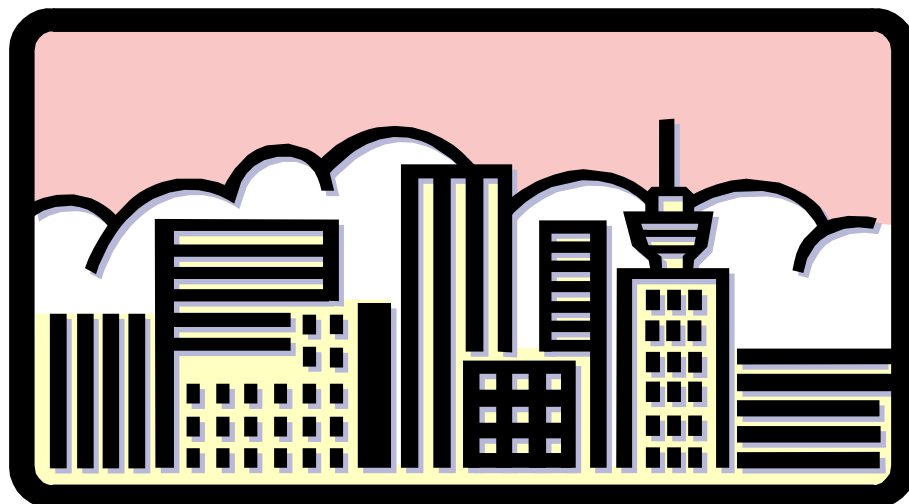


А.М.Рахимов



«+УРИЛИШ ЖАРАЁНЛАРИ ТЕХНОЛОГИЯСИ»

фанидан

маърузалар матни

(муаммоли маърузалар киритилган)

Маърузалар матни «5A140901 «Касб таълими» (Бинолар ва иншоотлар =урилиши)» магистри учун тузилган «Намунавий дастур» асосида ёзилган бўлиб, унда исси= и=лимли ҳудудларнинг табиий и=лим шароити, одатдан таш=ари шароитларнинг =урилиш ишларининг бажарилиш жараёнига таъсири атрофлича баён этилган.

Муаллиф: т.ф.н. доцент А.М.Рахимов

Таъризчилар: А.Али Назаров- Наманган мухандислик педагогика институти «Мухандислик тармо=лари =урилиши» кафедрасининг мудири, т.ф.н доцент.

З.Азимов- «Наманганинвестлойиха» институти булим бошлиги.

Маърузалар матни 2003 йил 19 ноябрдаги «Бинолар ва саноат иншоотлари =урилиши» кафедрасининг 4-сонли йигилишида қуриб чиқилган ва маъ=уланган

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

1-мәруза.

Мавзу: +уру=-исси= и=лим шароитининг бетон ишлари технологиясига
ва бетоннинг узо==а чидамлилигига таъсири

1. +уру=-исси= и=лим шароитида бетон ишлари технологияси
ты\рисида умумий маълумотлар.

+уру=-исси= и=лимли шудудларда кундузлари соядаги шаво шарорати 35-40 °С, айрим холларда 45 °С гача кытарилиб, шавонинг нисбий намлиги 15-20% га камайиб кетади. Бундан таш=ари бу шудудлар =уёш радиациясининг интенсивлиги, =уру= шамоллар эсиши, шарорат ва намликнинг сутка давомида кескин фар=ланиши, ёгингарчиликнинг камлиги билан шам ажралиб туради.

+уру=-исси= и=лим бетон ишлари технологиясига, бетондан тайёрланган конструкция ва иншоотларнинг узо==а чидамлилигига салбий таъсир этади. Бу таъсир конструкциядаги бетон щоссаларининг ызгаришида, бетонда турли дарзларнинг щосил былишида, деформацияланиш ми=дорининг ортиб кетишида кызга ташланади.

+уру=-исси= и=лим щусусиятларини эътиборга олмаслик конструкция ва иншоотлар сифатининг кескин пасайишига, щаттоки бузилишига олиб келади. Шимолий +озо\истондаги дон элеватори Бекобод Цемент заводидаги Цемент омборларининг бузилиш сабабларини ырганиш бу иншоотларни тиклашда бетонлаш ишлари йилнинг =уру= ва исси= даврида бажарилганлиги сабабли бетоннинг физик-мещаник щусусиятлари меъёрдагидан анча паст былганлигини кырсатди. Масалан, бетоннинг мустащкамлиги 20 МПа ырнига 5-7 МПа ни ташкил этган щолос.

+уру=-исси= и=лим шароитида бетонлаш ишларини бажариш масаласи билан олимлар ва ишлаб чи=ариш корщоналарининг мутахассислари узо= йиллардан бери шугулланиб келадилар. Бу йуналишдаги дастлабки меъёрий щужжат Республикамизда 1960 йилда ишлаб чи=илган былиб, у “Йилнинг =уру= ва исси= даврида бетон ишларини бажаришга оид кырсатмалар ва техник шартлар” деб номланган. 1963 йилда “Йилнинг исси= даврида бетон =оришмасини тайёрлаш ва ташишнинг техник шартлари” ишлаб чи=илди. Шунга ыщшаш меъёрий хужжатлар 1966 йилда Тожикистонда, 1969 йилда Туркменистонда ишлаб чи=илди. Аммо бу хужжатлар бир =атор жиддий камчиликлар ва =арама-=арши фикрлардан холи эмас эди.

Америкада шам бу йыналишда бир =атор ижобий ишлар амалга оширилди. 1959 йилда амалга киритилган “Исси= об-щавода бетонлаш ишларига оид тавсиялар” Америка

бетон институти томонидан ишлаб чиқилган дастлабки меъёрий ҳужжат эди. Кейинчалик бу тавсияларга аниқлик киритилиб, тылдирилиб 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 қўйилмайдиган.

“Уруш-исси” илмий шароитида бетон ишларини бажаришга оид илмий тадқиқотлар 1970 йилга қадар амалда мувофиқлаштирилмаган эди. МДХ миёёсида 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, “Уруш-исси” илмий шароитида бетон ишларини бажариш тажрибаси муҳокама қилиниб, тадқиқотларнинг асосий йўналишларини белгилаб берадиган ва мувофиқлаштирувчи режалар қўйилди.

Биргаликда олиб борилган тадқиқотлар натижасида 1976 йилда биринчи марта “Ўқилиш меъёрлари ва қоидалари” (+М+) таркибига “Уруш-исси” илмий шароитида бетон ишларини бажаришнинг хусусиятлари” деб номланувчи қўлланма киритилди. Бу қўлланмадаги маълумотлар ўтган йиллар давомида олиб борилган илмий тадқиқотлар натижалари билан тылдириб, қайта қилиб чиқилиб қўйилган. Шунинг таъкидлаш лозимки, “Уруш-исси” илмий шароитида бетон ишларини бажаришга оид муаммолар ўзининг тили қисмини топган эмас ва бу қўлланмада илмий тадқиқотларни давом эттириш мақсадга мувофиқ ҳисобланади.

2. “Уруш-исси” об-ҳавонинг бетон ишлари технологиясига ва бетоннинг ўзлаштира қилинишига таъсири.

“Уруш-исси” қўлланмада жазирама ўз қўлланма (100 қўлдан ортиқ) давом этадиган, ҳавонинг энг юқори ҳарорати $+40^{\circ}\text{C}$ ва ундан ортиқдиган, энг иссиқ ойдаги ўртача юқори ҳарорат $29-30^{\circ}\text{C}$ ва ундан ортиқдиган, ҳавонинг нисбий намлиги эса энг иссиқ ойда 50-55% дан кам бўладиган метеорологик шароитлар ўқиндиси тушунилади. “Уруш-исси” илмий ҳудудлар ҳарорат ва нисбий намликнинг сутка давомида катта фарқланиши, ўқилиш конструкциялари очиқ юзларининг қўндузлари $60-80^{\circ}\text{C}$ гача қўйилиши, тунлари қўйилиши ва бундаги ҳароратлар фарқи 40°C дан ортиқ кетиши, “Уруш” шамоллар қўйилиши билан ҳарактерланади. “Уруш-исси” об ҳаво қўлланма эса маълум вақт оралиғидаги атмосфера ҳолати, яъни соат 13 да ҳаво ҳарорати 25°C дан юқори ва нисбий намлик 50 % дан кам бўлган ҳолат тушунилади.”

+уру=-исси= и=лимли хуудларга Ырта Осиё хууду, +озогистоннинг жанубий ва марказий вилоятлари, Россия ва Украинанинг жанубий хуудлари киради. +уру=-исси= об-щаво эса турли и=лимли хуудларда ёз пайтида былиши мумкин.

+уру=-исси= об-щаво бетон ишларини бажаришда жиддий =ийинчиликларни келтириб чи=аради, жумладан:

- бетон =оришмаси щароратининг ортиши унинг сув талабчанлигини ошириб юборади;
- ташиш жараёнида бетон =оришмаси о=увчанлигининг кескин камайишига олиб келади;
- янги ёт=изилган бетоннинг жадал сувсизланиши о=ибатида си=илишга былган мустахкамлигининг ойлик кырсаткичи 50 % гача камайиб кетади ва бетонинг бош=а физик-механик хусусиятлари ёмонлашади;
- пластик киришишнинг ортиши натижасида =отаётган бетонда дарзлар хосил былади ва темир-бетон конструкцияларнинг узо==а чидамлилиги кескин камайиб кетади;
- =уёш радиацияси таъсирида яхлит (=уйма) конструкцияларда щароратнинг нотекис та=симланиши термик кучланиш холатига ва дарзлар хосил былишига олиб келади;
- бетон ишларини бажаришдаги =ийинчиликлар орти=ча щаражатларни талаб этади.

+уру=-исси= и=лимнинг бетон конструкциялар ва иншоотларнинг узо==а чидамлилигига кырсатадиган салбий таъсири =ыйидагиларда кыринади:

- конструкциялар очи= юзаларининг кучли даврий =изиши (бунда сутка давомидаги щароратлар фар=и 40-45 °С ни ташкил этади) натижасида бетон структурасининг бузилиши, мустахкамлигининг камайиши юзага келади; о=ибатда конструкция ва иншоотнинг узо==а чидамлилиги камайиб кетади;
- конструкция юза =атламининг унча катта былмаган манфий щароратда музлаши ва эриши, бу жараённинг кышлаб марта такрорланиши бетон сову=бардошлигининг ю=ори даражада былишини талаб этади;
- салбий таъсирлар о=ибатида бетон структурасининг бузилиши, унинг сув уткузувчанлигини ошириб юборади; натижада бетон ва арматуранинг емирилиш жараёни тезлашиб кетади.

+уру=-исси= и=лим шароитида бетоннинг мустахкамлиги ва бош=а физик-механик хусусиятлари щамда конструкция ва иншоотнинг узо==а чидамлилиги биринчи навбатда материалларни танлашга, бетон таркибини =абул =илишга ва бажарилаётган ишлар сифатига богли= былади.

Ытказилган тад=и=от натижалари =уру=-исси= и=лим шароитида ю=ори маркали тез =отувчи портландцементлардан фойдаланиш яхши самара беришини кырсатди. Бунда цемент маркаси бетон маркасидан камида 1,5 марта орти= былиши ва 400 дан кам былмаслиги зарур. Бундан таш=ари амалдаги тавсияларга асосан цементлар =уйидаги талабларга жавоб бериши керак:

- цементнинг меъёрийи уюлиги 27 % дан ортиб кетмаслиги керак;
- цементнинг ушлашиш даврининг бошланиши 1,5 соатдан кам бўлмаслиги зарур;
- цементнинг ишлатилиш пайтидаги шарорати 50°C дан ортиб кетмаслиги керак, акс холда унинг сув талабчанлиги ортиб кетади.

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

Сабаби, говакли тўлдирувчилар $\rightarrow$ оришма тайёрланаётганда сувга тўйиниб $\rightarrow$ олади ва бетоннинг $\rightarrow$ отиши жараёнида бу сув $\rightarrow$ отаётган цемент тошига узатилиб туради; натижада цементнинг $\rightarrow$ отиши учун $\rightarrow$ улай шароит яратилади шамда цемент тоши ва тўлдирувчининг бир-бирига бирикиш даражаси ортади.

$\rightarrow$ урук иссиқ иқлим шароитида бетон $\rightarrow$ оришмасини тайёрлашда пластикловчи юза актив $\rightarrow$ ушимчалардан ва пластикловчи шавони жалб $\rightarrow$ илувчи $\rightarrow$ ушимчалардан фойдаланиш $\rightarrow$ оришманинг сув талабчанлигини камайтиради, цемент сарфини оширмаган холда зарурий $\rightarrow$ увчанликни таъминлайди, конструкцияларнинг дарзбардошлик хусусиятини оширади; натижада бетон ишларининг сифати яхшиланади, конструкция ва иншоотнинг узатма чидамлилиги ортади.

Мавзу бўйича “таянч” сўз ва иборалар:

Илмий тадқиқотлар, $\rightarrow$ уруқ-иссиқ иқлим, $\rightarrow$ уруқ-иссиқ об-ҳаво, салбий таъсирлар, тавсиялар.

Такрорлаш учун саволлар:

1. $\rightarrow$ уруқ-иссиқ иқлим шароити учун ытказилган тадқиқотлар ва меъёрий ҳужжатлар.
2. $\rightarrow$ уруқ-иссиқ иқлим деганда нимани тушунасиш ва унинг салбий жихатлари нималарда кўринади?
3. $\rightarrow$ уруқ-иссиқ об-ҳаво деганда нимани тушунасиш ва у бетон ишлари технологиясида $\rightarrow$ андай $\rightarrow$ ийинчиликларни келтириб чиқаради?
4. $\rightarrow$ уруқ-иссиқ иқлим шароитида бетон ишлари сифатини ошириш учун нималар тавсия этилади?

2-маъруза.

Мавзу: $\rightarrow$ уруқ-иссиқ иқлим шароитида бетон $\rightarrow$ оришмасининг зарурий $\rightarrow$ увчанлигини таъминлаш

1. Бетон $\rightarrow$ оришмасининг чиқарилиш $\rightarrow$ увчанлиги.

Ёз пайтида $\rightarrow$ уруқ-иссиқ иқлими ҳудудларда бетон $\rightarrow$ оришмасининг бетон $\rightarrow$ ориштиргичдан чиқаяётган пайтдаги шарорати $28-30^{\circ}\text{C}$ ни ташкил этиб, айрим пайтларда 35°C гача етади. Натижада бетон $\rightarrow$ оришмасининг $\rightarrow$ увчанлиги меъёрий шароратдаги

Экинчидан анча камайиб кетади. Бетон қорашмаси шароратининг унинг оқувчанлигига таъсирини ырганиш 1930 йиллардан бошланган эди.

И.А.Фальков ва Б.Г.Скрамтаевлар томонидан 1932 йилда чиқарилган хулосалар хозирда ҳам ыз ашамиятини йықотмаган бўлиб, улар қуйидагилардан иборат:

- қышилаётган сув шароратининг ортиши цемент бытқасининг оқуюланишига, оқувчанликнинг камайишига олиб келади;
- агар сув шароратининг ортишига мос равишда цемент бытқаси таркибидаги сув миқдори ҳам ошириб борилса оқувчанликни ызгармас холда сақлаб туриш мумкин бўлади; тажриба натижаларига кыра цемент бытқаси шароратининг 20 °С дан 55°С гача ызгариши сув миқдорини 24,8 % дан 32,8 % га оширишни талаб этади;
- шароратнинг цемент бытқаси оқувчанлигига таъсири сув ва цемент ыртасидаги химиявий реакциянинг тезлаши билан изохланиши мумкин;
- цемент бытқаси оқувчанлигининг камайиши бетон қорашмаси оқувчанлигининг камайишига олиб келади; бу эса зарурий оқувчанликни таъминлаш муаммосини келтириб чиқаради.

Бетон қорашмасининг зарурий оқувчанлиги сув-цемент нисбати (с/ц) ни ортириш ёки С/Ц ни ызгаришсиз сақлаган холда сув ва цемент сарфини орттириш хисобига таъминланиши мумкин.

Тажрибаларнинг кырсатишича С/Ц нинг орттирилиши бетон мустахкамлигини 20-30 % га камайтириб юборади. Бетон мустахкамлигини ызгаришсиз сақлаб қолиш учун С/Ц ни орттирилиши билан бирга цемент маркасини икки, уч поғона юқори қилиб олишга тўғри келади. Юқори шароратларда бетон қорашмасининг зарурий оқувчанлигини С/Ц ни ызгартирмаган холда таъминлаш учун эса цемент сарфини 15-20 % оширишга тўғри келади.

С.А.Миронов ва Е.Н.Малинскийлар томонидан турли цемент ва бетонларда ытказилган тажрибалар бетон қорашмаси оқувчанлигини бир хилда сақлаб туриш учун шароратга боғлиқ равишда сув сарфининг миқдори қуйидаги чегараларда ызгаришини кырсатди:

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

Кыриниб турибдики, қуруқ-иссиқ иқлим шароитида махсус чора-тадбирларсиз бетон қорашмасининг чиқарилиш оқувчанлигини ва бетоннинг берилган мустахкамлигини таъминлаш учун сув сарфини ҳамда унга мос равишда цемент сарфини 10 % гача оширишга тўғри келади. Аммо, темир-бетон корхоналари ва қурилиш ташкилотларини бетоннинг

чи=арилиш ло=увчанлигини орти=ча цемент сарфисиз таъминлаш усуллари кыпро=
=изи=тиради.

+уру=-исси= об-щаво шароитида бетоннинг чи=арилиш о=увчанлигини цемент сарфини оширмаган холда =уйидаги усулларни =ыллаш ор=али таъминлаш мумкин:

1. Бетон =оришмаси шароратини пасайтириш;
2. Пластикловчи юза-актив =ышимчалардан фойдаланиш;
3. Шар икки усулни биргаликда =ыллаш.

Бетон =оришмасининг чи=арилиш о=увчанлигини таъминлашда =оришма шароратини пасайтириш усули самарали усуллардан бири хисобланади. Тад=и=от натижалари шуни кырсатдики бетон =оришмаси шароратини 1 °C га пасайтириш учун цемент шароратини 8-10 °C га ёки сувнинг шароратини 4 °C га ёки тылдирувчилар шароратини 1,6 ... 1,8 °C га пасайтириш зарур былади. Шу сабабли бетон =оришмаси шароратини пасайтиришда биринчи навбатда тылдирувчилар ва сув шароратини пасайтириш ма=садга мувофи= хисобланади. Тылдирувчилар шароратини пасайтиришга уларни =уёш нурларидан химоя =илувчи ёпи= омборларда са=лаш сув билан щыллаш, сову= щаво ёрдамида совитиш ор=али эришиш мумкин. Сувнинг шароратини пасайтириш тылдирувчилар шароратини пасайтиришга нисбатан анча =улай. Бунга сувни сову= сув манбаларидан олиш, исишидан химоя =илиш, сувни махсус =урилмаларда совитиш, сувга майдаланган муз булакларини =ышиш ор=али эришиш мумкин.

Америка бетон институти маълумотларига кыра сувнинг 50 % ини муз билан алмаштириш бетон =оришмаси шароратини деярли 11 °C га, шарорати 0 °C га айланган сув эса уни яна 4-4,5 °C га пасайтиради.

Кыпчилик темир бетон корхоналарида ва =урилиш ташкилотларида бетон =оришмаси шароратини пасайтириш имкониятлари йы=лигини эътиборга олсак, бетон =оришмасининг чи=арилиш о=увчанлигини таъминлашда юза-актив =ышимчалардан фойдаланиш асосий усул былиб хизмат =илиши мумкин.

2. Бетон =оришмасини жойлаштиришда зарурий о=увчанликни таъминлаш.

+уру=-исси= об-щаво шароитида бетон =оришмаси ызининг чи=арилиш о=увчанлигини жуда тез йы=отади. Бунга сабаб ю=ори шарорат таъсирида цементнинг гидратланиш жараёнининг тезлашиши =оришма таркибидаги сувнинг жадал бугланиши хисобланади. Шу сабабли бундай шароитда бетон =оришмасини тайёрлаш ва жойлаштириш имкони борича =ис=а ва=т ичида амалга оширилиши керак. Ытказилган барча тад=и=отлар бу ва=тни =оришма шарорати 25 °C былганда 30-60 мин, 30 °C былганда 15-30 мин, 35 °C

былганда 10-15 мин дан ошмаслиги зарурлигини кырсатди. Шунн таъкидлаш керакки, бу кырсаткичлар химиявий ышымчаларсиз тайёрланган бетон оришмаларига тааллулидир.

Бетон оришмасини жойлаштиришда унинг зарурий оувчанлигини таъминлаш усулларидан бири уру холда аралаштирилган оришмани автобетон ориштиргичларда ташиб келтириш ва урилиш майдонида сув билан аралаштириш хисобланади. Бу усулни ыллашда шунн этиборга олиш керакки, тылдирувчилар таркибида намлик былмаслиги зарур. Чунки А.Д.Осипов томонидан ытказилган тадиотлар уру холдаги аралашма таркибидаги тылдирувчилар, айнаса умнинг намлиги бир фоиздан орти былиб, узо ро саланган былса бетоннинг мустахкамлик кырсаткичлари сезиларли даражада камайиб кетишини кырсатди. Бетон оришмасини уру холда аралаштириб ташиш ва бетон ыйиладиган жойда тайёрлаш имконини берувчи машиналарнинг етарли эмаслиги сабабли кыпчилик холларда тайёр бетон оришмасини ташишга тыри келади. Бунда асосий транспорт воситаси сифатида автосамосваллардан фойдаланилади. Натижада бетон оришмасини ташишда зарурий оувчанликнинг камайиши билан бирга унинг атламланиши щам юзага келади. Бундай холларда бетон оришмасининг зарурий оувчанлигини таъминлаш ва унинг атламланишига йыл ыймасликнинг энг мабул йылларидан бири комплекс ышымчалардан, яъни пластикловчи ва щавони жалб илувчи ышымчалардан фойдаланиш хисобланади. А.Д.Осипов тадиотларига асосан щавони жалб илувчи СНВ ышымчасининг зарурий ми=дори уйидаги жадвалда келтирилган.

Бетон оришмасини ташиш масофасига богли= равишда
СНВ ышымчасининг зарурий ми=дори

Ташиш масофаси, км	Бетон оришмаси таркибидаги жалб илинган щаво, %	СНВ ми=дори, 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 щавони жалб илувчи ышымчаларни биргаликда ыллаш уру=исси= илим шароитида бетон оришмаси сифатини бузмаган холда 50 км гача ташиш имконини беради.

Мавзу буйича “таянч” сыз ва иборалар:

чи=арилиш оувчанлиги, щароратнинг таъсири, чи=арилиш оувчанлигини таъминлаш усуллари, ташиш ва жойлаштиришда зарурий оувчанликни таъминлаш.

Такрорлаш учун саволлар

1. Чи=арилиш о=увчанлиги нима?
2. О=увчанликка шароратнинг таъсири нималарда кыринади? (И.А.Фальков ва Б.Г.Скрамтаевлар хулосаси)
3. О=увчанликни таъминлашнинг икки усули (С/Ц га бо/ли= равишда) нинг мохиятини тушунтиринг.
4. Цемент сарфини оширмаган холда чи=арилиш о=увчанлигини таъминлашнинг =андай усуллари бор?
5. Бетон =оришмасини ташиш ва жойлаштиришда зарурий о=увчанлик =андай таъминланади?

3-маъруза.

Мавзу: +уру=-исси= и=лим шароитида бетон =аровининг
ызига хос жихатлари

1. Бошлангич бетон =аровининг давомийлиги.

Бетон =аровидан кызда тутилган ма=сад бетоннинг =отиш жараёнида намликнинг йы=олишига йыл =ыймаслик гидратланиш жараёнининг тыли= юз беришини таъминлашдан иборат. Бетон =аровининг энг кып тар=алган усули узлуксиз намлаш хисобланиб бунда конструкцияларнинг очи= юзалари нам са=ловчи материаллар (чипта, ёгоч , =ириндиси =ум) билан =опланади ва доимий намлик холатида са=лаб турилади.

Бетонга намли =аровни шартли равишда икки даврга былиш мумкин: бошлангич =аров ва бетоннинг кейинги =отиш давридаги =аров. Бетоннинг бошлангич =арови бетон =оришмаси ёт=изилгандан сынг бошланиб, бир неча соат давом этади. Бошлангич =аровнинг давомийлиги тыгрисида тад=и=отчилар фикрида =арама-=аршиликлар мавжуд. Айрим тад=и=отчилар бетон юзасини намлашни 4-6 соатдан сынг бошлашни тавсия этсалар, айримлари атроф-мухит шароратига богли= равишда белгилашни ($20-40^{\circ}\text{C}$ да 5 соатдан сынг, $5-20^{\circ}\text{C}$ да 14-18 соатдан сынг) тавсия этадилар. Тад=и=отчиларнинг яна бир гурухи эса бошлангич =аровни портландцементнинг ушлашиш муддатига богли= равишда ани=лайдилар.

Барча тад=и=отчилар томонидан бошлангич =аровни ани=лашда асосий мезон сифатида ва=т =абул =илиниб, портландцементнинг тури ва активлиги, бетон таркиби, С/Ц, =отиш жараёнидаги шарорат-намлик шароити эътиборга олинмаган.

Бошлангич бетон =арови давомийлигининг асосланган мезонини ани=лаш борасида Е.Н.Малинский ва С.А.Мироновлар томонидан ытказилган тажрибалар ди==атга сазовордир.

Тажриба натижалари айрим тад=и=отчиларнинг цементнинг ушлашиш даври тугагандан сынг бетон буюмларни сувга ботириш мумкинлиги тыгрисидаги тавсиялари етарли даражада асосланмаганлигини кырсатди. Бошлангич бетон =аровининг давомийлиги бетоннинг =отиш ва=ти билан эмас, балки унинг бошлангич мустахкамлиги билан белгиланиши асосли мезон эканлиги ани=ланди. Бетоннинг бошлангич мустахкамликни олиши учун кетадиган ва=т цементнинг тури ва активлигига, бетон таркибига с/ц га, щарорат намлик шароитига бо/ли= былиб, 3-3,5 соатдан 9-10 соатгача давом этиши мумкин.

+уру=-исси= и=лим шароитида =отадиган бетонлар учун чи=арилган бу хулосалар бу\ камераси ва автоклавда исси=лик ишлови бериладиган бетонлар учун белгиланган холатларга щам тыли= мос келади, яъни бетондан тайёрланган буюм ва конструкциялар исси=лик ишлови беришдан аввал маълум муддат етарли даражада бошлангич мустахкамликни эгаллагунга =адар ушлаб турилиши тавсия этилади. Сабаби ана шу бошлангич мустахкамлик исси=лик ишлови беришда камерадаги щароратнинг 100 °С гача кытарилиши натижасида юз берувчи бетон структурасини бузувчи жараёнларга бетоннинг бардош беришини таъминлайди. Худди шунга ыхшаш бетоннинг бошлангич =аров давомида оладиган мустахкамлиги кейинги бетон =арови даврида руй бериши мумкин былган бузувчи жараёнларга бетоннинг бардош бера олишини таъминлашдан иборат.

Тад=и=отлар натижасига кыра =уру=-исси= и=лим шароитида табиий холда =отадиган бетонлар учун бошлангич =аров давомидаги бетон олиши керак былган энг кичик мустахкамлик 0,3...0,5 МПа ни ташкил этади. Бетон ушбу мустахкамликни олиши учун кетадиган ва=т ю=орида айтиб ытилганидек цементнинг тури ва активлигига, С/Ц га, атроф-мухит щароратига ва бош=а технологик омилларга богли= былиб 3 соатдан 10 соатгача давом этиши мумкин. Тад=и=отлар шуни кырсатдики 0,5 МПа дастлабки мустахкамликка эга былган бетон кейинги =аров пайтида сепиладиган сувнинг бузувчи таъсирига бардош бера олади ва жадал сувсизланиш щамда пластик киришиш натижасида юзага келадиган физик бузувчи жараёнлардан химояланиш имконини беради.

2. Кейинги =отиш давомида бетон =аровининг давомийлиги.

Кейинги бетон =аровининг давомийлиги тыгрисида турли тавсиялар мавжуд. Айрим тад=и=отчиларнинг тавсиясига кыра портландцемент асосидаги бетонларда =аров муддати щаво щароратига богли= равишда 12-18 кунни; пуццоланли, шлакли ва сульфатга бардошли цементлар асосидаги бетонларда 24-33 кунни ташкил этади. Айрим манбааларда эса =уру=-исси= и=лим шароитида портландцемент асосидаги бетонлар 7 кун, бош=а цементлар асосидаги бетонлар эса 14 кун давомида мунтазам намлаб турилиши тавсия этилади. Ушбу

тавсияларда бетон таркиби тылдирувчилар тури, цементларнинг активлиги, =отиш жараёнидаги шарорат эътибордан четда =олган.

Кейинги бетон =аровининг асосланган мезонини ани=лаш ма=садида С.А.Миронов ва Е.Н.Малинскийлар томонидан махсус тад=и=отлар ытказилди. Бу тад=и=отлар бетон =аровини тыхтатиш учун бетоннинг энг кичик мустахкамлиги =анча былишини ани=лашга =аратилди. Чунки асосий мезон сифатида ва=тни =абул =илиб былмайди. Сабаби, мисол учун, ю=ори активликка эга былган тез =отувчи цементдан тайёрланган ва 40 °С шароратда =отаётган бетон учун щамда оддий портландцементдан тайёрланган ва 20-25°С шароратда =отаётган бетон учун =аров муддати бир хил былиши мумкин эмас.

+уру=-исси= и=лим шароитида бетон =арови бетон сифатини таъминловчи асосий технологик жараён хисобланади. Тад=и=отларнинг кырсатишича бундай шароитда =аровсиз холда =отган бетоннинг 28 кунлик мустахкамлиги =аров остида =отган бетон мустахкамлигининг 50-70 % ини ташкил этади холос. Мустахкамликнинг бундай пасайиб кетиши атроф-мухитнинг ю=ори шарорати таъсирида бетон таркибидаги сувнинг жадал бугланиши, бетоннинг сувсизланиши о=ибатида 4-6 кундан сынг гидратланиш жараёнининг деярли тыхтаб =олиши билан изохланади.

Ытказилган тажрибаларда =аровни тыхтатиш учун етарли былган энг кичик мустахкамликнинг бетоннинг 28 кунлик мустахкамлигига нисбати $(R_0/R_{28} \cdot 100)$ =уйидаги =ийматларга эга былди:

1. Тез =отувчи портландцемент асосидаги

$C/Ц=0,61$ былган бетон учун -52,5 %;

2. $C/Ц=0,67$ былган бетон учун-56%;

3. $C/Ц=0,77$ былган бетон учун-65%;

4. $C/Ц=0,8$ былган бетон учун-67%;

Бетон =аровини тыхтатиш учун етарли былган энг кичик мустахкамлик И.Б.Заседателев томонидан “намсизланишга нисбатан критик мустахкамлик” деб номланган ($R_n^{кр}$).

$$R_n^{кр} = R_0 / R_{28} \cdot 100$$

Тажриба натижалари $R_n^{кр}$ нинг =иймати $C/Ц$ га тыгри пропорционал былишини кырсатди, яъни $C/Ц$ нинг ортиши $R_n^{кр}$ нинг ю=ори =ийматини талаб этади. $C/Ц$ нинг 0,4 дан 0,8 гача былган оралигида $R_n^{кр}$ ни =иймати 50 % дан 70 % гача ызгаради.

$R_n^{кр} = f(c/ц)$ бо=ли=лик катта амалий ащамиятга эга. Чунки шу богланиш асосида щар бир ани= хол учун бетон =арови давомийлигини белгилаш мумкин.

Хулоса =илиб айтганда, кейинги бетон =арови бетоннинг мустахкамлиги лойиха мустахкамлигининг 50-70 % ини ташкил этгунга =адар давом эттирилиши керак. Тажрибалар натижаларига кыра бетон карови 1-2 кундан 8-10 кунгача давом этади. Щар бир ани= хол

учун $R_n^{кр}$ нинг $\approx$ иймати тажриба йили билан аниланади. $R_n^{кр}$ нинг зарурий $\approx$ ийматига эришилгач бетон $\approx$ аровини тыхтатишни (бетон юзасидан нам са $\approx$ ловчи материалларни олиб ташлаш, бетонни намлашни тыхтатиш) тунда амалга ошириш тавсия этилади. Бундан таш $\approx$ ари, бетон $\approx$ арови тугаллангандан сынг нам са $\approx$ ловчи материалларни яна 2-3 кун бетон юзасида (намлашсиз) $\approx$ олдириш ма $\approx$ садга мувофи $\approx$ хисобланади.

Мавзу буйича “таянч” сыз ва иборалар:

бошлангич бетон $\approx$ арови, кейинги бетон $\approx$ арови, “Намсизланишга нисбатан критик мустахкамлик”.

Такрорлаш учун саволлар.

1. Бошлангич бетон $\approx$ арови ва унинг давомийлиги.
2. Кейинги бетон $\approx$ арови ва унинг давомийлиги.
3. “Намсизланишга нисбатан критик мустахкамлик” нинг мохиятини тушунтиринг
4. Бетон $\approx$ арови $\approx$ ай тартибда тыхтатилади?

4-маъруза

Мавзу: Бетон $\approx$ аровининг усуллари

1. Бетонга намли $\approx$ аровнинг асосий усуллари

+уру $\approx$ -исси $\approx$ и $\approx$ лим шароитида бетон $\approx$ аровининг энг кып тар $\approx$ алган усули сув билан хыллаб туриш хисобланади. Тажрибаларнинг кырсатишича бу усулни фа $\approx$ атгина мыътадил и $\approx$ лимли хуудлардагина $\approx$ ыллаш мумкин. $\approx$ уру $\approx$ -исси $\approx$ и $\approx$ лим шароитида бетон сиртидаги щарорат $\approx$ уёш таъсирида 50-70 $^{\circ}\text{C}$ гача етади ва унга ва $\approx$ ти-ва $\approx$ ти билан уриладиган сову $\approx$ сув исси $\approx$ ли $\approx$ зарбини юзага келтиради; натижада бетон структураси жиддий зарарланади ва бетоннинг физик-механик хусусиятлари ёмонлашади. Шу сабабли бетон сиртини нам сакловчи материаллар (чипта, $\approx$ ум, ёгоч $\approx$ ириндиси) билан $\approx$ оплаш ва бетон сиртини эмас, балки ана шу материалларни ва $\approx$ ти-ва $\approx$ ти билан намлаб туриш тавсия этилади. Бу усул мецнат сарфининг кыплиги сув тан $\approx$ ислиги мавжуд булган холларда $\approx$ ыллашнинг $\approx$ ийинлиги билан ажралиб туради.

Бетонга намли $\approx$ аровнинг усулларида бири Л.Н.Дубинин томонидан таклиф этилган былиб, бунда бетондан тайёрланган конструкциялар сувга ботириб $\approx$ уйилади; шу сабабли бу усул «термобассейнда са $\approx$ лаш усули» деб номланади. Бу усул очи $\approx$ майдон ва полигонларда йигма темир-бетон конструкцияларни тайёрлашда яхши самара бериши мумкин. Лекин бу усулни $\approx$ урилиш майдонида тайёрланадиган яхлит бетон конструкцияларга $\approx$ ыллаб былмайди.

Москвадаги «Бетон ва темир-бетонни илмий текшириш институти» (НИИЖБ) да ытказилган тадқиқотлар натижасида очиқ майдон ва полигонларда иссиқлик ишловисиз тайёрланадиган йигма темир-бетон буюм ва конструкциялар учун шамда яхлит бетон ва темир-бетондан куриладиган иншоотлар учун самарали бўлган бетон қарови усули таклиф этилди. Бу усул «Бетон сиртида сув қатлами ҳосил қилиш усули» деб номланади. Бу усул 1966-1968 йилларда Шимолий Афғонистондаги иссиқлик электростанциялари ва азотли ы/итлар заводи қурилишида илк бор муваффақиятли қўлланилган.

Усулнинг моҳияти шундан иборатки, унда бетоннинг очиқ юзаси 3...5 см қатламликдаги сув билан қопланади. Бунинг учун бетоннинг юза периметри бўйлаб бетон сиртидан 5...7 см қытарилувчи тысиқлар ҳосил қилинади. Сув тез бугланиб кетмаслиги учун унга зичлиги сувнинг зичлигидан кам бўлган қышимча (масалан, ишлаб чиқарилган мойлар) қышилади ва у сув сиртида юп-а химоя қатлами ҳосил қилади. Бу усулни қўллашда шуни унутмаслик керакки, бетон сиртидаги сув қатлами бетон мустаҳкамлиги камида 0,5 мПа ни ташкил этгандан сынг ҳосил қилиниши керак. Акс ҳолда бетоннинг мустаҳкамлиги, совукбардошлиги ва сув ытказмаслиги сезиларли даражада камайиб кетади.

Бу усулнинг асосий афзалликларидан бири бетондаги шароратнинг тенг тақсимланиши яъни бетоннинг юза ва остки қисмларидаги шароратлар фарқининг камайиши ҳисобланади. Иккинчидан бетон таркибидаги сувнинг сақланиб қолиши (бугланиб кетмаслиги сабабли) бетон структурасининг зич ҳолда шаклланиши учун қулай шароит яратади. Бу эса ыз навбатида бетоннинг мустаҳкамлиги, совукбардошлиги, сув ытказмаслик хусусиятининг ортишига, ҳаво ытказувчанлик хусусиятининг эса камайишига олиб келади.

Қурувчи-иссиқ иқлим шароитида бетонга намлик қаровининг самарали усулларида бири ҳисобланган бу усул Республикамизда 1971 йилдан қўлланила бошланган. Лекин ҳозирги кунда бу усул ишлаб чиқарувчилар эътиборидан анча четда қолган. Шу ва шунга ыхшаш бетонга намлик қаровининг самарали усуллари тарғиб қилиш, уларни амалда кенг қўллаш қурувчи-иссиқ иқлим шароитида бетон ишлари сифатини оширишдаги муҳим омиллардан бири ҳисобланади.

2. Бетон қаровининг намликсиз усуллари.

Кейинги йилларда қурувчи-иссиқ иқлим шароитида бетон ишларини бажаришда бетон қаровининг намликсиз усули қўлланила бошланди. Бунда янги ётқизилган бетон сиртида плёнка ҳосил қилувчи турли таркиблар ва полимер плёнкаларидан фойдаланилади. Таҷрибадан ытказилган плёнка ҳосил қилувчи таркибларга оғра рангли: ПМ-86, ПМ-100, ПМ-100 АМ; қара рангли: этинол лаки, битумли эмульсия, суюлтирилган битумни мисол қилиб қырсатиш мумкин. Плёнка ҳосил қилувчи таркиблардан фойдаланиш автомобил йиллари,

аэродромлар, сугориш каналларининг копламалари, саноат майдонлари ва шу каби катта, очи= юзага эга былган иншоотлар =урилишида айна=са ма=садга мувофи= хисобланади.

Плётка хосил =илувчи таркибларга =уйидаги талаблар =уйилади:

- Улар сочилганда яхши та=симланиши ва бетон сиртида узлуксиз нам ытказмайдиган плётка хосил =илиши, бетон сиртига яхши ёпишиши керак;

- Улар бетон ва арматурани емирмаслиги, зацарли былмаслиги зарур.

Плётка хосил килувчи таркиблар бетон сиртидаги сув йы=олиши билано= махсус машиналар ёрдамида сепиб чи=илади.

Плётка хосил =илувчи таркиблар ИИИЖБ методикаси быйича бетон =аровининг самарадорлик коэффиценти ($K_{сам}$) ни ани=лаш ор=али бахоланади:

$$K_{сам} = \xi_{max}^i \cdot \xi_i^i / \xi_{max} \cdot \xi_0$$

Бу ерда ξ_0 -янги ёт=изилган бетоннинг бутланиш былмаган холдаги бошлангич деформацияси, мм/м; ξ_{max} -аровсиз холдаги бетоннинг энг катта пластик киришиши (бетоннинг дастлабки 2-3 соат давомидаги киришишига пластик киришиш дейилади), м.м/м; ξ_i -текширилаётган плётка хосил =илувчи таркиб билан химояланган бетоннинг энг катта пластик киришиши, мм/м.

Формуладан кыриниб турибдики бетон =арови самарадорлик коэффциентининг энг катта =ийматига ($K_{сам}=1$) $\xi_i=\xi_0$ былган плётка хосил =илувчи таркибларни =ыллашда эришилади.

Бетон =аровининг намликсиз усули хисобланган тайёр нам ытказмайдиган полимер плёткаларидан фойдаланиш самарали усуллардан бири хисобланади. Бу усулнинг плётка хосил =илувчи таркиблардан фойдаланишга нисбатан афзаллиги бетонланган юзаларни дархол, яъни бетонга бошлангич =аров берилмаган холатда плёткалар билан ураш мумкинлиги хисобланади.

Саноатда ишлаб чи=арилаётган плёткалар икки хил =алинликда былиб, юпка плёткаларни (=алинлиги 50 мкм гача) бир марта, =алин плёткаларни эса (=алинлиги 100-300 мкм) 3-5 марта ишлатиш мумкин. Шаффоф плёткалардан фойдаланиш =отаётган бетонда =уёш радиацияси таъсирида щароратлар фар=ини ошириб юборади; бу эса салбий о=ибатларга олиб келади. Шу сабабли плётка билан ырашдан аввал бетон сиртига сув шимувчи материаллар(чипта, ёгоч =ириндиси) тушаш тавсия этилади. Намлик холатидаги бу материаллар бетоннинг юза =атламидаги щарорат таъсирида юзага келадиган кучланишларни камайтириш имконини беради.

Хавонинг энг исси= даврида бетон сиртини ПТЭФ-ОА, ПТЭФ-ДА типидеги металланган плёткалар билан ыраш яхши самара беради. Чунки бу плёткаларнинг =уёш нуруни =айтариш коэффиценти 80 % гача былиб, бетоннинг =отиши учун =улай былган щарорат холатини таъминлайди.

Полимер плёнчалари комплекс ёпмалар тайёрлашда ҳам кенг қўлланилади. Бундай ёпмалар қаторига НИИЖБ томонидан тақриф этилган инвентар иссиқ-нам химояловчи ёпмани (рус тилида исқача ИТВП деб номланади) киритиш мумкин. Техник-иқтисодий таҳлиллар ИТВП ни сугориш каналларининг ён четларини бетонлашда қўллаш айнақса самарали бўлишини кўрсатди. Таҳланадиган, алоҳида исмлардан (ўлчами 600x500 см) ташкил топган ИТВП 1976-1977 йиллари Бухоро вилоятидаги «Ромитан», «Авгир», «Хумданак», «Султонобод» каналлари қўрилишида 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, мустаҳкамлик кўрсаткичларининг юқорилиги, ўзоққа чидамлилиги, тайёрлашдаги меҳнат сарфининг камлиги билан ажралиб туради.

Хулоса қилиб айтганда, бетон қаровининг самарали, илғор усуллари қўллаш қўруқ-иссиқ иқлим шароитида бетон ва темир-бетондан дан ўзоққа чидамли бино ва иншоотларни тиклашда муҳим аҳамиятга эга.

Мавзу бўйича «таянч» сўз ва иборалар:

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

Такрорлаш учун саволлар.

1. Бетонга намли қаровнинг қандай усуллари 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: қўруқ-иссиқ иқлим шароитида яхлит ва йигма темир-бетон конструкцияларда бетоннинг қотиш жараёни

1. Цемент ва бетоннинг қотишига шароратнинг таъсири.

Цемент ва бетон мустаҳкамлигининг ўсиши қип жихатдан шарорат-намлик шароитига боғлиқ бўлади. Бетон мустаҳкамлигининг ўсиши учун энг қўлай шароит бетонни дастлаб паст мусбат шароратда сынгра меъёрий ёки юқори шароратда сақлаш ҳисобланади.

Табиий шароитларда бетоннинг қотишини тезлатишга қўйидаги усуллар оқнали эришиш мумкин: активлиги юқори бўлган ва майда тўйилган цементлардан фойдаланиш;

пластификаторлар ва суперпластификаторлардан фойдаланиш хисобига С/Ц ни камайтириш; цемент сарфини ошириш; =отишни тезлатувчи химиявий =ышимчаларни =ыллаш.

Кышлаб тад=и=отчиларнинг хулосаларига кыра ю=ори шарорат бетоннинг дастлабки мустахкамлигининг ортишига, няхоявий мустахкамлигининг эса камайишига олиб келади. Бунинг сабаби ю=ори шарорат таъсирида гидратланаётган цемент зарраси атрофида нисбатан зич былган =оби=нинг хосил былиши натижасида цемент зарраси ичига сувнинг кириши =ийинлашиши ва гидратланиш жараёнининг секинлашуви, айрим холларда эса бутунлай тыхтаб =олиши хисобланади.

НИИЖБ даги “Бетоннинг =отишини тезлатиш услублари” лабораториясида янги ёт=изилган бетоннинг шарорат таъсирида кенгайиши, си=илиши, пластик киришиши, капилляр босими, бетон таркибидаги сувнинг бугланиш жараёни ырганилди. Тажрибаларнинг кырсатишича шарорат бетоннинг =отишини тезлатиш билан бирга унинг бошлангич давридаги структурасининг шаклланишига салбий таъсир этади.

+уру=-исси= и=лим шароитида цементнинг ушлашиш даврини ани=лаш амалий ащамиятга эга. +уйида шу йыналишда ытказилган тад=и=от натижалари =елтирилган.

Цементларнинг ушлашиш даврини шароратга богли= равишда ызгариши

Цемент тури	Шарорат °С	Ушлашиш муддати, соат - мин	
		бошланишии	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 куруниб турибдики шароратнинг ортиши цементнинг ушлашиш даври бошланиши ва тугаши оралигидаги муддатнинг сезиларли =ис=аришига олиб келади. 1:3 таркибда тайёрланган цемент =оришмасининг ушлашиш муддати цемент быт=асига нисбатан анча =ис=а, бетон =оришмаси учун эса бу муддат янада =ис=аради.

Ўтказилган қып сонли тажрибаларнинг ўртача ҳийматлари асосида турли турдаги ва марказдаги цементлардан тайёрланган бетонларнинг 1⁰С дан 40⁰С гача бўлган шароратда мустаҳкамлигининг ўсишига оид маълумотлар ҳийидаги жадвалда келтирилган. Жадвалдаги натижалар оувчанлиги (конуснинг чўкиши) 1-3 см бўлган бетон ҳоришмасидан тайёрланган намуналар асосида олинган.

Ўтиш шарорати турлича бўлганда бетоннинг сиилишдаги нисбий мустаҳкамлигининг ўзгариши.

Цемент тури ва маркаси, бетон маркаси	Бетоннинг ўтиш муддатлари, сут	Ўртача ўтиш шароратининг ҳийидаги ҳийматларида (°С) бетоннинг нисбий мустаҳкамлиги (лойиха мустаҳкамлигига 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	-
	28	65	77	85	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	-
	28	70	80	90	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 ҳуруссимлики ҳудудларда табиий шароитда тайёрладиган яхлит ва йигма темир-бетон конструкциялардаги бетон мустаҳкамлигини баҳолашда амалий аҳамият касб этади.

2. Бетоннинг ўтиш жараёнига бошлангич ҳаровнинг таъсири.

ҳуруссимлики шароитида бетон мустаҳкамлигининг ўсишига бошлангич ҳаров сезиларли таъсир этади. Тадқиқотларнинг қирсатишича, бошлангич ҳаров бўлмаган бетонга кейинги ўтиш давомидаги ҳаров анчалик пухта олиб бўрилса ҳам дастлабки сувсизланиш натижасида бетон структурасига ўтказилган зарарни тўлиқ йўқотиб бўлмайди.

С.А.Миронов ва Е.Н.Малинскийлар томонидан ҳуруссимлики шароитида бетон мустаҳкамлигининг ўсишига бошлангич ҳаровнинг таъсирини аниқлашга оид бир ҳатор тажрибалар ўтказилди. Бунда 10х10х10 см ли бетон намуналар ҳуёшли очиқ майдонда турли муддат ҳаровсиз олдирилди. Сўнгра уларни 1,2,3 ва х.к. суткадан сўнг сувга ботириб ҳуйилди ва 28 кун давомида сақланди. Эталон намуналар эса 28 кун давомида доимий ҳаров

билан (намланган чипта остида) са=ланди. Кузатишлар маълум муддат =аровсиз =олдирилиб, сынга сувга ботирилган намуналарда бетоннинг =отиш жараёни яна давом эта бошлаганлигини кырсатди. 1 сутка =аровсиз =олдирилган бетоннинг ойлик мустахкамлиги R_{28} нинг 82-86 % ини, 2 сутка =аровсиз =олдирилганда 76-80 % ини. 4 сутка =аровсиз =олдирилганда 74-76 % ини ташкил этди. 28 сутка давомида =уёшда =аровсиз =олдирилган бетоннинг мустахкамлиги R_{28} нинг 54-56 % ини ташкил этди. Кыриниб турибдики маълум муддатга =аровсиз =олдирилган бетон кейинчалик етарли намлик шароити яратилганда щам ойлик мустахкамлик кырсаткичига яъни доимий =аров остида са=ланган эталон намуналар кырсаткичига эриша олмайди. Бунинг сабаби бошлангич =аровнинг йы=лиги натижасида =отаётган бетон структурасининг бузилишига олиб келувчи деструктив жараёнлар хисобланади. Бошлангич =аровнинг бетоннинг кейинги =отиш жараёнига таъсирини ырганиш ма=садида махсус тажрибалар ытказилди. Бунда бетон намуналарнинг бир =исми 7 соат давомида бугланишга йул =уйилмаган шароитда, сынга 60 сутка давомида табиий шароитда ($t=32-43^{\circ}\text{C}$, $\phi=10-28\%$), намуналарнинг иккинчи =исми эса фа=атгина табиий шароитда са=ланди.

Намуналарнинг шар икки =исмидан 3,10,28 суткадан сынг бир =исми ажратиб олиниб, сувга ботириб =уйилди. 7 соат давомида =аров берилган, сынга =аровсиз =олдирилган бетоннинг ойлик мустахкамлиги R_{28} нинг 63 % ини, доимий =аровсиз =уру=-исси= об-щаво шароитида са=ланган бетон эса R_{28} нинг фа=атгина 40 % ини эгаллади. Бошлангич =аров берилиб сынга 3,10 суткадан сынг сувга ботириб =уйилган намуналарнинг 28 кунлик мустахкамлиги R_{28} нинг 85-82 % ини, бутунлай =аровсиз са=ланган ва 3,10 суткадан сынг сувга ботириб =уйилган намуналарнинг 28 кунлик мустахкамлиги эса R_{28} нинг 65-56 % ини ташкил этди. Табиий шароитда =отган бетонларнинг 60 суткадан сынг олган мустахкамлиги ойлик мустахкамлигидан деярли фар= =илмаган былса, маълум муддатдан сынг сувга ботириб =уйилган бетонларда =отиш жараёнининг давом этганлиги кузатилди. Бу эса =уру=-исси= и=лим шароитида маълум муддат =аровсиз =олдирилган бетонларнинг мустахкамлигини кейинги бетон =аровини пухта ташкил этиш йыли билан маълум даражада ошириш имконияти борлигини кырсатди.

Мавзу буйича “таянч” сыз ва иборалар:

бетоннинг =отишини тезлатиш усуллари, щароратнинг таъсири, бошлангич =аровнинг таъсири.

Такрорлаш учун саволлар:

1. Бетоннинг =отишини тезлатиш усулларининг мохиятини тушунтиринг.
2. Цементларнинг ушлашиш даврига щарорат =андай таъсир этади?
3. Турли щароратда бетон мустахкамлиги =андай ызгаради?
4. Бетоннинг мустахкамлигига бошлангич =аров =андай таъсир этади?

5. Бошлангич =аров таъсирини ырганиш учун =андай тажрибалар ытказилган?

6-маъруза

Мавзу: +уру=-исси= и=лим шароитида бетоннинг исси=бардошлиги

1. Даврий =изиш жараёнида бетон структураси, мустахкамлиги ва сову=бардошлигининг ызгариши.

Турли шароитларда фойдаланиладиган бетонларнинг щоссаларига даврий =изиш ва совишнинг таъсирини ырганишга оид кыплаб тад=и=отлар ытказилган. Бунга А.И.Кикин, А.В.Путанс, Р.И.Аронов, И.Ф.Ципенюк томонидан ытказилган тажрибаларни мисол =илиб келтириш мумкин.

Бетоннинг структураси ва мустахкамлигига даврий =изишнинг таъсирини ырганган Ю. М. Баженов =уру=-исси= и=лим шароитида бетоннинг чидамлилигини исси=бардошлик коэффиценти ($K_{иб}$) ор=али бахолашни таклиф этди ва уни ани=лаш услубини ишлаб чи=ди. Унга кыра исси=бардошлик коэффицентининг =иймати $R_c/R_{эТ}$ нисбат асосида ани=ланади. Бунда R_c -бетоннинг тегишли синовдан кейинги мустахкамлиги; $R_{эТ}$ -эталон, яъни меъёрий шароитда са=ланган бетоннинг мустахкамлиги.

НИИЖБ да А.С.Дмитриев томонидан ытказилган тад=и=отлар даврий =изиш бетоннинг мустахкамлигидан щам кыра унинг сову=бардошлигига кыпро= таъсир этишини кырсатди. Химиявий =ышимчалар =ышилмаган ва сову=бардошлиги 300 га тенг былган бетон 20 °С дан 70 °С гача былган щароратда 50 марта =издириб совитилгандан сынг ани=ланган сову=бардошлиги 25 ни ташкил этган холос. +уру=-исси= и=лим шароитида конструкция ва иншоотларнинг очи= бетон юзалари ёз пайтида кундузлари =уёш радиацияси таъсирида 60-80 °С гача =изиши, тунлари эса 15-20 °С гача совишини эътиборга олинса ытказилган тад=и=от натижалари шубхасиз амалий ащамият касб этади.

НИИЖБ да ытказилган тад=и=отлар бетон структурасининг бузилиши асосан даврий =изишлар сони 30 дан 60 гача былган орали=да юз беришини кырсатди. Тад=и=отлар даврий =изиш жараёнида бетонда бир-бирига =арама-=арши былган конструктив ва деструктив жараён руй беришини, дастлабки даврий =изиш давомида (тажрибаларда 30 гача) конструктив жараён деструктив жараёндан устунлик =илишини кырсатди. Даврий =изишлар сони 30 дан ортганда бетон таркибидаги намлик деярли =олмайди ва бетон структурасининг сезиларли даражада бузилиши юзага келади яъни бу даврда деструктив жараён конструктив жараёндан устунлик =илади. Даврий =изишлар сони 60 дан ортганда бетон структурасидаги бузилишлар ыз нихоясига этади ва кейинги даврий =изишлар бетон таркибида =ышимча зыри=ишларни юзага келтирмайди.

Тад=и=отлар =уру=-исси= и=лим шароитида бетоннинг исси=бардошлигини унинг си=илишдаги мустахкамлигининг ызгариши ор=али бахолаш ма=садга мувофи= эмаслигини кырсатди. Сабаби бетон структурасининг бузилиши унинг мустахкамлик кырсаткичларида я==ол кызга ташланмайди. Чунки даврий =изишлар сони 30 гача былганда бетон мустахкамлигининг ысиши, 30 дан 60 гача былганда камайиши, 60 дан ортганда эса ызгармай =олиши кузатилган.

Бетон структурасидаги бузилишлар даражаси сову=бардошликка синалганда ани= кыринади. Шу сабабли =уру=-исси= и=лим шароитида исси=бардошлик коэффициентини =уйидагича ани=лаш тавсия этилди:

$$K_{иб} = M_c / M_{эт}$$

бу ерда M_c - тегишли даврий =изиш ва совишдан сынг синалган бетоннинг сову=бардошлиги, $M_{эт}$ - эталон яъни меъёрий шароитда са=ланган бетоннинг сову=бардошлиги.

+уру=-исси= и=лим шароитида огир бетоннинг исси=бардошлик коэффициентини даврий =изишлар сони камида 60 га етгандан сынг ани=лаш ма=садга мувофи= хисобланади.

Даврий =изишлар сони 60 дан ортгандан сынг $K_{иб}$ нинг =иймати ызгаришсиз =олишини назарда тутиб =уру=-исси= и=лим шароитида (даврий =изиш ва совиш музлаш ва эриш таъсирида) огир бетоннинг узо==а чидамлилигини исси=- сову=бардошлик ИСБ деб номланувчи кырсаткич ор=али бахолаш тавсия этилди. ИСБ умумий ҳолатда =уйидагича ифодаланади:

$$ИСБ = m + n$$

бу ерда m- бетон структурасидаги бузилишлар нихоясига етадиган даврий =изишлар сони (тажриба натижаларига кыра огир бетон учун ($m=60$); n-бетоннинг си=илишдаги мустахкамлиги 15% дан камаймаган ҳолдаги музлаш ва эришларнинг энг катта сони.(сову=бардошли=)

Демак =уру=-исси= и=лим шароитида бетоннинг узо==а чидамлилиги n нинг =иймати билан щарактерланади. Масалан, бетон 60 марталик даврий =изишдан сынг 80 марта музлаш ва эришга бардош берган былса ИСБ =уйидагича ифодаланади:

$$ИСБ = 60 + 80 (140 \text{ деб ёзилмайди})$$

Енгил бетонлар учун сову=бардошликнинг стабиллашиши даврий =изишлар сони 70-75 былганда юзага келади. Шу сабабли бундай бетонлар учун ИСБ ни ани=лашда $m=75$ деб =абул =илиниши мумкин.

2. Бетоннинг исси=-сову=бардошлилигига турли омилларнинг таъсири

а) ИСБ га портландцемент минерал таркибининг таъсири

Портландцементнинг гидратланиш жараёнида ҳосил бўладиган гидросульфoалюминат кальций ($3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3 \text{CaSO}_4 \cdot 32\text{H}_2\text{O}$) нинг тургунлиги кып жихатдан клинкер таркибидаги 3 кальцийли алюминат ($3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$) нинг ми=дорига боғли= бўлади. Маълумки оддий портландцементнинг сову=бардошлиги C_3A нинг ми=дори чекланган сульфатбардошли портландцементга нисбатан кам бўлади. Портландцемент минерал таркибининг ИСБ га таъсирини ырганиш ма=садида НИИЖБ да махсус тажриба ытказилди. Бунда таркибида C_3A ми=дори 8 %бўлган Воскресенск заводининг порт ландцементи ва таркибида C_3A ми=дори 3,5 % бўлган Охангарон заводининг сульфатбардошли портландцементи асосида бетон намуналар тайёрланиб, 28 кун давомида меъёрий шароитда са=ланди; сынгра ИСБ га синаб кырилади. Сульфатбардошли портландцемент асосидаги бетон учун $\text{C}/\text{Ц}=0,7$ бўлганда ИСБ=60+90, $\text{C}/\text{Ц}=0,4$ бўлганда ИСБ=60+300 ни ташкил этган бўлса, Воскресенск заводининг портландцементи асосидаги бетон учун $\text{C}/\text{Ц}=0,7$ бўлганда ИСБ=60+55, $\text{C}/\text{Ц}=0,4$ бўлганда ИСБ=60+60 ни ташкил этди.

Куришиб турибдики таркибида C_3A ми=дори кам бўлган портландцементлар асосидаги бетонлар =уру=-исси= и=лим шароитида нисбатан узо==а чидамли ҳисобланади. Шу сабабли бундай шароитларда =ылланиладиган портландцементлар таркибида C_3A ми=дори 5-6 % дан ортиб кетмаслиги тавсия этилади.

б) ИСБ га йирик тылдирувчиларнинг таъсири

Бетон таркибига =ышиладиган тылдирувчининг тури, ми=дори ва йириклик даражасининг ИСБ га таъсирини ырганишма=садида НИИЖБ да махсус тажрибалар ытказилди. Йирик тылдирувчи сифатида ылчами 5-20 мм бўлган охактошли ва гранитли ча=и=тош ишлатилди. Щар икки ҳолда щам тылдирувчилар сарфи бир хил =илиб олинди. Тажриба натижалари тылдирувчиларнинг тури ИСБ га сезиларли таъсир этишини кырсатди. Гранитли ча=и=тош ишлатилган бетонда ИСБ=60+50 ни, охактошли бетонда эса ИСБ=60+125 ни ташкил этди.

Говакли тылдирувчиларнинг ИСБ га таъсирини ырганиш учун керамзитбетондан ва гранит ча=и=тошли бетондан намуналар тайёрланди. Боғловчи материал сифатида Охангарон заводининг сульфатбардошли портландцементи ишлатилди. Щар икки ҳолда щам тылдирувчилар сарфи бир хил =илиб олинди. Тажриба натижалари керамзитли енгил бетонда ИСБ=60+155, огир бетонда эса ИСБ=60+110 га тенг бўлишини кырсатди. Кыришиб турибдики =уру=-исси= и=лимли ҳудудларда енгил бетонлар о/ир бетонларга нисбатан узо==а чидамли щисобланар экан.

ИСБ га йирик тылдирувчининг ми=дори =ай тарзда таъсир этишини ани=лаш ма=садида ытказилган тажрибалар йирик тылдирувчи ми=дорининг ортиши ИСБ нинг камайишига олиб келишини кырсатди.

Тылдирувчининг йириклик даражаси шам ИСБ га ыз таъсирини ытказди. Йириклик даражасининг ортиб бориши ИСБ ми=дорининг камайишига олиб келади. Шу сабабли =уру=-исси= и=лимли худудларда катта юзага эга былган очи= ер усти конструкцияларидаги бетонларда ча=и=тошнинг йириклиги 10-20 мм дан орти= былмаслиги тавсия этилади.

в) ИСБ га химиявий =ышимчаларнинг таъсири

+уру=-исси= и=лимли худудларда бетоннинг узо==а чидамлилигини оширишда энг самарали усуллардан бири пластикловчи, пластикловчи шавони жалб =илувчи ва комплекс =ышимчалардан фойдаланиш хисобланади.

Пластикловчи =ышимчалар =ышилганда ИСБ нинг ортиши С/Ц ызгармаган холда сув ва цемент сарфининг камайиши, бетоннинг =оришма =исми структурасининг зичлашиши, бетондаги киришиш деформацияларининг камайиши билан изохланиши мумкин. Шу сабабли =уру=-исси= и=лимли худудларда очи= ер усти конструкциялари ва иншоотлари учун бетон =оришмаси тайёрлашда юза-актив =ышимчалардан фойдаланиш тавсия этилади.

г) ИСБ га бетон =аровининг таъсири

Бетонга етарли =аров былмаган холларда дастлабки =отиш жараёнида юзага келадиган бетоннинг пластик киришиши ИСБ нинг сезиларли камайишига олиб келади. Чунки пластик киришиш натижасида бетон структурасида майда дарзлар хосил былади. Пластик киришишни камайтириш имконини берувчи бетон =аровининг самарали усулларида фойдаланиш ыз навбатида ИСБ нинг ортишига олиб келади. Бу борада ытказилган тажрибалар бетон =арови давомийлигининг ортиши ИСБ ми=дорининг ортишига олиб келишини кырсатди. Масалан С/Ц=0,55 былган ва =аров берилмаган бетон учун ИСБ=60+125 былса, 7 кун давомида =аров берилган худди шу бетон учун ИСБ=60+230 ни ташкил этади. Тажриба натижалари $R_n^{kp}=55-70\%$ былганда берилган таркибдаги бетон учун ИСБ ми=дори амалдаги энг ю=ори =ийматга эга былишини кырсатди.

Шундай =илиб, =уру=-исси= и=лим шароитидаги кейинги бетон =арови бетоннинг лойиха мустахкамлигини ва энг ю=ори ИСБ ни таъминлаши учун бетон мустахкамлиги R_n^{kp} га етгунга =адар давом эттирилиши керак.

Хулоса =илиб айтганда, ИСБ =уру=-исси= и=лимли худудларда бетоннинг узо==а чидамлилигини бахолашдаги энг асосий мезонлардан бири щисобланади.

Мавзу буйича “таянч” сыз ва иборалар:

даврий =изишнинг таъсири, исси=бардошли=, исси=-сову=бардошлик, ИСБ га таъсир этувчи омиллар.

Такрорлаш учун саволлар.

1. Бетонга даврий =изиш =андай таъсир ытказди?
2. Исси=бардошлик деганда нимани тушунаси?
3. Исси=-сову=бардошлик =андай ани=ланади?

4. Бетоннинг исси=-сову=бардошлилига таъсир этувчи омилларни тушунтиринг.

7-март.

Мавзу: +иш шароитида бетон ишларини бажариш

1. Манфий шароратнинг ишлар технологияси ва ташкил этилишига таъсири.

Биртача суткалик шарорат $+5^{\circ}\text{C}$ дан паст ва сутка давомида 0°C дан пасайиб турадиган ҳолатга =иш шароити дейилади. Шарорат 0°C дан паст бўлганда бетон =оришмаси таркибидаги сув музлайди, цементнинг гидратланиш реакцияси ва ыз навбатида бетоннинг =отиш жараёни тхтайди. Музлаганда сувнинг хажми 9% га ортади ва бетон структурасининг бузилишига олиб келади. Мусбат шарорат таъсирида бетон таркибидаги музлаган сув эригач, бетоннинг =отиш жараёни яна давом этади. Агар музлай бошлаган пайтда бетон маълум даражада етарли мустахкамлик олган бўлса, эригандан сынг лойиха мустахкамлигига эришиши мумкин. Бетоннинг музлашига йыл =ыйиладиган бу энг кичик мустахкамлик критик мустахкамлик дейилади. Критик мустахкамлик 100-150 марка бетонлар учун лойиха мустахкамлигининг камида 50 % ини, 200-300 марка бетонлар учун камида 40 % ини, 400-500 марка бетонлар учун камида 30 % ини, аввалдан зыри=тирилган арматурали конструкциялар учун камида 70 % ини ташкил этади ва шар =андай ҳолда шам 5 МПа дан кам бўлмаслиги керак.

+иш шароитида бетон ишларини бажаришда бетоннинг критик ёки лойиха мустахкамлигини таъминловчи шарорат-намлик шароитини яратиш керак. Шу ма=садда турли усуллардан: бетонни =издирилмайдиган усуллар, сунъий =издириш усуллари ва шар икки усулни биргаликда =ыллаш (комбинациялашган) усулларида фойдаланилади.

+иш шароитида тайёрланадиган =оришманинг шарорати мусбат бўлиши зарур. Бунинг учун музлаган тылдирувчилар эритилади ва =ышиладиган сыв $50...90^{\circ}\text{C}$ гача =издирилади. Бетон =оришмаси о=увчанлигининг камайиб кетмаслиги, цементнинг ушлашиши муддатидан аввал бошланмаслиги учун бетон =ориштиргичдан чи=иш пайтида бетон =оришмасининг шарорати 45°C дан ошиб кетмаслиги керак. Апалубкага жойлаштирилаётган пайтдаги бетон =оришмасининг шарорати =издирилмайдиган усулларда ҳисоб буйича ани=ланади; сунъий =издириш усулларида эса $+5^{\circ}\text{C}$ дан кам бўлмаслиги керак. Бетон =оришмасининг тайёрлашда =оришмани ташиш жараёнида шароратнинг пасайиши эътиборга олиниши керак.

+иш шароитида яхлит бетон ва темир-бетон конструкцияларни тиклаш тегишли тайёргарлик ишларини талаб этади. Бетон =оришмасини жойлаштиришдан аввал опалубка ва арматуралар =ор ва муздан тозаланади, очи= юзалар брезент ёки плёнка билан ыралади.

Щаво шарорати -10°C дан паст былганда диаметри 25 мм дан катта былган арматуралар, прокат профилли арматуралар ва йирик пайвандлаш деталлари исси=щаво ёрдамида мусбат шароратгача =издирилади.

2. Бетонни =издирилмайдиган усуллар

+иш шароитида бетон ишларини бажаришда =ылланиладиган бетонни =издирилмайдиган усуллар =аторига термос усули ва химиявий =ышимчалардан фойдаланиш киради.

а) Термос усули

Термос усули бетон =оришмасини тайёрлаш жараёнида хосил =илинадиган исси=лик ва цементнинг =отиши жараёнида (экзотермик реакция натижасида) ажралиб чи=адиган исси=ликдан фойдаланишга асосланган. Шарорати $25...45^{\circ}\text{C}$ былган бетон =оришмаси опалубкага жойлаштирилади ва дархол исси=химояловчи материаллар билан ыралади. Ю=орида кырситилган иккита исси=лик манбаи асосида бетоннинг =отиш жараёни тезлашади ва музлагунга =адар бетон зарурий (критик) мустахкамликни эгаллайди. Бетоннинг совиш интенсивлиги конструкция кылами (массивност) га богли=былиб, юза модули билан шарактерланади. Конструкциянинг юза модули ($M_{ю}$) совийдиган юзалар йигиндиси (A) нинг конструкция хажми (V) га нисбати билан ани=ланади:

$$M_{ю}=A/V$$

Термос усулини исталган турдаги конструкцияларда =ыллаб былмайди. Унинг =ылланилиш чегараси юза модули $M_{ю}=6...8$ былган контрукцияларга тыгри келади. Бундай конструкциялар =аторига устунсимон ва лентасимон пойдеворлар, =алинлиги 0,25 м дан орти=былган деворларни киритиш мумкин.

Бетоннинг хисобий мустахкамлигининг таъминловчи зарурий исси=лик тартиби параметрлари Б.Г.Скрамтаев томонидан таклиф этилган исси=лик баланси формуласи асосида ани=ланади. Бу формула =уйидагича ифодаланади:

$$C_x(t_{6.6}-t_{6.0})+Q_3Ц=KM_{ю}T(t_{6.yp}-t_{mx})$$

бу ерда, C_x -бетоннинг хажмий исси=лик сигими, 2514 КДЖ/м^3 деб =абул =илинади;

$t_{6.6}$ -ёт=изилган бетон =оришмасининг бошлангич шарорати, $^{\circ}\text{C}$;

$t_{6.0}$ -бетоннинг совиш охиридаги шарорати, $^{\circ}\text{C}$, музлашга =арши =ышимчалар ишлатилмаганини камида $+5^{\circ}\text{C}$ деб =абул =илинади;

Q_3 -бир килограмм цементдан =отиш даврида ажралиб чи=адиган исси=лик ми=дори, КДЖ/кг , маълумотномалар асосида =абул =илинади;

$Ц$ -1 м^3 бетон =оришмаси учун цемент сарфи, кг ;

K -опалубка ва исси=лик химояловчи =атламнинг исси=лик узатиш коэф-ти, $\text{кВт}/(\text{м}^2, ^{\circ}\text{C})$;

$M_{ю}$ -юза модули, $\text{м}^2/\text{м}^3$

T -бетоннинг хисобий мустахкамликни эгаллагунга =адар совиш давомийлиги, соат;

$t_{6.yp}$ -бетоннинг совиш давридаги ыртача шарорати, $^{\circ}\text{C}$

t_{mx} -таш=и щаво шарорати, $^{\circ}\text{C}$.

$t_{6.yp}$ нинг =иймати =уйидаги эмпирик формула ор=али ани=ланади:

$$t_{6,yp} = t_{6,o} + (t_{66} - t_{6o}) / 1,03 + 0,181 M_{ю} + 0,006(t_{66} - t_{6o})$$

Исси=лик баланси формуласидан исси=лик узатиш коэффициенти (К) нинг зарурий ми=дори ани=ланади:

$$K = C_x(t_{66} - t_{6o}) + Q_3 \Pi / M_{ю} T(t_{6,yp} - t_{тх})$$

Ушбу формуладаги Т нинг =иймати цементнинг тури ва маркасига, бетоннинг совиш давридаги уртача шароратига боғли= булиб, тад=и=отчилар томонидан ишлаб чи=илган бетон мустахкамлиги ысишининг эгри чизи=лари асосида ани=ланади.

Исси=лик узатиш коэффициенти (К) нинг топилган =иймати асосида опалубка ва иссик-химояловчи =атлам материали (унинг =алинлиги) танланади:

$$K = 1 / (1 / \alpha + \sum_{i=1}^n \delta_i / \lambda_i)$$

бу ерда α -тыси= (опалубка) таш=и сиртининг исси=лик узатиш коэффициенти (шамол тезлигини хисобга олган холда), кВт/(м⁰С); δ_i -тыси= (опалубканинг) шар бир =атлами =алинлиги,м; λ_i - шар бир =атламдаги материалнинг исси=лик ытказувчанлик коэффициенти, кВт/(м⁰С);

б) Химиявий =ышимчалардан фойдаланиш

Бетон =оришмасини тайёрлаш жараёнида =ышиладиган химиявий =ышимчалар бетоннинг =отишини тезлаштиради. Унча катта былмаган ми=дорда (цемент массасига нисбатан 0,5...3%) =ышиладиган =ышимчалар =отишни тезлаштирувчи =ушимчалар деб номланади. Бундай =ышимчалар 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 микдорда (цемент массасига нисбатан 3...15%) =ышиладиган химиявий =ышимчалар бетон =оришмаси таркибидаги сувнинг музлаш шароратини пасайтиради ва манфий шароратда щам цемент гидратациясининг давом этишини таъминлайди. Бундай =ышимчалар музлашга =арши =ышимчалар деб номланади. Бундай =ышимчалар сифатида натрий хлор ва калций хлор аралашмаси – NaCl+CaCl₂ (3%+0% дан 3%+7% гача), натрий нитрит NaNO₂ (4...10%), поташ K₂CO₃ (5...15%) дан фойдаланилади. Цемент массасига нисбатан 15 % поташ =ышилган бетоннинг =отиш жараёни минус 25⁰С шароратда щам давом этади. Поташ =ышилганда бетон =оришмаси жуда тез =ую=лашади ва =оришмани опалубкага жойлаштириш =ийинлашади. Шу сабабли поташ билан биргаликда =оришманинг =улай жойлашувчанлигини яхшиловчи ССБ (цемент массасига нисбатан 3 % гача) =ышимчасини ишлатиш тавсия этилади. Катта ми=дорда (цемент массасига нисбатан 10...15%) химиявий =ышимчалар =ышилган бетонларни сову= бетонлар деб номланади. Бундай бетонлар асосан таркибида арматура былмаган конструкцияларда (айрим пойдеворлар, пол ости тышамалари ва ш.к.) =ылланилади. Бундай бетонларда =отиш

жараёни секин кечади ва 28 кунлик мустахкамлиги лойиха мустахкамлигининг 50 % идан ортмайди.

3.Бетонни сунъий =издириш усуллари

Бетонни сунъий =издиришда электр энергиясидан (электротермик ишлов бериш), бугдан (бугли =издириш) фойдаланилади.

Электротермик ишлов бериш =урилишда энг кып =ылланиладиган услуб хисобланади. Бу услуб юза модули 6...20 былган конструкцияларда яхши самара беради. Электротермик ишлов беришнинг электродли =издириш усули =иш шароитида бетонлашнинг асосий усулларида бири хисобланади. Бу усул электр токининг янги ёт=изилган бетондан утиши натижасида электр энергиясининг исси=лик энергиясига айланишига асосланган.

Стерженли электродлар диаметри 6...10 мм былган арматура =ир=индиларидан тайёрланиб, бир-биридан 20...40 см масофада ырнатилади. Электродлар ва арматуралар орасидаги масофа кучланишга богли= равишда 5...50 см дан кам былмаслиги керак. Ырнатилган электродлар ызгарувчан ток манбаига уланади. Бетон =отиб борган сари унинг электр =аршилиги ортиб боради. Шу сабабли =издириш бос=ичли трансформатор ёрдамида амалга оширилади. Дастлаб бетон паст кучланишда (50...60 В) =издирилиб, сынгра кучланиш ошириб борилади (100 В гача). Таркибида арматураси кам былган конструкцияларни 127 В кучланишда =издириш мумкин.

Бу\ли =издириш усули бетоннинг =отиши учун жуда яхши шароит яратади. Бунда конструкция атрофи фанера билан ыралгач, фанера билан опалубка оралигига буг юборилади.(0,05...0,7 МПа босимда). Бу усул =издириладиган юзаси катта былган конструкцияларда яхши самара беради. Аммо бу усул буг сарфининг катталиги (1 м³ бетон учун 0,5...2 м) шамда материаллар сарфининг кыплиги сабабли жуда кам =ылланилади.

Щаволи =издириш усулида бутун иншоот ёки унинг бир =исми тахта ёки фанерали тыси=лар, брезент ёки полимер плёнкалари билан ыралиб исси=хона хосил =илинади. Исси=хонадаги щаво бугли, электрли ва газли калориферлар ёрдамида =издирилади. Ыровчи материал сифатида шаффоф полимер плёнкаларидан фойдаланиш айна=са самарали хисобланади. Чунки =уёш радиацияси таъсирида исси=хонадаги щаво щарорати кытарилади шамда исси=хонани табиий ёруглик билан таъминлаш мумкин былади. Иссикхонадаги щаво щарорати +5⁰С дан кам былмаслиги керак, акс холда бетоннинг =отиши секинлашади. Бу усулдан =иш шароитида бетон ишларини бажаришда ю=орида санаб ытилган усулларни =ыллаш имконияти былмаган холларда фойдаланилади.

Мавзу быйича «таянч» сыз ва иборалар:

=иш шароити, =ритик мустахкамлик, термос усули, химиявий =ышимчалардан фойдаланиш, сунъий =издириш усуллари.

Такрорлаш учун саволлар.

1. +иш шароити нима ва у бетоннинг =отишига =андай таъсир этади?
2. Бетоннинг =ритик мустахкамлиги деганда нимани тушунаси?
3. Термос усулнинг мохиятини тушунтириб беринг.
4. +иш шароитида бетон ишларини бажаришда =андай химиявий =ышимчалар ишлатилади?
5. Бетонни сунъий =издириш усуллари =андай турларга былинади?

8-маъруза

Мавзу: Грунт шароити мураккаб былган холларда =урилиш ишларини бажариш

1. Умумий маълумотлар

Мураккаб грунт шароити деганда =урилиш майдонида нотургун структурали, яъни маълум шароитларда табиий структураси кескин бузиладиган грунтлар мавжуд былган холат тушунилади. Бундай грунтлар =аторига упирилувчан, кенгаювчан, шырлашган, тыкилган, ыта си=илувчан ва абадий музлаган грунтларни киритиш мумкин.

Бино ёки иншоотнинг асоси нотургун структурали грунтлардан иборат былган холларда бундай грунтларнинг физик-механик хусусиятларини аввалдан яхшилаш, пойдеворларнинг жойлашиш чу=урлигини ортириш, ер ости иншоотларини тиклашда алохида услублардан фойдаланиш талаб этилади.

Нотургун структурали грунтларнинг щоссаларини аввалдан яхшилашга уларнинг деформацияланувчанлигини камайтириш; зичлигини, мустахкамлигини, сувбардошлигини орттириш йыли билан эришилади. Бундан таш=ари бино ёки иншоотни тиклаш жараёнида ыпирилувчан, кенгаювчан ва шырлашган грунтларнинг щылланиш эхтимоллигини камайтиришга =аратилган чора-тадбирлар амалга оширилади.

Нотургун структурали грунтларда ер ости иншоотларини тиклашда =урилиш-монтаж ишларини соддалаштириш имконини берувчи “грунтдаги девор” ёки “тушуриладиган =уду=лар” каби услублардан фойдаланилади.

Нотургун структурали грунтларнинг физик-механик хусусиятларини яхшилаш, бино ва иншоотнинг “грунтдаги девор” ёки “тушуриладиган =уду=лар” услубида тиклаш ишлари махсус ишлаб чи=илган лойихалар ва технологик щариталар асосида амалга оширилади.

2. Быш грунтларни зичлаш

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

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

Тайёргарлик жараёни таркибига ишчи ханда=лар ва зовурларни =азиш, грунтларни тажрибавий зичлаш ва аввалдан щыллаш ишлари киради. Тажрибавий зичлаш ишлари зичланадиган юзанинг пасайиш ми=дорини, зарурий зарбалар сонини, зичланадиган =атлам =алинлигини, грунтнинг =ышимча намлашнинг самарадорлигини ани=лаш ма=садида бажарилади. Грунтларни аввалдан щыллаш грунт зарралари орасидаги богланишни бышаштириш ма=садида бажарилади. Ёрдамчи жараёнлар таркибига шпур ва скважиналарни хосил =илиш ишлари киради.

Грунтларни юзавий зичлаш шиббалаш йыли билан амалга оширилади. Шу ма=садда механик шиббалагичлар, ызи юрар шиббаловчи машиналар щамда огирлиги 1...15 т ва диаметри 1...3,5 м былган огир шиббалагичлардан фойдаланилади. Зичланадиган =атламнинг чегаравий =иймати 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 йыли билан амалга оширилади. Бунинг учун кран ва эксковатор-драглайнлардан фойдаланилади. Мавжуд бино ва иншоотларни динамик таъсирлардан са=лаш учун улардан зичланадиган майдонгача булган масофа камида 10 м былиши керак.

Огир шиббалагичлардан фойдаланилганда грунтларнинг зичланиш чу=урлиги та=рибан =уйидаги формула ёрдамида хисобланиши мумкин:

$$h_{\text{зич}} = kd$$

бу ерда d-шиббалагичнинг диаметри, м; k-супес ва суглинок учун 1,8 га, соз тупро= учун 1,5 га тенг деб =абул =илинадиган коэффициент.

Титратиш ва титратиб зарба бериш йули билан богланиш кучи кам былган сувга туйинган грунтлар зичланади. Грунтни зичлаш бир-бирига параллел ва бир-бирини 0.2 м га ёпиб ытувчи полосалар тарзида амалга оширилади. Грунтнинг зарурий зичликнинг эгаллаши учун кетадиган ва=т тебранишлар частотаси ва амплитудасига богли= равишда ани=ланади.

Грунтларни чу=ур зичлаш, титратиш, портлатиш, тылгазиладиган скважиналар, щыллаш, статик юкланиш билан си=иш усуллари щамда шу усулларни биргаликда =ыллаш ор=али амалга оширилади.

Титратиб зичлашда чу=ур титратгичлар ва титратиб-чыктиргичлар воситасида сувга тыйинган грунтлар зичланади.

Портлатиш усулида богланмаган ва кам богланган грунтлар зичланади. Бунинг учун зичланадиган грунгда чу=урлиги 1,3...1,5 м былган ханда= =азилиб, сув билан тылгизилади. Массаси, 5...15 кг былган портловчи моддалар ханда= тубидан 0,4 м баландликка шахмат тартибида 0,6...1,2 м орали=да жойлаштирилади. Грунтларни зичлашиш чу=урлиги 1...4 м ни

ташкил этади. Иккинчи усулда зичланадиган грунтда скважиналар =азилади. Сунгра портловчи моддалар (5...12 кг) скважиналарга оралатиб жойлаштирилади. Портлаш натижасида грунтнинг зичлашиши заряд жойлашган чу=урлик (3 м ва ундан орти=) ва ундан пастки сатхларда юзага келади.

Тылгазиладиган скважиналар усулида буз тупро=ли (лёссимон) ва тыкилган соз тупро=ли грунтлар зичланади. Бунинг учун грунтда диаметри 0,3...1 м былган скважиналар =азилади. Сынгра =азилган скважиналар =атти= грунт билан =атламлаб, зичлаб тылгазиб чи=илади.

Узо= таъсир этувчи статик юкланиш билан си=иш усулида буш ва сувга туйинган грунтлар зичланади.

3. Грунтларнинг мустахкамлигини ошириш

Грунтларнинг мустахкамлигини ошириш усуллари сувни ёки газни яхши ытказиш хусусиятига эга былган грунтларда =ылланилади. Бундай усуллар =аторига силикатлаш, смолалаш, цементлаш, битумлаш, электрхимиявий ва термик мустахкамлаш усуллари киради.

Силикатлаш усулида грунт ичига натрий силикат эритмаси (сую= шиша) юборилади ва грунт таркибида тузлар эритмаси билан химиявий бирикиш юзага келади. Бу усул сувни яхши ытказадиган (филтрлаш коэффиценти 2...80 м/сут) грунтларда =ылланилиб, 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 =оришмаси билан тылгазилади. Битумлаш цементлаш усулини =ыллаш =ийинлашган холларда ишлатилади. Электрохимиявий усулда грунт ичига токнинг ытказувчанлигини оширувчи химиявий =ышимчалар (натрий силикат, калций хлор) юбориш билан бирга грунт ор=али 50...100 В кучланишга эга былган доимий электр токи ытказилади. Натижада грунт =урийди, зичлашади ва мустахкамлиги ортади.

Термик усул буз тупро=ли ва соз тупро=ли грунтларни (грунт сувлари сатхидан ю=орида жойлашган холларда) мустахкамлашда =ылланилади. Бунда дастлаб грунтда диаметри 100...200 мм былган скважиналар хосил =илинади. Скважинанинг ю=ори =исмига шаво ытказмайдиган =урилма ва ёниш камераси ырнатилади. Ёниш камерасига сую= ёки газ холидаги ё=илги ва 0,015...0,025 МПа босимда шаво юборилади. Аланга ва исси= газлар таъсирида скважина деворларидаги грунт пишиб, =атти= холга келади Грунтни пишириш 5...10 кун давом этади, сынгра =урилмалар йигиштирилиб олинади ва скважина ичи махаллий грунт билан тылгазиб чи=илади.

4. Ер ости иншоотларини тиклашнинг “грунтдаги девор” услуги

Ер ости иншоотлари, уларнинг жойлашиш чу=урлиги ва гидрологик шароитларга боғли= равишда турли услубларда тикланиши мумкин. Шундай услублардан бири “грунтдаги девор” услуби хисобланади. Бу усулнинг мохияти шундан иборатки, бунда дастлаб грунтда яхлит ёки йигма темир-бетондан ер ости иншоотнинг ыровчи девор конструкциялари хосил =илинади; сунгра бу деворлар химоясида иншоотининг ырта =исмидаги грунт =азиб олинади ва ички конструкциялар хосил =илинади. Амалиётда деворларнинг икки хил тури =ылланилади:

- 1) Ёнма-ён жойлашадиган ва бургилаб тылдириладиган устун =ози=ли деворлар;
- 2) яхлит бетондан (темир бетондан) ёки йигма темир-бетон панеллардан ташкил топадиган деворлар.

“Грунтдаги девор” услубида грунтларнинг щоссалари ва намлигига боғли= равишда деворлар икки хил усулда : щыл ва =уру= усулларда тикланади.

Щыл усулда ер ости иншоотининг деворлари сувга туйинган нотургун грунтларда хосил =илинади. Бунда девор ырнини =азишда зовур девори нураб кетмаслиги учун соз тупро=ли =оришма билан тылгазиб борилади.

Намлиги кам былган тургун грунтларда деворлар =уру= усулда тикланади; бунда соз тупро=ли =оришмадан фойдаланишга эхтиёж былмайди.

Устун =ози=ли деворлар кетма-кет бургилаш ва бетонлаш йыли билан хосил =илинади; зарур холларда соз тупро=ли =оришмадан фойдаланилади.

Яхлит темир-бетон деворлар 4-6 м ли =амралмаларга былиб хосил =илинади. +амралмалар бир-биридан темир-бетон устун =ози=лар ва инвентар тыси=лар билан ажратиб =ыйилади. +амралмадаги зовур =азиб былингач арматура каркаси туширилади ва тик кытариловчи =увурлар усулида бетон =оришмаси жойлаштирилади. Дастлаб жуфт, сынгра ток сонли =амралмалар бетонланади.

Соз тупро=ли =оришма химоясида зовурни =азишда ер =азувчи машиналар (грейфер, драглайн тескари куракли эксковатор), айлантериш ва зарбавий бургилаш дастгохлари, махсус чумичли ва презерли =урилмалар =ылланилади.

Мавзу буйича “таянч” сыз ва иборалар:

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

Тақрорлаш учун саволлар

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

9-маъруза.

Мавзу: Бино ва иншоотларни реконструкция =илишда
=урилиш ишларини бажариш

1. Реконструкция ишларининг таркиби.

Мавжуд бино ёки иншоотни янги талабларга мослаштириш учун =исман =айта =урилишига реконструкция дейилади. Реконструкция ишлари корхона биносини кенгайтирилмаган ҳолда ишлаб чи=ариш =увватларини ошириш, маҳсулот турини узгартириш ма=садида бажарилади.

Техник =айта жихозлаш деганда янги техника, технология ишлаб чи=ариш жараёнларини механизациялаштириш ва автоматлаштириш, эскирган жихозларни янги ва такомиллашган жихозларга алмаштириш асосида ишлаб чи=аришнинг техник-и=тисодий даражасини оширишга =аратилган тадбирлавр мажмуи тушунилади. Бунда мавжуд бино ва иншоотлар =исман =айта =урилиши ва кенгайтирилиши мумкин; аммо =урилиш-монтаж ишларининг улуши техник =айта жихозлашга йиналтирилган капитал маблагнинг 10 % идан ортиб кетмаслиги керак.

Бино ва иншоотларни реконструкция =илишда =уйидаги ишлар бажарилади: =урилиш конструкцияларини бузиш, ажратиб олиш, кучайтириш ва алмаштириш; технологик жихозлар ва муҳандислик тармо=ларини демонтаж =илиш; химоя ва пардоз =опламаларни янгилаш. Булардан таш=ари са=ланиб =оладиган бино =исми ва конструкцияларнинг тургунлиги таъминланади.

Реконструкция ишларининг си=и= шароитда олиб борилиши =урилиш ишларини бажаришда но=улай шароитни юзага келтиради. Иш жойида са=ланиб =оладиган конструкциялар, технологик жихозлар ва муҳандислик тармо=лари иш фронтини чеклаб =уяди, меъёрий иш ырнини ташкил этишга хала=ит беради, =урилиш материалларини жойлаштирилиши ва узатиб берилишини =ийинлаштиради, шунингдек мавжуд технологик жихозлар ва муҳандислик тармо=ларини шикастланишдан химоя =илиш учун =ышимча ишлар бажарилишини та=озо этади.

Бино ва иншоотларни реконструкция =илишда =урилиш ишлари икки даврда яъни ишлаб чи=ариш тыхтатилгунга =адар ва тыхтатилган даврларда бажарилади.

Ишлаб чи=ариш тыхтатулгунга =адар былган даврда =уйидаги ишлар бажарилади: +урилиш конструкциялари ва технологик жихозларни ташиб келтириш щамда йириклаштириб йигиш; кутариш-ташиш жихозлари монтажи; конструкцияларни демонтаж =илиш ва кучайтиришга тайёрлаш; хавфсизлик техникаси, ёнгинга =арши ва ишлаб чи=ариш санитариясига оид ишлар.

Ишлаб чи=ариш тыхтатилгандан сынг =уйидаги ишлар бажарилади: =урилиш конструкциялари ва технологик жихозларни демонтаж =илиш; =урилиш конструкцияларни

кучайтириш ва янгиларни монтаж =илиш; мухандислик тармо=лари монтажи; химоя ва пардоз =опламаларини янгилаш; технологик жихозларни монтаж =илиш ва синовдан ытказиш.

Реконструкция ишларининг ташкилий-технологик хужжатлари таркибига =уйидагилар киради:

- ишлаб-чи=ариш ва =урилиш ишларининг биргаликда олиб борилишини таъминлашга оид кырсатмалар;
- бинонинг са=лаб =олинадиган =исми ва элементларининг фазовий бикрлиги ва тургунлигини таъминлаш усуллари ;
- =урилиш машиналари ва механизмларини бинога кириши ва ишлашини таъминлаш учун =урилиш конструкцияларини кучайтириш услублари ;
- меҳнат муҳофазаси ва хавфсизлик техникасига оид кырсатмалар;
- реконструкция ишларининг щар-бир даври ва бос=ичлари учун =урилишнинг бош режалари.

Реконструкция ишларини бажаришга буюртмачининг ёзма рухсати олингандан сынг киришилади.

2. +урилиш конструкцияларини бузиш ва ажратиб олиш.

+урилиш конструкцияларини бузиш ва ажратиб олиш ишларини имконият былган холларда, ишлаб чи=ариш тыхтатилгунга =адар бажариш тавсия этилади. Ишни бошлашдан аввал барча ички мухандислик тармо=лари узиб =уйилади.

+урилиш конструкцияларини элементлаб ёки йирик блоклар кыринишида ажратиб олинади. Элементлаб ажратиб олиш =ыл билан ёки механизациялашган асбоблар ёрдамида бажарилади.

Бир =аватли биноларни ажратиб олишда кетма-кетлик усули ва секциялаб ажратиб олиш усули =ылланилади. Кып =аватли бинолар эса =аватлаб ажратиб олинади.

Ажратиб олиш ишлари ю=оридан пастга =араб =уйидаги кетма-кетликда бажарилади; технологик жихозлар; электр тармо=лари: санитария-техникавий тармо=лар; технологик конструкциялар пардоз =опламалари ва поллар; эшик ва деразалар; том; том ёпмалар; деворлар; устунлар; парда деворлар; зинапоя элементлари; ора ёпмалар; ер ости конструкциялари.

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

Томлар икки бос=ичда ажратиб олинади: дастлаб том =опламалари сынгга асос конструкциялари Донадор материалли =опламалар (черепица текис ёки тыл=инсимон асбестцемент вара=лар) хосил =илиниш тартибига тескари тартибда ажратиб олинади.

Бирама материалли =опламалар энг ю=оридаги =атламдан бошлаб ажратиб олинади. Бунинг учун дастлаб том химоя =атлами олиб ташланади сынгга пичо= билан ю=ори =атламни 1,5 ...3м кенгликда =ир=иб чи=илади ва пылат курак ёрдамида асосдан кычириб ырам холатига келтирилади. Йирик ылчамли ва огир том конструкциялари кранлар ёрдамида олинади.

Ораёпма ва том ёпмалар уларнинг конструктив ечимларини ва техник холатини хисобга олган холда =уйида жойлашган ва =ышни конструкциялар тургунлигини таъминловчи кетма-кетликда ажратиб олинади.

Йигма элементларни ажратиб олишдаги технологик операциялар =уйидаги кетма-кетликда бажарилади: демонтажга тайёрлаш (ва=тинчалик махкамлаш, кучайтириш, чокларни тозалаш ва ш.к) конструкцияни строplash ва торт=иларни махкамлаш, стропларни таранглаш, таянч тугунларни ажратиш; конструкцияни кытариш, чи=ариб олиш ва пастга тушириш; стропни бышатиб олиш.

Гиштли деворлар олмос дискали =урилмалар ёрдамида ёки термик =ир=иш усулида алохида блоklarга ажратиб олинади. Си=и= шароитларда гиштли деворларни лом, пона, гурзи ва механизациялашган асбоблар ёрдамида ажратиб олинади.

Ажратиб олиш имкони былмаган, шунингдек яро=сиз холга келган конструкциялар бузилади. Бузиш ишлари иш муддатини =ис=артириш ма=садида щам бажарилади. Бунинг учун =исман бузиш ва тули= бузиш услубларидан фойдаланилади.

+исман бузиш услубида бино каркасининг йирик ылчамли йигма ва яхлит конструкциялари, алохида турувчи таянчлар, миноралар ва ш.к лар бузилади. Бунда уларни кейинчалик фойдаланишга яро=ли былган кичик ылчамли алохида элементларга ажратиб олинади. Тыли= бузиш услубида яро=сиз холга келган, яъни кейинчалик фойдаланиб былмайдиган конструкциялар: яхлит бетон ва темир-бетон пойдеворлар; бетон асослар ва =алинлиги 200 мм дан орти= былган бетон поллар; гиштли, бетон ва темир-бетон деворлар щамда парда деворлар; темир-бетон том ёпма ва ораёпмалар.

Конструкцияларни тыли= бузишда осма шар, пневмо ва гидроболгалар, импульсли сув уриш =урилмалари, механизациялашган ва =ыл асбоблари, портловчи моддалар, электрогидравлик =урилмалар ишлатилади.

Осма шар, пневмо ва гидроболгалар ер устки конструкциялари, =алинлиги 400 мм гача былган бетон асос ва пойдеворларни бузишда ишлатилади.

Конструкцияларни бузишда “НРС-1” ва “Бристар” типдаги кукусимон кенгаювчи =оришмалардан щам фойдаланилади. Бунда бузиладиган конструкция баландлигининг 70 % ини ташкил этувчи шпурлар пармаланади ва бу шпурлар 2:1 нисбатда тайёрланган кукусимон =оришма ва сув аралашмаси билан тылгазилади. +оришманинг кенгайиши натижасида хосил быладиган зыри=ишнинг =иймати бир суткада 25...35 МПа га етади.

Конструкцияларни бузишнинг самарали усулларида бири электрогидравлик эффекти хисобланади. Бунда бузиладиган конструкцияда диаметри 30...40 мм, чу=урлиги 0,6 м гача былган шпурлар хосил =илинади. Шпурларга электродлар жойлаштирилади ва сув билан тылгазилиб ёгоч ти=инлар билан беркитилади сынгга электродларга конденсатор =урилмаси ор=али кучланиш берилади. Юзага келган электр разряди сувда зарба тыл=инини хосил =илади ва конструкциянинг бузилишига олиб келади.

Бино ёки иншоотни =исмларга ажратмасдан тыли= бузишга тыгри келган холларда портлатиш усулидан фойдаланилади.

Мавзу буйича “таянч” сыз ва иборалар:

реконструкция, техник =айта жихозлаш, ажратиб олиш, =исман бузиш, тыли= бузиш.

Такрорлаш учун саволлар

1. Реконструкция деганда нимани тушунаси?
2. Техник кайта жихозлаш нима?
3. Реконструкция ишларининг ташкилий-технологик хужжатлари таркибига нималар киради?
4. +урилиш конструкцияларини ажратиб олиш ишлари =ай тартибда бажарилади?
5. +исман бузиш ва тыли= бузиш услубларининг мохиятини тушунтиринг.

10-маъруза.

Мавзу: Конструкцияларни кучайтириш ва алмаштириш

1. Конструкцияларни кучайтириш.

Янги технологик жихозларнинг ырнатилиши натижасида юкланишнинг ортиши =урилиш конструкцияларни кучайтиришни та=озо этади. Бундан таш=ари конструкциялар юк кытариш =обилиятини =исман ёки тыли= йы=отган холларда щам кучайтириш зарурияти келиб чи=ади. Айрим холларда конструкцияларни кучайтириш уларни янгисига алмаштиришга =араганда кам щаражат 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 мустацкамлаш усулларида фойдаланилади. Заминни мустахкамлаш усулларида яна бири =уйидаги тартибда амалга оширилади, бино пойдеворини тешиб ытувчи диаметри 89...280 мм ва узунлиги 5...40м былган огма йыналишдаги скважиналар хосил =илинади: сынгга скважиналарга диаметри 10...16 МПа босимда бетон =оришмаси юборилади.

Пойдеворларни кучайтиришда уларнинг таянч =исмлари кенгайтирилади. Агар пойдеворнинг фа=ат таш=и =атлами бузилган былса =оришмани босим билан сочиш усулида мустахкамланади.

Деворларни кучайтиришда дарзлар ямалади, шикастланган =исмлари =айта урилади, тургунлик ва фазовий бикрликни ошириш ма=садида темир-бетон ва металл ызаклар хосил =илинади. Ызакларни хосил =илиш учун деворда тик йуналишдаги ыйи=лар хосил =илинади. Ыйи=лар ичи тозаланиб, намлангач арматура каркаси туширилади ва бетонланади.

Устунларни кучайтиришда =оби=лар хосил =илинади. Бунинг учун устун бурчакларига арматуралар ырнатилиб, устунни ыраб олувчи каркас хосил =илинади ва цемент =умли =оришма билан суваб чи=илади ёки =оришмани босим билан сочилади.

Ораёпма конструкцияларини кучайтириш. Бунинг учун айрим =исмлар ёки бутун узунлик буйича кундаланг кесим орттирилади. Кындаланг кесимни орттириш конструкция материалига богли= равишда ёгоч металл ва темир бетондан тайёрланган =ышимча элементларни бириктириш йили билан амалга оширилади. Ишни бошлашдан аввал конструкцияга тушаётган юкланиш камайтирилади ёки тыли= 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 зури=тириш йили билан таъминланади.

Темир-бетон конструкцияларни кучайтириш учун уларнинг кесими орттирилади. Бунинг учун бетон химоя =атлами олиб ташланади ва тозаланади. Сынгра юза намланади, арматуралар жойлаштирилади ва бетонланади. Конструкцияларни кучайтириш уларнинг конструктив схемаларини ызгартириш йили билан щам амалга оширилиши мумкин. Бунда =ышимча таянчлар прогонлар, ховонлар ва торт=илардан фойдаланилади. Уларнинг ырнатилиш жойи реконструкция =илинадиган бинонинг хажмий режавий ва конструктив ечимига богли= равишда ани=ланади.

2. Конструкцияларни алмаштириш.

Конструкциялар яро=сиз холга келганда, шунингдек кучайтириш ишлари и=тисодий жихатдан ызини о=ламаганда конструкциялар алмаштирилади. Конструкцияларни алмаштириш ишлаб чи=ариш тыхтатилган даврда, махсус ишлаб чи=илган ташкилий-технологик хужжатлар асосида бажарилади.

Пойдеворларни алмаштириш икки бос=ичда амалга оширилади. Дастлаб бинонинг тургунлигини таъминловчи тадбирлар амалга оширилади. Сынгра =уйидаги жараёнлар амалга оширилади: ханда= ва зовурларни =азиш; эски пойдеворни ажратиб олиш ва янгисини хосил =илиш; пойдевор четларини =айта кымиш ва пойдеворга юкланиш бериш.

Лентасимон пойдеворларни узунлиги 2м гача былган =исмларга былиб, =аъий белгиланган кетма-кетликда алмаштирилади.

Нам-химоя =атламини янгилаш кремний органик таркибларни пуркаш, нам-химояни =исмларга былиб алмаштириш щамда электротермик усулни =ыллаш ор=али амалга оширилиши мумкин.

Кремний органик сую=ли=ни шимдириш учун деворнинг периметри быйлаб 0,4...0,6 м ораликда диаметри 25 мм былган шпурларпармаланади ва шу шпурлар ор=али сую=ликни босим остида юборилади.

Нам-химоя =атламини алмаштиришда гишт-тош теримнинг 1-2 катори 1...1,5 м узунликдаги =исмида ажратиб олинади. Хосил былган тир=ишга химояловчи материал тегишли мастика билан ёпиштирилади. Сынгра ажратиб олинган терим =аторлари =айта терилади. Нам-химоя =атламининг узлуксизлиги химояловчи материални чок бостириб тышаш йыли билан таъминланади.

Устунларни алмаштиришда устун остидаги конструкциялар кытарилиб ва=тинчалик таянчларга ырнатилади. Устунларни алмаштиришда кыпчилик холларда шарнир атрофида айлантириш усулидан фойдаланилади. Бунда олиб ташланадиган устуннинг остки =исмига айланувчи шарнир ва иккита щаракатланувчи чигир ырнатилади. Чигирларнинг бири устуннинг ю=ори =исмига иккинчиси устуннинг огирлик марказидан пастро==а ырнатилади. Устуннинг ю=ори ва пастки =исмларидаги бетон ва арматуралар =ир=иб олингач чигирлар ёрдамида устун пол сатхига туширилади.

Янги устунни ырнатиш учун пойдевор атрофи очилади ва пойдеворнинг устун таянадиган остки сатхигача былган бетон =исми =ир=иб олинади; арматуралар эса са=ланиб =олади. Эски устунни олиб ташлашда фойдаланилган чигирлар ёрдамида янги устун шарнир атрофида айлантирилиб лойиха жойига ырнатилади ва ва=тинчалик =урилмалар билан махкамланади. Шундан сунг пойдеворнинг ён сиртлари яхшилаб тозаланеди, бетоннинг химоя =атлами олиб ташланади, =ышимча арматуралар ырнатилади ва пойдеворни устун билан биргаликда бетонланади. Бетон лойиха мустахкамлигини эгаллагандан сынг устунга юкланиш берилади.

Ораёпмаларни алмаштириш каркасли биноларда одатдаги усулларда амалга оширилади. Гиштли биноларда ораёпмалар 2...5 м ли =исмларга былиб алмаштирилади. Бунда деворларнинг тургунлигини таъминлашга алохида эътибор берилиши керак. Ораёпмаларни ырнатиш учун деворда чу=урлиги 150...250 мм былган горизонтал ыйи=лар хосил =илинади. Ыйи=ларнинг баландлиги ырнатиладиган конструкция баландлигидан 1,5...2 марта орти= былиши керак. Ыйи=лар гишт парчаларидан яхшилаб тозалангач, намланади. Ырнатиладиган конструкцияларнинг чети ыйи= ичига киритилади ва бетонланади. Бетон лойиха мустахкамлигини эгаллагач навбатдаги =исмга ытилади.

3. Реконструкция ишларини бажаришдаги меъёрий талаблар.

Реконструкция ишларини бажаришдаги асосий хужжатлар реконструкция =илинадиган бино лойихаси, ташкилий-технологик хужжатлар шамда “+урилиш меъёрлари ва =оидалари” нинг тегишли =исми хисобланади.

Реконструкция ишларининг сифатини таъминлаш учун =урилиш ишларининг барча бос=ичларида мунтазам назорат ташкил этилади. Назорат дастлабки ва жорий назоратга былинади.

Дастлабки назорат лойиха ва ташкилий-технологик хужжатларни текшириш шамда =урилиш материаллари сифатининг =уйиладиган талабларга мослигини ани=лаш ма=садида амалга оширилади. Хужжатларни текширишда уларнинг тыли=лиги, ишлаб чи=ариш шароитининг эътиборга олинганлиги, =урилиш ташкилотининг ресурс имкониятлари ани=ланади. Шунингдек =урилиш ишчиларининг касби ва малакасининг мос келиши шам кузатилади.

Жорий назоратда =урилиш материаллари ва конструкцияларининг тыгри тахланиши ва са=ланиши; ырнатиладиган конструкцияларнинг фазовий холати; ишлаб чи=ариш жараёнлари ва операцияларининг бажарилиш кетма-кетлиги кузатиб борилади. Жорий назоратни амалга оширишда геодезик асбоблардан фойдаланилади.

“+урилиш меъёрлари ва =оидалари” да кызда тутилган холларда ёпи= ишлар акти расмийлаштириб борилади.

Реконструкция ишларига тайёргарлик даврида =урилиш ташкилоти буюртмачи билан биргаликда меҳнат муҳофазасига оид тадбирларни ишлаб чи=ади.

Реконструкция ишларига киришишдан аввал барча ишловчилар ишлаб чи=ариш жараёнлари ва операцияларини хавфсиз бажариш усуллари, =урилиш майдони ва корхона худудида щаракатланиш тартиби тыгрисида тыли= йыл-йыри= оладилар.

Мавзу буйича “таянч” сыз ва иборалар:

конструкцияларни кучайтириш, конструкцияларни алмаштириш, меъёрий талаблар.

Такрорлаш учун саволлар.

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

11-маъруза

Мавзу: «Ишларни бажариш лойихаси» (ИБЛ) ва «+урилишни ташкил этиш лойихаси» (КТЭЛ) ни тузишда фан ва техниканинг илгор услубларини =ыллаш

1. Технологик лойихалашдаги ташкилий-технологик хужжатлар таркиби.

Технологик лойихалашнинг ма=сади =урилиш махсулотини барча турдаги ресурслардан тежамли фойдаланган холда, белгиланган муддатларда тайёрлашда бажариладиган =урилиш жараёнлари учун энг ма=бул ташкилий ва технологик шароитларни ишлаб чи=иш хисобланади. +урилиш жараёнининг ма=бул ечимларини =абул =илишда фан ва техникадаги энг янги юту=лар, ишлаб чи=аришдаги илгор тажрибалар асос былиб хизмат =илади.

+урилиш майдонидаги ишлаб чи=ариш жараёнини ташкил этиш ИБЛ ва КТЭЛ асосида амалга оширилади. +ТЭЛ лойиха ташкилоти томонидан ишлаб чи=иладиган техник хужжатлар таркибига кириб, унда =урилишни олиб бориш, унинг муддатлари зарурий материал-техник ресурслар тугрисидаги асосий маълумотлар ва ечимлар акс эттирилади.

ИБЛ =урилиш ташкилотининг буюртмасига кыра иш чизмалари асосида +ТЭЛ да =абул =илинган ечимлар ва =урилиш майдонининг ани= шароитларини эътиборга олган холда ишлаб чи=илади. ИБЛ таркибига =уйидаги асосий хужжатлар киради.

- ишларнинг бажарилиш кетма-кетлиги ва муддатлари акс эттирилган саънавий режа ёки тармо=ли график;
- доимий ва ва=тинчалик йыллар, мухандислик тармо=лари, =уриладиган ва ва=тинчалик бинолар, =урилиш машиналари ва механизациялашган =урилмалар, =урилиш материаллари ва конструкцияларини са=лаш жойлари кырсатилган =урилиш бош режаси;
- алохида иш турлари ва =урилиш жараёнларини бажаришга оид технологик щариталар;
- ишчилар ва асосий =урилиш машиналарининг щаракат графиклари;
- геодезик ишларни бажаришга оид ечимлар;
- хавфсизлик техникасига оид ечимлар.

Алохида иш турини бажаришга оид былган ИБЛ таркибига шу ишни бажаришнинг саънавий режаси, =урилиш бош режаси ва технологик щарита киради.

Технологик щариталар =урилиш жараёнларини илмий ташкил этишнинг асоси хисобланади. Технологик щариталар амалдаги меъёрлар асосида ва =урилишдаги илгор тажрибаларни хисобга олган холда ишлаб чи=илади. Технологик щарита таркибига =уйидаги былимлар киради:

- «=ылланилиш жойи»; бунда бино ва иншоотнинг конструктив элементлари тавсифи, жараёнларнинг тури ва таркиби, ишлаб чи=ариш шароитининг тавсифи келтирилади;

- «Ишларни бажариш технологияси ва ташкил этилиши» асосий былим хисобланади ва унинг таркибига =ыйидагилар киради: тайёргарлик ишларига =ыйиладиган талаблар; тавсия этиладиган машина ва жихозлар; конструктив элементлар схемаси, машина ва жихозларнинг жойлашиш ырни, конструктив элементларни хосил =илишнинг технологик схемалари, материал ва конструкцияларни тахлаш схемалари акс эттирилган чизма =исми, ишларни бажаришга оид ва бригадалар таркиби тугрисидаги тавсиялар;
- «Ишларнинг =абул =илинишига ва сифатига =ыйиладиган талаблар»; бунда ишларни назорат =илиш ва сифатни бахолашга оид кырсатмалар келтирилади;
- «Мехнат сарфи, машина вакти ва иш ха=и хисоби»;
- «Ишларнинг бажарилиш графиги»;
- «Материал-техник ресурслар»;
- «Хавфсизлик техникаси»;
- «Техник и=тисодий кырсаткичлар».

Мехнат жараёнлари щариталари мехнатнинг илмий ташкил этишнинг асосий меъёрий ва йыл-йири= хужжати хисобланади. Улар «Ягона меъёрлар ва нархлар» (ЕНиР) тыпламларида кызда тутилган барча турдаги жараёнлар учун ишлаб чи=илади ва =уйидаги 5 та былимдан ташкил топади:

1. «Щаританинг =ылланилиш жойи ва самарадорлиги»; унда щаританинг =ылланилиш жойи, щаритани =ыллаш натижасида эришиладиган мехнат унумдорлигининг кырсаткичлари тыгрисидаги маълумотлар келтирилади;
2. «Бажарувчилар ва мехнат =уроллари»; бажарувчиларнинг касбий малакавий таркиби тугрисидаги кырсатмалар, асбоблар ва мосламалар рыйхати; бирлик махсулот учун материаллар сарфи;
3. «Жараённи тайёрлаш ва унинг бажарилиш шароити»: аввал бажарилган ишларнинг сифати ва тайёрлигига =уйиладиган талаблар щамда сифатни назорат =илиш услублари; ишлатиладиган материаллар, буюмлар, конструкциялар сифатига =уйиладиган талаблар ва назорат услублари; материалларни са=лашга ва ишлатишга тайёрлашга оид курсатмалар;
4. «Жараённинг технологияси ва ташкил этилиши»: жараён операцияларининг бажарилиш кетма-кетлиги, бажарувчиларнинг мехнат жараёни графиги; иш ырнини ташкил этиш схемаси;
5. «Мехнат усуллари »: энг о=илона мехнат усулларининг баёни жадвал кыринишида ифодаланиб, унда операциялар номи, усулларнинг давомийлиги (минут), мехнат усулларининг тавсифи (расмларда) келтирилади.

Мехнат жараёнлари шариталаридан ишчиларни ы=итиш ва технологик шариталарни ишлаб чи=ишда фойдаланилади.

2. ИБЛ ва +ТЭЛ да =абул =илинган ечимларни техник-и=тисодий жихатдан баҳолаш.

+ТЭЛ даражасини шарактерлайдиган асосий кырсаткичларга =ыйидагилар киради: =урилишнинг давомийлиги; асосий иш турларини механизациялашганлик даражаси; бирлик =урилиш махсулоти учун мехнат сарфи, машина ва=ти энергетик ресурслар ми=дори, ишлар нархи.

Олинган техник-и=тисодий кырсаткичлар узимизда ва чет-эл тажрибасида шунга ыхшаш бино ва иншоотлар =урилишидаги эришилган кырсаткичлар билан та==ослаб, тахлил =илинади. Мураккаб ишланмалар учун ИБЛ бир неча вариантда бажарилиши керак. Вариантларни и=тисодий жихатдан та==ослаш «+урилишда капитал маблагларнинг и=тисодий самарадорлигини ани=лашга оид йыл-йыри=лар» асосида амалга оширилади.

+ТЭЛ вариантлари =урилиш ташкилоти асосий ишлаб чи=ариш фондларининг нархи ва =урилиш давомийлигининг хисобга олган холда баҳоланади. Вариантларни и=тисодий жихатдан баҳолаш ва та==ослаш =уйидаги формула ёрдамида бажарилади.

$$\Theta = \sum_{i=1}^T E_m(C_i^1 - C_i^2) + (\Theta_y + \Theta_m + \Theta_r) * D$$

Бу ерда Θ -и=тисодий самара ми=дори; T -=урилиш давомийлиги катта былган вариантдаги бинонинг =урилиш муддати; E_m -=урилишда =апитал маблаг самарадорлигининг меъёрий коэффиценти; C_i^1, C_i^2 -та==осланаётган вариантлардаги асосий ишлаб чи=ариш фондларининг ыртача йиллик нархи; Θ_y -шартли-доимий устама щаражатларнинг =ис=аришидан олинадиган самара; Θ_m -ишлаб чи=ариш ашамиятига эга былган объектларни муддатидан аввал ишга туширишдан олинадиган самара; Θ_r -капитал маблагни ма=садга мувофи= та=симланишидан олинган самара; D -=урилиш муддатини =ис=ариши билан богли= былган =ышимча щаражатлар.

Шартли-доимий устама щаражатларнинг =ис=аришидан олинадиган самара (Θ_y) =уйидагича ани=ланади:

$$\Theta_y = H(1 - T_2/T_1)$$

Бу ерда H -=урилиш монтаж ишлари таннархи таркибидаги шартли-доимий устама щаражатлар; T_1 -=урилишнинг меъёр буйича давомийлиги; T_2 -=урилишни =абул =илинган давомийлиги.

Объектни муддатидан аввал ишга туширилишидан олинадиган =ышимча махсулотнинг и=тисодий самараси(Θ_m) =уйидагича ани=ланади:

$$\Theta_m = E_m \Phi(T_1 - T_2)$$

Бу ерда Φ -муддатидан аввал ишга туширилган ишлаб чи=ариш фондларининг нархи. Капитал маблагни ма=садга мувофи= та=симланишидан олинадиган самара(Θ_r) =уйидагича ани=ланади.

$$\Theta_m = E_m(K_1 T_1 - K_2 T_2)$$

Бу ерда K_1 ва K_2 -та==осланаётган вариантлардаги асосий ишлаб чи=ариш фондлари ва айланувчи воситаларнинг нархи.

ИБЛ ни тузишда вариантларни и=тисодий жихатдан баҳолаш, та==осланаётган жараёнлар давомийлиги бир хил бўлганда, =уйидаги формула ёрдамида бажарилади.

$$\Delta = (C_1 - C_2) + E_m(K_1 - K_2)$$

Бу ерда C_1, C_2 -та==осланаётган вариантлардаги =урилиш-монтаж ишларининг таннари.

Агар та==осланаётган вариантлар =урилишнинг давомийлиги бўйича бир-биридан фар=ишса, объектни муддатидан аввал ишга туширилишидан ва устама щаражатларнинг =ис=аришидан олинadиган самара эътиборга олинади.

Мавзу бўйича «таянч» сыз ва иборалар:

ИБЛ таркиби, технологик щарита, меҳнат жараёнлари щаритаси, +ТЭЛ ни баҳолаш, ИБЛ ни баҳолаш.

Такрорлаш учун саволлар.

1. ИБЛ таркибидаги асосий хужжатлар нималардан иборат?
2. Технологик щарита таркибига нималар киради?
3. Меҳнат жараёнлари щаритаси =андай билимлардан ташкил топади?
4. +ТЭЛ да =абул =илинган ечимлар =андай баҳоланади?
5. ИБЛ вариантлари =андай та==осланади?

12-маъруза

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

1. +урилишнинг поток услуби

Саноатлашган =урилиш ишлаб чи=ариши =урилиш-монтаж жараёнини комплекс механизациялаштириш ва автоматлаштириш ишларни поток услубида бажариш, йигма =урилиш конструкцияларини кенг қыламда тадби= этиш ва ишларни режалаштиришни тыгри ташкил этиш билан щарактерланади.

Механизациялашганлик даражаси механизациялашганлик коэффиценти билан щарактерланади. Бу коэффицент механизациялашган ишлар хажмининг умумий =урилиш-монтаж ишлари хажмига нисбати билан ани=ланади (% да). Хозирги пайтда эришилган даражаси: ер ишларида-98,2%, бетон ва темир-бетон конструкциялари монтажида-96,6%, бетон =оришмасини тайёрлашда-87,7% ни ташкил этади.

Саноатлашган =урилишнинг яна бир муҳим кырсаткичи йигмалик коэффиценти хисобланади. Бу коэффицент йигма конструкциялар нархининг бино ёки иншоотнинг умумий нархига нисбати билан (%да) ани=ланади.

+урилишни ташкилий жихатдан кетма-кетлик, параллеллик ва поток услубларида олиб бориш мумкин.

Кетма-кетлик услубида ишлар дастлаб биринчи =амралмада сынгра навбатдаги =амралмаларда бажарилади. Агар =амралмалар сони m , битта =амралмадаги ишлар давомийлиги T_d булса курилишни давомийлиги T =уйидагига тенг булади:

$$T = mT_d$$

Параллеллик услубида ишлар барча =амралмаларда бир ва=тнинг ызида олиб борилади. Бунда =урилишнинг давомийлиги t марта =ис=аради ва T_d га тенг булади, лекин ресурсларнинг сарфланиш интенсивлиги t марта ортади.

Поток услубида комплекс =урилиш жараёни p та ташкил этувчи жараёнларга ажратилади. Биринчи жараён биринчи =амралмада якунлангач дархол иккинчи =амралмада бошланади ва бу ва=тда биринчи =амралмада иккинчи жараённи бажаришга киритилади; биринчи жараён учинчи =амралмада бошланганда иккинчи =амралмада иккинчи жараён, биринчи =амралмада учинчи жараён бошланади ва х.к. Бу услубда =урилишнинг давомийлиги кетма-кетлик услубидан кам, ресурсларнинг сарфланиш интенсивлиги эса параллелик услубидан кам булади ёки бош=ача =илиб айтганда поток услуби кетма-кетлик ва параллелик услубларининг ижобий томонларини узида мужассамлаштирган услуб хисобланади. Поток услубида узлуксиз =урилиш конвейери яъни =урилиш потоги яратилади. Поток =уйидаги турларга былинади:

- 1) Хусусий поток -битта оддий жараённинг барча =амралмаларда кетма-кет бажарилиши.
- 2) Ихтисослашган поток-умумий махсулот яратувчи хусусий потоклар йигиндиси. Масалан, ихтисослашган поток-темир -бетон конструкцияларни тиклаш былса, хусусий потоклар-опалубкаларни ырнатиш, арматуралар монтажи ва бетонлаш хисобланади.
- 3) Объект потоги -ихтисослашган потоклар йигиндисидан иборат былиб, унинг махсулоти тугалланган объект яъни бино ёки иншоот хисобланади.
- 4) Комплекс поток-бинолар комплексини =уришдаги объект потоклари йигиндиси.

+урилиш потоги уч турдаги параметрлар билан щарактерланади:

- 1) Технологик параметрлар - хусусий потоклар сони, ишлар хажми, мехнатталаблик, поток =уввати(ва=т бирлигидаги =урилиш махсулоти).
- 2) Фазовий параметрлар - участкалар, =амралмалар, былмалар ва яруслар.
- 3) Ва=т параметрлари - даврийлик модули ва поток =адами. Даврийлик модули деб хусусий потокнинг битта =амралмадаги давомийлигига айтилади. Поток =адами деб битта =амралмадаги иккита =ышни хусусий потокларнинг бошланиш ва=тлари оралигига айтилади.

2. Режалаштиришнинг график тизимлари

+урилиш жараёнларини режалаштириш ва бош=аришда =урилиш жараёни моделини тасвирловчи график тизимлар =ылланилади.

Шундай модуллар сифатида чизи=ли графиклар, циклограммалар ва тармо=ли графиклардан фойдаланилади.

Чизи=ли графикда ташкил этувчи жараёнлар ва=т масштабида, бажарилишнинг технологик кетма-кетлигини са=лаган холда горизонтал чизи=лар кыринишида белгиланади.

Циклограммада потокнинг ривожланиши фазо ва ва=тда тасвирланади. Бундай моделда абсцисса ы=ига ва=т ордината ы=ига эса =амралмалар =ыйилади. Алохида ташкил этувчи жараёнлар огма чизи=лар кыринишида тасвирланади. Бу чизи=ларнинг асоси ишнинг бошланишига, чы==иси эса ишнинг тугашига тыгри келади.

+урилиш потоғини ташкил этувчи барча хусусий потоклар бир хил даврийлик модулига эга былса ритмик потпк дейилади ва параллели чизи=лар кыринишида тасвирланади.

Бунда хусусий потоклар давомийлиги (t)=уйидагича ани=ланади:

$$t=m \cdot k$$

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

n та хусусий потокдан ташкил топган ритмик =урилиш потоғининг умумий давомийлиги (T) =уйидагича ани=ланади:

$$T=(n-1)K+mK=K(m+n-1)$$

бу ерда (n-1)K-барча ташкил этувчи жараёнларнинг (хусусий потокларнинг) пототка =ушилиш учун зарур былган ва=т.

Технологик ва ташкилий танаффусларни хисобга олганда =урилиш потоғининг давомийлиги (T) =уйидагича ани=ланади:

$$T=K(m+n-1)+\sum \Delta t$$

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

Чизи=ли график осон курилади, лекин моделлаштирилаётган жараённинг мураккаблигини тыли= акс эттириб былмайди.; турли жараёнлар (операциялар) орасидаги узаро ало=адорлик я==ол кызга ташланмайди; ишлаб чи=аришни бош=ариш жараёнида бу графикка тузатиш ва ани=лик киритиш анча =ийин; график параметрларини хисоблашда замонавий математик услублар ва ЭХМ дан фойдаланиш анча мураккаб жараён хисобланади. Шу сабабли кейинги пайтда =урилишни режалаштириш ва бош=аришда саънавий режалаштиришнинг янги шакли булган тармо=ли графикдан кенг фойдаланилмо=да. Тармо=ли график чизи=ли графикдаги камчиликлардан холи былиб, бунда ва=т захиралари ва критик йыл (барча йыллар ичида энг узо= давомийликка эга былган йыл)ани=ланади. Критик йылда жойлашган жараёнлар ва=т захирасига эга былмайди вашу жараёнлардан бирининг =ис=ариши ёки узо=ро= давом этиши бутун =урилиш

муддатининг =ис=аришига ёки узайишига олиб келади. Критик йил асосида =урилишнинг хал =илувчи участкалари ани=лаб олинади ва барчади==ат эътибор зарурий ресурслар шу участкаларга йыналтирилади.

3.Ташкилий-технологик ечимларнинг ишончилигини баҳолаш.

+урилиш жараёнларини ташкил этишни лойихалашнинг амалдаги услублари =урилиш потоги параметрларини аввалдан ани=лашга асосланган бўлсада, =урилиш жараёнига таъсир этувчи тасодифий омилларни эътиборга олмайди. +урилиш жараёнига таъсир =илувчи тасодифий омиллар кызда тutilмаган узилишларни келтириб чикаради. Бундай омилларга =уйидагилар киради: транспорт воситаларининг бузилиб =олиши: электр энергияси таъминотидаги узилишлар; но=улай об-щаво шароити; ишчиларнинг кеч =олиши ёки ишга чи=маслиги ва ш.к.

+урилиш жараёнининг ишончилиги деганда унинг берилган муддат давомида иш =обилиятини са=лаб =олиш эҳтимоллиги тушунилади. Ишончиликнинг ми=дорий шарактеристкаларини ани=лаш учун аввало унинг элементлари ишончилиги ани=ланиб, сынгга бу элементларнинг биргаликда ишлаш ишончилиги ани=ланади. +урилиш жараёни таркибига =уйидаги элементлар киради: техника воситалари, материал элементлар, меҳнат ресурслари(ишчилар, муҳандис техник ходимлар, хизматчилар).

Ишончиликнинг энг умумлашган кырсаткичи тайёрлик коэффиценти хисобланади. +урилиш жараёни элементлари учун тайёрлик коэффиценти ыртача статистик =ийматларга кыра =уйидагича: техника воситалари (тв) учун 0,86...0.92; материал элементлари (мэ) учун 0,8...0,85; меҳнат ресурслари (мр) учун 0,78...0,83.

Ишончилик элементларининг ми=дорий шарактеристкалари ани=ланган бутун =урилиш жараёнининг ишончилиги ани=ланади. Бунинг учун элементларнинг биргаликда ишлаш даврини билиш керак бўлади.

Агар барча 3 та элемент биргаликда ишлаётган ва улардан бирининг ишламай =олиши бутун жараённинг тыхтаб =олишига олиб келадиган бўлса, бундай жараённинг тайёрлик коэффиценти =уйидагича ани=ланади:

$$K_{m1}=K_{m}^{TB} \cdot K_{m}^{M3} \cdot K_{m}^{MP}$$

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

$$K_{m2}=K_{m}^{M3} \cdot K_{m}^{MP}$$

Агар =урилиш жараёни тыли= даврининг давомийлигини t_{ym} , биринчи турдаги биргалик ва=тини t_1 , иккинчи турдаги биргалик ва=тини t_2 десак, у ҳолда =урилиш жараёнининг умумий ишончилиги=уйидагича бўлади:

$$K_m=t_1 \cdot K_{m1}/t_{ym}+t_2 \cdot K_{m2}/t_{ym}$$

+урилиш жараёнлирининг ишончилиги бино ёки иншоот =урилиши учун зарур былган ресурсларни ани=лашда хисобга олиниши керак.

Мавзу буйича “таянч” сыз ва иборалар:

поток услуги, поток турлари, чизи=ли график, циклограмма, тармо=ли график, тайёрлик коэффиценти.

Такрорлаш учун саволлар.

1. Поток услубининг мохиятини тушунтиринг.
2. Поток турлари ва параметрларини айтинг.
3. Чизи=ли график =андай =урилади?
4. Циклограмма =андай тасвирланади?
5. Тармо=ли графикнинг афзалликларини тушунтиринг.
6. +урилиш жараёнининг ишончилиги =андай бахоланади?

МУАММОЛИ МАЪРУЗАЛАР

13-маъруза

Опалубка ишлари. Арматураларни тайёрлаш ва монтаж =илиш

Режа:

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

Муаммо:

Опалубка ишларида меънат сарфини камайтириш. Арматураларни ызаро бириктириш.

Таянч сыз ва иборалар:

Опалубкаларга =ыйиладиган талаблар, опалубка турлари, опалубкаларнинг ишлатилиш ырни, арматура тури, арматура синфи, арматура буюмларини тайёрлаш, арматура буюмларини ырни.

Муаммоли вазиятларда ты\ри ечимга келиш учун =уйидагиларни билишингиз керак:

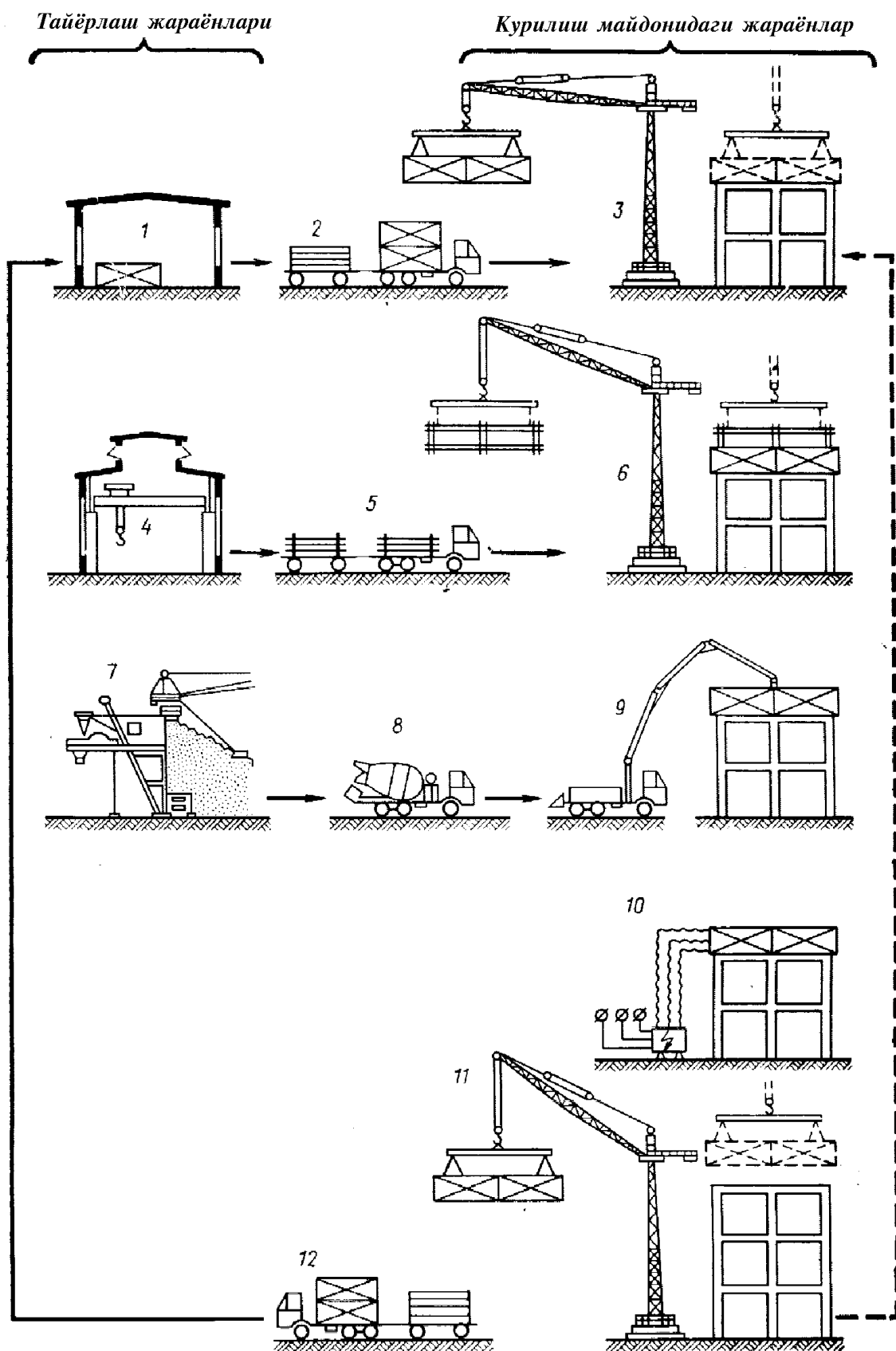
1. Опалубкалар учун ишлатиладиган материаллар, конструктив жищатдан опалубкаларнинг турлари.
2. Опалубка =абул =иладиган юклар.
3. Щар бир опалубканинг ишлатилиш ырни.
4. Арматурани алмаштириш =ачон ва =андай щолларда амалга оширилади?
5. Арматурани пайвандлаш усуллари, уларнинг =ылланилиш ырни.
6. Арматуранинг щимоя =атлами =алинлиги нимага бо\ли=лиги ва уни щосил =илиш усуллари.

1. Опалубка ишлари

Опалубка деб, берилган ылчамдаги бетон ва темир – бетон конструкцияларни тайёрлаш учун бетон =оришмаси жойлаштириладиган =олипга айтилади.

Опалубкага =уйидаги талаблар =ыйилади:

- узо==а чидамлилик ва бикрлик;
- технологик юкланишлар таъсирида ызгармаслик;
- етарли мустацкамлик, осон йи\илувчанлик ва ажралувчанлик.



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

Опалубкани щисоблашда хусусий о'ирлигидан щосил быладиган юкланишлар, бетон =оришмаси, ишчилар, механизмлар о'ирлиги, титратиш ва динамик юкланишлар, щамда шамол таъсири щисобга олинади.

Тайёрланадиган материалга кыра опалубка ё'оч, металл, темирбетон, стеклопластик, армоцемент ва асбестоцементдан былиши мумкин.

Бетонланадиган конструкциянинг турига ва ылчамларига, арматура ва бетон ишларининг бажарилиш усулларига бо'ли= равишда опалубкалар турли конструктив ечимларга эга былиши мумкин. Шу жищатдан опалубкалар =уйидаги турларга былинади: ажратиб =айта =ыйиладиган; сирпанувчи; кытариб =айта =ыйиладиган; \илдирайдиган (катучая); щажмий =айта =ыйиладиган; ажратиб олинмайдиган; дамланадиган.

Опалубка сифатининг энг мушим кырсапкичи унинг айланувчанлиги (неча марта ишлатиш мумкинлиги) щисобланади. Айланувчанлик сони ё'оч опалубкалар учун 10...15, ё'оч-металл опалубкалар учун 40..50 ни ташкил этса, металл опалубкалар учун 100 дан ортади. Айланувчанлик сони катта былган опалубкаларни ишлатиш опалубка ишлари нархини щамда мешнат сарфини камайтириш имконини беради.

Ажратиб =айта =ыйиладиган опалубка. Бундай опалубкалар лентасимон ва алощиди пойдеворлар, устун, девор, тысин, плита, рама ва шу каби конструкцияларни тайёрлашда ишлатилади. Бу опалубканинг =уйидаги турлари бор: кичик шитли, йирик шитли ва блок - форма.

Кичик шитли опалубканинг о'ирлиги 70 кг гача былиб 2 та дурадгор ёрдамида ырнатилади. Бундай опалубкалар асосан тахтадан тайёрланади. Шунингдек, пылат вара=лардан, сувга чидамли фанера ёки стеклопластик материалдан щам тайёрланиши мумкин.

Йирик шитли опалубкалар кран ёрдамида ырнатилади ва ажратилади. О'ирлиги 500 кг гача былади. Опалубканинг асосий элементи металл, ё'оч ёки улар аралашмасидан тайёрланган шитлар щисобланади.

Блок-форма фазовий конструкцияга эга былиб, устун ости пойдеворларини тайёрлашда ишлатилади. О'ирлиги 5 т гача былиши мумкин. Блок-форманинг =исмларга ажраладиган ва ажралмайдиган турлари бор.

Сирпанувчи опалубка. Бундай опалубкалар кындаланг кесими баландлик быйича ызгармайдиган баланд иншоотларни (турли =увурлар, турар-жой биноларининг бикрлик ядроси, дон элеватори, цемент омбори) =уришда ишлатилади.

Сирпанувчи опалубка П-шаклидаги рамага осилган опалубка шитлари, домкратлар, иш майдончалари ва осма сырилардан иборат. Опалубкани домкратлар ёрдамида кытариш даврида осон сирпаниши учун бетон деворга конус кыриниши берилади, яъни вертикалдан о'иши 4...6 мм ни ташкил этади. Опалубка баландлиги 1,1...1,2 м былиб, бетонланадиган иншоотнинг ички ва таш=и томонига ырнатилади. Сирпанувчи опалубкада бетонлаш тезлиги 15-20 см/соат ни ташкил этади.

Кытариб =айта =ыйиладиган опалубка. Бундай опалубкалар конуссимон ёки ты\ри бурчакли шаклдаги, кесими баландлиги быйича ызгариб борадиган баланд иншоотларни

уришда ишлатилади. Опалубкалар трапециясимон шитлардан ташкил топади. Иншоот ярусларга былиб бетонланади. Щар бир навбатдаги ярусга кытаришда опалубканинг элементлари иншоот кесимининг ызгаришига боли= равишда камайтириб борилади. Кытариб айта ыйиладиган опалубканинг бир тури щисобланган механизациялашган опалубка агрегатидан Москвадаги Останкино телевизион минорасини тиклашда фойдаланилган. Агрегат ёрдамида миноранинг 63 м дан 385,6 м гача былган оралигига 5000 м³ га яин бетон ёт=изилиб, ыртача тикланиш тезлиги бир кеча-кундузда 0,69 м ни ташкил этди.

Илдирайдиган опалубка. Горизонтал йыналишда щаракатланадиган бундай опалубкалар чизи=ли иншоотларни (туннел, коллектор, зовурсимон омборлар, цилиндрик том ёпмалар) бетонлашда ылланилади. Иншоот исмларга ажратиб бетонланади. Битта исмда бетонлаш ишлари якунланиб, бетон зарурий мустацкамликни эгаллагач опалубка транспорт щолатига келтирилади (тахланади) ва навбатдаги исмга рельсли йыл ор=али чи\ирлар воситасида щаракатлантириб (илдиратиб) ыт=азилади. Сынгра опалубка транспорт щолатидан иш щолатига ытказилади ва бетонлаш ишлари давом эттирилади.

Щажмий айта ыйиладиган опалубка. Бундай опалубкалар кындаланг юк кытарувчи деворли кып аватли биноларни яхлит бетондан тиклашда ылланилади.

Щажмий айта ыйиладиган опалубка П-шаклидаги металл конструкциядан иборат былиб, бир-бирига шарнирли бириктирилган учта асосий элементдан таркиб топади: ораёпма опалубкаси, ён деворлар опалубкаси ва аватлаб айта ыйишда фойдаланиладиган аравача. Опалубкани кычириб ырнатишда дастлаб уни транспорт щолатига келтирилади. Сынгра аравачани рельсллар ор=али щаракатлантириб, опалубка бино таш=арисига ырнатилган монтаж сырилари устига чи=арилади ва кран ёрдамида кытариб навбатдаги жойга ырнатилади.

Ажратиб олинмайдиган опалубка. Бундай опалубкалар конструкциянинг бир исми щисобланади. Шунингдек бу опалубкалар кошинлаш, нам-щимоя ва исси=щимоя вазифаларини щам бажариши мумкин. Бундай опалубкалар армоцемент, темирбетон, асбестоцемент ва пенополистиролдан тайёрланиши мумкин. Ажратиб олинмайдиган опалубкалар жищоз ости пойдеворларида, пойдеворнинг ички каналларини щосил =илишда, тушириладиган =уду=лар, таянч деворлар ва туннелларда бетонлаш ишларини бажаришда ылланилади.

Дамланадиган опалубка. Бундай опалубкалар ажратиб айта ыйиладиган опалубкаларнинг бир тури щисобланиб, улардан гумбаз ва свод кыринишидаги том ёпмаларни бетонлашда фойдаланилади. Чарм ва шунга ыхшаш сув ытказмайдиган материалдан тайёрланган опалубка ырам щолида урилиш майдонига олиб келинади. Дамлаш натижасида опалубка берилган шаклни эгаллайди. Бетонлаш ишлари якунланиб, бетон зарурий мустацкамликни эгаллагач опалубка ичидаги щаво чи=ариб юборилади ва конструкция опалубкадан ажрайди.

2. Арматураларни тайёрлаш ва монтаж =илиш

Темирбетон конструкцияларда ишлатиладиган арматуралар =уйидаги турларга былинади:

- *материалига кыра* - пылат ва металл былмаган;
- *тайёрланиш технологиясига кыра* - диаметри 6...80 мм былган исси=лайн эзиш йыли билан тайёрланадиган стерженсимон арматуралар ва диаметри 3..8 мм былган сову=лайн чызиш йыли билан тайёрланган симсимон арматуралар;
- *таш=и кыринишига кыра* - силли= ва даврий профилли;
- *темирбетон конструкциялар таркибида ишлаш принципига кыра*-олдиндан зыри=тирилган ва зыри=тирилмаган;
- *конструкция таркибида бажарадиган вазифасига кыра* - ишчи, та=симловчи, монтаж ва кындаланг арматуралар;
- *ырнатиш усулига кыра* - донали арматура, арматура каркаслари ва тырлари.

Механик хоссаларига кыра арматура пылати синфларга былинади. А- I синфга мансуб стерженсимон арматура силли= таш=и кыринишга эга былса, А-II, А-III, А-IV, А-V, ва А-VI синфдаги арматуралар сирти даврий профилга эга былади.

А-II арматуранинг таш=и бырти=лари винт кыринишида, А-III, А-IV, А-V, А-VI арматуранинг таш=и бырти=лари “арча” кыринишида былади. Бу арматураларни бир-биридан фар=лаш учун А- IV арматура учлари =изил, А-V арматура учлари кык, А-VI арматура учлари яшил рангга быяб =ыйилады. Термик йыл билан мустацкамлиги оширилган арматураларга "т" индекси =ыйилиб =уйидагича белгиланади: Ат-III, Ат-IV, Ат-V ва Ат-VI.

Сову=лайн чызиш йыли билан тайёрланган симсимон арматуралар =уйидагича синфларга былинади: даврий профилли Вр-I, Вру-I синфли оддий симсимон арматуралар, В-II синфли ю=ори мустацкамли, таш=и кыриниши силли= щамда Вр-II синфли ю=ори мустацкамли даврий профилли арматуралар.

Арматура буюмлари одатда темирбетон заводларининг арматура цехларида тайёрланади. Олдиндан зыри=тирилмаган конструкциялр учун арматура буюмлари (тыр, текис ва фазовий каркаслар) ни тайёрлашда А-I, А-II, А-III синфдаги стерженсимон арматуралар ишлатилады.

Арматура буюмларини ишлаб чи=ариш жараёни механизациялашган былиб, бу жараён тайёрлаш ва йи\иш операцияларидан иборат. Тайёрлаш операцияси таркибига арматураларни ты\рилаш, тозалаш, =ир=иш, эгиш ва пайвандлаш киради. Йи\иш операциялари натижасида текис каркаслардан фазовий каркаслар щосил =илинади ва арматура-опалубка блоклари йи\илады.

Арматураларни ташишда умумий транспорт ащамиятига эга былган автомобиллар, яримприцеплар, трайлерлар ёки темир йыл патформаларидан фойдаланилады.

Арматуралар опалубкаларни текшириб =абул =илиб олингандан сынг ырнатилады. Айрим щолларда дастлаб арматура каркаслари ырнатилиб, сынгга опалубкалар машкамланади. Арматураларни ырнатишда лойищада кызда тутилган щимоя =атламининг

Ҳақлиги ва арматура ҳақлари орасидаги масофа таъминланиши керак. Юҳори намлик шароитида, кислота, туз эритмалари ва бошқа агрессив муҳит таъсирида бўладиган темирбетон конструкцияларда шимоя ҳатламининг меъёрий ҳақлиги камида 10 мм га орттириб олиниши керак. Шимоя ҳатламининг зарурий ҳақлиги арматура ва опалубка оралишига худди шу ҳақлиikka эга бўлган бетон ва металл ҳйилмаларни сим билан мащкамлаб бўлаб қуйиш орҳали таъминланади. Бу ҳйилмалар бетонлаш жараёнида конструкция таркибида ҳолиб кетади.

Арматура буюмлари одатда монтаж қранлари ёрдамида ырнилади. Арматуралар монтажи электр ёйли пайвандлаш асосида бажарилади. Пайвандли тыр ва текис қаркасларни бир-бирига улаш пайвандсиз усулда яъни бир-бирига камида 250 мм қириштириш йили билан амалга оширилиши мумкин. Қаркас ва тыр таркибидаги алошида стерженлар бир-бирига пайвандлаб бириктирилади. Диаметри 20 мм дан ортиҳ бўлган стерженларни бириктиришда (улашда) ваннали пайвандлаш усулидан фойдаланилади.

Ойрилиги 100 кг гача бўлган тыр ва қаркасларни ырниатиш III ва II тоифали учта арматурачидан иборат звено томонидан амалга оширилади. Ойрилиги 100 кг дан ортиҳ бўлган тыр ва қаркаслар монтажини қран ёрдамида, IV ва II тоифали тыртта арматурачидан иборат звено бажаради.

Ырниатилган арматураларни ҳабул ҳилишда ёпиҳ ишлар акти расмийлаштирилади.

Ызлаштириш учун назорат саволлари:

1. Опалубка деганда нима тушинилади?
2. Опалубкалар ҳандай талабларга жавоб бериши керак?
3. Опалубка ҳандай юкланишларни ҳабул ҳилади?
4. Конструктив жищатдан опалубкалар ҳандай турларга бўлинади?
5. Опалубканинг щар бир тури ҳаерларда ишлатилади?
6. Опалубка сифатининг энг муштим қырсааткичи нимадан иборат?
7. Темир-бетон конструкцияларда ишлатиладиган арматуралар ҳандай турларга бўлинади?
8. Арматура синфлари бир-биридан ҳандай фарҳланади?
9. Шимоя ҳатламининг зарурий ҳақлиги ҳандай танланади?
10. Арматура тыри ва қаркасларини ырниатиш ҳандай таркибдаги арматурачилар звеноси томонидан амалга оширилади?

14-маъруза

Бетон ҳоришмасини тайёрлаш, ташиш, жойлаштириш ва зичлаш

Режа:

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

Муаммо:

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

Таянч сыз ва иборалар:

=оришма тайёрлаш, =оришмани ташиш, ишчи чоклари, конструкцияларни бетонлаш, титратиш усули, вакуумлаш.

Муаммоли вазиятларда ты\ри ечимга келиш учун =уйидагиларни билишингиз керак:

- 1.Бетон =оришмасини тайёрлашда =ылланиладиган =урилмалар.
- 2.Бетон =оришмасини ташкил этувчи материаллар ва уларнинг ызаро нисбати.
- 3.Бетон =оришмасини тайёрлаш тартиби.
- 4.Бетон =оришмасини ташишда фойдаланиладиган транспорт воситалари ва уларнинг имкониятлари.
- 5.Конструкцияларни бетонлаш технологияси.
- 6.Ишчи чокларнинг =ыйилиши.
- 7.Бетон =оришмасини зичлаш усуллари.

1. Бетон =оришмасини тайёрлаш

Бетон =оришмасини тайёрлашдаги асосий технологик вазифа =оришманинг берилган таркибини ани= таъминлашдан иборат.

Бетон =оришмаси марказий ва худудий бетон заводларида, =урилиш майдонига ырнатиладиган бетон =ориштирувчи =урилмаларда ва щаракатланувчи бетон =ориштиргичларда тайёрланади.

1. Марказий бетон-=оришма заводлари одатда йирик иншоотларни тиклашда фойдаланилади. Бундай заводлар йи\иб-ажратилувчи конструкциядан тикланиб, хизмат муддати 5...6 йилни ташкил этади. Фойдаланиб былинган завод 20...30 кун давомида бош=а жойга кычириб ырнатилади.
2. Худудий бетон заводларининг йиллик кувати $100...200 \text{ минг м}^3$ ни ташкил этади. Бундай завод ызидан 25..30 км масофада жойлашган =урилишларни бетон ва =оришма билан таъминлайди. Бетон ва =оришмага былган талаб муддати 10...15 йил былганда бундай заводлардан фойдаланиш и=тисодий жищатдан ызини о=лайди.
3. Бетон заводлари былмаган ва бетонга былган бир ойлик талаб $1,5 \text{ минг м}^3$ дан ошмаган щолларда =урилиш майдонига ёки унга я=ин жойга ырнатиладиган бетон =ориштирувчи =урилмалардан фойдаланилади.
4. Тар=о= щолда жойлашган ва бетон ишлари щажми унча катта былмаган =урилиш объектларини бетон билан таъминлашда махсус прицеппарга ырнатылган щаракатланувчи бетон =ориштиргич =урилмалардан фойдаланилади. Бундай =урилмаларнинг унумдорлиги $15...30 \text{ м}^3/\text{соатни}$ ташкил этади.

2. Бетон =оришмасини ташиш

Бетон =оришмасини ташишда турли транспорт воситаларидан фойдаланилади. Энг кып ишлатиладиган транспорт воситаси ызитыкар автомобил (автосамосвал) щисобланади. Бундай автомобиллардан фойдаланишда ташиш масофаси 10...15 км дан ортмайди. Бундан таш=ари ташиш жараёнида =оришманинг 2...3 фоизи йы=олади; =оришманинг =атламланиши юзага келади; =ор, ём\ир таъсирида =оришманинг сифати бузилади. Шу сабабли махсус бетон =оришмасини ташувчи автомобиллардан фойдаланиш ма=садга мувофи= щисобланади. Бундай автомобиллар томчи шаклидаги ёпи= кузовли былиб, =оришма жуда кам =атламланади; ташиш масофаси эса 30...40 км ни ташкил этади.

Бетон =оришмасини ташувчи замонавий транспорт воситаларидан бири автобетон=ориштиргич щисобланади. Бундай автомобил тайёр бетон =оришмасини ташиши ёки =уру= щолда аралаштирилган =оришмани йыл давомида тайёрлаб бориши мумкин. Тайёр бетон =оришмасини ташишда ташиш масофаси 60...70 км ни ташкил этади.

+урилиш майдонига келтирилган бетон =оришмасини иш ырнига бетон насослари ёрдамида =увурлар ор=али узатиб берилиши мумкин. Механик узатмали бетон насосларининг унумдорлиги 10,25 ва 40 м³/соатни ташкил этиб, =оришмани 350 м узо=ликка ва 40 м баландликка узатиб бера олади. Гидравлик узатмали бетон насосларининг унумдорлиги 10...60 м³/соатни ташкил этади. Бундай бетон насослари ёрдамида бетон =оришмасини 80..100 м баландликка ва 400 м узо=ликка узатиб берилиши мумкин.

Щаракатланувчи автобетоннасослари =оришмани 35...40 м радиусда 30 м гача баландликка узатиб бера олади. Агрегат 20...30 минут ичида транспорт щолатини эгаллайди ва 60...80 км/соат тезликда бош=а объектга жынаб кетиши мумкин.

3. Бетон =оришмасини жойлаштириш

Бетонлаш ишларини бошлашдан аввал опалубка, арматуралар, бириктириш =исмлари, анкерли болътлар ва шу кабиларнинг лойищага мослиги текширилиб, тегишли акт билан расмийлаштирилади.

Ё\оч опалубкалар бетон =ыйилишидан 1 соатлар аввал яхшилаб намланади, тир=ишлари беркитилади. Опалубканинг бетонга тегадиган =исмлари мойланади ёки полимер материаллари билан копланади. Анкерли болтларнинг резбали =исмига солидол суриб =ыйилади.

Бетон =оришмасини жойлаштиришга =ыйиладиган асосий технологик талаб бетонланаётган конструкциянинг яхлитлигини ва бетон =оришмасини зичлигини таъминлашдан иборат. Жойлаштириш жараёнида бетон =оришмасининг эркин тушиш баландлиги оддий бетонлар учун 3 м дан, йирик \овакли бетонлар учун 1 м дан ортиб кетмаслиги керак.

Темирбетон конструкцияларнинг яхлитлигини таъминлаш учун бетонлаш ишларини тыхтовсиз олиб бориш керак. Лекин кыпчилик щолларда бунга имкон былмайди ва ишчи чоклари =ыйилади. Ишчи чоклари конструкция мустацкамлигига сезиларли таъсир кырсатмайдиган жойларга (щисобий момент эпюрасининг нол ну=таларига) =ыйилади. Ишчи чоклари вертикал элементларда (устунлар) горизонтал, горизонтал элементларда (тысин плита) вертикал былиши керак.

Мураккаб темирбетон конструкциялар учун (арка, свод, резервуар) ишчи чоклари лойищада кырситилган бўлади. Рамали конструкциялар тыхтовсиз бетонланиши керак. Бунга имконият бўлмаган ҳолларда рама ригелида, устундан озгина масофа нарида ишчи чоки =олдирилиши мумкин.

Кесими $0,4 \times 0,4$ м дан кам бўлган устунлар, =алинлиги $0,15$ м дан кам бўлган парда деворлар ва кесишадиган хомутли исталган кесимли устунлар тыхтовсиз, баландлиги 2 м дан ошмайдиган участкаларга бўлиб бетонланади. Баландлиги 5 м гача, кесими камида $0,4 \times 0,4$ м бўлган устунлар бутун баландлиги бўйича (участкаларга бўлмасдан) бетон =оришмасини ю=оридан тушириб бетонланади. Баландлиги 5 м дан орти= бўлган устунлар эса пастки =исмидан токи 5 м масофа қолгунча участкаларга бўлиб (=атламлаб) бетонланади. =урилиш меъёрларига асосан тыхтовсиз бетонлаш баландлиги устунлар учун қипи билан 5 м ни, девор ва парда деворлар учун 3 м ни ташкил этади.

Тысинлар бутун узунлиги бўйича =атламлаб бетонланади. Баландлиги 50 см дан орти= бўлган тысинлар $30...40$ см ли =атламларга бўлиб бетонланади. Тысин, прогон ва плиталарни бетонлаш устунлар бетонлангандан $1-2$ соат ытказиб бошланиши керак. Баландлиги 800 мм дан кам бўлган тысин ва прогонлар плита билан биргаликда, баландлиги 800 мм дан орти= бўлганда алоҳида (баландлик бўйича ишчи чоки =олдириб) бетонланади.

=улочи 15 м дан кам бўлган арка ва сводлар икки пастки томонидан бошлаб тыхтовсиз бетонланади. Агар =улочи 15 м дан орти= бўлса участкаларга бўлинади ва дастлаб бирданига учта участка (иккита остки ва устки) бетонланади. Сынгра =олган участкалар бетонланади ва участкалар орали\ида $20-30$ см ли чыкиш чоклари =олдирилади. Бу чоклар $5-7$ кундан сынг кам о=увчан бетон =оришмаси билан тылдирилади. =алинлиги 5 см дан кичик бўлган свод-оболочкалар бетон =оришмасини босим билан сочиш ййли билан бетонланади.

4. Бетон =оришмасини зичлаш

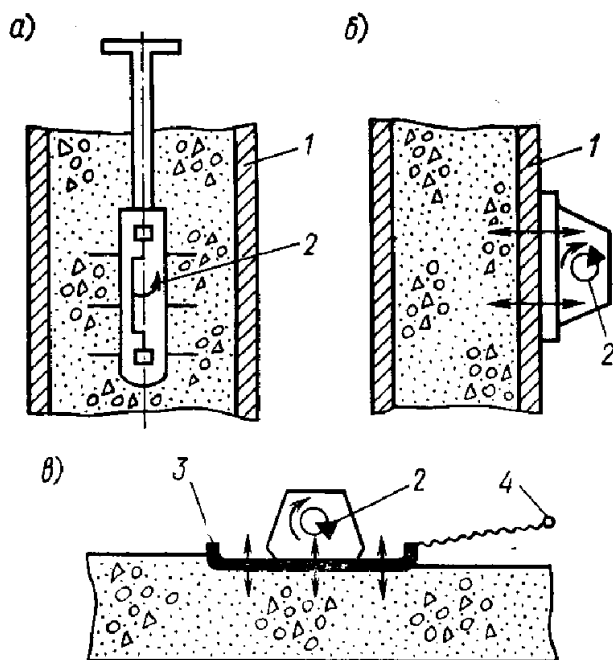
Бетон =оришмаси шиббалаш, санч=илаш, титратиш ва вакуумлаш ййли билан зичлаштирилади. Титратиш бетон =оришмасини зичлашда асосий усул шисобланади.

Бетон =оришмасини титратиш усулида зичлаш ызаро бо\ли= икки параметр: амплитуда ва тебраниш частотаси билан характерланади.

Бетон =оришмасини зичлашда =уйи частотали (частотаси 3500 тебр/мин гача, амплитудаси 3 мм), ыртача частотали ($3500-9000$ тебр/мин, амплитудаси $1-1,5$ мм) ва ю=ори частотали ($10000-20000$ тебр/мин, амплитудаси $0,1-1$ мм) титратгичлар ишлатилади.

Ю=ори частотали титратгичлар юп=а деворли конструкциялар ва майда тылдирувчили бетонларда ишлатилади.

Бетон =оришмасига тебранишларни узатиш характерига қыра титратгичлар ички, таш=и 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
 торт=и

Ички титратгичлар пойдевор, устун, прогон ва шу каби конструкцияларни бетонлашда; таш=и титратгичлар зич арматураланган юп=а деворли конструкцияларни бетонлашда; юза титратгичлари эса ёпма плиталар, поллар ва йилларни бетонлашда ишлатилади (33-расм).

Бетон =оришмасини вакуумлаш ундаги эркин химиявий бо\ланмаган сувни ва щавони суриб олишга асосланган. Бу усулда зичланган бетоннинг нихоявий мустацкамлиги титратиш усулига нисбатан 15-20% орти= былади. Бетоннинг сову=ка чидамлилиги ва сув ытказмаслиги ортади.

Вакуум =урилмаси вакуум-насос, вакуум-шит ва сурувчи шланглар комплектидан иборат. Вакуум-шит ылчами 100x125 см. Насос ишга тушгач шит билан бетон сирти орали\ида вакуум щосил былади ва бетон таркибидаги щаво ва эркин сув

сырилиб шланглар ор=али сув йи\гичга узатилади. Вакуумлаш натижасида 20-25% эркин сув сыриб олинади. Вакуумнинг таъсир чу=урлиги 20-30 см ни ташкил этади. Вакуумлаш усули юп=а деворли конструкциялар (оболочка, тысинсиз ораёпмалар, парда деворлар) яъни =алинлиги 25...30 см дан ошмайдиган конструкцияларда самарали щисобланади.

Ызлаштириш учун назорат саволлари:

- 1.Бетон =оришмасини тайёрлаш =андай амалга оширилади?
- 2.Бетон =оришмасини ташишда =андай транспорт воситаларидан фойдаланилади?
- 3.Ишчи чоклари =андай щолларда ва =ай тартибда =ыйилади?
- 4.Устун, девор, парда девор ва тысинлар =ай тартибда бетонланади?
- 5.Арка ва сводларни бетонлаш тартиби =андай?
- 6.Бетон =оришмасини зичлашда =андай усуллардан фойдаланилади?
- 7.Титратиш усулида ишлатилайган титратгичлар =андай турларга былинади?
- 8.Вакуумлаш усулининг мощияти нимадан иборат?

15-маъруза

Бетонлашнинг махсус усуллари

Режа:

1. +оришмани босим билан сочиш.
2. Ажратилган бетонлаш усули.
3. Сув остида жойлашадиган конструкцияларни бетонлашда тик кытариловчи =увурлар усули.
4. Сув остида жойлашадиган конструкцияларни бетонлашда кытариловчи =оришма усули.

Муаммо:

Конструкцияларни бетонлашда одатдаги технологияни =ыллаш имконияти былмаган шолларда бетонлаш ишларини бажариш.

Таянч сыз ва иборалар:

Цемент=умли =оришмани сочиш, бетон =оришмасини сочиш, ажратилган бетонлаш, ажратилган бетонлашнинг афзалликлари, тик кытариловчи =увурлар усули, кытариловчи =оришма усули.

Муаммоли вазиятларда ты\ри ечимга келиш учун =уйидагиларни билишингиз керак:

1. +оришмани босим билан сочиш =урилмалари.
2. +оришмани босим билан сочиш технологияси.
3. Ажратилган бетонлаш усулининг мощияти, афзаллиги, =ылланилиш ырни.
4. Тик кытариловчи =увурлар усулининг мощияти, =ылланилиш ырни.
5. Кытариловчи =оришма усулининг мощияти, =ылланилиш ырни.

1. Бетонлашнинг махсус усуллари

Бундай усуллар =аторига =оришмани босим билан сочиш, ажратилган бетонлаш ва сув остида бетонлаш усуллари киради.

+оришмани босим билан сочиш усули. Цемент=умли =оришма “цемент-пушка” деб номланувчи =урилма ёрдамида сочилади. +уру= шолдаги (таркиби 1:2, 1:3 былган) цемент=ум 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 =уру= шолдаги =оришма аралашмаси 120...140 м/с тезликда отилиб чи=ади ва ишлов бериладиган сиртга зич =атлам шосил =илиб ёпишади. =оришмани босим билан сочиш даврида ишчи форсункани сиртга тик шолда 0,7..1 м масофада ушлаб туради ва уни тыхтовсиз силжитиш натижасида =оришмани 25 мм дан ошмайдиган =алинликда =атламлаб берилишига эришади. Щар бир =атлам ызидан аввалги =атламда цементнинг ушлашиш даври тугагандан сынг берилади. Бу усул резервуар деворларининг сув

ытказмаслигини ошириш, бетон ва темирбетон конструкциялардаги ну=сонларни ты\рилаш ва шу каби ма=садларда ишлатилади.

Бетон =оришмасини сочишда йириклиги 25..30 мм дан ошмайдиган тылдирувчи асосида =уру= шолдаги =оришма тайёрланади ва конструкцияси “цемент-пушка” га ыхшаб кетадиган, лекин унга нисбатан ю=ори босим щосил =иладиган (0,6 МПа гача) пурковчи машина ёрдамида сочилади. Бир марта сочиб ытишдаги бетон =оришмасининг =алинлиги 70 мм дан ошмаслиги, пурковчи учлик билан бетонланаётган сирт орасидаги масофа 1...1,2 м былиши керак. Бу усул йи\ма ва йи\ма-яхлит конструкциялар чокларини яхлитлашда, туннел деворларини ва юп=а деворли конструкцияларни бетонлашда =ылланилади.

Цемент=умли =оришма ва бетон =оришмасини босим билан сочиш усулининг камчилиги сиртга урилиб сачраш натижасида 10...30% =оришманинг бещуда йы=олиши щисобланади.

Ажратилган бетонлаш усули. Бу усул сув ытказмаслик хусусияти ю=ори даражада былиши талаб этиладиган темирбетон резервуарларни, жищоз ости пойдеворларини, яхлит устун-=ози=ли пойдеворларни бетонлашда =ылланилади.

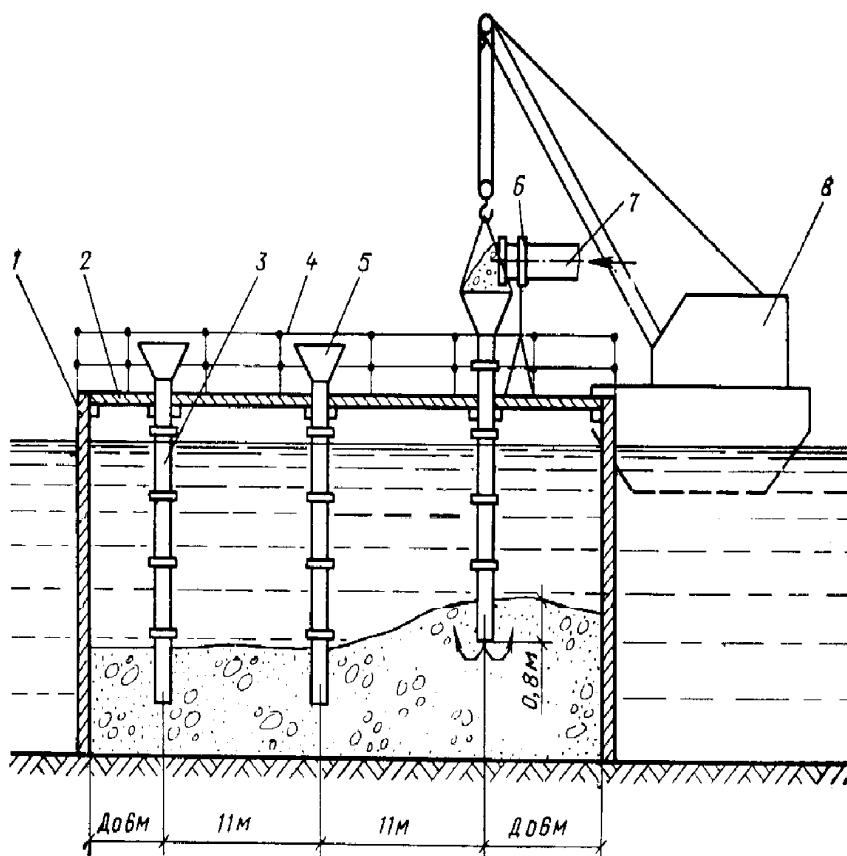
Усулнинг мохияти шундан иборатки опалубка ичига арматураларнинг лойища ырнини ызгартирмаган шолда йирик тылдирувчи жойлаштирилади. Сынгра диаметри 38...50 мм, узунлиги 1...2 м былган ва бир-бирига муфта ёрдамида бириктириладиган =увурлар ор=али йирик тылдиргичлар орасидаги бышли==а =оришма насослари ёрдамида цемент-=умли =оришма босим остида киритилади. =оришма узатиш =увурлари конструкция =алинлиги 1 м дан орти= былганда опалубка ичига (ю=оридан тушириб) ыргнатилади. Конструкция =алинлиги 1 м дан кам былганда =оришма опалубканинг ён деворларида щосил =илинган тир=ишлар ор=али киритилади. Бу усулда бетонлашда иш жараёнидаги танаффус 20 мин дан ортиб кетмаслиги керак, акс шолда узатувчи =увурлар ичидаги =оришма =отиб =олиши мумкин.

Ажратилган бетонлаш усули одатдаги =атламлаб бетонлашга нисбатан =уйидаги афзалликларга эга:

- бетон =ориштиргичда материаллар щажми камаяди, чунки фа=ат =оришма тайёрланади холос;
- йирик ылчамдаги тошларни ишлатиш мумкин;
- йирик тылдирувчиларни (тошларни) ташиш бетон =оришмасини ташишга нисбатан =улай;
- горизонтал ишчи чоклари былмаслиги сабабли иншоотнинг сув ытказмаслик даражаси ортади.

Сув остида жойлашадиган конструкцияларни бетонлаш. Кыприклар ва электр узатиш тармо=ларининг таянчлари, сощил быйидаги пойдевор ва деворлар, сув олиш иншоотларининг конструкцияларини очи= сув щавзасида бетонлашга ты\ри келади. Бундай холларда бетонлаш ишлари сувни =уритмаган шолда =уйидаги усулларда олиб борилиши мумкин.

Тик кытарилувчи =увурлар усули. Бу усул чу=урлик 50 м гача былганда сув остида бетонлаш ишларини олиб боришда =ылланилади (34-расм). Бунда бетонлаш ишлари =уйидаги тартибда бажарилади: сув остида бетонладиган блок атрофи темирбетон опалубка ёки шпунтли тыси= билан ыралади. Сынгра тыси= ичига диаметри 300 мм гача былган пылат =увурлар туширилади. Бу =увурлар 0,5...1 м ли =исмлардан таркиб топиб, бу =исмлар бир-бирига осон ажраладиган ва сув ытказмайдиган бирикмалар ёрдамида бириктирилади. Титратиб бетонладиган былса =увурларнинг =уйи =исмига =уввати 1 кВт дан орти= былган титратгич махкамлаб =ыйилади. Бетонлашдан аввал =увур ичига чипта =опни буклаб киритиб =ыйилади, сынгра =увурнинг ю=ори =исмига ырнатилган карнай ор=али бетон =оришмаси юборилади. =оришма чипта =опни =увурнинг =уйи =исмигача суриб тушади ва натижада =увур ичидаги сув си=иб чи=арилади. Бетон =оришмаси =увурнинг остки сатсидан 0,8-1,5 м кытарилгунга =адар тыхтовсиз юборилади. Сынгра



34-расм. Тик кытарилувчи =увурлар усулида бетонлаш схемаси:

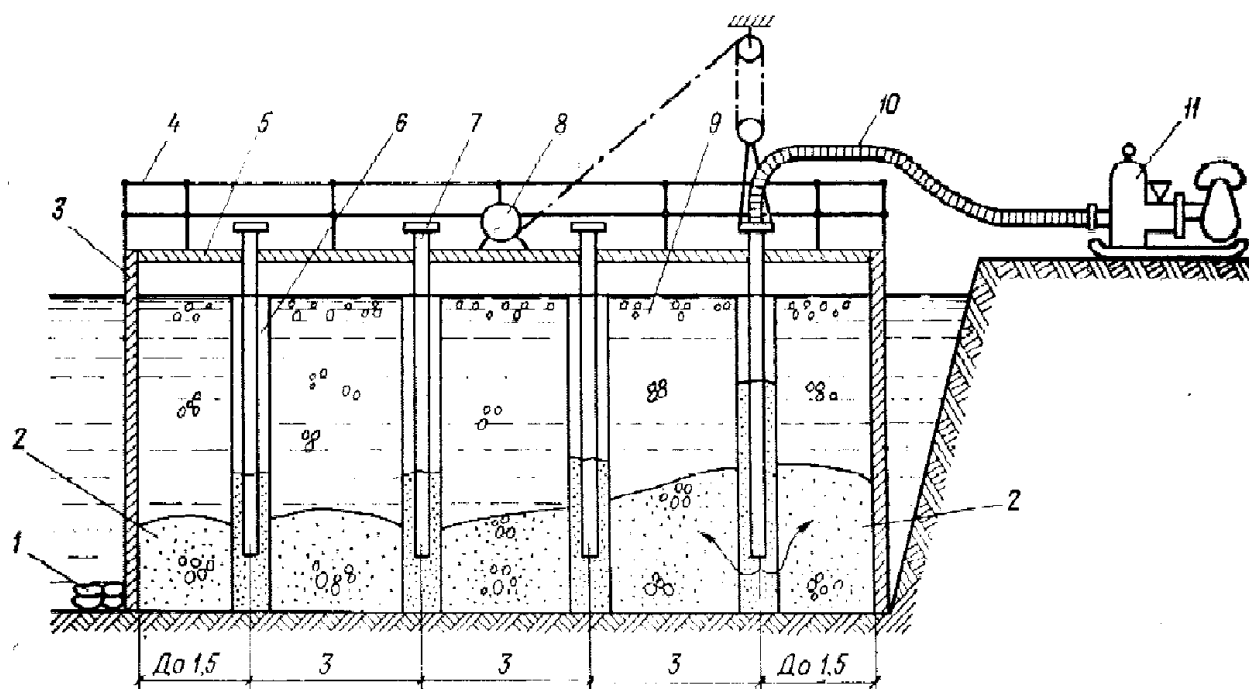
1-тыси= (опалубка); 2-ишчи поли; 3-0,5...1 м ли =исмлардан йи\илган бетон =оришмасини узатувчи =увур; 4- щимоя тыси\и; 5-=оришма узатиш карнайи; 6-устун; 7-бетон узатиш =увури; 8-сузиб юрувчи бетон тайёрлаш =урилмаси.

ни ташкил этади.

Кытарилувчи =оришма усули. Бу усулда сув остида бетонладиган блок атрофи опалубка билан ыралгач, блокнинг ырта =исмига бир-биридан 3 м гача былган масофада панжарали металл шахталар ырнатилади ва шахталар ичига алощида =исмлардан таркиб

бетон =оришмасини юбориш билан бирга =увурлар ю=орига кытариб борилади ва 0,5...1 м ли =увур =исмлари навбатма-навбат олиб ташланаверади. Бетонлаш жараёнида =увурнинг остки учи =оришма ичига 0,8-1,5 м ботиб туриши таъминланиши керак. Бетонланаётган блок сув сатсидан 20-30 см кытарилгач бетонлаш тыхтатилади ва бетоннинг мустацкамлиги 2,5 МПа га етгач бетоннинг сув ювган юза =исми олиб ташланади. Сынгра бетонлаш ишлари блокнинг лойища белгисига етгунча давом эттирилади. Бу усулда бетонлашда =оришма ёйилувчанлиги 14...20 см

топган, диаметри 100 мм гача былган =увурлар туширилади. Опалубка ичи йирик тошлар (ылчами 400 мм гача) ёки ча=илган тош (ылчами 40...150 мм) билан тылдирилади. Сынгра =увурлар ор=али =оришма юборилади. =оришма металл шахта панжаралари орасидан ытиб тошлар орасидаги бышли=ни тылдиради ва сувни ю=ориға си=иб чи=аради. =оришмани юбориш билан бирга =увурлар ю=ориға кытариб борилади. Бунда =увурнинг остки учи =оришма ичига 0,8...1 м ботиб туриши таъминланиши керак. Чу=урлик 10 м дан орти= былган щоллада щамда бетонланаётган блок ча=и= тош билан тылдирилганда =оришма босим остида (=оришма насослари ёрдамида) юборилади. Бу усул 50 м гача чу=урликда бетонлаш ишларини бажаришда =ылланилади. Асосий камчилиги металл сарфининг ю=орилиги ва тошлар бышли\ининг щар доим щам =оришма билан тыли= тылавермаслиги щисобланади.



35-расм. Кытарилувчи =оришма усулида бетонлаш схемаси.

1-йирик тошли =атлам; 2-=оришма; 3-щпунтли тыси= (опалубка); 4-щимоя тыси\и; 5-ишчи поли; 6-панжарали металл шахта; 7-=увур; 8-чи\ир; 9-сув; 10-=оришма узатгич; 11-=оришма насоси.

Ызлаштириш учун назорат саволлари:

- 1.Цемент-=умли =оришма =андай восита ёрдамида ва =ай тартибда сочилади?
- 2.Бетон =оришмаси =андай восита ёрдамида ва =ай тартибда сочилади?
- 3.Ажратилган бетонлаш усулининг мощияти нимадан иборат?
- 4.Ажратилган бетонлаш усули =андай афзалликларга эга?
- 5.Тик кытарилувчи =увурлар усулида бетонлаш =ай тартибда амалга оширилади?
- 6.Кытарилувчи =оришма усулида бетонлаш =ай тартибда амалга оширилади?

МУНДАРИЖА

№	Маърузалар номи	бет
1	+уру=-исси= и=лим шароитининг бетон ишлари технологиясига ва бетоннинг узо==а чидамлилигига таъсири	
2	+уру=-исси= и=лим шароитида бетон =оришмасининг зарурий о=увчанлигини таъминлаш	
3	+уру=-исси= и=лим шароитида бетон =аровининг ызига хос жихатлари	
4	Бетон =аровининг усуллари	
5	+уру=-исси= и=лим шароитида яхлит ва йигма темир-бетон конструкцияларда бетоннинг =отиш жараёни	
6	+уру=-исси= и=лим шароитида бетоннинг исси=бардошлиги	
7	+иш шароитида бетон ишларини бажариш	
8	Грунт шароити мураккаб былган холларда =урилиш ишларини бажариш	
9	Бино ва иншоотларни реконструкция =илишда =урилиш ишларини бажариш	
10	Конструкцияларни кучайтириш ва алмаштириш	
11	«Ишларни бажариш лойихаси» (ИБЛ) ва «+урилишни ташкил этиш лойихаси» (КТЭЛ) ни тузишда фан ва техниканинг илгор услубларини =ыллаш	
12	Бино ва иншоотлар =урилишини поток услубида ташкил этиш ва режалаштиришнинг график тизимлари	
	Муаммоли маърузалар	
13	Опалубка ишлари. Арматураларни тайёрлаш ва монтаж =илиш	
14	Бетон =оришмасини тайёрлаш, ташиш, жойлаштириш ва зичлаш	
15	Бетонлашнинг махсус усуллари	

Адабиётлар:

1. И.А.Каримов. Ўзбекистон XXI аср босқичи: ҳақиқат ва 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., Прыкин Б.В.и др Технология строительного производства. –М.: Стройиздат, 1984. -559с.
5. Дикман Л.Г. Организация, планирование и управление строительным производством.-М.: Высш. 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.: Высш. 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.: Высш. школа ,1990. -592с.

