экан.

ИСБ га йирик тўлдирувчининг миқдори қай тарзда таъсир этишини аниқлаш мақсадида ўтказилган тажрибалар йирик тўлдирувчи миқдорининг ортиши ИСБ нинг камайишига олиб келишини кўрсатди.

Тўлдирувчининг йириклик даражаси ҳам ИСБ га ўз таъсирини ўтказади. Йириклик даражасининг ортиб бориши ИСБ миқдорининг камайишига олиб келади. Шу сабабли қуруқ-иссиқ иқлимли ҳудудларда катта юзага эга бўлган очиқ ер усти конструкцияларидаги бетонларда чақиқтошнинг йириклиги 10-20 мм дан ортиқ бўлмаслиги тавсия этилади.

в) ИСБ га химиявий қўшимчаларнинг таъсири

Қуруқ-иссиқ иқлимли ҳудудларда бетоннинг узокқа чидамлилигини оширишда энг самарали усуллардан бири пластикловчи, пластикловчи ҳавони жалб қилувчи ва комплекс қўшимчалардан фойдаланиш ҳисобланади.

Пластикловчи қўшимчалар қўшилганда ИСБ нинг ортиши С/Ц ўзгармаган холда сув ва цемент сарфининг камайиши, бетоннинг қоришма қисми структурасининг зичлашиши, бетондаги киришиш деформацияларининг камайиши билан изохланиши мумкин. Шу сабабли куруқ-иссиқ иқлимли худудларда очик ер усти конструкциялари ва иншоотлари учун бетон қоришмаси тайёрлашда юза-актив қўшимчалардан фойдаланиш тавсия этилади.

г) ИСБ га бетон қаровининг таъсири

Бетонга етарли қаров бўлмаган холларда дастлабки қотиш жараёнида юзага келадиган бетоннинг пластик киришиши ИСБ нинг сезиларли камайишига олиб келади. Чунки пластик киришиш натижасида бетон структурасида майда дарзлар хосил бўлади. Пластик киришишни камайтириш имконини берувчи бетон қаровининг самарали усулларидан фойдаланиш ўз навбатида ИСБ нинг ортишига олиб келади. Бу борада ўтказилган тажрибалар бетон қарови давомийлигининг ортиши ИСБ миқдорининг ортишига олиб келишини кўрсатди. Масалан С/Цқ0,55 бўлган ва қаров берилмаган бетон учун ИСБқ60Қ125 бўлса, 7 кун давомида қаров берилган худди шу бетон учун ИСБқ60Қ230 ни ташкил этади. Тажриба натижалари $R^{кр}_н55-70\%$ бўлганда берилган таркибдаги бетон учун ИСБ миқдори амалдаги энг юқори қийматга эга бўлишини кўрсатди.

Шундай қилиб, куруқ-иссиқ иқлим шароитидаги кейинги бетон қарови бетоннинг лойиха мустахкамлигини ва энг юқори ИСБ ни таъминлаши учун бетон мустахкамлиги $R^{кр}_н$ га етгунга қадар давом эттирилиши керак.

Хулоса қилиб айтганда, ИСБ куруқ-иссиқ иқлимли худудларда бетоннинг узокқа чидамлилигини баҳолашдаги энг асосий мезонлардан бири ҳисобланади.

Мавзу буйича “таянч” сўз ва иборалар:

даврий қизишнинг таъсири, иссиқбардошлик, иссиқ-совуқбардошлик, ИСБ га таъсир этувчи омиллар.

Такрорлаш учун саволлар.

1. Бетонга даврий қизиш қандай таъсир ўтказади?
2. Иссиқбардошлик деганда нимани тушунаси?
3. Иссиқ-совуқбардошлик қандай аниқланади?
4. Бетоннинг иссиқ-совуқбардошлилига таъсир этувчи омилларни тушунтиринг.

7-маъруза.

Мавзу: Қиш шароитида бетон ишларини бажариш

1. Манфий ҳароратнинг ишлар технологияси ва ташкил этилишига таъсири.

Ўртача суткалик ҳарорат $Қ5$ °C дан паст ва сутка давомида 0 °C дан пасайиб турадиган ҳолатга қиш шароити дейилади. Ҳарорат 0 °C дан паст бўлганда бетон қоришмаси таркибидаги сув музлайди, цементнинг гидратланиш реакцияси ва ўз навбатида бетоннинг қотиш жараёни тўхтайди. Музлаганда сувнинг ҳажми 9% га ортади ва бетон структурасининг бузилишига олиб келади. Мусбат ҳарорат таъсирида бетон таркибидаги музлаган сув эригач, бетоннинг қотиш жараёни яна давом этади. Агар музлай бошлаган пайтда бетон маълум даражада етарли мустаҳкамлик олган бўлса, эригандан сўнг лойиха мустаҳкамлигига эришиши мумкин. Бетоннинг музлашига йўл қўйилмайдиган бу энг кичик мустаҳкамлик критик мустаҳкамлик дейилади. Критик мустаҳкамлик 100-150 марка бетонлар учун лойиха мустаҳкамлигининг камида 50 % ини, 200-300 марка бетонлар учун камида 40 % ини, 400-500 марка бетонлар учун камида 30 % ини, аввалдан зўриқтирилган арматурали конструкциялар учун камида 70 % ини ташкил этади ва ҳар қандай ҳолда ҳам 5 МПа дан кам бўлмаслиги керак.

Қиш шароитида бетон ишларини бажаришда бетоннинг критик ёки лойиха мустаҳкамлигини таъминловчи ҳарорат-намлик шароитини яратиш керак. Шу мақсадда турли усуллардан: бетонни қиздирилмайдиган усуллар, сунъий қиздириш усуллари ва ҳар икки усулни биргаликда қўллаш (комбинациялашган) усулларидан фойдаланилади.

Қиш шароитида тайёрланадиган қоришманинг ҳарорати мусбат бўлиши зарур. Бунинг учун музлаган тўлдирувчилар эритилади ва қўшиладиган сўв $50...90$ °C гача қиздирилади. Бетон қоришмаси оқувчанлигининг камайиб кетмаслиги, цементнинг ушлашиши муддатидан аввал бошланмаслиги учун бетон қориштиргичдан чиқиш пайтида бетон қоришмасининг ҳарорати 45 °C дан ошиб кетмаслиги керак. Апалубкага жойлаштирилаётган пайтдаги бетон қоришмасининг ҳарорати қиздирилмайдиган усулларда ҳисоб буйича аниқланади; сунъий қиздириш усулларида эса $Қ5$ °C дан кам бўлмаслиги керак. Бетон қоришмасининг тайёрлашда қоришмани ташиш жараёнида ҳароратнинг пасайиши эътиборга олиниши керак.

Қиш шароитида яхлит бетон ва темир-бетон конструкцияларни тиклаш тегишли тайёргарлик ишларини талаб этади. Бетон қоришмасини жойлаштиришдан аввал опалубка ва арматуралар қор ва муздан тозаланади, очиқ юзалар брезент ёки плёнка билан ўралади. Ҳаво ҳарорати -10 °C дан паст бўлганда диаметри 25 мм дан катта бўлган арматуралар, прокат профилли арматуралар ва йирик пайвандлаш деталлари иссиқ ҳаво ёрдамида мусбат ҳароратгача қиздирилади.

2. Бетонни қиздирилмайдиган усуллар

Қиш шароитида бетон ишларини бажаришда қўлланиладиган бетонни қиздирилмайдиган усуллар қаторига термос усули ва химиявий қўшимчалардан фойдаланиш киради.

а) Термос усули

Термос усули бетон қоришмасини тайёрлаш жараёнида ҳосил қилинадиган иссиқлик ва цементнинг қотиши жараёнида (экзотермик реакция натижасида) ажралиб чиқадиган иссиқликдан фойдаланишга асосланган. Ҳарорати 25...45 °С бўлган бетон қоришмаси опалубкага жойлаштирилади ва дарҳол иссиқ химояловчи материаллар билан ўралади. Юқорида кўрсатилган иккита иссиқлик манбаи асосида бетоннинг қотиш жараёни тезлашади ва музлагунга қадар бетон зарурий (критик) мустаҳкамликни эгаллайди. Бетоннинг совиш интенсивлиги конструкция кўлами (массивност) га боғлиқ бўлиб, юза модули билан ҳарактерланади. Конструкциянинг юза модули ($M_{ю}$) совийдиган юзалар йигиндиси (A) нинг конструкция хажми (V) га нисбати билан аниқланади:

$$M_{ю}KA/V$$

Термос усулини исталган турдаги конструкцияларда қўллаб бўлмайди. Унинг қўлланилиш чегараси юза модули $M_{ю}K6...8$ бўлган конструкцияларга тўғри келади. Бундай конструкциялар қаторига устунсимон ва лентасимон пойдеворлар, қалинлиги 0,25 м дан ортиқ бўлган деворларни киритиш мумкин.

Бетоннинг ҳисобий мустаҳкамлигининг таъминловчи зарурий иссиқлик тартиби параметрлари Б.Г.Скрамтаев томонидан таклиф этилган иссиқлик баланси формуласи асосида аниқланади. Бу формула қуйидагича ифодаланади:

$$C_x(t_{б.б}-t_{б.о})KQ_3ЦK M_{ю}T(t_{б.ур}-t_{мх})$$

бу ерда, C_x -бетоннинг хажмий иссиқлик сизими, 2514 КДЖ/м³ деб қабул қилинади;
 $t_{б.б}$ -ётқизилган бетон қоришмасининг бошланғич ҳарорати, °С;
 $t_{б.о}$ -бетоннинг совиш охиридаги ҳарорати, °С, музлашга қарши қўшимчалар ишлатилмаганини камида Ҳ5 °С деб қабул қилинади;
 Q_3 -бир килограмм цементдан қотиш даврида ажралиб чиқадиган иссиқлик миқдори, КДЖ/кг, маълумотномалар асосида қабул қилинади;
 $Ц$ -1 м³ бетон қоришмаси учун цемент сарфи, кг;
 K -опалубка ва иссиқлик химояловчи қатламнинг иссиқлик узатиш коэф-ти, кВт/(м², °С);
 $M_{ю}$ -юза модули, м²/м³
 T -бетоннинг ҳисобий мустаҳкамликни эгаллагунга қадар совиш давомийлиги, соат;
 $t_{б.ур}$ -бетоннинг совиш давридаги ўртача ҳарорати, °С
 $t_{мх}$ -ташқи ҳаво ҳарорати, °С.
 $t_{б.ур}$ нинг қиймати қуйидаги эмпирик формула орқали аниқланади:

$$t_{б.ур}K t_{б.о}K \frac{t_{б.б}-t_{б.о}}{1,03K0,181M_{ю}K0,006(t_{б.б}-t_{б.о})}$$

Иссиқлик баланси формуласидан иссиқлик узатиш коэффиценти (K) нинг зарурий миқдори аниқланади:

$$KkC_x(t_{б.б}-t_{б.о})KQ_3Ц/M_{ю}T(t_{б.ур}-t_{мх})$$

Ушбу формуладаги T нинг қиймати цементнинг тури ва маркасига, бетоннинг совиш давридаги уртача ҳароратига боғлиқ булиб, тадқиқотчилар томонидан ишлаб чиқилган бетон мустаҳкамлиги ўсишининг эгри чизиқлари асосида аниқланади.

Иссиқлик узатиш коэффициенти (K) нинг топилган қиймати асосида опалубка ва иссиқ-химояловчи қатлам материали (унинг қалинлиги) танланади:

$$K_{\text{к1}} / (1 / \alpha_{\text{к}} \sum_{i=1}^n \delta_i / \lambda_i)$$

бу ерда α -тўсиқ (опалубка) ташқи сиртининг иссиқлик узатиш коэффициенти (шамол тезлигини ҳисобга олган ҳолда), кВт/(м⁰С); δ -тўсиқ (опалубканинг) ҳар бир қатлами қалинлиги, м; λ - ҳар бир қатламдаги материалнинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти, кВт/(м⁰С);

б) Химиявий қўшимчалардан фойдаланиш

Бетон қоришмасини тайёрлаш жараёнида қўшиладиган химиявий қўшимчалар бетоннинг қотишини тезлаштиради. Унча катта бўлмаган миқдорда (цемент массасига нисбатан 0,5...3%) қўшиладиган қўшимчалар қотишни тезлаштирувчи қўшимчалар деб номланади. Бундай қўшимчалар сифатида хлорид кислотаси HCl, калций хлор CaCl₂, натрий хлор NaCl ва натрий нитрит NaNO₂ ишлатилади. Арматураланган конструкцияларда натрий нитритдан фойдаланиш тавсия этилади, чунки хлор тузлари арматурани емириш хусусиятига эга.

Катта миқдорда (цемент массасига нисбатан 3...15%) қўшиладиган химиявий қўшимчалар бетон қоришмаси таркибидаги сувнинг музлаш ҳароратини пасайтиради ва манфий ҳароратда ҳам цемент гидратациясининг давом этишини таъминлайди. Бундай қўшимчалар музлашга қарши қўшимчалар деб номланади. Бундай қўшимчалар сифатида натрий хлор ва калций хлор аралашмаси – NaClҚCaCl₂ (3%Қ0% дан 3%Қ7% гача), натрий нитрит NaNO₂ (4...10%), поташ K₂CO₃ (5...15%) дан фойдаланилади. Цемент массасига нисбатан 15 % поташ қўшилган бетоннинг қотиш жараёни минус 25⁰С ҳароратда ҳам давом этади. Поташ қўшилганда бетон қоришмаси жуда тез қуюқлашади ва қоришмани опалубкага жойлаштириш қийинлашади. Шу сабабли поташ билан биргаликда қоришманинг қулай жойлашувчанлигини яхшиловчи ССБ (цемент массасига нисбатан 3 % гача) қўшимчасини ишлатиш тавсия этилади. Катта миқдорда (цемент массасига нисбатан 10...15%) химиявий қўшимчалар қўшилган бетонларни совуқ бетонлар деб номланади. Бундай бетонлар асосан таркибида арматура бўлмаган конструкцияларда (айрим пойдеворлар, пол ости тўшамалари ва ш.к.) қўлланилади. Бундай бетонларда қотиш жараёни секин кечади ва 28 кунлик мустахкамлиги лойиха мустахкамлигининг 50 % идан ортмайди.

3.Бетонни сунъий қиздириш усуллари

Бетонни сунъий қиздиришда электр энергиясидан (электротермик ишлов бериш), бугдан (бугли қиздириш) фойдаланилади.

Электротермик ишлов бериш қурилишда энг кўп қўлланиладиган услуб ҳисобланади. Бу услуб юза модули 6...20 бўлган конструкцияларда яхши самара беради. Электротермик ишлов беришнинг электродли қиздириш усули қиш шароитида бетонлашнинг асосий

усулларидан бири хисобланади. Бу усул электр токининг янги ётқизилган бетондан утиши натижасида электр энергиясининг иссиқлик энергиясига айланишига асосланган.

Стерженли электродлар диаметри 6...10 мм бўлган арматура қирқиндиларидан тайёрланиб, бир-биридан 20...40 см масофада ўрнатилади. Электродлар ва арматуралар орасидаги масофа кучланишга боғлиқ равишда 5...50 см дан кам бўлмаслиги керак. Ўрнатилган электродлар ўзгарувчан ток манбаига уланади. Бетон қотиб борган сари унинг электр қаршилиги ортиб боради. Шу сабабли қиздириш босқичли трансформатор ёрдамида амалга оширилади. Дастлаб бетон паст кучланишда (50...60 В) қиздирилиб, сўнгра кучланиш ошириб борилади (100 В гача). Таркибида арматураси кам бўлган конструкцияларни 127 В кучланишда қиздириш мумкин.

Буғли қиздириш усули бетоннинг қотиши учун жуда яхши шароит яратади. Бунда конструкция атрофи фанера билан ўралгач, фанера билан опалубка оралигига буг юборилади.(0,05...0,7 МПа босимда). Бу усул қиздириладиган юзаси катта бўлган конструкцияларда яхши самара беради. Аммо бу усул буг сарфининг катталиги (1 м³ бетон учун 0,5...2 м) ҳамда материаллар сарфининг кўплиги сабабли жуда кам қўлланилади.

Хаволи қиздириш усулида бутун иншоот ёки унинг бир қисми тахта ёки фанерали тўсиқлар, брезент ёки полимер плёнкалари билан ўралиб иссиқхона хосил қилинади. Иссиқхонадаги ҳаво бугли, электрли ва газли калориферлар ёрдамида қиздирилади. Ўровчи материал сифатида шаффоф полимер плёнкаларидан фойдаланиш айниқса самарали хисобланади. Чунки қуёш радиацияси таъсирида иссиқхонадаги ҳаво ҳарорати кўтарилади ҳамда иссиқхонани табиий ёруғлик билан таъминлаш мумкин бўлади. Иссиқхонадаги ҳаво ҳарорати Қ5⁰С дан кам бўлмаслиги керак, акс холда бетоннинг қотиши секинлашади. Бу усулдан қиш шароитида бетон ишларини бажаришда юқорида санаб ўтилган усулларни қўллаш имконияти бўлмаган холларда фойдаланилади.

Мавзу бўйича «таянч» сўз ва иборалар:

қиш шароити, критик мустаҳкамлик, термос усули, химиявий қўшимчалардан фойдаланиш, сунъий қиздириш усуллари.

Такрорлаш учун саволлар.

1. Қиш шароити нима ва у бетоннинг қотишига қандай таъсир этади?
2. Бетоннинг критик мустаҳкамлиги деганда нимани тушунаси?
3. Термос усулнинг моҳиятини тушунтириб беринг.
4. Қиш шароитида бетон ишларини бажаришда қандай химиявий қўшимчалар ишлатилади?
5. Бетонни сунъий қиздириш усуллари қандай турларга бўлинади?

Мавзу: Грунт шароити мураккаб бўлган холларда қурилиш ишларини бажариш

1. Умумий маълумотлар

Мураккаб грунт шароити деганда қурилиш майдонида нотургун структурали, яъни маълум шароитларда табиий структураси кескин бузиладиган грунтлар мавжуд бўлган ҳолат тушунилади. Бундай грунтлар қаторига упирилувчан, кенгаювчан, шўрлашган, тўкилган, ўта сиқилувчан ва абадий музлаган грунтларни киритиш мумкин.

Бино ёки иншоотнинг асоси нотургун структурали грунтлардан иборат бўлган холларда бундай грунтларнинг физик-механик хусусиятларини аввалдан яхшилаш, пойдеворларнинг жойлашиш чуқурлигини ортириш, ер ости иншоотларини тиклашда алоҳида услублардан фойдаланиш талаб этилади.

Нотургун структурали грунтларнинг ҳоссаларини аввалдан яхшилашга уларнинг деформацияланувчанлигини камайтириш; зичлигини, мустаҳкамлигини, сувбардошлигини орттириш йўли билан эришилади. Бундан ташқари бино ёки иншоотни тиклаш жараёнида ўпирилувчан, кенгаювчан ва шўрлашган грунтларнинг ҳўлланиш эҳтимоллигини камайтиришга қаратилган чора-тадбирлар амалга оширилади.

Нотургун структурали грунтларда ер ости иншоотларини тиклашда қурилиш-монтаж ишларини соддалаштириш имконини берувчи “грунтдаги девор” ёки “тушуриладиган қудуқлар” каби услублардан фойдаланилади.

Нотургун структурали грунтларнинг физик-механик хусусиятларини яхшилаш, бино ва иншоотнинг “грунтдаги девор” ёки “тушуриладиган қудуқлар” услубида тиклаш ишлари махсус ишлаб чиқилган лойиҳалар ва технологик ҳариталар асосида амалга оширилади.

2. Бўш грунтларни зичлаш

Зичлаш деганда статик ёки динамик юкланишлар таъсирида грунтларнинг физик-механик хусусиятларини ўзгариш жараёни тушунилади.

Грунтларни зичлаш икки турга, яъни юзавий зичлаш ва чуқур зичлашга булинади. Грунтларни зичлаш ишлари таркибига тайёргарлик, ёрдамчи ва асосий жараёнлар киради.

Тайёргарлик жараёни таркибига ишчи хандақлар ва зовурларни қозиш, грунтларни тажрибавий зичлаш ва аввалдан ҳўллаш ишлари киради. Тажрибавий зичлаш ишлари зичланадиган юзанинг пасайиш миқдорини, зарурий зарбалар сонини, зичланадиган қатлам қалинлигини, грунтнинг қўшимча намлашнинг самарадорлигини аниқлаш мақсадида бажарилади. Грунтларни аввалдан ҳўллаш грунт зарралари орасидаги боғланишни бўшаштириш мақсадида бажарилади. Ёрдамчи жараёнлар таркибига шпур ва скважиналарни ҳосил қилиш ишлари киради.

Грунтларни юзавий зичлаш шиббалаш йўли билан амалга оширилади. Шу мақсадда механик шиббалагичлар, ўзи юрар шиббаловчи машиналар ҳамда огирлиги 1...15 т ва диаметри 1...3,5 м бўлган огир шиббалагичлардан фойдаланилади. Зичланадиган қатламнинг чегаравий қиймати механик шиббалагичлар учун 0,4 м ни, шиббаловчи машиналар учун 1,2 м ни, огир шиббалагичлар учун 2...6 м ни ташкил этади.

Огир шиббалагич ёрдамида грунтни зичлаш шиббалагични 5...10 м баландликдан эркин ташлаш йўли билан амалга оширилади. Бунинг учун кран ва эксковатор-драглайнлардан фойдаланилади. Мавжуд бино ва иншоотларни динамик таъсирлардан саклаш учун улардан зичланадиган майдонгача булган масофа камида 10 м бўлиши керак.

Огир шиббалагичлардан фойдаланилганда грунтларнинг зичланиш чуқурлиги тақрибан қуйидаги формула ёрдамида ҳисобланиши мумкин:

$$h_{\text{зич}} \approx kd$$

бу ерда d -шиббалагичнинг диаметри, м; k -супес ва суглинок учун 1,8 га, соз тупроқ учун 1,5 га тенг деб қабул қилинадиган коэффициент.

Титратиш ва титратиб зарба бериш йули билан боғланиш кучи кам бўлган сувга тўйинган грунтлар зичланади. Грунтни зичлаш бир-бирига параллел ва бир-бирини 0.2 м га ёпиб ўтувчи полосалар тарзида амалга оширилади. Грунтнинг зарурий зичликнинг эгаллаши учун кетадиган вақт тебранишлар частотаси ва амплитудасига боғлиқ равишда аниқланади.

Грунтларни чуқур зичлаш, титратиш, портлатиш, тўлгазиладиган скважиналар, ҳўллаш, статик юкланиш билан сиқиш усуллари ҳамда шу усулларни биргаликда қўллаш орқали амалга оширилади.

Титратиб зичлашда чуқур титратгичлар ва титратиб-чўктиргичлар воситасида сувга тўйинган грунтлар зичланади.

Портлатиш усулида боғланмаган ва кам боғланган грунтлар зичланади. Бунинг учун зичланадиган грунтда чуқурлиги 1,3...1,5 м бўлган хандақ қазилиб, сув билан тўлгизилади. Массаси, 5...15 кг бўлган портловчи моддалар хандақ тубидан 0,4 м баландликка шахмат тартибида 0,6...1,2 м ораликда жойлаштирилади. Грунтларни зичлашиш чуқурлиги 1...4 м ни ташкил этади. Иккинчи усулда зичланадиган грунтда скважиналар қазилади. Сунгра портловчи моддалар (5...12 кг) скважиналарга оралатиб жойлаштирилади. Портлаш натижасида грунтнинг зичлашиши заряд жойлашган чуқурлик (3 м ва ундан ортиқ) ва ундан пастки сатхларда юзага келади.

Тўлгазиладиган скважиналар усулида бўз тупроқли (лессимон) ва тўкилган соз тупроқли грунтлар зичланади. Бунинг учун грунтда диаметри 0,3...1 м бўлган скважиналар қазилади. Сўнгра қазилган скважиналар қаттиқ грунт билан қатламлаб, зичлаб тўлгазиб чиқилади.

Узоқ таъсир этувчи статик юкланиш билан сиқиш усулида буш ва сувга туйинган грунтлар зичланади.

3. Грунтларнинг мустахкамлигини ошириш

Грунтларнинг мустахкамлигини ошириш усуллари сувни ёки газни яхши ўтказиш хусусиятига эга бўлган грунтларда қўлланилади. Бундай усуллар қаторига силикатлаш, смолалаш, цементлаш, битумлаш, электрхимиявий ва термик мустахкамлаш усуллари киради.

Силикатлаш усулида грунт ичига натрий силикат эритмаси (суяқ шиша) юборилади ва грунт таркибида тузлар эритмаси билан химиявий бирикиш юзага келади. Бу усул сувни яхши ўтказадиган (филтрлаш коэффициенти 2...80 м/сут) грунтларда қўлланилиб, бунда грунтнинг мустахкамлиги 1,5...3 МПа гача етади. Смолалаш усулида грунт ичига карбамидли ёки фенолли смола ва хлорид кислотаси (HCl) юборилади. Цементлаш ёрдамида йирик говакли грунтлар мустахкамланади. Бунда грунт таркибидаги говакликлар 0.2...1,5 МПа босим остида юборилган цемент коришмаси билан тўлгазилади. Битумлаш цементлаш усулини қўллаш қийинлашган холларда ишлатилади. Электрхимиявий усулда грунт ичига токнинг ўтказувчанлигини оширувчи химиявий қўшимчалар (натрий силикат, калций хлор) юбориш билан бирга грунт орқали 50...100 В кучланишга эга бўлган доимий электр токи ўтказилади. Натижада грунт қуриydi, зичлашади ва мустахкамлиги ортади.

Термик усул буз тупроқли ва соз тупроқли грунтларни (грунт сувлари сатхидан юқорида жойлашган холларда) мустахкамлашда қўлланилади. Бунда дастлаб грунтда диаметри 100...200 мм бўлган скважиналар хосил қилинади. Скважинанинг юқори қисмига ҳаво ўтказмайдиган қурилма ва ёниш камераси ўрнатилади. Ёниш камерасига суяқ ёки газ холидаги ёқилги ва 0,015...0,025 МПа босимда ҳаво юборилади. Аланга ва иссиқ газлар таъсирида скважина деворларидаги грунт пишиб, қаттиқ холга келади Грунтни пишириш 5...10 кун давом этади, сўнгра қурилмалар йигиштирилиб олинади ва скважина ичи махаллий грунт билан тўлгазиб чиқилади.

4. Ер ости иншоотларини тиклашнинг “грунтдаги девор” услуги

Ер ости иншоотлари, уларнинг жойлашиш чуқурлиги ва гидрологик шароитларга боғлиқ равишда турли услубларда тикланиши мумкин. Шундай услублардан бири “грунтдаги девор” услуги хисобланади. Бу усулнинг мохияти шундан иборатки, бунда дастлаб грунтда яхлит ёки йигма темир-бетондан ер ости иншоотнинг ўровчи девор конструкциялари хосил қилинади; сунгра бу деворлар химоясида иншоотининг ўрта қисмидаги грунт казиб олинади ва ички конструкциялар хосил қилинади. Амалиётда деворларнинг икки хил тури қўлланилади:

1) Ёнма-ён жойлашадиган ва бургилаб тўлдириладиган устун қозикли деворлар;

2) яхлит бетондан (темир бетондан) ёки йигма темир-бетон панеллардан ташкил топадиган деворлар.

“Грунтдаги девор” услубида грунтларнинг ҳоссалари ва намлигига боглиқ равишда деворлар икки хил усулда : хўл ва қурук усулларда тикланади.

Хўл усулда ер ости иншоотининг деворлари сувга туйинган нотургун грунтларда хосил қилинади. Бунда девор ўрнини қазишда зовур девори нураб кетмаслиги учун соз тупроқли қоришма билан тўлгазиб борилади.

Намлиги кам бўлган тургун грунтларда деворлар қурук усулда тикланади; бунда соз тупроқли қоришмадан фойдаланишга эҳтиёж бўлмайди.

Устун қозикли деворлар кетма-кет бургилаш ва бетонлаш йўли билан хосил қилинади; зарур холларда соз тупроқли қоришмадан фойдаланилади.

Яхлит темир-бетон деворлар 4-6 м ли қамралмаларга бўлиб хосил қилинади. Қамралмалар бир-биридан темир-бетон устун қозиклар ва инвентар тўсиқлар билан ажратиб қўйилади. Қамралмадаги зовур қазиб бўлингач арматура каркаси туширилади ва тик кўтарилувчи қувурлар усулида бетон қоришмаси жойлаштирилади. Дастлаб жуфт, сўнгра ток сонли қамралмалар бетонланади.

Соз тупроқли қоришма химоясида зовурни қазишда ер қазувчи машиналар (грейфер, драглайн тескари куракли эксковатор), айлантириш ва зарбавий бургилаш дастгоҳлари, махсус чумичли ва презерли қурилмалар қўлланилади.

Мавзу буйича “таянч” сўз ва иборалар:

мураккаб грунт шароити, грунтларни зичлаш, грунтларни мустахкамлаш, “грунтдаги девор” услуби

Такрорлаш учун саволлар

1. Мураккаб грунт шароити деганда нимани тушунаси?
2. Бўш грунтларни зичлашнинг қандай усуллари биласиз.
3. Грунтларнинг мустахкамлигини ошириш усулларининг мохиятини тушунтиринг?
4. “Грунтдаги девор” услубининг мохияти нимадан иборат?

9-маъруза.

Мавзу: Бино ва иншоотларни реконструкция қилишда қурилиш ишларини бажариш

1. Реконструкция ишларининг таркиби.

Мавжуд бино ёки иншоотни янги талабларга мослаштириш учун қисман қайта қурилишига реконструкция дейилади. Реконструкция ишлари корхона биносини кенгайтирилмаган холда ишлаб чиқариш қувватларини ошириш, махсулот турини узгартириш мақсадида бажарилади.

Техник қайта жихозлаш деганда янги техника, технология ишлаб чиқариш жараёнларини механизациялаштириш ва автоматлаштириш, эскирган жихозларни янги ва такомиллашган жихозларга алмаштириш асосида ишлаб чиқаришнинг техник-иқтисодий даражасини оширишга қаратилган тадбирлавр мажмуи тушунилади. Бунда мавжуд бино ва иншоотлар қисман қайта қурилиши ва кенгайтирилиши мумкин; аммо қурилиш-монтаж ишларининг улуши техник қайта жихозлашга йўналтирилган капитал маблагнинг 10 % идан ортиб кетмаслиги керак.

Бино ва иншоотларни реконструкция қилишда қуйидаги ишлар бажарилади: қурилиш конструкцияларини бузиш, ажратиб олиш, кучайтириш ва алмаштириш; технологик жихозлар ва мухандислик тармоқларини демонтаж қилиш; химоя ва пардоз қопламаларни янгилаш. Булардан ташқари сақланиб қоладиган бино қисми ва конструкцияларнинг тургунлиги таъминланади.

Реконструкция ишларининг сиқик шароитда олиб борилиши қурилиш ишларини бажаришда ноқулай шароитни юзага келтиради. Иш жойида сақланиб қоладиган конструкциялар, технологик жихозлар ва мухандислик тармоқлари иш фронтини чеклаб қуяди, меъёрий иш ўрнини ташкил этишга халакит беради, қурилиш материалларини жойлаштирилиши ва узатиб берилишини қийинлаштиради, шунингдек мавжуд технологик жихозлар ва мухандислик тармоқларини шикастланишдан химоя қилиш учун қўшимча ишлар бажарилишини тақозо этади.

Бино ва иншоотларни реконструкция қилишда қурилиш ишлари икки даврда яъни ишлаб чиқариш тўхтатилгунга қадар ва тўхтатилган даврларда бажарилади.

Ишлаб чиқариш тўхтатулгунга қадар бўлган даврда қуйидаги ишлар бажарилади: Қурилиш конструкциялари ва технологик жихозларни ташиб келтириш ҳамда йириклаштириб йигиш; кутариш-ташиш жихозлари монтажи; конструкцияларни демонтаж қилиш ва кучайтиришга тайёрлаш; хавфсизлик техникаси, ёнгинга қарши ва ишлаб чиқариш санитариясига оид ишлар.

Ишлаб чиқариш тўхтатилгандан сўнг қуйидаги ишлар бажарилади: қурилиш конструкциялари ва технологик жихозларни демонтаж қилиш; қурилиш конструкцияларни кучайтириш ва янгиларни монтаж қилиш; мухандислик тармоқлари монтажи; химоя ва пардоз қопламаларини янгилаш; технологик жихозларни монтаж қилиш ва синовдан ўтказиш.

Реконструкция ишларининг ташкилий-технологик хужжатлари таркибига қуйидагилар киради:

- ишлаб-чиқариш ва қурилиш ишларининг биргалиқда олиб борилишини таъминлашга оид кўрсатмалар:

- бинонинг сақлаб қолинадиган қисми ва элементларининг фазовий бикрлиги ва тургунлигини таъминлаш усуллари ;
- қурилиш машиналари ва механизмларини бинога кириши ва ишлашини таъминлаш учун қурилиш конструкцияларини кучайтириш услублари ;
- меҳнат муҳофазаси ва хавфсизлик техникасига оид кўрсатмалар;
- реконструкция ишларининг ҳар-бир даври ва босқичлари учун қурилишнинг бош режалари.

Реконструкция ишларини бажаришга буюртмачининг ёзма рухсати олингандан сўнг киришилади.

2. Қурилиш конструкцияларини бузиш ва ажратиб олиш.

Қурилиш конструкцияларини бузиш ва ажратиб олиш ишларини имконият бўлган ҳолларда, ишлаб чиқариш тўхтатилгунга қадар бажариш тавсия этилади. Ишни бошлашдан аввал барча ички муҳандислик тармоқлари узиб қуйилади.

Қурилиш конструкцияларини элементлаб ёки йирик блоклар кўринишида ажратиб олинади. Элементлаб ажратиб олиш қўл билан ёки механизациялашган асбоблар ёрдамида бажарилади.

Бир қаватли биноларни ажратиб олишда кетма-кетлик усули ва секциялаб ажратиб олиш усули қўлланилади. Кўп қаватли бинолар эса қаватлаб ажратиб олинади.

Ажратиб олиш ишлари юқоридан пастга қараб қуйидаги кетма-кетликда бажарилади; технологик жихозлар; электр тармоқлари: санитария-техникавий тармоқлар; технологик конструкциялар пардоз қопламалари ва поллар; эшик ва деразалар; том; том ёпмалар; деворлар; устунлар; парда деворлар; зинапоя элементлари; ора ёпмалар; ер ости конструкциялари.

Ўрама материалли полларни ажратиб олишда пўлат кураклардан ёки эритгичлардан фойдаланилади. Асфальт ва бетон поллар механизациялашган асбоблар ёрдамида бузилади.

Томлар икки босқичда ажратиб олинади: дастлаб том қопламалари сўнгра асос конструкциялари Донадор материалли қопламалар (черепица текис ёки тўлқинсимон асбестцемент варақлар) ҳосил қилиниш тартибига тескари тартибда ажратиб олинади.

Ўрама материалли қопламалар энг юқоридаги қатламдан бошлаб ажратиб олинади. Бунинг учун дастлаб том химоя қатлами олиб ташланади сўнгра пичоқ билан юқори қатламни 1,5 ...3м кенгликда қирқиб чиқилади ва пўлат курак ёрдамида асосдан кўчириб ўрам ҳолатига келтирилади. Йирик ўлчамли ва огир том конструкциялари кранлар ёрдамида олинади.

Ораёпма ва том ёпмалар уларнинг конструктив ечимларини ва техник ҳолатини ҳисобга олган ҳолда қуйида жойлашган ва қўшни конструкциялар тургунлигини таъминловчи кетма-кетликда ажратиб олинади.

Йигма элементларни ажратиб олишдаги технологик операциялар қуйидаги кетма-кетликда бажарилади: демонтажга тайёрлаш (вақтинчалик маҳкамлаш, кучайтириш, чокларни тозалаш ва ш.к) конструкцияни строплаш ва тортқиларни маҳкамлаш, стропларни таранглаш, таянч тугунларни ажратиш; конструкцияни кўтариш, чиқариб олиш ва пастга тушириш; стропни бўшатиб олиш.

Гиштли деворлар олмос дискали қурилмалар ёрдамида ёки термик қирқиш усулида алохида блокларга ажратиб олинади. Сиқик шароитларда гиштли деворларни лом, пона, гурзи ва механизациялашган асбоблар ёрдамида ажратиб олинади.

Ажратиб олиш имкони бўлмаган, шунингдек яроқсиз холга келган конструкциялар бузилади. Бузиш ишлари иш муддатини қисқартириш мақсадида ҳам бажарилади. Бунинг учун қисман бузиш ва тулиқ бузиш услубларидан фойдаланилади.

Қисман бузиш услубида бино каркасининг йирик ўлчамли йигма ва яхлит конструкциялари, алохида турувчи таянчлар, миноралар ва ш.к лар бузилади. Бунда уларни кейинчалик фойдаланишга яроқли бўлган кичик ўлчамли алохида элементларга ажратиб олинади. Тўлиқ бузиш услубида яроқсиз холга келган, яъни кейинчалик фойдаланиб бўлмайдиган конструкциялар: яхлит бетон ва темир-бетон пойдеворлар; бетон асослар ва қалинлиги 200 мм дан ортиқ бўлган бетон поллар; гиштли, бетон ва темир-бетон деворлар ҳамда парда деворлар; темир-бетон том ёпма ва ораёпмалар.

Конструкцияларни тўлиқ бузишда осма шар, пневмо ва гидроболгалар, импульсли сув уриш қурилмалари, механизациялашган ва қўл асбоблари, портловчи моддалар, электрогидравлик қурилмалар ишлатилади.

Осма шар, пневмо ва гидроболгалар ер устки конструкциялари, қалинлиги 400 мм гача бўлган бетон асос ва пойдеворларни бузишда ишлатилади.

Конструкцияларни бузишда “НРС-1” ва “Бристар” типдаги кукунсимон кенгаювчи қоришмалардан ҳам фойдаланилади. Бунда бузиладиган конструкция баландлигининг 70 % ини ташкил этувчи шпурлар пармаланади ва бу шпурлар 2:1 нисбатда тайёрланган кукунсимон қоришма ва сув аралашмаси билан тўлгазилади. Қоришманинг кенгайиши натижасида ҳосил бўладиган зўриқишнинг қиймати бир суткада 25...35 МПа га етади.

Конструкцияларни бузишнинг самарали усулларида бири электрогидравлик эффекти ҳисобланади. Бунда бузиладиган конструкцияда диаметри 30...40 мм, чуқурлиги 0,6 м гача бўлган шпурлар ҳосил қилинади. Шпурларга электродлар жойлаштирилади ва сув билан тўлгазилиб ёғоч тикинлар билан беркитилади сўнгра электродларга конденсатор қурилмаси орқали кучланиш берилади. Юзага келган электр разряди сувда зарба тўлқинини ҳосил қилади ва конструкциянинг бузилишига олиб келади.

Бино ёки иншоотни қисмларга ажратмасдан тўлиқ бузишга тўғри келган ҳолларда портлатиш усулидан фойдаланилади.

Мавзу буйича “таянч” сўз ва иборалар:

реконструкция, техник қайта жихозлаш, ажратиб олиш, қисман бузиш, тўлиқ бузиш.

Такрорлаш учун саволлар

1. Реконструкция деганда нимани тушунасиз?
2. Техник қайта жихозлаш нима?
3. Реконструкция ишларининг ташкилий-технологик хужжатлари таркибига нималар киради?
4. Қурилиш конструкцияларини ажратиб олиш ишлари қай тартибда бажарилади?
5. Қисман бузиш ва тўлиқ бузиш услубларининг мохиятини тушунтиринг.

10-маъруза.

Мавзу: Конструкцияларни кучайтириш ва алмаштириш

1. Конструкцияларни кучайтириш.

Янги технологик жихозларнинг ўрнатилиши натижасида юкланишнинг ортиши қурилиш конструкцияларни кучайтиришни тақозо этади. Бундан ташқари конструкциялар юк кўтариш қобилиятини қисман ёки тўлиқ йўқотган ҳолларда ҳам кучайтириш зарурияти келиб чиқади. Айрим ҳолларда конструкцияларни кучайтириш уларни янгисига алмаштиришга қараганда кам ҳаражат талаб этади. Конструкцияларни кучайтиришда бинонинг хажмий -режавий ечими, технологик жихозларнинг жойлашиши, ишни бажариш шароити ва хавфсизлик техникаси талаблари эътиборга олинади

Бино заминидаги грунтларни кучайтириш. Грунтларни кучайтиришда силикатлаш смолалаш, цементлаш, битумлаш электрохимиявий ва термик мустаҳкамлаш усулларидадан фойдаланилади. Заминни мустаҳкамлаш усулларида яна бири қуйидаги тартибда амалга оширилади, бино пойдеворини тешиб ўтувчи диаметри 89...280 мм ва узунлиги 5...40м бўлган огма йўналишдаги скважиналар ҳосил қилинади: сўнгра скважиналарга диаметри 10...16 МПа босимда бетон қоришмаси юборилади.

Пойдеворларни кучайтиришда уларнинг таянч қисмлари кенгайтирилади. Агар пойдеворнинг фақат ташқи қатлами бузилган бўлса қоришмани босим билан сочиш усулида мустаҳкамланади.

Деворларни кучайтиришда дарзлар ямалади, шикастланган қисмлари қайта урилади, тургунлик ва фазовий бикрликни ошириш мақсадида темир-бетон ва металл ўзаклар ҳосил қилинади. Ўзакларни ҳосил қилиш учун деворда тик йўналишдаги ўйиқлар ҳосил қилинади. Ўйиқлар ичи тозаланиб, намлангач арматура каркаси туширилади ва бетонланади.

Устунларни кучайтиришда қобиклар хосил қилинади. Бунинг учун устун бурчакларига арматуралар ўрнатилиб, устунни ўраб олувчи каркас хосил қилинади ва цемент қумли қоришма билан суваб чиқилади ёки қоришмани босим билан сочилади.

Ораёпма конструкцияларини кучайтириш. Бунинг учун айрим қисмлар ёки бутун узунлик буйича кундаланг кесим орттирилади. Кўндаланг кесимни орттириш конструкция материалига боғлиқ равишда ёғоч металл ва темир бетондан тайёрланган қўшимча элементларни бириктириш йўли билан амалга оширилади. Ишни бошлашдан аввал конструкцияга тушаётган юкланиш камайтирилади ёки тўлиқ олиб ташланади; таянч тугунлар тозаланади.

Конструкцияни бутун узунлиги буйича кучайтиришда шпренгелли конструкция ва аркалардан фойдаланилади. Мавжуд конструкция ва кучайтирувчи элементларнинг биргаликда ишлаши бу элементларни аввалдан зуриқтириш йўли билан таъминланади.

Темир-бетон конструкцияларни кучайтириш учун уларнинг кесими орттирилади. Бунинг учун бетон химоя қатлами олиб ташланади ва тозаланади. Сўнгра юза намланади, арматуралар жойлаштирилади ва бетонланади. Конструкцияларни кучайтириш уларнинг конструктив схемаларини ўзгартириш йўли билан ҳам амалга оширилиши мумкин. Бунда қўшимча таянчлар прогонлар, ховонлар ва тортқилардан фойдаланилади. Уларнинг ўрнатилиш жойи реконструкция қилинадиган бинонинг хажмий режавий ва конструктив ечимига боғлиқ равишда аниқланади.

2. Конструкцияларни алмаштириш.

Конструкциялар яроқсиз холга келганда, шунингдек кучайтириш ишлари иқтисодий жихатдан ўзини оқламаганда конструкциялар алмаштирилади. Конструкцияларни алмаштириш ишлаб чиқариш тўхтатилган даврда, махсус ишлаб чиқилган ташкилий-технологик хужжатлар асосида бажарилади.

Пойдеворларни алмаштириш икки босқичда амалга оширилади. Дастлаб бинонинг тургунлигини таъминловчи тадбирлар амалга оширилади. Сўнгра қуйидаги жараёнлар амалга оширилади: хандақ ва зовурларни қозиш; эски пойдеворни ажратиб олиш ва янгисини хосил қилиш; пойдевор четларини қайта кўмиш ва пойдеворга юкланиш бериш.

Лентасимон пойдеворларни узунлиги 2м гача бўлган қисмларга бўлиб, қатъий белгиланган кетма-кетликда алмаштирилади.

Нам-химоя қатламини янгилаш кремний органик таркибларни пуркаш, нам-химояни қисмларга бўлиб алмаштириш ҳамда электротермик усулни қўллаш орқали амалга оширилиши мумкин.

Кремний органик суюқликни шимдириш учун деворнинг периметри бўйлаб 0,4...0,6 м ораликда диаметри 25 мм бўлган шпурларпармаланади ва шу шпурлар орқали суюқликни босим остида юборилади.

Нам-химоя қатламини алмаштиришда гишт-тош теримнинг 1-2 катори 1...1,5 м узунликдаги қисмида ажратиб олинади. Хосил бўлган тирқишга химояловчи материал тегишли мастика билан ёпиштирилади. Сўнгра ажратиб олинган терим қаторлари қайта терилади. Нам-химоя қатламининг узлуксизлиги химояловчи материални чок бостириб тўшаш йўли билан таъминланади.

Устунларни алмаштиришда устун остидаги конструкциялар кўтарилиб вақтинчалик таянчларга ўрнатилади. Устунларни алмаштиришда кўпчилик ҳолларда шарнир атрофида айлантриш усулидан фойдаланилади. Бунда олиб ташланадиган устуннинг остки қисмига айланувчи шарнир ва иккита ҳаракатланувчи чигир ўрнатилади. Чигирларнинг бири устуннинг юқори қисмига иккинчиси устуннинг огирлик марказидан пастроққа ўрнатилади. Устуннинг юқори ва пастки қисмларидаги бетон ва арматуралар қирқиб олингач чигирлар ёрдамида устун пол сатҳига туширилади.

Янги устунни ўрнатиш учун пойдевор атрофи очилади ва пойдеворнинг устун таянадиган остки сатҳигача бўлган бетон қисми қирқиб олинади; арматуралар эса сақланиб қолади. Эски устунни олиб ташлашда фойдаланилган чигирлар ёрдамида янги устун шарнир атрофида айлантрилиб лойиха жойига ўрнатилади ва вақтинчалик қурилмалар билан маҳкамланади. Шундан сўнг пойдеворнинг ён сиртлари яхшилаб тозаланади, бетоннинг химоя қатлами олиб ташланади, қўшимча арматуралар ўрнатилади ва пойдеворни устун билан биргаликда бетонланади. Бетон лойиха мустаҳкамлигини эгаллагандан сўнг устунга юкланиш берилади.

Ораёпмаларни алмаштириш каркасли биноларда одатдаги усулларда амалга оширилади. Гиштли биноларда ораёпмалар 2...5 м ли қисмларга бўлиб алмаштирилади. Бунда деворларнинг тургунлигини таъминлашга алоҳида эътибор берилиши керак. Ораёпмаларни ўрнатиш учун деворда чуқурлиги 150...250 мм бўлган горизонтал ўйиқлар хосил қилинади. Ўйиқларнинг баландлиги ўрнатиладиган конструкция баландлигидан 1,5...2 марта ортиқ бўлиши керак. Ўйиқлар гишт парчаларидан яхшилаб тозалангач, намланади. Ўрнатиладиган конструкцияларнинг чети ўйиқ ичига киритилади ва бетонланади. Бетон лойиха мустаҳкамлигини эгаллагач навбатдаги қисмга ўтилади.

3. Реконструкция ишларини бажаришдаги меъёрий талаблар.

Реконструкция ишларини бажаришдаги асосий ҳужжатлар реконструкция қилинадиган бино лойихаси, ташкилий-технологик ҳужжатлар ҳамда “Қурилиш меъёрлари ва қоидалари” нинг тегишли қисми ҳисобланади.

Реконструкция ишларининг сифатини таъминлаш учун қурилиш ишларининг барча босқичларида мунтазам назорат ташкил этилади. Назорат дастлабки ва жорий назоратга бўлинади.

Дастлабки назорат лойиха ва ташкилий-технологик ҳужжатларни текшириш ҳамда қурилиш материаллари сифатининг қўйиладиган талабларга мослигини аниқлаш мақсадида амалга оширилади. Ҳужжатларни текширишда уларнинг тўлиқлиги, ишлаб чиқариш шароитининг эътиборга олинганлиги, қурилиш ташкилотининг ресурс имкониятлари аниқланади. Шунингдек қурилиш ишчиларининг касби ва малакасининг мос келиши ҳам кузатилади.

Жорий назоратда қурилиш материаллари ва конструкцияларининг тўғри тахланиши ва сақланиши; ўрнатиладиган конструкцияларнинг фазовий ҳолати; ишлаб чиқариш жараёнлари ва операцияларининг бажарилиш кетма-кетлиги кузатиб борилади. Жорий назоратни амалга оширишда геодезик асбоблардан фойдаланилади.

“Қурилиш меъёрлари ва қоидалари” да кўзда тутилган ҳолларда ёпиқ ишлар акти расмийлаштириб борилади.

Реконструкция ишларига тайёргарлик даврида қурилиш ташкилоти буюртмачи билан биргаликда меҳнат муҳофазасига оид тадбирларни ишлаб чиқади.

Реконструкция ишларига киришишдан аввал барча ишловчилар ишлаб чиқариш жараёнлари ва операцияларини хавфсиз бажариш усуллари, қурилиш майдони ва корхона ҳудудида ҳаракатланиш тартиби тўғрисида тўлиқ йўл-йўриқ оладилар.

Мавзу буйича “таянч” сўз ва иборалар:
конструкцияларни кучайтириш, конструкцияларни алмаштириш, меъёрий талаблар.

Такрорлаш учун саволлар.

1. Конструкцияларни кучайтириш қай тартибда амалга оширилади?
2. Пойдеворларнинг алмаштирилиш тартибини тушунтиринг.
3. Устунлар қай тартибда алмаштирилади?
4. Ораёпмаларнинг алмаштирилиш тартибини тушунтиринг.
5. Реконструкция ишларини бажаришдаги меъёрий талаблар нималардан иборат?

11-маъруза

Мавзу: «Ишларни бажариш лойихаси» (ИБЛ) ва «Қурилишни ташкил этиш лойихаси» (КТЭЛ) ни тузишда фан ва техниканинг илгор услубларини қўллаш

1. Технологик лойихалашдаги ташкилий-технологик ҳужжатлар таркиби.

Технологик лойихалашнинг мақсади қурилиш маҳсулотини барча турдаги ресурслардан тежамли фойдаланган ҳолда, белгиланган муддатларда тайёрлашда бажариладиган қурилиш жараёнлари учун энг мақбул ташкилий ва технологик шароитларни ишлаб чиқиш ҳисобланади. Қурилиш жараёнининг мақбул ечимларини қабул қилишда фан

ва техникадаги энг янги ютуқлар, ишлаб чиқаришдаги илгор тажрибалар асос бўлиб хизмат қилади.

Қурилиш майдонидаги ишлаб чиқариш жараёнини ташкил этиш ИБЛ ва ҚТЭЛ асосида амалга оширилади. ҚТЭЛ лойиха ташкилоти томонидан ишлаб чиқиладиган техник хужжатлар таркибига кириб, унда қурилишни олиб бориш, унинг муддатлари зарурий материал-техник ресурслар тугрисидаги асосий маълумотлар ва ечимлар акс этирилади.

ИБЛ қурилиш ташкилотининг буюртмасига кўра иш чизмалари асосида ҚТЭЛ да қабул қилинган ечимлар ва қурилиш майдонининг аниқ шароитларини эътиборга олган холда ишлаб чиқилади. ИБЛ таркибига қуйидаги асосий хужжатлар киради.

- ишларнинг бажарилиш кетма-кетлиги ва муддатлари акс этирилган саънавий режа ёки тармоқли график;
- доимий ва вақтинчалик йўллар, мухандислик тармоқлари, қуриладиган ва вақтинчалик бинолар, қурилиш машиналари ва механизациялашган қурилмалар, қурилиш материаллари ва конструкцияларини сақлаш жойлари кўрсатилган қурилиш бош режаси;
- алохида иш турлари ва қурилиш жараёнларини бажаришга оид технологик ҳариталар;
- ишчилар ва асосий қурилиш машиналарининг ҳаракат графиклари;
- геодезик ишларни бажаришга оид ечимлар;
- хавфсизлик техникасига оид ечимлар.

Алохида иш турини бажаришга оид бўлган ИБЛ таркибига шу ишни бажаришнинг саънавий режаси, қурилиш бош режаси ва технологик ҳарита киради.

Технологик ҳариталар қурилиш жараёнларини илмий ташкил этишнинг асоси хисобланади. Технологик ҳариталар амалдаги меъёрлар асосида ва қурилишдаги илгор тажрибаларни хисобга олган холда ишлаб чиқилади. Технологик ҳарита таркибига қуйидаги бўлимлар киради:

- «қўлланилиш жойи»; бунда бино ва иншоотнинг конструктив элементлари тавсифи, жараёнларнинг тури ва таркиби, ишлаб чиқариш шароитининг тавсифи келтирилади;
- «Ишларни бажариш технологияси ва ташкил этилиши» асосий бўлим хисобланади ва унинг таркибига қуйидагилар киради: тайёргарлик ишларига қўйиладиган талаблар; тавсия этиладиган машина ва жихозлар; конструктив элементлар схемаси, машина ва жихозларнинг жойлашиш ўрни, конструктив элементларни хосил қилишнинг технологик схемалари, материал ва конструкцияларни тахлаш схемалари акс этирилган чизма қисми, ишларни бажаришга оид ва бригадалар таркиби тугрисидаги тавсиялар;
- «Ишларнинг қабул қилинишига ва сифатига қўйиладиган талаблар»; бунда ишларни назорат қилиш ва сифатни баҳолашга оид кўрсатмалар келтирилади;

- «Мехнат сарфи, машина вақти ва иш ҳақи ҳисоби»;
- «Ишларнинг бажарилиш графиги»;
- «Материал-техник ресурслар»;
- «Хавфсизлик техникаси»;
- «Техник иқтисодий кўрсаткичлар».

Мехнат жараёнлари ҳариталари мехнатнинг илмий ташкил этишнинг асосий меъёрий ва йўл-йўриқ ҳужжати ҳисобланади. Улар «Ягона меъёрлар ва нархлар» (ЕНиР) тўпламларида кўзда тутилган барча турдаги жараёнлар учун ишлаб чиқилади ва қуйидаги 5 та бўлимдан ташкил топади:

1. «Ҳаританинг қўлланилиш жойи ва самарадорлиги»; унда ҳаританинг қўлланилиш жойи, ҳаритани қўллаш натижасида эришиладиган мехнат унумдорлигининг кўрсаткичлари тўғрисидаги маълумотлар келтирилади;
2. «Бажарувчилар ва мехнат қуроллари»; бажарувчиларнинг касбий малакавий таркиби тўғрисидаги кўрсатмалар, асбоблар ва мосламалар рўйхати; бирлик маҳсулот учун материаллар сарфи;
3. «Жараённи тайёрлаш ва унинг бажарилиш шароити»: аввал бажарилган ишларнинг сифати ва тайёрлигига қўйиладиган талаблар ҳамда сифатни назорат қилиш услублари; ишлатиладиган материаллар, буюмлар, конструкциялар сифатига қўйиладиган талаблар ва назорат услублари; материалларни сақлашга ва ишлатишга тайёрлашга оид курсатмалар;
4. «Жараённинг технологияси ва ташкил этилиши»: жараён операцияларининг бажарилиш кетма-кетлиги, бажарувчиларнинг мехнат жараёни графиги; иш ўрнини ташкил этиш схемаси;
5. «Мехнат усуллари»: энг оқилона мехнат усулларининг баёни жадвал кўринишида ифодаланиб, унда операциялар номи, усулларнинг давомийлиги (минут), мехнат усулларининг тавсифи (расмларда) келтирилади.

Мехнат жараёнлари ҳариталаридан ишчиларни ўқитиш ва технологик ҳариталарни ишлаб чиқишда фойдаланилади.

2. ИБЛ ва ҚТЭЛ да қабул қилинган ечимларни техник-иқтисодий жиҳатдан баҳолаш.

ҚТЭЛ даражасини ҳарактерлайдиган асосий кўрсаткичларга қўйидагилар киради: қурилишнинг давомийлиги; асосий иш турларини механизациялашганлик даражаси; бирлик қурилиш маҳсулоти учун мехнат сарфи, машина вақти энергетик ресурслар миқдори, ишлар нархи.

Олинган техник-иқтисодий кўрсаткичлар узимизда ва чет-эл тажрибасида шунга ўхшаш бино ва иншоотлар қурилишидаги эришилган кўрсаткичлар билан таққослаб, таҳлил

қилинади. Мураккаб ишланмалар учун ИБЛ бир неча вариантда бажарилиши керак. Вариантларни иқтисодий жихатдан таққослаш «Қурилишда капитал маблағларнинг иқтисодий самарадорлигини аниқлашга оид йўл-йўриқлар» асосида амалга оширилади.

ҚТЭЛ вариантлари қурилиш ташкилоти асосий ишлаб чиқариш фондларининг нархи ва қурилиш давомийлигининг ҳисобга олган ҳолда баҳоланади. Вариантларни иқтисодий жихатдан баҳолаш ва таққослаш қуйидаги формула ёрдамида бажарилади.

$$\text{Эк}\sum_{\text{Ик1}}^T E_{\text{м}}(C_1^1 - C_1^2) \text{Қ}(\text{Э}_y \text{Қ} \text{Э}_m \text{Қ} \text{Э}_T) * \text{Д}$$

Бу ерда Э-иқтисодий самара миқдори; Т-қурилиш давомийлиги катта бўлган вариантдаги бинонинг қурилиш муддати; $E_{\text{м}}$ -қурилишда капитал маблағ самарадорлигининг меъёрий коэффиценти; C_1^1, C_1^2 -таққосланаётган вариантлардаги асосий ишлаб чиқариш фондларининг ўртача йиллик нархи; Э_y -шартли-доимий устама ҳаражатларнинг қисқаришидан олинadиган самара; Э_m -ишлаб чиқариш аҳамиятига эга бўлган объектларни муддатидан аввал ишга туширишдан олинadиган самара; Э_T -капитал маблағни мақсадга мувофиқ тақсимланишидан олинган самара; Д-қурилиш муддатини қисқариши билан боғлиқ бўлган қўшимча ҳаражатлар.

Шартли-доимий устама ҳаражатларнинг қисқаришидан олинadиган самара (Э_y) қуйидагича аниқланади:

$$\text{Э}_y \text{Н}(1 - T_2 / T_1)$$

Бу ерда Н-қурилиш монтаж ишлари таннари таркибидаги шартли-доимий устама ҳаражатлар; T_1 -қурилишнинг меъёр буйича давомийлиги; T_2 -қурилишни қабул қилинган давомийлиги.

Объектни муддатидан аввал ишга туширилишидан олинadиган қўшимча маҳсулотнинг иқтисодий самараси (Э_m) қуйидагича аниқланади:

$$\text{Э}_m \text{Қ} E_{\text{м}} \Phi(T_1 - T_2)$$

Бу ерда Φ -муддатидан аввал ишга туширилган ишлаб чиқариш фондларининг нархи. Капитал маблағни мақсадга мувофиқ тақсимланишидан олинadиган самара (Э_T) қуйидагича аниқланади.

$$\text{Э}_m \text{Қ} E_{\text{м}} (K_1 T_1 - K_2 T_2)$$

Бу ерда K_1 ва K_2 -таққосланаётган вариантлардаги асосий ишлаб чиқариш фондлари ва айланувчи воситаларнинг нархи.

ИБЛ ни тузишда вариантларни иқтисодий жихатдан баҳолаш, таққосланаётган жараёнлар давомийлиги бир хил бўлганда, қуйидаги формула ёрдамида бажарилади.

$$\text{Эк}(C_1 - C_2) \text{Қ} E_{\text{м}} (K_1 - K_2)$$

Бу ерда C_1, C_2 -таққосланаётган вариантлардаги қурилиш-монтаж ишларининг таннари.

Агар таққосланаётган вариантлар қурилишнинг давомийлиги буйича бир-биридан фарк қилса, объектни муддатидан аввал ишга туширилишидан ва устама ҳаражатларнинг қисқаришидан олинadиган самара эътиборга олинади.

Мавзу буйича «таянч» сўз ва иборалар:

ИБЛ таркиби, технологик ҳарита, меҳнат жараёнлари ҳаритаси, ҚТЭЛ ни баҳолаш, ИБЛ ни баҳолаш.

Такрорлаш учун саволлар.

1. ИБЛ таркибидаги асосий ҳужжатлар нималардан иборат?
2. Технологик ҳарита таркибига нималар киради?
3. Меҳнат жараёнлари ҳаритаси қандай бўлимлардан ташкил топади?
4. ҚТЭЛ да қабул қилинган ечимлар қандай баҳоланади?
5. ИБЛ вариантлари қандай таққосланади?

12-маъруза

Мавзу: Бино ва иншоотлар қурилишини поток услубида ташкил этиш ва режалаштиришнинг график тизимлари

1. Қурилишнинг поток услуби

Саноатлашган қурилиш ишлаб чиқариши қурилиш-монтаж жараёнини комплекс механизациялаштириш ва автоматлаштириш ишларни поток услубида бажариш, йигма қурилиш конструкцияларини кенг кўламда тадбиқ этиш ва ишларни режалаштиришни тўғри ташкил этиш билан ҳарактерланади.

Механизациялашганлик даражаси механизациялашганлик коэффициенти билан ҳарактерланади. Бу коэффицент механизациялашган ишлар ҳажмининг умумий қурилиш-монтаж ишлари ҳажмига нисбати билан аниқланади (% да). Ҳозирги пайтда эришилган даражаси: ер ишларида-98,2%, бетон ва темир-бетон конструкциялари монтажда-96,6%, бетон қоришмасини тайёрлашда-87,7% ни ташкил этади.

Саноатлашган қурилишнинг яна бир муҳим кўрсаткичи йигмалик коэффициенти ҳисобланади. Бу коэффицент йигма конструкциялар нархининг бино ёки иншоотнинг умумий нархига нисбати билан (%да) аниқланади.

Қурилишни ташкилий жиҳатдан кетма-кетлик, параллеллик ва поток услубларида олиб бориш мумкин.

Кетма-кетлик услубида ишлар дастлаб биринчи қамралмада сўнгра навбатдаги қамралмаларда бажарилади. Агар қамралмалар сони m , битта қамралмадаги ишлар давомийлиги T_d булса қурилишни давомийлиги T қуйидагига тенг бўлади:

$$T_{km} T_d$$

Параллеллик услубида ишлар барча қамралмаларда бир вақтнинг ўзида олиб борилади. Бунда қурилишнинг давомийлиги t марта қисқаради ва T_d га тенг бўлади, лекин ресурсларнинг сарфланиш интенсивлиги t марта ортади.

Поток услубида комплекс қурилиш жараёни п та ташкил этувчи жараёнларга ажратилади. Биринчи жараён биринчи қамралмада яқунлангач дархол иккинчи қамралмада бошланади ва бу вақтда биринчи қамралмада иккинчи жараённи бажаришга киритилади; биринчи жараён учинчи қамралмада бошланганда иккинчи қамралмада иккинчи жараён, биринчи қамралмада учинчи жараён бошланади ва х..к. Бу услубда қурилишнинг давомийлиги кетма-кетлик услубидан кам, ресурсларнинг сарфланиш интенсивлиги эса параллелик услубидан кам булади ёки бошқача қилиб айтганда поток услуби кетма-кетлик ва параллеллик услубларининг ижобий томонларини узида мужассамлаштирган услуб ҳисобланади. Поток услубида узлуксиз қурилиш конвейери яъни қурилиш потоги яратилади. Поток қуйидаги турларга бўлинади:

- 1) Хусусий поток -битта оддий жараённинг барча қамралмаларда кетма-кет бажарилиши.
- 2) Ихтисослашган поток-умумий маҳсулот яратувчи хусусий потоклар йигиндиси. Масалан, ихтисослашган поток-темир -бетон конструкцияларни тиклаш бўлса, хусусий потоклар-опалубкаларни ўрнатиш, арматуралар монтажи ва бетонлаш ҳисобланади.
- 3) Объект потоги -ихтисослашган потоклар йигиндисидан иборат бўлиб, унинг маҳсулоти тугалланган объект яъни бино ёки иншоот ҳисобланади.
- 4) Комплекс поток-бинолар комплексини қуришдаги объект потоклари йигиндиси.

Қурилиш потоги уч турдаги параметрлар билан ҳарактерланади:

- 1) Технологик параметрлар - хусусий потоклар сони, ишлар ҳажми, меҳнатталаблик, поток қуввати(вақт бирлигидаги қурилиш маҳсулоти).
- 2) Фазовий параметрлар - участкалар, қамралмалар, бўлмалар ва яруслар.
- 3) Вақт параметрлари - даврийлик модули ва поток қадами. Даврийлик модули деб хусусий потокнинг битта қамралмадаги давомийлигига айтилади. Поток қадами деб битта қамралмадаги иккита қўшни хусусий потокларнинг бошланиш вақтлари оралигига айтилади.

2. Режалаштиришнинг график тизимлари

Қурилиш жараёнларини режалаштириш ва бошқаришда қурилиш жараёни моделини тасвирловчи график тизимлар қўлланилади.

Шундай модуллар сифатида чизиқли графиклар, циклограммалар ва тармоқли графиклардан фойдаланилади.

Чизиқли графикда ташкил этувчи жараёнлар вақт масштабида, бажарилишнинг технологик кетма-кетлигини сақлаган ҳолда горизонтал чизиқлар кўринишида белгиланади.

Циклограммада потокнинг ривожланиши фазо ва вақтда тасвирланади. Бундай моделда абсцисса ўқига вақт ордината ўқига эса қамралмалар қўйилади. Алоҳида ташкил этувчи жараёнлар огма чизиқлар кўринишида тасвирланади. Бу чизиқларнинг асоси ишнинг бошланишига, чўққиси эса ишнинг тугашига тўғри келади.

Қурилиш потогини ташкил этувчи барча хусусий потоклар бир хил даврийлик модулига эга бўлса ритмик потпк дейилади ва параллели чизиклар кўринишида тасвирланади.

Бунда хусусий потоклар давомийлиги (t)қуйидагича аниқланади:

$$t_{km} \cdot k$$

бу ерда m- камралмалар сони; k-даврийлик модули; смена

n та хусусий потокдан ташкил топган ритмик қурилиш потогининг умумий давомийлиги (T) қуйидагича аниқланади:

$$T_{k(n-1)K} m K k (m K n-1)$$

бу ерда (n-1)K-барча ташкил этувчи жараёнларнинг (хусусий потокларнинг) потокка қушилиш учун зарур бўлган вақт.

Технологик ва ташкилий танаффусларни ҳисобга олганда қурилиш потогининг давомийлиги (T) қуйидагича аниқланади:

$$T_{kK(mK n-1)K} \sum \Delta t$$

бу ерда $\sum \Delta t$ -технологик ваташкилий танаффусларнинг давомийлиги, смена.

Чизикли график осон қурилади, лекин моделлаштирилаётган жараённинг мураккаблигини тўлиқ акс эттириб бўлмайди.; турли жараёнлар (операциялар) орасидаги узаро алоқадорлик яққол кўзга ташланмайди; ишлаб чиқаришни бошқариш жараёнида бу графикка тузатиш ва аниқлик киритиш анча қийин; график параметрларини ҳисоблашда замонавий математик услублар ва ЭХМ дан фойдаланиш анча мураккаб жараён ҳисобланади. Шу сабабли кейинги пайтда қурилишни режалаштириш ва бошқаришда саънавий режалаштиришнинг янги шакли булган тармоқли графикдан кенг фойдаланилмоқда. Тармоқли график чизикли графикдаги камчиликлардан холи бўлиб, бунда вақт захиралари ва критик йўл (барча йўллар ичида энг узоқ давомийликка эга бўлган йўл)аниқланади. Критик йўлда жойлашган жараёнлар вақт захирасига эга бўлмайди вазу жараёнлардан бирининг қисқариши ёки узоқроқ давом этиши бутун қурилиш муддатининг қисқаришига ёки узайишига олиб келади. Критик йўл асосида қурилишнинг хал қилувчи участкалари аниқлаб олинади ва барчадиққат эътибор зарурий ресурслар шу участкаларга йўналтирилади.

3.Ташкилий-технологик ечимларнинг ишончилигини баҳолаш.

Қурилиш жараёнларини ташкил этишни лойихалашнинг амалдаги услублари қурилиш потоги параметрларини аввалдан аниқлашга асосланган бўлсада, қурилиш жараёнига таъсир этувчи тасодифий омилларни эътиборга олмайди. Қурилиш жараёнига таъсир қилувчи тасодифий омиллар кўзда тутилмаган узилишларни келтириб чиқаради. Бундай омилларга қуйидагилар қиради: транспорт воситаларининг бузилиб қолиши: электр энергияси

таъминотидаги узилишлар; ноқулай об-ҳаво шароити; ишчиларнинг кеч қолиши ёки ишга чиқмаслиги ва ш.к.

Қурилиш жараёнининг ишончлилиги деганда унинг берилган муддат давомида иш қобилиятини сақлаб қолиш эҳтимоллиги тушунилади. Ишончлиликнинг миқдорий ҳарактеристикаларини аниқлаш учун аввало унинг элементлари ишончлилиги аниқланиб, сўнгра бу элементларнинг биргаликда ишлаш ишончлилиги аниқланади. Қурилиш жараёни таркибига қуйидаги элементлар киради: техника воситалари, материал элементлар, меҳнат ресурслари(ишчилар, муҳандис техник ходимлар, хизматчилар).

Ишончлиликнинг энг умумлашган кўрсаткичи тайёрлик коэффиценти ҳисобланади. Қурилиш жараёни элементлари учун тайёрлик коэффиценти ўртача статистик қийматларга кўра қуйидагича: техника воситалари (ТВ) учун 0,86...0,92; материал элементлари (МЭ) учун 0,8...0,85; меҳнат ресурслари (МР) учун 0,78...0,83.

Ишончлилик элементларининг миқдорий ҳарактеристикалари аниқланган бутун қурилиш жараёнининг ишончлилиги аниқланади. Бунинг учун элементларнинг биргаликда ишлаш даврини билиш керак бўлади.

Агар барча 3 та элемент биргаликда ишлаётган ва улардан бирининг ишламай қолиши бутун жараённинг тўхтаб қолишига олиб келадиган бўлса, бундай жараённинг тайёрлик коэффиценти қуйидагича аниқланади:

$$K_{m1} K_{m2} K_{m3} K_{m4}$$

Агар иккита элемент, масалан, материал элементлари ва меҳнат ресурслари биргаликда ишлаётган бўлса:

$$K_{m2} K_{m3} K_{m4}$$

Агар қурилиш жараёни тўлиқ даврининг давомийлигини t_{ym} , биринчи турдаги биргалик вақтини t_1 , иккинчи турдаги биргалик вақтини t_2 десак, у ҳолда қурилиш жараёнининг умумий ишончлилиги қуйидагича бўлади:

$$K_{mkt1} \cdot K_{m1}/t_{ym} K_{t2} \cdot K_{m2}/t_{ym}$$

Қурилиш жараёнлирининг ишончлилиги бино ёки иншоот қурилиши учун зарур бўлган ресурсларни аниқлашда ҳисобга олиниши керак.

Мавзу буйича “таянч” сўз ва иборалар:

поток услуги, поток турлари, чизикли график, циклограмма, тармоқли график, тайёрлик коэффиценти.

Такрорлаш учун саволлар.

1. Поток услубининг моҳиятини тушунтиринг.
2. Поток турлари ва параметрларини айтинг.
3. Чизикли график қандай қурилади?
4. Циклограмма қандай тасвирланади?

5. Тармоқли графикнинг афзалликларини тушунтиринг.
6. Қурилиш жараёнининг ишончлилиги қандай баҳоланади?

МУАММОЛИ МАЪРУЗАЛАР

13-маъруза

Опалубка ишлари. Арматураларни тайёрлаш ва монтаж қилиш

Режа:

1. Опалубкаларга қўйиладиган талаблар.
2. Опалубкаларнинг турлари ва ишлатилиши.
3. Темир-бетон конструкцияларда ишлатиладиган арматураларнинг турлари.
4. Арматура буюмларини тайёрлаш ва монтаж қилиш.

Муаммо:

Опалубка ишларида меҳнат сарфини камайтириш. Арматураларни ўзаро бириктириш.

Таянч сўз ва иборалар:

Опалубкаларга қўйиладиган талаблар, опалубка турлари, опалубкаларнинг ишлатилиш ўрни, арматура тури, арматура синфи, арматура буюмларини тайёрлаш, арматура буюмларини ўрнатиш.

Муаммоли вазиятларда тўғри ечимга келиш учун қуйидагиларни билишингиз керак:

1. Опалубкалар учун ишлатиладиган материаллар, конструктив жиҳатдан опалубкаларнинг турлари.
2. Опалубка қабул қиладиган юклар.
3. Ҳар бир опалубканинг ишлатилиш ўрни.
4. Арматурани алмаштириш қачон ва қандай ҳолларда амалга оширилади?

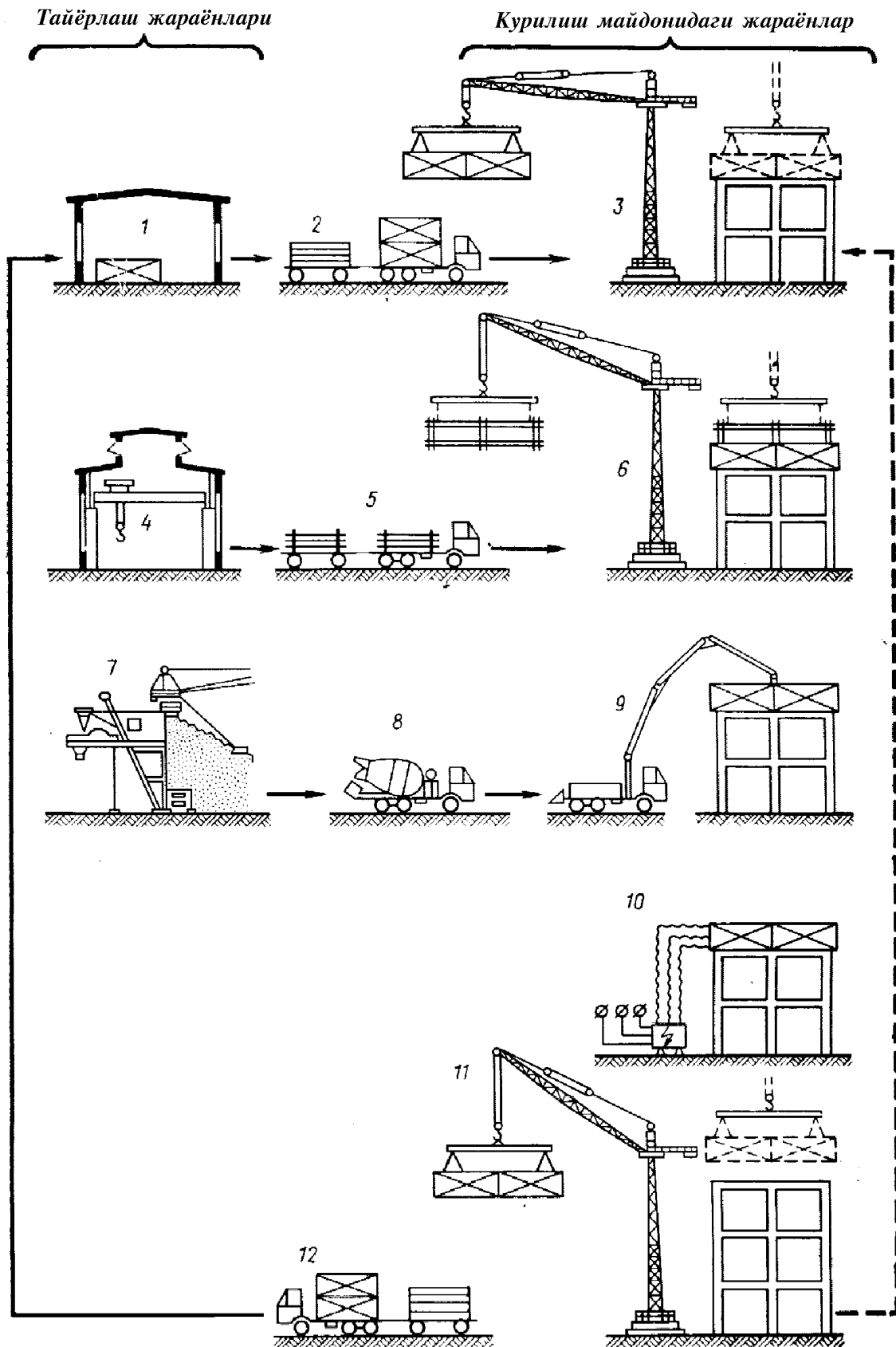
5. Арматурани пайвандлаш усуллари, уларнинг қўлланилиш ўрни.
6. Арматуранинг ҳимоя қатлами қалинлиги нимага боғлиқлиги ва уни ҳосил қилиш усуллари.

1. Опалубка ишлари

Опалубка деб, берилган ўлчамдаги бетон ва темир – бетон конструкцияларни тайёрлаш учун бетон қоришмаси жойлаштириладиган қолипга айтилади.

Опалубкага қуйидаги талаблар қўйилади:

- узоққа чидамлилиқ ва бикрлик;
- технологик юкланишлар таъсирида ўзгармаслик;
- етарли мустаҳкамлик, осон йиғилувчанлик ва ажралувчанлик.



32-расм. Бетон ва темирбетон ишларини бажаришнинг технологик кетма-кетлиги:
 1, 2, 3-опалубкаларни тайёрлаш, ташиш ва ўрнатиш; 4, 5, 6-арматураларни тайёрлаш, ташиш ва ўрнатиш; 7, 8, 9-бетон қоришмасини тайёрлаш, ташиш ва жойлаштириш; 10-бетоннинг қотишини таъминлаш; 11-опалубкаларни ажратиб олиш; 12-опалубкаларни таъмирлашга жўнатиш.

Опалубкани ҳисоблашда хусусий оғирлигидан ҳосил бўладиган юкланишлар, бетон қоришмаси, ишчилар, механизмлар оғирлиги, титратиш ва динамик юкланишлар, ҳамда шамол таъсири ҳисобга олинади.

Тайёрланадиган материалга кўра опалубка ёғоч, металл, темирбетон, стеклопластик, армоцемент ва асбестоцементдан бўлиши мумкин.

Бетонланадиган конструкциянинг турига ва ўлчамларига, арматура ва бетон ишларининг бажарилиш усулларига боғлиқ равишда опалубкалар турли конструктив ечимларга эга бўлиши мумкин. Шу жиҳатдан опалубкалар қуйидаги турларга бўлинади: ажратиб қайта қўйиладиган; сирпанувчи; кўтариб қайта қўйиладиган; ғилдирайдиган (катучая); ҳажмий қайта қўйиладиган; ажратиб олинмайдиган; дамланадиган.

Опалубка сифатининг энг муҳим кўрсаткичи унинг айланувчанлиги (неча марта ишлатиш мумкинлиги) ҳисобланади. Айланувчанлик сони ёғоч опалубкалар учун 10...15, ёғоч-металл опалубкалар учун 40..50 ни ташкил этса, металл опалубкалар учун 100 дан ортади. Айланувчанлик сони катта бўлган опалубкаларни ишлатиш опалубка ишлари нархини ҳамда меҳнат сарфини камайтириш имконини беради.

Ажратиб қайта қўйиладиган опалубка. Бундай опалубкалар лентасимон ва алоҳида пойдеворлар, устун, девор, тўсин, плита, рама ва шу каби конструкцияларни тайёрлашда ишлатилади. Бу опалубканинг қуйидаги турлари бор: кичик шитли, йирик шитли ва блок - форма.

Кичик шитли опалубканинг оғирлиги 70 кг гача бўлиб 2 та дурадгор ёрдамида ўрнатилади. Бундай опалубкалар асосан тахтадан тайёрланади. Шунингдек, пўлат варақлардан, сувга чидамли фанера ёки стеклопластик материалдан ҳам тайёрланиши мумкин.

Йирик шитли опалубкалар кран ёрдамида ўрнатилади ва ажратилади. Оғирлиги 500 кг гача бўлади. Опалубканинг асосий элементи металл, ёғоч ёки улар аралашмасидан тайёрланган шитлар ҳисобланади.

Блок-форма фазовий конструкцияга эга бўлиб, устун ости пойдеворларини тайёрлашда ишлатилади. Оғирлиги 5 т гача бўлиши мумкин. Блок-форманинг қисмларга ажраладиган ва ажралмайдиган турлари бор.

Сирпанувчи опалубка. Бундай опалубкалар кўндаланг кесими баландлик бўйича ўзгармайдиган баланд иншоотларни (турли қувурлар, турар-жой биноларининг бикрлик ядроси, дон элеватори, цемент омбори) қуришда ишлатилади.

Сирпанувчи опалубка П-шаклидаги рамага осилган опалубка шитлари, домкратлар, иш майдончалари ва осма сўрилардан иборат. Опалубкани домкратлар ёрдамида кўтариш даврида осон сирпаниши учун бетон деворга конус кўриниши берилади, яъни вертикалдан оғиши 4...6 мм ни ташкил этади. Опалубка баландлиги 1,1...1,2 м бўлиб, бетонланадиган иншоотнинг ички ва ташқи томонига ўрнатилади. Сирпанувчи опалубкада бетонлаш тезлиги 15-20 см/соат ни ташкил этади.

Кўтариб қайта қўйиладиган опалубка. Бундай опалубкалар конуссимон ёки тўғри бурчакли шаклдаги, кесими баландлиги бўйича ўзгариб борадиган баланд иншоотларни

қуришда ишлатилади. Опалубкалар трапециясимон шитлардан ташкил топади. Иншоот ярусларга бўлиб бетонланади. Ҳар бир навбатдаги ярусга кўтаришда опалубканинг элементлари иншоот кесимининг ўзгаришига боғлиқ равишда камайтириб борилади. Кўтариб қайта қўйиладиган опалубканинг бир тури ҳисобланган *механизациялашган опалубка агрегатидан* Москвадаги Останкино телевизион минорасини тиклашда фойдаланилган. Агрегат ёрдамида миноранинг 63 м дан 385,6 м гача бўлган оралиғига 5000 м³ га яқин бетон ётқизиблиб, ўртача тикланиш тезлиги бир кеча-кундузда 0,69 м ни ташкил этди.

Илдирайдиган опалубка. Горизонтал йўналишда ҳаракатланадиган бундай опалубкалар чизиқли иншоотларни (туннел, коллектор, зовурсимон омборлар, цилиндрик том ёпмалар) бетонлашда қўлланилади. Иншоот қисмларга ажратиб бетонланади. Битта қисмда бетонлаш ишлари яқунланиб, бетон зарурий мустаҳкамликни эгаллагач опалубка транспорт ҳолатига келтирилади (тахланади) ва навбатдаги қисмга рельсли йўл орқали чиғирлар воситасида ҳаракатлантириб (ғилдиратиб) ўтказилади. Сўнгра опалубка транспорт ҳолатидан иш ҳолатига ўтказилади ва бетонлаш ишлари давом эттирилади.

Ҳажмий қайта қўйиладиган опалубка. Бундай опалубкалар кўндаланг юк кўтарувчи деворли кўп қаватли биноларни яхлит бетондан тиклашда қўлланилади.

Ҳажмий қайта қўйиладиган опалубка П-шаклидаги металл конструкциядан иборат бўлиб, бир-бирига шарнирли бириктирилган учта асосий элементдан таркиб топади: ораёпма опалубкаси, ён деворлар опалубкаси ва қаватлаб қайта қўйишда фойдаланиладиган аравача. Опалубкани кўчириб ўрнатишда дастлаб уни транспорт ҳолатига келтирилади. Сўнгра аравачани рельслар орқали ҳаракатлантириб, опалубка бино ташқарисига ўрнатилган монтаж сўрилари устига чиқарилади ва кран ёрдамида кўтариб навбатдаги жойга ўрнатилади.

Ажратиб олинмайдиган опалубка. Бундай опалубкалар конструкциянинг бир қисми ҳисобланади. Шунингдек бу опалубкалар кошинлаш, нам-ҳимоя ва иссиқ-ҳимоя вазифаларини ҳам бажариши мумкин. Бундай опалубкалар армоцемент, темирбетон, асбестоцемент ва пенополистиролдан тайёрланиши мумкин. Ажратиб олинмайдиган опалубкалар жиҳоз ости пойдеворларида, пойдеворнинг ички каналларини ҳосил қилишда, тушириладиган қудуқлар, таянч деворлар ва туннелларда бетонлаш ишларини бажаришда қўлланилади.

Дамланадиган опалубка. Бундай опалубкалар ажратиб қайта қўйиладиган опалубкаларнинг бир тури ҳисобланиб, улардан гумбаз ва свод кўринишидаги том ёпмаларни бетонлашда фойдаланилади. Чарм ва шунга ўхшаш сув ўтказмайдиган материалдан тайёрланган опалубка ўрам ҳолида қурилиш майдонига олиб келинади. Дамлаш натижасида опалубка берилган шаклни эгаллайди. Бетонлаш ишлари яқунланиб, бетон зарурий мустаҳкамликни эгаллагач опалубка ичидаги ҳаво чиқариб юборилади ва конструкция опалубкадан ажрайди.

2. Арматураларни тайёрлаш ва монтаж қилиш

Темирбетон конструкцияларда ишлатиладиган арматуралар қуйидаги турларга бўлинади:

- *материалига кўра* - пўлат ва металл бўлмаган;
- *тайёрланиш технологиясига кўра* - диаметри 6...80 мм бўлган иссиқлайин эзиш йўли билан тайёрланадиган стерженсимон арматуралар ва диаметри 3..8 мм бўлган совуқлайин чўзиш йўли билан тайёрланган симсимон арматуралар;
- *ташқи кўринишига кўра* - силлиқ ва даврий профилли;
- *темирбетон конструкциялар таркибида ишлаш принципига кўра*-олдиндан зўриктирилган ва зўриктирилмаган;
- *конструкция таркибида бажарадиган вазифасига кўра* - ишчи, тақсимловчи, монтаж ва кўндаланг арматуралар;
- *ўрнатилиш усулига кўра* - донали арматура, арматура каркаслари ва тўрлари.

Механик хоссаларига кўра арматура пўлати синфларга бўлинади. А- I синфга мансуб стерженсимон арматура силлиқ ташқи кўринишга эга бўлса, А-II, А-III, А-IV, А-V, ва А-VI синфдаги арматуралар сирти даврий профилга эга бўлади.

А-II арматуранинг ташқи бўртиқлари винт кўринишида, А-III, А-IV, А-V, А-VI арматуранинг ташқи бўртиқлари “арча” кўринишида бўлади. Бу арматураларни бир-биридан фарқлаш учун А- IV арматура учлари қизил, А-V арматура учлари кўк, А-VI арматура учлари яшил рангга бўяб қўйилади. Термик йўл билан мустаҳкамлиги оширилган арматураларга "т" индекси қўйилиб қуйидагича белгиланади: Ат-III, Ат-IV, Ат-V ва Ат-VI.

Совуқлайин чўзиш йўли билан тайёрланган симсимон арматуралар қуйидагича синфларга бўлинади: даврий профилли Вр-I, Вру-I синфли оддий симсимон арматуралар, В-II синфли юқори мустаҳкамли, ташқи кўриниши силлиқ ҳамда Вр-II синфли юқори мустаҳкамли даврий профилли арматуралар.

Арматура буюмлари одатда темирбетон заводларининг арматура цехларида тайёрланади. Олдиндан зўриктирилмаган конструкциялар учун арматура буюмлари (тўр, текис ва фазовий каркаслар) ни тайёрлашда А-I, А-II, А-III синфдаги стерженсимон арматуралар ишлатилади.

Арматура буюмларини ишлаб чиқариш жараёни механизациялашган бўлиб, бу жараён тайёрлаш ва йиғиш операцияларидан иборат. Тайёрлаш операцияси таркибига арматураларни тўғрилаш, тозалаш, қирқиш, эгиш ва пайвандлаш киради. Йиғиш операциялари натижасида текис каркаслардан фазовий каркаслар ҳосил қилинади ва арматура-опалубка блоклари йиғилади.

Арматураларни ташишда умумий транспорт аҳамиятига эга бўлган автомобиллар, яримприцеплар, трайлерлар ёки темир йўл патформаларидан фойдаланилади.

Арматуралар опалубкаларни текшириб қабул қилиб олингандан сўнг ўрнатилади. Айрим ҳолларда дастлаб арматура каркаслари ўрнатилиб, сўнгра опалубкалар маҳкамланади. Арматураларни ўрнатишда лойиҳада кўзда тутилган ҳимоя қатламининг

калинлиги ва арматура қаторлари орасидаги масофа таъминланиши керак. Юқори намлик шароитида, кислота, туз эритмалари ва бошқа агрессив мухит таъсирида бўладиган темирбетон конструкцияларда ҳимоя қатламининг меъёрий қалинлиги камида 10 мм га орттириб олиниши керак. Ҳимоя қатламининг зарурий қалинлиги арматура ва опалубка ораллиғига худди шу қалинликка эга бўлган бетон ва металл қўйилмаларни сим билан маҳкамлаб боғлаб қуйиш орқали таъминланади. Бу қўйилмалар бетонлаш жараёнида конструкция таркибида қолиб кетади.

Арматура буюмлари одатда монтаж кранлари ёрдамида ўрнатилади. Арматуралар монтажи электр ёйли пайвандлаш асосида бажарилади. Пайвандли тўр ва текис каркасларни бир-бирига улаш пайвандсиз усулда яъни бир-бирига камида 250 мм кириштириш йўли билан амалга оширилиши мумкин. Каркас ва тўр таркибидаги алоҳида стерженлар бир-бирига пайвандлаб бириктирилади. Диаметри 20 мм дан ортиқ бўлган стерженларни бириктиришда (улашда) ваннали пайвандлаш усулидан фойдаланилади.

Оғирлиги 100 кг гача бўлган тўр ва каркасларни ўрнатиш III ва II тоифали учта арматурачидан иборат звено томонидан амалга оширилади. Оғирлиги 100 кг дан ортиқ бўлган тўр ва каркаслар монтажини кран ёрдамида, IV ва II тоифали тўртта арматурачидан иборат звено бажаради.

Ўрнатилган арматураларни қабул қилишда ёпиқ ишлар акти расмийлаштирилади.

Ўзлаштириш учун назорат саволлари:

1. Опалубка деганда нима тушинилади?
2. Опалубкалар қандай талабларга жавоб бериши керак?
3. Опалубка қандай юкланишларни қабул қилади?
4. Конструктив жиҳатдан опалубкалар қандай турларга бўлинади?
5. Опалубканинг ҳар бир тури қаерларда ишлатилади?
6. Опалубка сифатининг энг муҳим кўрсаткичи нимадан иборат?
7. Темир-бетон конструкцияларда ишлатиладиган арматуралар қандай турларга бўлинади?
8. Арматура синфлари бир-биридан қандай фарқланади?
9. Ҳимоя қатламининг зарурий қалинлиги қандай танланади?
10. Арматура тўри ва каркасларини ўрнатиш қандай таркибдаги арматурачилар звеноси томонидан амалга оширилади?

14-майруза

Бетон қоришмасини тайёрлаш, ташиш, жойлаштириш ва зичлаш

Режа:

1. Бетон қоришмасини тайёрлаш.
2. Бетон қоришмасини ташиш.
3. Бетон қоришмасини жойлаштириш.
4. Бетон қоришмасини зичлаш.

Муаммо:

Курилиш майдонида тайёрланадиган бетон ва темир-бетон конструкцияларда бетоннинг зарурий сифатини таъминлаш.

Таянч сўз ва иборалар:

қоришма тайёрлаш, қоришмани ташиш, ишчи чоклари, конструкцияларни бетонлаш, титратиш усули, вакуумлаш.

Муаммоли вазиятларда тўғри ечимга келиш учун қуйидагиларни билишингиз керак:

1. Бетон қоришмасини тайёрлашда қўлланиладиган қурилмалар.
2. Бетон қоришмасини ташкил этувчи материаллар ва уларнинг ўзаро нисбати.
3. Бетон қоришмасини тайёрлаш тартиби.
4. Бетон қоришмасини ташишда фойдаланиладиган транспорт воситалари ва уларнинг имкониятлари.
5. Конструкцияларни бетонлаш технологияси.
6. Ишчи чокларнинг қўйилиши.
7. Бетон қоришмасини зичлаш усуллари.

1. Бетон қоришмасини тайёрлаш

Бетон қоришмасини тайёрлашдаги асосий технологик вазифа қоришманинг берилган таркибини аниқ таъминлашдан иборат.

Бетон қоришмаси марказий ва ҳудудий бетон заводларида, қурилиш майдонига ўрнатиладиган бетон қориштирувчи қурилмаларда ва ҳаракатланувчи бетон қориштиргичларда тайёрланади.

1. Марказий бетон-қоришма заводлари одатда йирик иншоотларни тиклашда фойдаланилади. Бундай заводлар йиғиб-ажратилувчи конструкциядан тикланиб, хизмат муддати 5...6 йилни ташкил этади. Фойдаланиб бўлинган завод 20...30 кун давомида бошқа жойга кўчириб ўрнатилади.
2. Ҳудудий бетон заводларининг йиллик кувати 100...200 минг м³ ни ташкил этади. Бундай завод ўзидан 25..30 км масофада жойлашган қурилишларни бетон ва қоришма билан таъминлайди. Бетон ва қоришмага бўлган талаб муддати 10...15 йил бўлганда бундай заводлардан фойдаланиш иқтисодий жиҳатдан ўзини оқлайди.
3. Бетон заводлари бўлмаган ва бетонга бўлган бир ойлик талаб 1,5 минг м³ дан ошмаган ҳолларда қурилиш майдонига ёки унга яқин жойга ўрнатиладиган бетон қориштирувчи қурилмалардан фойдаланилади.
4. Тарқоқ ҳолда жойлашган ва бетон ишлари ҳажми унча катта бўлмаган қурилиш объектларини бетон билан таъминлашда махсус прицепларга ўрнатилган ҳаракатланувчи бетон қориштиргич қурилмалардан фойдаланилади. Бундай қурилмаларнинг унумдорлиги 15...30 м³/соатни ташкил этади.

2. Бетон қоришмасини ташиш

Бетон қоришмасини ташишда турли транспорт воситаларидан фойдаланилади. Энг кўп ишлатиладиган транспорт воситаси ўзитўқар автомобил (автосамосвал) ҳисобланади. Бундай автомобиллардан фойдаланишда ташиш масофаси 10...15 км дан ортмайди. Бундан ташқари ташиш жараёнида қоришманинг 2...3 фоизи йўқолади; қоришманинг қатламланиши юзага келади; қор, ёмғир таъсирида қоришманинг сифати бузилади. Шу сабабли махсус бетон қоришмасини ташувчи автомобиллардан фойдаланиш мақсадга мувофиқ ҳисобланади. Бундай автомобиллар томчи шаклидаги ёпиқ кузовли бўлиб, қоришма жуда кам қатламланади; ташиш масофаси эса 30...40 км ни ташкил этади.

Бетон қоришмасини ташувчи замонавий транспорт воситаларидан бири автобетонқориштиргич ҳисобланади. Бундай автомобил тайёр бетон қоришмасини ташиши ёки қуруқ ҳолда аралаштирилган қоришмани йўл давомида тайёрлаб бориши мумкин. Тайёр бетон қоришмасини ташишда ташиш масофаси 60...70 км ни ташкил этади.

Қурилиш майдонига келтирилган бетон қоришмасини иш ўрнига бетон насослари ёрдамида қувурлар орқали узатиб берилиши мумкин. Механик узатмали бетон насосларининг унумдорлиги 10,25 ва 40 м³/соатни ташкил этиб, қоришмани 350 м узоқликка ва 40 м баландликка узатиб бера олади. Гидравлик узатмали бетон насосларининг унумдорлиги 10...60 м³/соатни ташкил этади. Бундай бетон насослари ёрдамида бетон қоришмасини 80..100 м баландликка ва 400 м узоқликка узатиб берилиши мумкин.

Ҳаракатланувчи автобетоннасослари қоришмани 35...40 м радиусда 30 м гача баландликка узатиб бера олади. Агрегат 20...30 минут ичида транспорт ҳолатини эгаллайди ва 60...80 км/соат тезликда бошқа объектга жўнаб кетиши мумкин.

3. Бетон қоришмасини жойлаштириш

Бетонлаш ишларини бошлашдан аввал опалубка, арматуралар, бириктириш қисмлари, анкерли болтлар ва шу кабиларнинг лойиҳага мослиги текширилиб, тегишли акт билан расмийлаштирилади.

Ёғоч опалубкалар бетон қўйилишидан 1 соатлар аввал яхшилаб намланади, тирқишлари беркитилади. Опалубканинг бетонга тегадиган қисмлари мойланади ёки полимер материаллари билан копланади. Анкерли болтларнинг резбали қисмига солидол суриб қўйилади.

Бетон қоришмасини жойлаштиришга қўйиладиган асосий технологик талаб бетонланаётган конструкциянинг яхлитлигини ва бетон қоришмасини зичлигини таъминлашдан иборат. Жойлаштириш жараёнида бетон қоришмасининг эркин тушиш баландлиги оддий бетонлар учун 3 м дан, йирик ғовакли бетонлар учун 1 м дан ортиб кетмаслиги керак.

Темирбетон конструкцияларнинг яхлитлигини таъминлаш учун бетонлаш ишларини тўхтовсиз олиб бориш керак. Лекин кўпчилик ҳолларда бунга имкон бўлмайди ва ишчи чоклари қўйилади. Ишчи чоклари конструкция мустаҳкамлигига сезиларли таъсир кўрсатмайдиган жойларга (ҳисобий момент эпюрасининг нол нуқталарига) қўйилади. Ишчи чоклари вертикал элементларда (устунлар) горизонтал, горизонтал элементларда (тўсин плита) вертикал бўлиши керак.

Мураккаб темирбетон конструкциялар учун (арка, свод, резервуар) ишчи чоклари лойиҳада кўрсатилган бўлади. Рамали конструкциялар тўхтовсиз бетонланиши керак. Бунга имконият бўлмаган ҳолларда рама ригелида, устундан озгина масофа нарида ишчи чоки қолдирилиши мумкин.

Кесими 0,4x0,4 м дан кам бўлган устунлар, қалинлиги 0,15 м дан кам бўлган парда деворлар ва кесишадиган хомутли исталган кесимли устунлар тўхтовсиз, баландлиги 2 м дан ошмайдиган участкаларга бўлиб бетонланади. Баландлиги 5 м гача, кесими камида 0,4x0,4 м бўлган устунлар бутун баландлиги бўйича (участкаларга бўлмасдан) бетон қоришмасини юқоридан тушириб бетонланади. Баландлиги 5 м дан ортиқ бўлган устунлар эса пастки қисмидан токи 5 м масофа колгунча участкаларга бўлиб (қатламлаб) бетонланади. қурилиш меъёрларига асосан тўхтовсиз бетонлаш баландлиги устунлар учун кўпи билан 5 м ни, девор ва парда деворлар учун 3 м ни ташкил этади.

Тўсинлар бутун узунлиги бўйича қатламлаб бетонланади. Баландлиги 50 см дан ортиқ бўлган тўсинлар 30...40 см ли қатламларга бўлиб бетонланади. Тўсин, прогон ва плиталарни бетонлаш устунлар бетонлангандан 1-2 соат ўтказиб бошланиши керак. Баландлиги 800 мм дан кам бўлган тўсин ва прогонлар плита билан биргаликда, баландлиги 800 мм дан ортиқ бўлганда алоҳида (баландлик бўйича ишчи чоки қолдириб) бетонланади.

қулочи 15 м дан кам бўлган арка ва сводлар икки пастки томонидан бошлаб тўхтовсиз бетонланади. Агар қулочи 15 м дан ортиқ бўлса участкаларга бўлинади ва дастлаб бирданига учта участка (иккита остки ва устки) бетонланади. Сўнгра қолган участкалар бетонланади ва участкалар оралиғида 20-30 см ли чўкиш чоклари қолдирилади. Бу чоклар 5-7 кундан сўнг кам оқувчан бетон қоришмаси билан тўлдирилади. қалинлиги 5 см дан кичик бўлган свод-оболочкалар бетон қоришмасини босим билан сочиш йўли билан бетонланади.

4. Бетон қоришмасини зичлаш

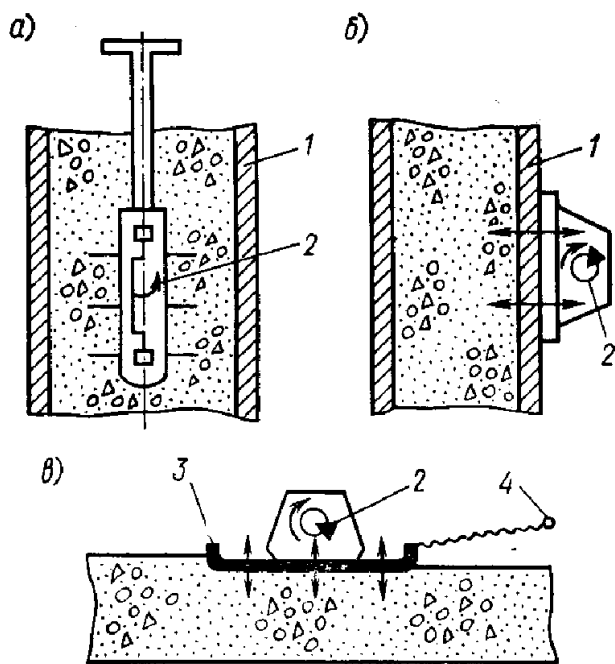
Бетон қоришмаси шиббалаш, санҷкилаш, титратиш ва вакуумлаш йўли билан зичлаштирилади. Титратиш бетон қоришмасини зичлашда асосий усул ҳисобланади.

Бетон қоришмасини титратиш усулида зичлаш ўзаро боғлиқ икки параметр: амплитуда ва тебраниш частотаси билан характерланади.

Бетон қоришмасини зичлашда қуйи частотали (частотаси 3500 тебр/мин гача, амплитудаси 3 мм), ўртача частотали (3500-9000 тебр/мин, амплитудаси 1-1,5 мм) ва юқори частотали (10000-20000 тебр/мин, амплитудаси 0,1-1 мм) титратгичлар ишлатилади.

Юқори частотали титратгичлар юпқа деворли конструкциялар ва майда тўлдирувчи бетонларда ишлатилади.

Бетон қоришмасига тебранишларни узатиш характерига кўра титратгичлар ички, ташқи ва юза титратгичларга бўлинади.



33-расм. Титратгич турлари:

а-ички титратгич; б-таш=и титратгич; в-юза титратгичи; 1-опалубка; 2-дебаланс; 3-титратгичнинг ишчи майдончаси; 4-титратгични силжитувчи эгилувчан топт=и

Ички титратгичлар пойдевор, устун, прогон ва шу каби конструкцияларни бетонлашда; ташқи титратгичлар зич арматураланган юпқа деворли конструкцияларни бетонлашда; юза титратгичлари эса ёпма плиталар, поллар ва йўллارни бетонлашда ишлатилади (33-расм).

Бетон қоришмасини вакуумлаш ундаги эркин химиявий боғланмаган сувни ва ҳавони суриб олишга асосланган. Бу усулда зичланган бетоннинг ниҳоявий мустаҳкамлиги титратиш усулига нисбатан 15-20% ортиқ бўлади. Бетоннинг совуққа чидамлилиги ва сув ўтказмаслиги ортади.

Вакуум қурилмаси вакуум-насос, вакуум-шит ва сурувчи шланглар комплектидан иборат. Вакуум-шит ўлчами 100x125 см. Насос ишга тушгач шит билан бетон сирти оралиғида вакуум ҳосил бўлади ва бетон таркибидаги ҳаво ва эркин сув

сўрилиб шланглар орқали сув йиғичга узатилади. Вакуумлаш натижасида 20-25% эркин сув сўриб олинади. Вакуумнинг таъсир чуқурлиги 20-30 см ни ташкил этади. Вакуумлаш усули юпқа деворли конструкциялар (оболочка, тўсинсиз ораёпмалар, парда деворлар) яъни қалинлиги 25...30 см дан ошмайдиган конструкцияларда самарали ҳисобланади.

Ўзлаштириш учун назорат саволлари:

1. Бетон қоришмасини тайёрлаш қандай амалга оширилади?
2. Бетон қоришмасини ташишда қандай транспорт воситаларидан фойдаланилади?
3. Ишчи чоклари қандай ҳолларда ва қай тартибда қўйилади?
4. Устун, девор, парда девор ва тўсинлар қай тартибда бетонланади?
5. Арка ва сводларни бетонлаш тартиби қандай?
6. Бетон қоришмасини зичлашда қандай усуллардан фойдаланилади?
7. Титратиш усулида ишлатилайган титратгичлар қандай турларга бўлинади?
8. Вакуумлаш усулининг моҳияти нимадан иборат?

15-майруза

Бетонлашнинг махсус усуллари

Режа:

1. Қоришмани босим билан сочиш.
2. Ажратилган бетонлаш усули.
3. Сув остида жойлашадиган конструкцияларни бетонлашда тик кўтарилувчи қувурлар усули.
4. Сув остида жойлашадиган конструкцияларни бетонлашда кўтарилувчи қоришма усули.

Муаммо:

Конструкцияларни бетонлашда одатдаги технологияни қўллаш имконияти бўлмаган ҳолларда бетонлаш ишларини бажариш.

Таянч сўз ва иборалар:

Цемент-қумли қоришмани сочиш, бетон қоришмасини сочиш, ажратилган бетонлаш, ажратилган бетонлашнинг афзалликлари, тик кўтарилувчи қувурлар усули, кўтарилувчи қоришма усули.

Муаммоли вазиятларда тўғри ечимга келиш учун қуйидагиларни билишингиз керак:

1. Қоришмани босим билан сочиш қурилмалари.
2. Қоришмани босим билан сочиш технологияси.
3. Ажратилган бетонлаш усулининг моҳияти, афзаллиги, қўлланилиш ўрни.
4. Тик кўтарилувчи қувурлар усулининг моҳияти, қўлланилиш ўрни.
5. Кўтарилувчи қоришма усулининг моҳияти, қўлланилиш ўрни.

1. Бетонлашнинг махсус усуллари

Бундай усуллар қаторига қоришмани босим билан сочиш, ажратилган бетонлаш ва сув остида бетонлаш усуллари киради.

Қоришмани босим билан сочиш усули. Цемент-қумли қоришма “цемент-пушка” деб номланувчи қурилма ёрдамида сочилади. Қуруқ ҳолдаги (таркиби 1:2, 1:3 бўлган) цемент-қум аралашмаси “цемент-пушка” камерасига жойлаштирилади ва 0,2...0,4 МПа босим билан сочувчи мослама (форсунка) га узатилади. Форсункага 0,05...0,15 МПа босимда юборилган сув билан қуруқ ҳолдаги қоришма аралашмаси 120...140 м/с тезликда отилиб чиқади ва ишлов бериладиган сиртга зич қатлам ҳосил қилиб ёпишади. қоришмани босим билан сочиш даврида ишчи форсункани сиртга тик ҳолда 0,7..1 м масофада ушлаб туради ва уни тўхтовсиз силжитиш натижасида қоришмани 25 мм дан ошмайдиган қалинликда қатламлаб берилишига эришади. Ҳар бир қатлам ўзидан аввалги қатламда цементнинг ушлашиш даври тугагандан сўнг берилади. Бу усул резервуар деворларининг сув ўтказмаслигини ошириш, бетон ва темирбетон конструкциялардаги нуқсонларни тўғрилаш ва шу каби мақсадларда ишлатилади.

Бетон қоришмасини сочишда йириклиги 25..30 мм дан ошмайдиган тўлдирувчи асосида қуруқ ҳолдаги қоришма тайёрланади ва конструкцияси “цемент-пушка” га ўхшаб кетадиган, лекин унга нисбатан юқори босим ҳосил қиладиган (0,6 МПа гача) пурковчи машина ёрдамида сочилади. Бир марта сочиб ўтишдаги бетон қоришмасининг қалинлиги 70 мм дан ошмаслиги, пурковчи учлик билан бетонланаётган сирт орасидаги масофа 1...1,2 м бўлиши керак. Бу усул йиғма ва йиғма-яхлит конструкциялар чокларини яхлитлашда, туннел деворларини ва юпка деворли конструкцияларни бетонлашда қўлланилади.

Цемент-қумли қоришма ва бетон қоришмасини босим билан сочиш усулининг камчилиги сиртга урилиб сачраш натижасида 10...30% қоришманинг беҳуда йўқолиши ҳисобланади.

Ажратилган бетонлаш усули. Бу усул сув ўтказмаслик хусусияти юқори даражада бўлиши талаб этиладиган темирбетон резервуарларни, жиҳоз ости пойдеворларини, яхлит устун-қозиқли пойдеворларни бетонлашда қўлланилади.

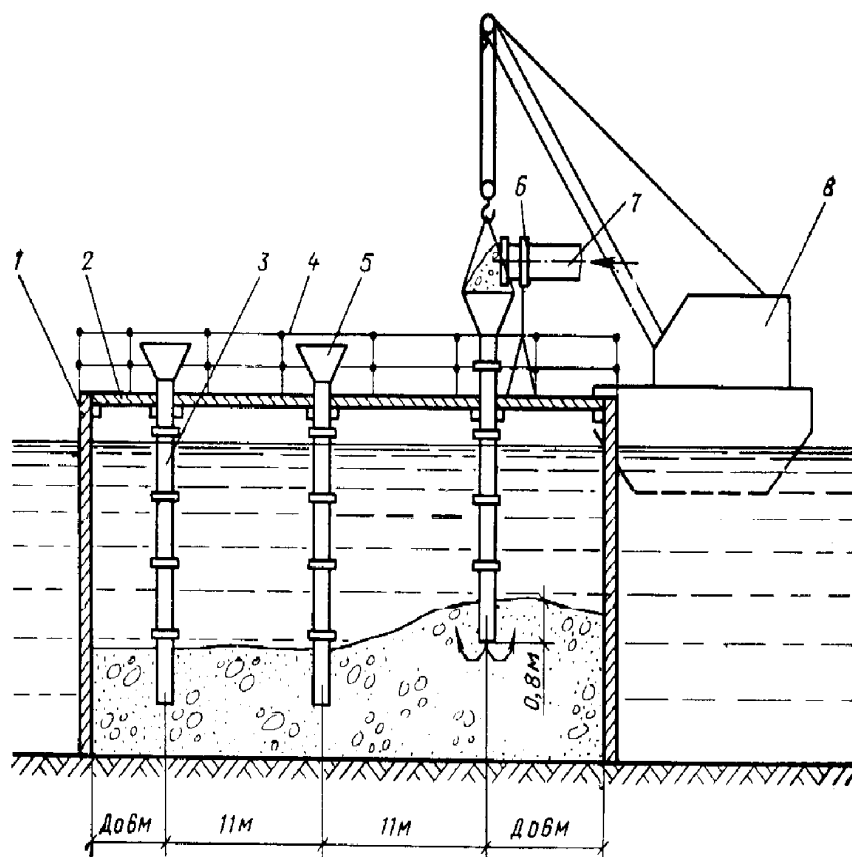
Усулнинг мохияти шундан иборатки опалубка ичига арматураларнинг лойиҳа ўрнини ўзгартирмаган ҳолда йирик тўлдирувчи жойлаштирилади. Сўнгра диаметри 38...50 мм, узунлиги 1...2 м бўлган ва бир-бирига муфта ёрдамида бириктириладиган қувурлар орқали йирик тўлдиргичлар орасидаги бўшлиққа қоришма насослари ёрдамида цемент-қумли қоришма босим остида киритилади. қоришма узатиш қувурлари конструкция қалинлиги 1 м дан ортиқ бўлганда опалубка ичига (юқоридан тушириб) ўрнатилади. Конструкция қалинлиги 1 м дан кам бўлганда қоришма опалубканинг ён деворларида ҳосил қилинган тирқишлар орқали киритилади. Бу усулда бетонлашда иш жараёнидаги танаффус 20 мин дан ортиб кетмаслиги керак, акс ҳолда узатувчи қувурлар ичидаги қоришма қотиб қолиши мумкин.

Ажратилган бетонлаш усули одатдаги қатламлаб бетонлашга нисбатан қуйидаги афзалликларга эга:

- бетон қориштиргичда материаллар ҳажми камаяди, чунки фақат қоришма тайёрланади холос;
- йирик ўлчамдаги тошларни ишлатиш мумкин;
- йирик тўлдирувчиларни (тошларни) ташиш бетон қоришмасини ташишга нисбатан қулай;
- горизонтал ишчи чоклари бўлмаслиги сабабли иншоотнинг сув ўтказмаслик даражаси ортади.

Сув остида жойлашадиган конструкцияларни бетонлаш. Кўприklar ва электр узатиш тармоқларининг таянчлари, соҳил бўйидаги пойдевор ва деворлар, сув олиш иншоотларининг конструкцияларини очик сув ҳавзасида бетонлашга тўғри келади. Бундай холларда бетонлаш ишлари сувни қуритмаган ҳолда қуйидаги усулларда олиб борилиши мумкин.

Тик кўтарилувчи қувурлар усули. Бу усул чуқурлик 50 м гача бўлганда сув остида бетонлаш ишларини олиб боришда қўлланилади (34-расм). Бунда бетонлаш ишлари қуйидаги тартибда бажарилади: сув остида бетонладиган блок атрофи темирбетон опалубка ёки шпунтли тўсиқ билан ўралади. Сўнгра тўсиқ ичига диаметри 300 мм гача бўлган пўлат қувурлар туширилади. Бу қувурлар 0,5...1 м ли қисмлардан таркиб топиб, бу қисмлар бир-бирига осон ажраладиган ва сув ўтказмайдиган бирикмалар ёрдамида бириктирилади. Титратиб бетонладиган бўлса қувурларнинг қуйи қисмига қуввати 1 кВт дан ортиқ бўлган титратгич маҳкамлаб қўйилади. Бетонлашдан аввал қувур ичига чипта қопни буклаб киритиб қўйилади, сўнгра қувурнинг юқори қисмига ўрнатилган карнай орқали бетон қоришмаси юборилади. қоришма чипта қопни қувурнинг қуйи қисмигача суриб тушади ва натижада қувур ичидаги сув сиқиб чиқарилади. Бетон қоришмаси қувурнинг остки сатҳидан 0,8-1,5 м кўтарилгунга қадар тўхтовсиз юборилади. Сўнгра бетон



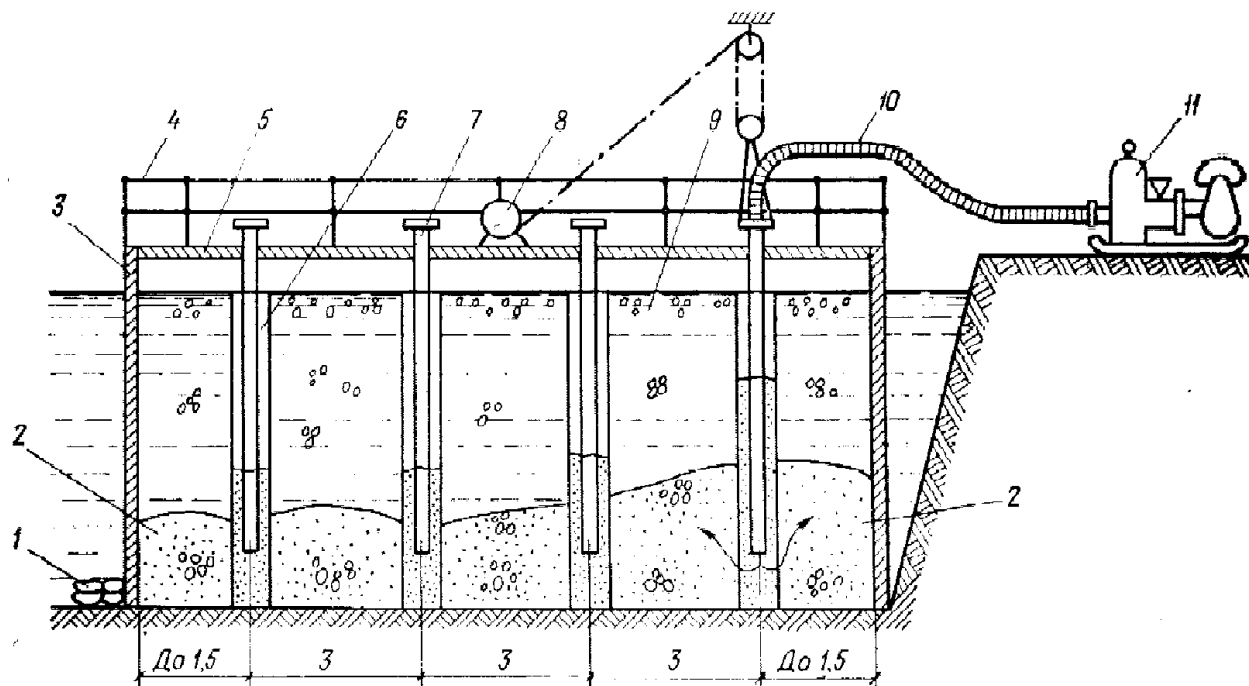
34-расм. Тик кўтарилувчи қувурлар усулида бетонлаш схемаси:

1-тўсиқ (опалубка); 2-ишчи поли; 3-0,5...1 м ли қисмлардан таркиб топиб бетон қоришмасини узатиш қувури; 4- шпунтли тўсиқ; 5-қоришма узатиш карнайи; 6-устун; 7-бетон узатиш қувури; 8-суриб юривчи бетон тайёрлаш қувури.

қоришмасини юбориш билан бирга қувурлар юқorigа кўтариб борилади ва 0,5...1 м ли қувур қисмлари навбатма-навбат олиб ташланаверади. Бетонлаш жараёнида қувурнинг остки учи қоришма ичига 0,8-1,5 м ботиб туриши таъминланиши керак. Бетонланаётган блок сув сатҳидан 20-30 см кўтарилгач бетонлаш тўхтатилади ва бетоннинг мустаҳкамлиги 2,5 МПа га етгач бетоннинг сув ювган юза қисми олиб ташланади. Сўнгра бетонлаш ишлари блокнинг лойиҳа белгисига етгунча давом эттирилади. Бу усулда бетонлашда қоришма ёйилувчанлиги 14...20 см ни ташкил этади.

Кўтарилувчи қоришма усули. Бу усулда сув остида бетонладиган блок атрофи опалубка билан ўралгач, блокнинг ўрта қисмига бир-биридан 3 м гача бўлган масофада панжарали металл шахталар ўрнатилади ва шахталар ичига алоҳида қисмлардан таркиб топган, диаметри 100 мм гача бўлган қувурлар туширилади. Опалубка ичи йирик тошлар

(ўлчами 400 мм гача) ёки чақилган тош (ўлчами 40...150 мм) билан тўлдирилади. Сўнгра қувурлар орқали қоришма юборилади. қоришма металл шахта панжаралари орасидан ўтиб тошлар орасидаги бўшлиқни тўлдиради ва сувни юқорига сиқиб чиқаради. қоришмани юбориш билан бирга қувурлар юқорига кўтариб борилади. Бунда қувурнинг остки учи қоришма ичига 0,8...1 м ботиб туриши таъминланиши керак. Чуқурлик 10 м дан ортиқ бўлган ҳоллада ҳамда бетонланаётган блок чақик тош билан тўлдирилганда қоришма босим остида (қоришма насослари ёрдамида) юборилади. Бу усул 50 м гача чуқурликда бетонлаш ишларини бажаришда қўлланилади. Асосий камчилиги металл сарфининг юқорилиги ва тошлар бўшлиғининг ҳар доим ҳам қоришма билан тўлик тўлавермаслиги ҳисобланади.



35-расм. Кўтарилувчи қоришма усулида бетонлаш схемаси.

1-йирик тошли қатлам; 2-қоришма; 3-шпунтли тўсиқ (опалубка); 4-ҳимоя тўсиғи; 5-ишчи поли; 6-панжарали металл шахта; 7-қувур; 8-чиғир; 9-сув; 10-қоришма узатгич; 11-қоришма насоси.

Ўзлаштириш учун назорат саволлари:

1. Цемент-қумли қоришма қандай восита ёрдамида ва қай тартибда сочилади?
2. Бетон қоришмаси қандай восита ёрдамида ва қай тартибда сочилади?
3. Ажратилган бетонлаш усулининг моҳияти нимадан иборат?
4. Ажратилган бетонлаш усули қандай афзалликларга эга?
5. Тик кўтарилувчи қувурлар усулида бетонлаш қай тартибда амалга оширилади?
6. Кўтарилувчи қоришма усулида бетонлаш қай тартибда амалга оширилади?

МУНДАРИЖА

№	Маърузалар номи	бет
1	Қуруқ-иссиқ иқлим шароитининг бетон ишлари технологиясига ва бетоннинг узокқа чидамлилигига таъсири	
2	Қуруқ-иссиқ иқлим шароитида бетон қоришмасининг зарурий оқувчанлигини таъминлаш	
3	Қуруқ-иссиқ иқлим шароитида бетон қаровининг ўзига хос жихатлари	
4	Бетон қаровининг усуллари	
5	Қуруқ-иссиқ иқлим шароитида яхлит ва йигма темир-бетон конструкцияларда бетоннинг қотиш жараёни	
6	Қуруқ-иссиқ иқлим шароитида бетоннинг иссиқбардошлиги	
7	Қиш шароитида бетон ишларини бажариш	
8	Грунт шароити мураккаб бўлган холларда қурилиш ишларини бажариш	
9	Бино ва иншоотларни реконструкция қилишда қурилиш ишларини бажариш	
10	Конструкцияларни кучайтириш ва алмаштириш	
11	«Ишларни бажариш лойихаси» (ИБЛ) ва «Қурилишни ташкил этиш лойихаси» (КТЭЛ) ни тузишда фан ва техниканинг илгор услубларини қўллаш	
12	Бино ва иншоотлар қурилишини поток услубида ташкил этиш ва режалаштиришнинг график тизимлари	
	Муаммоли маърузалар	
13	Опалубка ишлари. Арматураларни тайёрлаш ва монтаж қилиш	
14	Бетон қоришмасини тайёрлаш, ташиш, жойлаштириш ва зичлаш	
15	Бетонлашнинг махсус усуллари	

Адабиётлар:

1. И.А.Каримов. Ўзбекистон XXI аср бўсағасида: хавфсизликка таҳдид, барқарорлик шартлари ва тараққиёт кафолатлари.
2. С.А.Миронов, Е.Н.Малинский. Основы технологии бетона в условиях сухого жаркого климата. М.: Стройиздат, 1985. -361с.
3. Драченко Б.Ф., Ерисова Л.Г., Горбенко П.Г. Технология строительного производства. –М.: Агропромиздат, 1990. -512с
4. Атаев С.С., Данилов Н.Н., Прўкин Б.В.и др Технология строительного производства. –М.: Стройиздат, 1984. -559с.
5. Дикман Л.Г. Организация, планирование и управление строительным производством.-М.: Вўсх. школа, 1982. -480с.
6. Пунагин В.Н. Технология бетона в условиях сухого жаркого климата.-Ташкент, 1977. -222с.
7. Ступаков Г.И. Технология бетона для гражданского и промышленного строительства в условиях сухого жаркого климата.-Т.: Ўқитувчи, 1983. -160с.
8. Технология и механизация строительного производства С.С. Атаев, Б.А. Бондарик, И.Н. Громов и др.-М.: Вўсх. школа, 1983. -312с.
9. Технология, механизация и автоматизация строительства С.С. Атаев, Б.А. Бондарик, И.Н. Громов и др. Под ред. С.С. Атаева, С.Я.Луцкого.-М.: Вўсх. школа ,1990. -592с.

