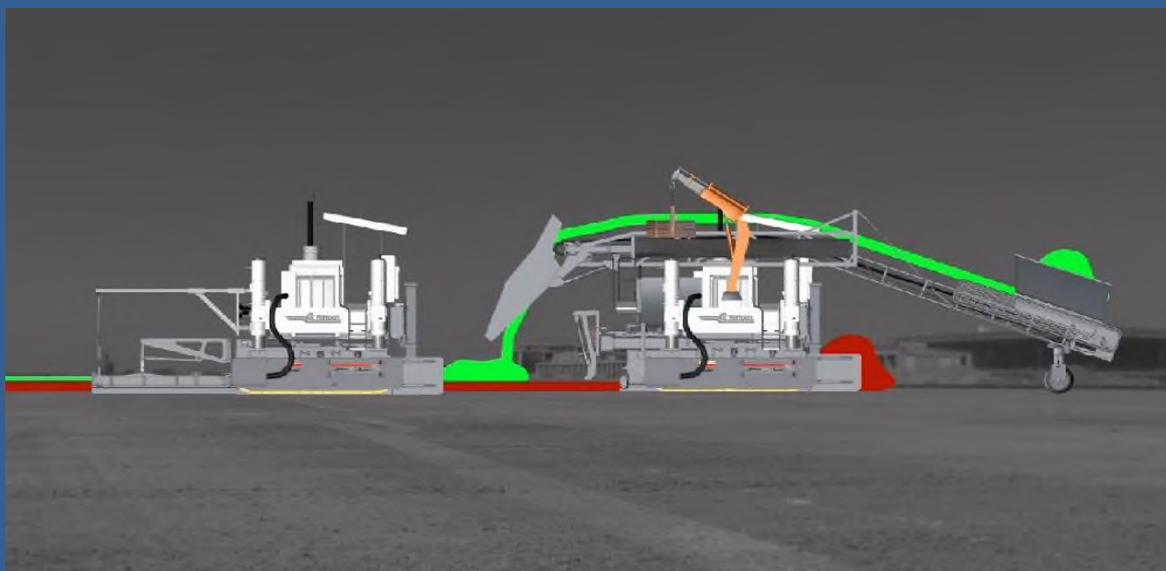


АМИРОВ Т.Ж

АВТОМОБИЛЬ ЙЎЛЛАРИ ВА АЭРОДРОМЛАР ЦЕМЕНТБЕТОН ҚОПЛАМАЛАРИНИ ҚУРИШ



**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС
ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ
ТОШКЕНТ АВТОМОБИЛЬ ЙЎЛЛАРИНИ ЛОЙИХАЛАШ,
ҚУРИШ ВА ЭКСПЛУАТАЦИЯСИ ИНСТИТУТИ (ТАЙЛҚЭИ)**

АМИРОВ Т.Ж.

АВТОМОБИЛЬ ЙЎЛЛАРИ ВА АЭРОДРОМЛАР ЦЕМЕНТБЕТОН ҚОПЛАМАЛАРИНИ ҚУРИШ

Ўқув қўлланма

Олий ўқув юртларининг «Автомобиль йўллари ва аэродромлар»,
«Транспорт иншоотлари эксплуатацияси» йўналиши бўйича таълим
олаётган талабалар учун ўқув қўлланма сифатида тавсия этилган

Тошкент – 2016

УО‘К: 911.3(095.1)

КБК: 65.05.(5Ў)

Й-54

Тақризчилар:

С.И. Холмухаммедов — техника фанлари номзоди, доцент;

Ч.С. Раупов — техника фанлари номзоди, доцент;

У. Ражабов — «Ўзавтойўл» ДАК АЙИТИ бош мутахассиси.

Масъул муҳаррир:

А.Ф. Шахидов — техника фанлари доктори, профессор.

Т.Ж. Амиров.

Автомобиль йўллари ва аэродромлар цементбетон қопламаларини қуриш. Ўқув қўлланма. — Т.: «Vektor-press». 2016 й. - 240 б.

Ушбу ўқув қўлланмада автомобиль йўллари ва аэродромлар цементбетон қопламалари бетониға қўйиладиган талаблар, ишла-тиладиган материалларни танлаш, бетон қоришмаларини тайёрлаш, монокит цементбетон қопламаларни қуришнинг илғор технологиялари, сифат назорати ва қопламаларнинг узоққа чидамлигини ошириш усуллари баён қилинган.

Ўқув қўлланмада ҳозирги кунда амал қилаётган стандарт ҳужжатлар талаблари, замонавий техник адабиётлардаги назарий ва амалий маълумотлар ва муаллифнинг цементбетон қопламаларини қуриш соҳасидаги амалий билим ва кўникмалари ҳамда илмий-педагогик фаолияти натижалари мужассамлаштирилган.

Ўқув қўлланма автомобиль йўллари ва аэродромлар соҳасиға ихтисослаштирилган олий ўқув юртларининг бакалаврлари, магистрантлари, педагоглари, илмий текшириш институтлари ходимлари ва соҳа муҳандис-техник ходимлари учун фойдаланишға мўлжалланган.

© Амиров Т.Ж. 2016

© «Vektor-press» нашриёти, 2016

ISBN 978-9943- 343-27-1

*Устозим профессор З.Х.Саидовнинг
ёрқин хотирасига бағишланади.
Муаллиф*

КИРИШ

Дунё халқларини бир-бирига яқинлаштириш ва улар орасидаги ўзаро сиёсий-иқтисодий, ижтимоий ва маданий алоқаларнинг ўрнатилиши ва ривожланишида автомобиль йўллари ва аэродромларнинг туган ўрни ва аҳамияти беқиёсдир. Шу муносабат билан истиқлол йилларида мамлакатимизда автомобиль йўллари ва аэродромлар тармоғини ривожлантириш бўйича бир қатор кенг миқёсдаги ишлар амалга оширилди. Буни замонавий талабларга жавоб берадиган автомагистраль йўллари ва халқаро аэродромларни қуриш, хорижий давлатлар билан транспорт алоқаларни ўрнатиш, йўл хўжалигига замонавий техника ва технологияларни жорий қилиш, бугунги кун талабларига жавоб берадиган етук мутахассисларни тайёрлаш ва уларнинг малакасини ошириш каби муҳим йўналишларда кўришимиз мумкин. **Зеро, қурилаётган йирик йўл ўтказгичлар, кўприklar, кўп тасмали транспорт ҳаракатига мўлжалланган магистрал йўллар, темир йўллар ва халқаро аэродромлар мустақиллик иноятининг улкан обидаларидир.**

Транспорт оқими жадал суръатлар билан ўсаётган бугунги шароитда, айниқса, оқим таркибида ўқига тушадиган юклама 13 тонна ва ундан ортиқ автомобиллар мавжудлиги мустаҳкамлиги юқори бўлган ва узоқ хизмат қиладиган цементбетон қопламали йўл тўшамаларини қуришни тақозо этмоқда. Шу муносабат билан, ўзбек миллий автомагистрالي таркибига кирувчи 2306 км узунликдаги автомобиль йўллари қуриш ва қайта қуриш дастури доирасида 474 км узунликдаги I⁶ тоифали 4 та ҳаракат тасмасидан иборат монолит цементбетон қопламали йўл тўшамаларини қуриш кўзда тутилган.

Шунинг учун бугунги кунда ўзбек миллий автомагистрالي таркибига кирувчи А-380 «Ғузур-Бухоро-Нукус-Бейнов» автомобиль йўли ва А-373 «Тошкент-Ўш» автомобиль йўлларида тўрт тасмали монолит цементбетон қопламасини қуриш ишлари инвестиция дастурлари асосида жадал суръатлар билан олиб борилмоқда.

Бундан ташқари, Навоий эркин иқтисодий зонаси ҳудудида жойлашган оғир юкларни ташишга мўлжалланган ҳаво кемаларини қабул қилувчи «Навоий халқаро аэропорти»нинг учиш-қўниш тасмалари ва юргизиб юбориш йўлакчалари ҳам цементбетон қопламасидан қурилди.

Республикамизнинг қуруқ-иссиқ иқлим шароитида цементбетон қопламаларини қуриш ва эксплуатация қилиш бўйича бир қанча муаммоларга дуч келинмоқда. Бу муаммоларни бартараф этиш мақсадида илмий тадқиқот ишларини олиб бориш ва ўқув-услубий адабиётларни яратиш ҳамда таълимни ишлаб чиқариш билан уйғунлаштириш соҳа мутахассисларининг ва йўлсоз олимларнинг олдига улкан вазифаларни кўндаланг қўймоқда. Шунинг учун бу ўқув қўлланма ушбу ишларнинг илк дебочаси ҳисобланади.

Ушбу ўқув қўлланманинг яратилиши Миллий магистрал йўлларида цементбетон қопламаларини Германиянинг «Wirtgen» фирмаси ишлаб чиқарган, юқори унумли, бетон ётқизувчи йўл машиналари комплекти ёрдамида қуриш ишлари ва бу жараёнда муаллифнинг бевосита иштироки билан боғлиқ.

Ўқув қўлланманинг ўзига хослиги шундаки, у 6 бобдан иборат бўлиб, уларнинг ўзаро боғлиқлиги таъминланган. Чунки, биринчи бобнинг ўзида масалага тизимли ёндошилиб, автомобиль йўллари ва аэродромлар қопламаларини қуриш ишларида «Самарадорлик ва сифат» кўрсаткичи сифатида цементбетон қопламаларининг узоққа чидамлиги белгилаб олинган. Кейинги боблардаги мавзулар цементбетон қопламаларининг узоққа чидамлиги таъсир қилувчи омиллар ва уни ошириш йўллари сифатида ёритилган. Муаллиф ушбу омилларни тизимли равишда ишонарли кўрсатган. Қўлланмада қабул қилинган бу тартиб цементбетон қопламаларини қуриш бўйича ўқув материалларини енгил ўрганишга ёрдамлашади ва замонавий технологиялар ва улардан фойдаланиш усулларини танлаш учун йўналиш олишга имконият яради.

Ўқув қўлланманинг хулоса қисмида цементбетон қопламали йўл тўшамаларини қуриш бўйича мавжуд муаммоларни бартараф этиш учун таклиф ва тавсиялар келтирилган.

Бу ўқув қўлланмани ёзишда муаллиф ўз олдида икки нарсани: биринчидан, автомобиль йўллари ва аэродром монолит цементбетон қопламаларини қуриш тўғрисида ҳар бир муҳандис учун зарур бўлган назарий тушунчаларни тўла-тўқис ўргатишни, иккинчидан, бу соҳада фан ва технологиянинг эришган муваффақиятлари ҳамда стандарт ҳужжатлар талаблари билан уларни таништиришни мақсад қилиб қўйган.

Шунинг учун ушбу қўлланмада келтирилган назарий ва амалий асосланган маълумотлар муҳим аҳамиятга эга бўлиб, талабалар ва йўл хўжалиги соҳасида фаолият кўрсатаётган муҳандис-техник ходимларнинг билим ва кўникмаларини ошириш учун хизмат қилади.

Автомобиль йўллари ва аэродромларнинг цементбетон қопламаларини қуришнинг амалий ва назарий масалаларини ҳал қилишда тизимли ёндошилганлиги ва ишлатилаётган материаллар ва бажарилаётган технологик жараёнларга стандарт¹ ҳужжатлар талабларининг уйғунлаштирилганлиги ўқув қўлланманинг ижобий ютуғи ҳисобланади. Чунки, стандартлар кўплаб муҳандислар, олимлар, амалиётчиларнинг улкан тажрибаси асосида яратилган бўлиб, айнан стандартларда мамлакатимиз йўл-транспорт инфратузилмасини яратиш бўйича улкан тажрибалар батафсил баён қилинган.

Шуни таъкидлаб ўтиш керакки, маълумотлар берадиган ҳеч бир қўлланма, муайян меъёрий ҳужжат ўрнини босолмайди. Бунинг бир неча сабаблари бор:

Биринчидан, ўқув қўлланма ҳажми чекланганлиги сабабли ҳеч бир меъёрий ҳужжат тўлиқ берилмайди.

Иккинчидан, меъёрий ҳужжатларни қайта ишлаш ёки уларга қўшимчалар ва ўзгартиришлар киритиш бўйича мунтазам иш олиб борилади. Шу сабабли айрим қоидалар эскириб қолиши мумкин.

Автомобиль йўллари ва аэродромларнинг цементбетон қопламаларини қуришнинг амалий ва назарий масалаларини кенгроқ ва чуқурроқ ўрганиш учун зарур ўқув адабиётлар ва меъёрий ҳужжатларнинг кенгайтирилган рўйхати маълумот сифатида келтирилган.

¹ Стандарт — кўпчилик манфаатдор томонлар келишуви асосида ишлаб чиқилган ва маълум соҳаларда энг мақбул даражали тартиблаштиришга йўналтирилган ҳамда фаолиятнинг ҳар хил турларига ёки натижаларига тегишли бўлган умумий қонун-қоидалар, тавсифлар, талаблар ва усуллар белгиланган ва тан олинган идора томонидан тасдиқланган меъёрий ҳужжат.

Фан ва техниканинг ривожланиши натижасида замонавий техник шарт-шароит ва меъёрларни ҳисобга олиб стандартлар чиқарилади ёки янгиланади.

Ўзбекистон Республикасида стандартлаштириш ишларини ўтказишнинг умумий ташкилий-техник қоидаларини тартибга солиб турувчи давлат стандартлаштириш тизими фаолият кўрсатади.

Республиканинг амалдаги қонунчилигига биноан стандартлаштириш бўйича қуйидаги тоифалардаги меъёрий ҳужжатлар қўлланилади:

1. Халқаро (давлатлараро, минтақавий) стандартлар (ISO, ГОСТ, EN);
2. Ўзбекистон Республикаси стандартлари (O'zDst);
3. Ташкилот стандартлари (Ts);
4. Хорижий давлатларнинг миллий стандартлари (AASHTO, DIN, BS, ASTM).

Бундан ташқари, қўлланмада ҳар бир бобнинг якунида олинган билим ва кўникмаларни умумлаштириш мақсадида назорат саволлари ҳамда биринчи иловада барча мавзулар бўйича тест саволлари ва уларнинг тўғри жавоблари келтирилган.

Автомобиль йўллари ва аэродромларнинг цементбетон қопламаларини қуриш борасида қўлланма илк бор давлат тилида тайёрланди. Шунингдек ҳисобга олиб ушбу қўлланмани камчиликлардан ҳоли дея олмаймиз ва айрим атамаларнинг мақбул муқобил вариантлари ҳақида билдирилган фикрларни мамнуният билан қабул қиламиз.

Китобнинг яратилишида қимматли маслаҳатлари ва тавсияларини билдирганлиги учун Ўзбекистон Республикаси фан арбоби, т.ф.д., профессор Э.Қосимовга ва тақризчиларга муаллиф самимий миннатдорчилигини билдиради.

Қўлланма ҳақидаги фикр ва мулоҳазаларингизни қуйидаги манзилга юборишингизни илтимос қиламиз. Тошкент, Амир Темур шоҳ кўчаси, 20-уй, ТАЙЛҚЭИ. E-mail: tadi_info@edu.uz.

ЦЕМЕНТБЕТОН ВА УНИНГ ҚОРИШМАЛАРИГА ҚЎЙИЛГАН ТАЛАБЛАР

1.1. Бетоннинг таснифи ва унга қўйилган талаблар

1.1.1. Умумий тушунчалар

Икки минг йилдан кўп вақт илгари Рим империясида минерал боғловчилар асосидаги бетон қопламали илк йўллар қурилган бўлиб, ҳозирги кунгача қисман сақланиб қолган. Портландцементли бетондан илк қопламалар Англияда (Эдинбург ш.) 1866 йилда қурилган эди. Бундан 25 йилдан сўнг АҚШ да биринчи бетон қопламали йўл 1891 йилда қурилган. Бундай йўлларни оммавий қуриш айнан шу давлатда бошланган. 1912 йилга келиб АҚШ да 400 км ли бетон қопламали йўл бўлган; 1913 йилга келиб, бу рақам икки ҳисса кўпайди.

1914 йилда 3 минг км., 1951 йилда эса 140 минг км.ни ташкил этди. Россияда биринчи бетон қопламали участкалар 1913 йилда Петербург кўчаларида қурилган. Урушдан аввалги даврда (1941 йилгача) Россияда бетон қопламалар тажрибага асосланган тартибда – кичик ҳажмда ва хорижий бетонётқизиш машиналари ёрдамида қурилган.

Бетон йўлларни кенг кўламда қуриш XX асрнинг 50-йилларидан авж олди, бунда рельсли Д-181, Д-182, Д-195 бетон ётқизиш машиналарининг мамлакатда ишлаб чиқарилган биринчи комплектидан фойдаланилди. 70-йилларда Россияда гусеничали сирпанувчи қолипчи машиналар ёрдамида цементбетон йўл қопламалари қурила бошланди. АҚШ дан иш унумдорлиги юқори бўлган «Автогрейд» машиналарининг бетонётқизиш комплеклари сотиб олинди. Улар мамлакатда ДС-100, ДС-110 маркаси остида машиналар комплектини ишлаб чиқариш учун асос бўлиб хизмат қилди. Ҳозирги вақтда Россияда 9 минг км.дан ортиқ цементбетон қопламали автомобиль йўллари эксплуатация қилинади.

Республикамызда цементбетон қопламали автомобиль йўллари 1962 йилдан бошлаб қурила бошлаган. Ўтган асрнинг 70–80 йилларида ДС-110 маркали бетон ётқизувчи машина ёрдамида М-39 «Олмаота-Бишкек-Тошкент-Термез» ва 4Р1 «Тошкент халқа айланма йўли» нинг айрим участкалари цементбетон қопламаларидан қурилган эди. Ўша машина ва технология эскириб қолгани учун ҳозирги кунда Ўзбекистонда қўлланилмайди.

Бугунги кунда цементбетон қопламали автомобиль йўллари АҚШ да ҳамма йўлнинг 60% ни, Германияда 38%ни, Австрияда 46%ни, Россияда 3% ни, Ўзбекистонда бор йўғи 1 % ни ташкил қилади.

Кейинги йилларда мустақамлиги ва узоққа чидамлиги юқори бўлган йўл бетонларини яратиш анъанаси кузатилмоқда. Бунга бетон структурасини кимёвий қўшилмалар (пластификацияловчи, ҳаво тортувчи ва газ ҳосил қилувчи) билан модификациялаш орқали эришилади. Йўл бетони тузилиши (структураси) ни модификациялаш сув – цемент нисбатлари паст бўлганда мустақамлиги ва музлашга чидамлиги юқори бўлган бетон яратиш имконини беради. Йўл тўшамаларини қуриш учун эксплуатация ишончилиги юқори бўлган бетонлар (НРС – High Performance Concrete), ишлатиш истиқболли ҳисобланади, улар 7 МПа дан ортиқ эгилишдаги чўзилишга мустақамликка ҳамда 80 МПа ва ундан ортиқ сиқилишга мустақамликка эга.

Бетон қоришмани катта зичликкача ва йирик тўлдиргични майдаламай зичлайдиган виброкатоклар пайдо бўлиши билан оғир юкламалар остида автомобиль йўлларини қуриш учун махсус бикр консистенцияли бетон қоришмалардан фойдаланиш имкони туғилди. Бундай қоришмаларни қўлашнинг ўзига хос хусусияти анъанавий қоришмаларга қараганда кам цемент сарфланиши, улар таркибида ишлаб чиқариш чиқиндиларидан кенг фойдаланиш ва қуриш технологиясининг оддийлиги ҳисобланади. Цементбетон қопламаларни қуриш технологияси ва қўллаш соҳасини кенгайтиришнинг келгусидаги такомиллашуви зич жойлашган кўндаланг кенгайиш чоклардан воз кечиш ва бетоннинг эксплуатация таъсирларига бардошлилигини оширишдан иборат.

Маълумки, цементбетон қопламали йўлларни қуришдаги асосий масала уларнинг қимматлилигида: бетон қоплама асфальт қопламадан 1,5–2,0 марта, яъни 70–80% қиммат. Бироқ, рус олимларининг тадқиқотларига кўра, тахминан 8 йилдан кейин цементбетон ва асфальтбетон йўлларнинг эксплуатацион харажатлари мувозанатлашади. Кузатишларнинг кўрсатишича, асфальтбетон қоплама фойдаланишга топширилгандан кейин 2–3 йил ўтиб таъмиргалаб бўлиб қолади. Ҳосил бўлган ёриқлар, чуқурчалар ва ўйиқларни таъмирлаш керак бўлади. Сифатли қурилган цементбетон қоплама 10–12 йил давомида таъмирга муҳтож бўлмайди.

Барқарор транспорт – эксплуатация кўрсаткичлари ва узоққа чидамлиги туфайли цементбетон қопламалар анча афзал ҳисобланиб, уларни қуйидагиларда кўришимиз мумкин:

– цементбетон қопламаларининг тушаётган юкламани тақсимлаш хусусияти юқори бўлиб, автомобиллар юкламаси остида вертикал эластик эгилиш қиймати кичик, ишқаланиш натижасида кам ейилади, илашиш коэффиценти юқори бўлиб қопламанинг намланишига боғлиқлиги кам;

– цементбетоннинг мустаҳкамлик ва деформация тавсифлари реал кузатиладиган ҳарорат, намлик ва юкланиш тезлигининг ўзгариш диапазонларида деярли ўзгармайди. Айниқса, бу афзаллик Республикамининг қуруқ-иссиқ, кескин ўзгарувчан иқлим шароити учун жуда аҳамиятли;

– бетоннинг мустаҳкамлиги йўл тўшамасининг бутун хизмат муддатида ортиб боради, бу эса узоққа чидамликнинг қўшимча заҳираси бўлиб хизмат қилади;

– цементбетон қопламали йўл тўшамаларининг иқтисодий жиҳатдан мақсадга мувофиқлиги шундаки, хизмат муддати нобикр конструкцияларга (15–20 йил) қараганда икки ҳисса ортиқ, яъни 30–40 йил хизмат қилади. Бу ўтган асрнинг 70–80 йилларидаги тажрибада синаб кўрилган;

– цементбетон қопламалар юзаси очиқ рангда бўлгани сабабли, уларни ёритиш учун 20% кам энергия керак бўлади. Бундай қопламаларда оғир юк автомобилларнинг таъсири остида бузилиш асфальтбетонга қараганда кам. Шунинг учун ҳаракат тезлиги камаймаслиги ҳисобига автомобиль тахминан 5–10% кам ёнилғи сарфлаб, табиатга чиқарадиган чиқинди миқдори ҳам кам бўлади. Бу ўз навбатида цементбетон қопламанинг экологик томондан ҳам қулайлигини билдиради;

– порландцемент ишлаб чиқариш учун, битумга қараганда анча кўп хомашё заҳираларига эгамиз.

Бироқ, шуни ҳам ҳисобга олиш лозимки, цементбетон қопламани қуриш ижодий ёндашув ва эътиборни, техник жиҳатдан юқори даражада қуролланишни, юқори малакани, технологик жараёнларни аниқ ва мукамал ташкил қилинишини талаб қилади. Ишлатилаётган материалларнинг ва бажарилаётган технологик жараёнларнинг сифатига эътиборсизлик қилинадиган бўлса, цементбетон қоплама асфальтбетондан анча қимматга тушиши мумкин.

Бугунги кунда ўзбек миллий автомагистрали таркибига кирувчи автомобиль йўлларида халқаро лойиҳалар асосида хорижий компаниялар томонидан цементбетон (кейинчалик-бетон) қопламали йўл тўшамаларининг қурилиши замонавий технологияларнинг қўлланилишига сабаб бўлмоқда. Юқори унумли бетон ётқизувчи йўл машиналар, бетон

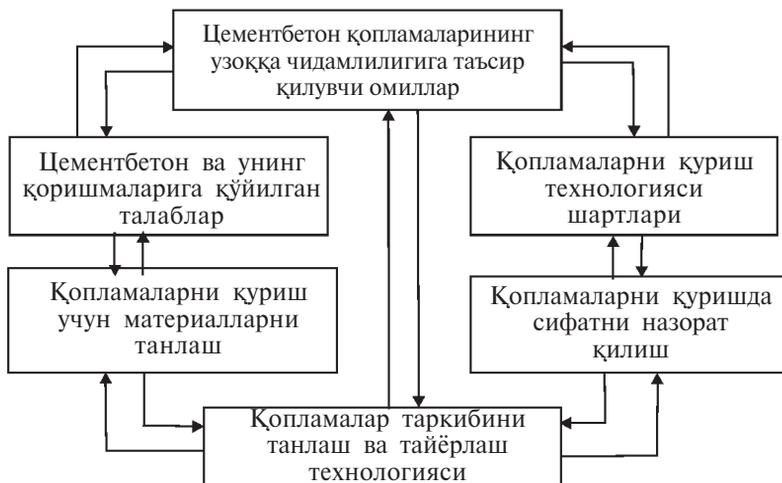
қоришмаларини тайёрлайдиган замонавий агрегатлар, чок кесувчи машина ва механизмларнинг олиб келиниши ва ишлатилиши бунга мисолдир.

Айтилган машиналар комплекти (SP 1500 туридаги иккита бетонётқизгичдан иборат) бетонни ётқизиш ва зичлаш вақтида катта қувват сарфлаб бетон қопламаларда ҳарорат ва чўкиш билан боғлиқ кучланишларнинг максимал даражада камайишини таъминлайди. Титратиш технологияси илгари қўлланилган машиналарникидан жиддий фарқ қилади.

Бунда, бетонни ётқизиш, текислаш, зичлаш ва қопламани парвариш қилиш, чокларга ишлатиладиган арматураларни лойиҳавий чуқурликкача ботириш ишлари тезкор усул билан автоматлашган тарзда бажарилади. Бундай технология илгари Ўзбекистонда ҳеч қўлланган эмас. Шунинг учун, бу машиналар билан ишлаганда, қуруқ-иссиқ иқлим шароитида қурилишнинг технологик хусусиятларини ҳисобга олиш керак. Айниқса, қалинлиги 24 см дан ортиқ бўлган монолит цементбетон қопламаларини бир вақтнинг ўзида икки қатлам қилиб ётқизиш учун ушбу машиналар комплектидан фойдаланиш мақсадга мувофиқ. Ўқув қўлланмада бу масалани ёритишга ҳам алоҳида эътибор қаратилган.

Республикамиз вилоятларининг ўзига хос табиий – иқлим шароитлари, маҳаллий қурилиш материаллари асосида тайёрланган бетон қоришмаларининг хоссалари, қурилиш технологиясининг автоматлаштирилганлиги ва бажарилаётган ишларнинг сифати цементбетон қопламаларининг узоққа чидамлигига таъсир кўрсатади. Шунинг учун цементбетон қопламаларининг узоққа чидамлигига таъсир кўрсатувчи омилларнинг боғлиқлиги тизимлаштирилди (1.1-расм). Кейинги мавзулар шартли равишда бу омилларни батафсил ёритиш мақсадида ўрганилади. Ўйлаймизки, шундагина қурилаётган қопламаларда «самарадорлик ва сифат» кўрсаткичларига эришилади.

Цементбетон қопламаларнинг узоққа чидамлигини таъминловчи омиллар



1.1-расм. Цементбетон қопламаларнинг узоққа чидамлигига таъсир қилувчи омилларнинг ўзаро боғлиқлиги (стрелкалар билан ўзаро таъсир кўрсатилган).

1.1.2. Бетоннинг таснифи

Давлатлараро стандарт ГОСТ 25192-2012 «Бетонлар. Таснифланиши ва умумий техник талаблар»га мувофиқ, бетонлар қуйидаги белгиларига кўра тавсифланади:

- асосий вазифаси;
- коррозия турларига чидамлиги;
- боғловчининг тури;
- тўлдиргичлар тури;
- тузилиши;
- қотиш шароити;
- мустаҳкамлиги;
- мустаҳкамликка эришиш суръати;
- ўртача зичлиги;
- музлашга чидамлиги;

- сув ўтказмаслиги;
- едирилувчанлиги.

Асосий вазифасига кўра бетонлар қуйидаги турларга бўлинади:

- конструкцион;
- махсус (иссиқбардош, кимёвий чидамли, декоратив, радиациадан ҳимояловчи, иссиқликдан изоляция қилувчи ва б.)

Коррозия турларига чидамлиги бўйича қуйидаги турларга бўлинади:

- коррозияли таъсир хатари йўқ муҳитда ишлатиладиган бетонлар;
- карбонланиш таъсири остида коррозияга олиб келадиган муҳитда ишлатиладиган бетонлар;
- хлоридлар таъсири остида коррозия ҳосил қиладиган муҳитда ишлатиладиган бетонлар;
- галма-галдан музлаш ва эриш таъсирида коррозия ҳосил қиладиган муҳитда ишлатиладиган бетонлар;
- кимёвий коррозия ҳосил қиладиган муҳитда ишлатиладиган бетонлар.

Боғловчининг турига кўра бетонлар қуйидаги асосда бўлиниши мумкин:

- цементли боғловчилар;
- оҳақтошли боғловчилар;
- шлакли боғловчилар;
- гипсли боғловчилар;
- махсус боғловчилар.

Тўлдиргичларнинг турига кўра бетонлар қуйидагича бўлиши мумкин:

- зич тўлдиргичли;
- ғовак тўлдиргичли;
- махсус тўлдиргичли.

Тузилишига кўра бетонлар қуйидагича бўлиши мумкин:

- зич тузилишли;
- ғовак тузилишли;
- ячейкали тузилишли;
- йирик ғовак тузилишли.

Қотиш шароити бўйича бетонлар қуйидаги турларга бўлинади:

- табиий шароитларда қотадиган;
- атмосфера босими остида иссиқлик бериш орқали қотадиган;
- юқори босим остида иссиқлик ва намлик билан ишлов бериш орқали қотадиган.

Мустаҳкамлиги бўйича бетонлар қуйидаги турларга бўлиниши мумкин:

- ўртача мустаҳкам (сиқилишдаги мустаҳкамлик синфи $B \geq B50$);
- юқори мустаҳкам (сиқилишдаги мустаҳкамлик синфи $B \geq B60$).

Мустаҳкамликка эришиш суръати бўйича бетонлар қуйидаги турларга бўлинади:

- тез қотадиган $R_2/R_{28} > 0,4$;
- секин қотадиган $R_2/R_{28} \geq 0,4$.

Ўртача зичлиги бўйича бетонлар қуйидаги турларга бўлинади:

- жуда енгил (зичлиги 800 кг/м^3 дан кам);
- енгил (зичлиги 800 кг/м^3 дан 2000 кг/м^3 гача);
- оғир (зичлиги 2000 кг/м^3 дан 2500 кг/м^3 гача);
- жуда оғир (зичлиги 2500 кг/м^3 дан юқори).

Музлашга чидамлиги бўйича бетонлар қуйидаги турларга бўлинади:

- паст чидамли (музлашга чидамлиги бўйича маркаси F50 ва ундан кам);
- ўртача чидамли (музлашга чидамлиги бўйича маркаси F50 дан F300 гача);
- юқори чидамли (музлашга чидамлиги бўйича маркаси F300 дан ортиқ).

Сув ўтказмаслиги бўйича бетонлар қуйидаги турларга бўлинади;

- кам сув ўтказмас ($W4$ дан кам);
- ўртача сув ўтказмас ($W4$ дан $W12$ гача);
- юқори сув ўтказмас ($W12$ дан ортиқ).

Едирилувчанлиги бўйича бетонлар қуйидаги турларга бўлинади:

- кам едирилувчан (G1);
- ўртача едирилувчан (G2);
- юқори едирилувчан (G3).

Автомобиль йўллари ва аэродромлар монолит конструкцияларида оғир ва майда донали бетонлар қўлланилади.

1.1.3. Бетонга қўйилган умумий талаблар

Бетонга қўйилган талаблар қуйидаги хусусиятларни тавсифловчи кўрсаткичларга кўра белгиланади: мустаҳкамлик, ўртача мустаҳкамлик, турли таъсирларга бардошлилик, эластик-пластик, иссиқлик-физик, химоялаш, декоратив ва бошқа, шунингдек, бетонларни тайёрлаш учун қўлланадиган материаллар ҳамда конструкция ва буюмларнинг керакли сифатини таъминловчи алоҳида технологик параметрлар бўйича.

Бетон тайёрлаш (боғловчилар, қўшимчалар, тўлдиргичлар)га, унинг таркиби ва технологик параметрларига қўйиладиган талаблар бетон

сифатининг асосий тавсифларидан келиб чиқиб, конструкцияларнинг вазифаси ва уларнинг ишлаш шароитларига кўра белгиланиши керак.

Бетоннинг мустаҳкамлик кўрсаткичлари бўйича уларнинг кафолатланган қийматлари – синфлари белгиланади.

Бетоннинг мустаҳкамлик бўйича синфи – бетоннинг амалдаги стандарларга мувофиқ аниқланадиган базавий намуналари мустаҳкамлиги билан лойиҳада белгиланган ёшида аниқланади.

Бетон учун қуйидаги синфлар белгиланган:

– сиқилишга мустаҳкамлиги бўйича: B3,5; B5; B7,5; B10; B12,5; B15; B20; B22,5; B25; B27,5; B30; B35; B40; B50; B55; B60; B65; B70; B75; B80;

– эгилишдаги чўзилишга мустаҳкамлиги бўйича: $B_{tb}0,4$; $B_{tb}0,8$; $B_{tb}1,2$; $B_{tb}1,6$; $B_{tb}2,0$; $B_{tb}2,4$; $B_{tb}2,8$; $B_{tb}3,2$; $B_{tb}3,6$; $B_{tb}4,0$; $B_{tb}4,4$; $B_{tb}4,8$; $B_{tb}5,2$; $B_{tb}5,6$; $B_{tb}6,0$; $B_{tb}6,4$; $B_{tb}6,8$; $B_{tb}7,2$; $B_{tb}8,0$;

– ўқ бўйлаб чўзилишга мустаҳкамлиги бўйича: $B_t0,4$; $B_t0,8$; $B_t1,2$; $B_t1,6$; $B_t2,0$; $B_t2,4$; $B_t2,8$; $B_t3,2$; $B_t3,6$; $B_t4,0$.

Музлашга чидамлиги бўйича бетонлар маркаси назорат намуналари тутиб туриладиган сувда ёки тузлар эритмасида галма-галдан музлаб-эриш цикллари сони билан аниқланади, бу намуналар амалдаги давлат стандартлари талабларига мувофиқ тайёрланиб ва музлашга чидамликка синалади. Музлашга чидамлиги бўйича қуйидаги маркалар кўзда тутилган: F50, F75, F100, F150, F200, F300, F400, F500, F600, F800, F1000.

Сув ўтказмаслик бўйича бетон маркаси сув босимининг максимал қиймати билан аниқланади, бунда сув назорат намуналари орқали сизиб ўтмаслиги кузатилади.

Бетонга қўйиладиган техник талаблар лойиҳа ёшида таъминланиши керак. Лойиҳа ёши бетоннинг қотиш шароитлари, конструкцияни қуриш усуллари ва ҳақиқий юкланиш муддатларига кўра белгиланади. Агар лойиҳа ёши қурилиш объектининг ишчи чизмаларида кўрсатилмаган бўлса, бетонга бўлган техник талаблар 28 суткалик ёшида таъминланиши керак.

1.2. Йўл ва аэродром қопламалари бетонида қўйиладиган талаблар

Автомобиль йўллари қопламалари ва асослари учун мўлжалланган бетонга қўйиладиган талаблар минимал қийматлари **Шаҳарсозлик нормалари ва қоидалари (ШНҚ) 2.05.02-07 «Автомобиль йўллари»**га

мувофиқ йўл тоифаси ва бетон (қоплама, асос)нинг вазифасига кўра белгиланади (1.2-жадвал).

1.2-жадвал

Автомобиль йўллари қопламалари ва асослари бетонига кўйиладиган талаблар

Йўллар тоифаси	Бетоннинг қўлланиши	Бетоннинг эгилишдаги чўзилишга мустақамлиги бўйича энг кичик лойиҳавий синфлари	Бетоннинг сиқилишдаги мустақамлиги бўйича энг кичик лойиҳавий синфлари	Туманлардаги энг совуқ ойнинг ўртача ҳарорати, °С; бетоннинг музлашга чидамлиги бўйича энг кичик лойиҳавий маркази		
				0 ÷ -5	-5 ÷ -15	-15 >
I, II	Бир қатламли ёки икки қатламли қопламанинг юқори қатлами	B _{тб} 4,0	B30	F 100	F 150	F 200
	Икки қатламли қопламанинг остки қатлами	B _{тб} 3,2	B22,5	F 50	F 50	F 100
III	Бир қатламли ёки икки қатламли қопламанинг юқори қатлами	B _{тб} 3,6	B27,5	F 100	F 150	F 200
	Икки қатламли қопламанинг остки қатлами	B _{тб} 2,8	B20	F 50	F 50	F 100
IV	Бир қатламли ёки икки қатламли қопламанинг юқори қатлами	B _{тб} 3,2	B25	F 100	F 150	F 200
	Икки қатламли қопламанинг остки қатлами	B _{тб} 2,4	B15	F 50	F 50	F 100
I-V	Асос	B _{тб} 1,2	B5	F 25	F 50	F 50

1.2-жадвалда келтирилган маълумотларга изоҳ сифатида қуйидаги қўшимчаларни киритиш мумкин:

1. Техник-иқтисодий жиҳатдан тегишлича асосланганда I ва II тоифали йўлларнинг бир қатламли ёки икки қатламли қопламасининг устки қатлами учун III тоифали йўллардагидек оғир бетон қабул қилишга рухсат этилади.

2. Сиқилишга мустақкамлик бўйича бетон синфини фақат олдиндан кучайтирилган темир бетон қопламаларни лойиҳалашда қабул қилиш лозим.

3. Йўл қурилаётган туманлар учун энг совуқ ойнинг ўртача ҳарорати ҚМҚ 2.01.01-94 дан аниқланади (2-илова).

4. IV тоифали йўллар учун цементбетон қопламалар тегишлича техник-иқтисодий асосланганда рухсат этилади.

Бикр аэродром қопламаларини қуриш учун ГОСТ 26633-2012 бўйича оғир бетон қўланади. Ушбу стандарт талабларига жавоб берувчи майда донали бетон қўллашга ҳам рухсат берилади.

Сиқилишга ва эгилишдаги чўзилишга мустақкамлик бўйича бетон синфи ШНҚ 2.05.08-09 «Аэродромлар»га мувофиқ 1.3-жадвалда кўрсатилган қийматлардан кам бўлмаган ҳолда қабул қилинади.

Бир қатламли ҳамда икки қатламли қопламанинг юқори қатлами учун музлашга чидамлиги бўйича бетон маркаси қурилиш минтақасига кўра белгиланади — F200, F150, F100, F50.

Икки қатламли аэродром қопламаларининг пастки қатлами учун музлашга чидамлиги бўйича бетон маркасини энг совуқ ойнинг ўртача ойлик ҳароратига боғлаб қуйидагича қабул қилинган, °С.

0 дан минус 5 гача. F50 дан кичик эмас

минус 5 дан минус 15 гача. .. » F 75 дан кичик эмас

минус 15 дан паст » F100 дан кичик эмас

**Аэродром қопламалари бетонига мустаҳкамлик бўйича қўйиладиган
минимал талаблар**

Аэродром қопламалари	Эгилишдаги чўзилишга мустаҳкамлик бўйича бетоннинг минимал синфи	Сиқилишга мустаҳкамлик бўйича бетоннинг минимал синфи
Бир қатламли қоплама ҳамда икки қатламли бетон, армабетон, темирбетон (таранг тортилмайдиган арматурали) қопламанинг юқори қатлами	В _{tb} 4,0	меъёрланмайди
Икки қатламли қопламанинг қуйи қатлами ва чок ости плиталари	В _{tb} 2,8	меъёрланмайди
Олдиндан кучайтирилган йиғма темирбетон плиталар: симли арматура ёки арматурли йўғон арқон билан арматураланган; стерженли арматура билан	В _{tb} 4,0 В _{tb} 3,6	В30 В25

Бугунги кунда, қурилиш объектларининг ишчи лойиҳаларида бетоннинг меъёрий мустаҳкамлик тавсифи сифатида синфи кўрсатилмасдан, фақат сиқилишга мустаҳкамлиги бўйича маркасининг кўрсатилиши қурилиш жараёнида ва бажарилган ишларни қабул қилишда бир қанча тушунмовчилик ва чалкашликка сабаб бўлмоқда. Шунинг учун ҳам бетон намуналарининг маркази ва синфи орасидаги фарқни ажратиб олиш керак. Бетоннинг мустаҳкамлигини марка бўйича меъёрлаганда баҳолаш синалган намуналарнинг ўртача қийматлари бўйича бажарилади, синфлар бўйича меъёрланганда эса, синов натижалари кафолатланган мустаҳкамлик билан қабул қилинади.

Бетон намуналарининг ўртача мустаҳкамлиги вариация коэффициентига қараб турли қийматлар қабул қилиши мумкин. Агар бетон партиясининг ўртача вариация коэффициенти 8–10% ва ундан кам бўлса бетон қоришмасини ишлаб чиқариш яхши йўлга қўйилган ҳисобланади. Вариация коэффициенти 13,5% дан кўп бўлганида,

қоплама барқарорлиги пасайишининг олдини олиш учун ГОСТ 18105-2010 га асосан бетоннинг талаб этилган мустаҳкамлигини ошириш ва айни пайтда бетон партиясининг ўртача вариация коэффициентини камайтириш чораларини кўриш зарур. Вариация коэффициенти 16% га тенг ёки ундан ортиқ бўлганида бетон ишлаб чиқариш қониқарсиз деб топилиши мумкин.

Таъкидлаш керакки, амалиётда бетоннинг мустаҳкамлигини баҳолашда кўпинча етарли бўлмаган миқдордаги намуна олиб текширилиши натижасида вариация коэффициенти ҳисобланмайди.

Маълумки, назорат партиясидаги бетоннинг мустаҳкамлик бўйича синфи билан ўртача мустаҳкамлиги (маркаси) орасидаги муносабат қуйидаги формула билан аниқланади:

$$B = R_{yp} (1 - tv) \quad (1.1)$$

бу ерда: B – бетоннинг мустаҳкамлик бўйича синфи, МПа; R_{yp} – бетоннинг ўртача мустаҳкамлиги, МПа, v – бетон мустаҳкамлигининг вариация коэффициенти, $t=1,64$ бетоннинг 95% кафолатланган мустаҳкамлигида Стьюдент коэффициенти.

(1.1) формула бўйича бетоннинг мустаҳкамлик бўйича синфи ва маркаси орасидаги ҳисоблаб топилган нисбатлар, вариация коэффициентининг қурилишда рухсат этилган энг кичик ва энг катта қийматлари учун 1.4-жадвалда берилган.

1.4-жадвалдан кўринадики, битта синфга мансуб бетоннинг мустаҳкамлиги, вариация коэффициентининг қийматига қараб турлича бўлиши мумкин экан. Масалан: сиқилишга мустаҳкамлиги бўйича синфи В30 учун талаб этилган мустаҳкамлик $v=6\%$ бўлганда $339,3 \text{ кг/см}^2$ ва $v=16\%$ бўлганда $414,36 \text{ кг/см}^2$ гача бўлиши мумкин. Бу далиллардан шуни айтиш мумкинки, мутахассислар орасида тарқалган бетоннинг М400 маркасига – В30 синфи тўғри келади деб умум қабул қилинган тасаввур асоссиз экан.

Бетоннинг мустаҳкамлик синфи ва маркаси орасидаги ҳисоблаб топилган нисбатлар

Мустаҳкамлик бўйича синфи	Ўртача мустаҳкамлик $R_{ур} \frac{МПа}{кг/см^2}$	Бетоннинг мустаҳкамлик бўйича энг яқин маркаси	Ўртача мустаҳкамлик $R_{ур} \frac{МПа}{кг/см^2}$	Бетоннинг мустаҳкамлик бўйича энг яқин маркаси	Ўртача мустаҳкамлик $R_{ур} \frac{МПа}{кг/см^2}$	Бетоннинг мустаҳкамлик бўйича энг яқин маркаси
	V=6% вариация коэффициенгида			V=13,5% вариация коэффициенгида		
1	2		3		4	
Сикқилишга мустаҳкамлиги бўйича						
B7,5	8,3		9,6		10,2	
	84,8	M100	98,2	M100	103,69	M100
B10	11,1		12,8			
B12,5	113,1	M100	131,0	M150	138,25	M150
	13,9		16,1		16,9	
B15	141,4	M150	163,7	M150	172,81	M150
	16,6		19,3		20,3	
B20	169,7	M150	196,5	M200	207,37	M200
	22,2		25,7		27,1	
B22,5	226,2	M200	261,9	M250	276,50	M300
	25,0		28,9		30,5	
B25	254,5	M250	294,7	M300	311,06	M300
	27,7		32,1		33,9	

1.4-жадвалнинг давоми

	282,8	M300	327,4	M300	345,62	M350
B27,5	30,5		35,3		37,3	
	311,0	M300	360,2	M350	380,18	M400
B30	33,3		38,5		40,7	
	339,3	M350	392,9	M400	414,36	M400
B35	38,8		45,0		47,5	
	395,9	M400	458,4	M450	483,87	M500
Эгилишдаги қўзғилла мустаҳкамлиги бўйича						
B _{тб} 2,4	2,66		3,08			
	27,1	P _{тб} 30	31,4	P _{тб} 30	33,18	P _{тб} 30
B _{тб} 2,8	3,11		3,6		3,8	
	31,7	P _{тб} 30	36,7	P _{тб} 35	38,71	P _{тб} 40
B _{тб} 3,2	3,55		4,11		4,3	
	36,2	P _{тб} 35	41,9	P _{тб} 40	44,24	P _{тб} 45
B _{тб} 3,6	3,99		4,62		4,9	
	40,72	P _{тб} 40	47,1	P _{тб} 45	49,77	P _{тб} 50
B _{тб} 4,0	4,44		5,14		5,4	
	45,24	P _{тб} 45	52,4	P _{тб} 50	55,30	P _{тб} 55
B _{тб} 4,4	4,88		5,65		6,0	
	49,76	P _{тб} 50	57,6	P _{тб} 60	60,83	P _{тб} 60
B _{тб} 4,8	5,32		6,16		6,5	
	54,29	P _{тб} 55	62,9	P _{тб} 60	66,36	P _{тб} 65
Изоҳ: Ҳақна мустаҳкамликнинг бирликларини бир-бирига келтиришда OzDst 8.012:2004 дан фойдаланилган.						

ШНҚ 2.05.02-07 га асосан йўл қурилишида ишлатиладиган бетоннинг асосий меъёрланадиган тавсифи сифатида — эгилишдаги чўзилишга мустақамлиги бўйича синфи ва музлашга чидамлик бўйича маркаси ҳисобланади. Улардан йўл конструкцияларини ҳисоблашда фойдаланилади.

Бетоннинг сиқилишга мустақамлиги бўйича синфи йўл қурилишида ишлатиладиган бетоннинг асосий меъёрланадиган тавсифи сифатида эътиборга олинмайди, бу кўрсаткични фақат олдиндан зўриқтирилган темирбетон конструкцияларни лойиҳалашда эътиборга олиш зарур.

1.3. БЕТОН ҚОРИШМАЛАРИГА ТАЛАБЛАР

1.3.1. Умумий тушунчалар

Бетон қоришмаси — боғловчи (цемент), тўлдиргичлар, сув ва керакли қўшимчаларнинг рационал танланган таркибдаги ва меъёрига етказиб аралаштирилган, қотмаган ҳолдаги композицион аралашмасидир. Бетон қоришмалари мустақам, музлашга чидамли ва сув ўтказмаслик (керак бўлганида) ва бошқа меъёрланган сифат кўрсаткичлари бўйича меъёрланган мезонларга жавоб берувчи бетонларни олишни таъминлаши керак.

Қопламадаги бетоннинг хоссалари, сиртқи юзасининг сифати, бетон ётқизиш машиналарининг иш унумдорлиги, бетон қоришмасининг технологик хоссалари, ётқизиш, зичлаш ва ишлов бериш воситаларига қанчалик мос келишига боғлиқ. Бетон қоришманинг донаторлик таркиби олдиндан белгилангандек бўлиши билан бирга, бикрлиги ва ҳаракатчанлиги қабул қилинган даражада бўлган ҳолда, қулай жойлашувчанлиги равон қоплама ҳосил қилишни таъминлаши, ҳавони тутиб туриш қобилияти юқори бўлиши керак.

Цементбетон қопламаларини қуриш технологияси бир неча амалларни ўз ичига олади. Булар: қоришмани бетон қориштириш қурилмасидан автосамосвал кузовига бўшатиш, қоришмани катта масофага ташиш, қоришмани бетонётқизгич бункерига бўшатиш, шунингдек, бетон қоришмасини асос бўйлаб тақсимлаш.

Бетон қоришмасининг кўп қатламланиши натижасида бетоннинг тузилишида нозик зоналар пайдо бўлиб, бир хиллиги пасаяди, энг асосийси — бетон қопламасида ортиқча намлик ва цемент хамири пайдо бўлиши ҳисобига унинг юза қатлами заифлашиб қолади. Натижада, хлорли тузлари бўлган ҳолда, галма-галдан музлаш ва эриш ва бетонга тушадиган транспорт юкламаларининг биргаликдаги таъсири

туфайли сиртдан емирилишларга қарши бардошлилиги пасайишига шароит яратилади.

Бетон қоришмаларининг қатламланишига қарши бардошлилиги уларнинг статик ҳолатдаги қовушқоқлигига, шунингдек, компонентларнинг хоссалари ва улар орасидаги нисбатларга боғлиқ. Кам ҳаракатчан ва бикр бетон қоришмалари, сув — цемент нисбатининг кичик қийматлари, сувни кам ажратадиган юқори сифатли цементлар, пластикловчи ва айниқса, қоришманинг боғланувчанлигини оширувчи ҳаво тортувчи қўшимчалар, буларнинг ҳаммаси бетон қоришмаларининг қатламланишга қарши бардошлилигини оширади.

Бетон қоришмаси таркиби нотўғри танланганда, айниқса, майда қумлардан фойдаланганда, шунингдек, шу виброзичловчи машина учун тавсия қилингандан кўпроқ пластик қоришмалар ишлатилганда қатламланиш хавфи туғилади.

Бетон қоришмасининг қулай жойлашувчанлиги унинг виброётқизиш воситалари таъсирида қатламланмасдан шаклга кириш ва зичланиш қобилиятини тавсифлайди. Қоришманинг қулай жойлашувчанлиги унинг қовушқоқлиги (бикрлиги ёки ҳаракатчанлик кўрсаткичи) билан баҳоланади.

Қовушқоқлик қўлланадиган механизация воситаларининг зичлаш қобилиятига қатъий мос келиши керак. Агар бетон қоришмасининг қовушқоқлиги шу бетонга ишлов берувчи машинага мўлжаллангандан юқори бўлса (зичланадиган қатламнинг муайян қалинлигида), бетоннинг керакли даражадаги зичлиги ва мустаҳкамлигига эришилмайди. Агар қоришманинг қовушқоқлиги паст бўлса, ортиқча зичлаш қуввати қоришманинг қатламланишига сабаб бўлади. Бетон таркибини лойиҳалашда унинг қулай жойлашувчанлиги кўрсаткичлари 1.5-жадвалга мос келиши керак.

Қопламаларни сирпанувчи қолипларда қурилганда бетон ётқизгич ўтиб кетгандан сўнг, бетон плиталарини ён томонлари ва четки қисмларини максимал мустаҳкамлигини таъминлаб берувчи таркиблардан фойдаланиш лозим. Шунинг учун қопламанинг четлари ва ён қирралари рухсат этилмаган деформацияга учрамаслиги учун сирпанувчи қолипли бетонётқизгич ўтгандан кейин ётқизиладиган жойда конуснинг чўкиши 4 см дан кўп бўладиган бетон қоришмаларидан фойдаланилмайди.

**Бетон қоришмаларининг қулай жойлашувчанлик
кўрсаткичлари**

Қоплама (асос)да бетон қоришмаларини зичлаш учун қўлланиладиган машиналар ва ускуналар	Қулай жойлашувчанлик	
	Ҳаракатчанлиги, см, кўпи билан	Бикрлик, с да камида
Бетон ётқизувчи гилдирак рельсда юривчи (рельс қолипларда)	2	8
Бетон ётқизувчи сирпанувчи қолипда ҳаракат тезлиги м/мин		
2 ва ундан кам	2	8
2 дан 2,5м гача	3	5
2,5 дан 3,0 м гача	4	3
Юзаки титровчи ва титровчи рейка	4	3
Титровчи катоклар ва бошқа ўхшаш ускуналар	—	30

Бетон қоришмаси таркибидаги тўлдиргичларнинг энг катта ўлчами қуйидагилардан ошмаслиги лозим:

- қатламларни улаш услуби билан ётқизишда икки қатламли қопламанинг юқори қатлами учун 20 мм дан;
- бир қатламли ва икки қатламли қопламаларнинг пастки қатлами учун 40 мм дан.

Бетон қоришмаларининг таркибини ва бетон ётқизувчи машиналар ишчи органларининг сўнгги тайёрлик ҳолатини синов (тажриба) тартибидаги бетон ётқизиш билан қоплама юзасининг сифатини баҳолаш орқали аниқланади. Зарур бўлганда, бетон қоришмаси таркибига ўзгартиришлар киритилади.

1.3.2. Бетон қоришмалари таснифи

ГОСТ 7473-2010 да бетон қоришмаларининг таснифи ва унга қўйилган умумий техник талаблар келтирилган. Унга мувофиқ бетоннинг тури бўйича қуйидаги қоришмалар мавжуд:

- оғир бетоннинг бетон қоришмаси (ОБК);
- майда заррали бетоннинг бетон қоришмаси (МЗК);
- енгил бетоннинг бетон қоришмаси (ЕБК).

Қулай жойлашувчанлигига қараб бетон қоришмалар қуйидаги гуруҳларга ажратилган: бикр (Б), ҳаракатчан (Х) ва оқувчан (О). Ўз

навбатида бу гуруҳлар ҳам ётқизиш қулайлиги бўйича маркаларга ажратилган:

- Конуснинг ёйилиши бўйича марка (P1-P5);
- конуснинг чўкиши бўйича марка (П1-П5);
- бикрлик бўйича марка (Ж1-Ж4);
- зичланиш бўйича марка (КУ1-КУ4).

Қулай жойлашувчанлик бўйича маркалар ва уларнинг муайян қийматлари ишчи чизмалар, техник шартлар, меъёрий талаблар ва бошқалар орқали аниқланади.

Бетон қоришманинг шартли белгиси, лойиҳа ҳужжатларнинг ишчи чизмаларида, буюртмачиларга етказиб бериш шартномаларида ва бошқа ҳужжатларда қабул қилинган қисқартма ифодасига мос келиши керак.

Берилган таркибдаги бетон қоришмасига буюртма берганда, унинг шартли белгиси келтирилмайди, балки қоришманинг таркиби ва уни тайёрлашда фойдаланиладиган ташкил этувчилар (боғловчи, тўлдиргичлар, сув, кимёвий ва минерал қўшимчалар)нинг шarti кўрсатилади.

1.3.3. Йўлбоп бетон қоришмаларига меъёрий талаблар

Бетон қоришмалар ГОСТ 7473-2010 талабларига мувофиқ, ишлаб чиқарувчи белгиланган тартибда тасдиқлаган технологик регламент ва етказиб бериш шартномасидаги шартлар бўйича тайёрланади.

Бетон қоришмалари, етказиб бериш шартномасига мувофиқ, берилган сифат кўрсаткичларига эга бўлган бетонлар (берилган сифатли бетон қоришмалари) ни олишни таъминлаш ёки берилган таркибда (берилган таркибдаги бетон қоришмалари) бўлиши керак.

Бетон қоришмалари қуйидаги технологик сифат кўрсаткичлари билан тавсифланади:

- қулай жойлашувчанлиги;
- ўртача зичлиги;
- қатламланиши;
- ғоваклиги;
- ҳарорати;
- хоссаларини вақт мобайнида сақлаши;
- бириктирилган ҳаво ҳажми.

Қулай жойлашувчанлик кўрсаткичларига кўра бетон қоришмалари 1.6-жадвалга мувофиқ маркаларга ажратилади.

**Бетон қоришмаларининг қулай жойлашувчанлиги
бўйича маркалари**

Конуснинг ёйилиши бўйича маркалар		Конуснинг чўкиши бўйича маркалар	
Марка	Конуснинг ёйилиши, см	Марка	Конуснинг чўкиши, см
P1	35 гача	П1	1 – 4
P2	35 – 41	П2	5 – 9
P3	42 – 48	П3	10 – 15
P4	49 – 55	П4	16 – 20
P5	56 – 62	П5	20 дан ортиқ
P6	62 дан кўп ортиқ		
Бикрлик бўйича маркалар		Зичланиш бўйича маркалар²	
Марка	Бикрлик, с	Марка	Зичланиш коэффициенти
Ж1	5 – 10	КУ1	1,45 дан ортиқ
Ж2	11 – 20	КУ2	1,45 – 1,26
Ж3	21 – 30	КУ3	1,25 – 1,11
Ж4	31 – 50	КУ4	1,10 – 1,04
Ж5	50 дан ортиқ	КУ5	1,04 гача

Бетон қоришмасининг қулай жойлашувчанлигини 1.6-жадвалга мувофиқ, марка ва қулай жойлашувчанлик кўрсаткичининг қўшимча конкрет қиймати билан бериш мумкин. Берилган қийматлардан рухсат этилган оғиш 1.7-жадвалда келтирилган қийматлардан ошмаслиги керак.

² Бетон қоришмасининг зичланиш коэффициенти «EN 12350.4-2000 Testing fresh concrete – Part 5: Degree of compactibility»да келтирилган методика бўйича аниқланади.

**Қулай жойлашувчанликнинг берилган қийматларидан
рухсат этилган оғиши**

Қулай жойлашувчанлик тавсифларининг номи	Номинал қиймат	Оғишлар
Конуснинг ёйилиши, см	Ҳамма қийматлар	±3
Конуснинг чўкиши, см	10 гача	± 1
	10 дан кўп	± 2
Бикрлик, сек	10 дан кўп	± 3
	10 гача	±2
Зичланиш коэффициенти	1,25 дан кўп	± 0,1
	1,11 дан 1,25 гача	± 0,08
	1,10 гача	± 0,05

Бетон қоришмасининг қатламланувчанлиги 1.8-жадвалда берилган қийматлардан ошмаслиги керак.

**Бетон қоришмасининг қатламланувчанлигига
кўйиладиган талаблар**

Қулай жойлашувчанлик бўйича маркалар	Бетон қоришмасининг қатламланувчанлиги, %, кўпи билан		
	Сув ажралиши	Раствор ажралиши	
		Оғир ва майда донали бетонлар учун	Енгил бетонлар учун
Ж1-Ж5	0,2	3	4
П1-П2	0,4	3	4
П3-П5 ва РК1-РК6	0,8	4	6

Бетон қоришмасини етказиб беришда ўртача зичлик, қатламланувчанлик, говаклик, ҳарорат ва хоссаларнинг вақт давомида сақланиш кўрсаткичлари берилган қийматларидан рухсат этилган оғиш 1.9-жадвалда берилган қийматлардан ошмаслиги керак.

Ўртача зичлик, говаклик, ҳарорат ва хоссаларнинг вақт давомида сақланиши бўйича марка бетон қоришмасини етказиб бериш шартномасида буюртмачи кўрсатган қийматларга мос келиши керак.

1.9-жадвал

**Бетон қоришмаси сифат кўрсаткичларининг
рухсат этилган оғишлари**

Бетон қоришмасининг сифат кўрсаткичлари номи	Берилган кўрсаткич қиймати тушадиган диапазон	Сифат кўрсаткичининг берилган қийматидан рухсат этилган оғиш
Ўртача зичлик, кг/м ³	Ҳамма қийматлар	± 20
Қатламланувчанлик – сув ажралиш бўйича, %	0,4 дан кам	+ 0,1
	0,4 ва ундан ортиқ	+ 0,2
– раствор ажралиш бўйича, %	4 дан кам	+ 0,5
	4 ва ундан ортиқ	+ 1,0
Говаклик, %	Ҳамма қийматлар	± 1
Ҳарорат, °С	Ҳамма қийматлар	± 3
Вақт давомида хоссаларнинг сақланиши, с-мин	камида 1 с 30 мин 1 с 30 мин дан	– 10 мин
	3 с 00 мин гача	– 20 мин
	3 с 00 мин дан ортиқ	– 30 мин

ГОСТ 26633-2012 талабларига мувофиқ йўл ва аэродром қопламалари бетон қоришмаси таркибидаги сув – цемент нисбати ва бириктирилган ҳавонинг ҳажми (бетон ётқизиладиган жойда) 1.10-жадвалда кўрсатилган қийматга мос келиши керак.

1.10-жадвал

Йўл ва аэродром қопламалари учун бетон қоришмаси таркибидаги бириктирилган ҳавонинг талаб қилинган қиймати

Конструктив қатлам	Сув – цемент нисбати, ортиги билан	Бетон қоришмасидаги бириктирилган ҳаво ҳажми, %
Қоплама	0,45	6 ± 1
Асос	0,90	меъёрланмайди

Бугунги кунда ўзбек миллий автомагистрالي таркибига кировчи автомобиль йўларида тўрт тасмали монолит цементбетон қопламасини қуриш ишлари инвестиция дастурлари асосида амалга оширилмоқда. Хорижий компаниялар билан тузилган шартномалар техник талаблари халқаро инженер-консультантлар уюшмаси FIDIC³ низомлари асосида тузилганлиги сабабли йўл қурилиш материаллари ва бажарилаётган ишларнинг сифатини баҳолаш мақсадида, AASHTO(АҚШ), EN(Европа), BS(Буюк Британия), DIN(Германия) каби хорижий стандартларни қўллаш зарурияти туғилди. Бу ўз навбатида миллий стандартлар билан хорижий стандартларни «уйғунлаштириш» га ҳам хизмат қилмоқда.

Бундан ташқари, бу йўларда инвестиция дастури бўйича юқори аниқликда ишлайдиган ўлчов воситалари ва лаборатория жиҳозлари олиб келинди. Бу лаборатория жиҳозлари ёрдамида сифатни назорат қилиш қурилиш жараёнларининг ҳамма босқичларида амалга оширилмоқда. Бу эса, замонавий автомобиль йўларида мустаҳкам ва кўп хизмат қиладиган йўл конструкцияларининг қурилишида асосий омил бўлмоқда.

Бугунги кунда йўл қурилиш материаллари ва бажарилаётган ишларнинг сифатини баҳолаш бўйича ўтказилаётган синовларда ТАЙЛҚЭИ мутахассислари керакли барча синов услублари ва ускуналардан фойдаланиш кўникмаларини эгаллаб, уларни қўллашда етарлича тажрибага эга бўлдилар.

Ушбу тажриба амалдаги мавжуд стандартлар билан хорижий стандартлардаги ўхшаш ҳамда бир-биридан принципиал ажралиб турадиган синов услубларини таҳлил қилишга имконият яратди.

Масалан, бетон қоришмасининг қулай жойлашувчанлик кўрсаткичлари маркаларини хорижий стандарт (EN 206-1:2000) билан солиштиригандаги натижаларни 1.11-жадвалда кўришимиз мумкин.

Бетон қоришмаларида ўтказилган лаборатория синовларининг кўрсатишича, кўп ҳолларда материалларнинг AASHTO, EN, BS ва DIN халқаро стандартлари бўйича синов натижаларини давлатлараро стандарт (ГОСТ) бўйича олинган синов натижалари билан таққослаш мумкин ва улар моҳиятига кўра бир-бирига зид келмайди. Масалан: бетон қоришмасининг зичланиш коэффиценти EN 12350-2000 услуби

³ 1913 йилда Белгияда ўтказилган саноат кўрғазмасида FIDIC нинг биринчи конгресси чақирилган. Ҳозирги кунда FIDIC ўз таркибига 80 га яқин миллий ассоциациялар ва кўплаб амалиётчи инженер-консультантларни бирлаштирган. FIDIC нинг штаб квартираси Швейцариянинг Женева шаҳрида жойлашган.

Ўзбекистон инженер-консультантлар ва қурувчилар уюшмаси (O'IKQU) ҳам FIDIC га аъзо бўлиб, у 24 декабр 2007 йилда Адлия вазирлиги томонидан қайд қилинган нодавлат ва нотижорат ташкилот ҳисобланади.

Бетон қоришмасининг қулай жойлашувчанлик кўрсаткичларини хорижий стандарт (EN 206-1:2000) билан солиштириш натижалари

Конуснинг ёйилувчанлиги бўйича маркази			
ГОСТ 7473-2010 бўйича		EN 206-1:2000 бўйича	
Марка	Конуснинг ёйилувчанлиги, см	Марка	Ёйилувчанлик диаметри, мм
P1	35 дан кам	F1	Ортиғи билан 340
P2	35 ...41	F2	350 ...410
P3	42 ...48	F3	420 ...480
P4	49 ...55	F4	490 ...550
P5	56 ...62	F5	560 ...620
P6	62 дан ортиқ	F6	630 дан ортиқ
Конуснинг чўкиши бўйича маркази			
ГОСТ 7473-2010 бўйича		EN 206-1:2000 бўйича	
Марка	Конуснинг чўкиши, см	Марка	Конуснинг чўкиши, мм
П1	1 ...4	S1	10 ...40
П2	5 ...9	S2	50 ...90
П3	10 ...15	S3	100 ...150
П4	16 ...20	S4	160 ...210
П5	20 дан ортиқ	S5	Камида 220
Бикрлиги (қаттиқлиги) бўйича маркази			
ГОСТ 7473-2010 бўйича		EN 206-1:2000 бўйича	
Марка	Бикрлик, с	Марка	Вебе бўйича маркази, с
Ж1	5 ...10	V4	5 ...3
Ж2	11 ...20	V3	10 ...6
Ж3	21 ...30	V2	20 ...11
Ж4	31 ...50	V1	30 ...21
Ж5	50 дан ортиқ	V0	31 дан ортиқ

бўйича бикрлиги эса ГОСТ 10181-2000 услуби бўйича аниқлангандаги синов натижалари 1.12-жадвалда келтирилган.

Бундан ташқари, оғир ва жуда оғир бетонлар мустаҳкамлик синфининг EN 206-1 ва ГОСТ 25192-2012 га мос таққослама таҳлили 1.13-жадвалда келтирилган.

Таҳлиллар асосида шу нарсани айтиш мумкинки, Республикамизда амалда бўлган мавжуд стандарт услублар хорижий давлатларнинг стандартларидан қолишмайди. Лекин, ишлаб чиқиладиган синов услубларида хорижий стандартлар талабларини эътиборга олиш керак. Чунки, бу ҳам ўлчовларнинг бирлигини таъминлашга ва стандартларни «уйғунлаштириш» га хизмат қилади.

1.12-жадвал

Бетон қоришмаси қулай жойлашувчанлигини аниқлаш бўйича параллел ўтказилган синов натижалари

Т/р	Бетон қоришмаси қулай жойлашувчанлигини аниқлаш бўйича параллел ўтказилган синов натижалари			
	Зичланиш коэффициенти	КУ2 маркали қоришма учун ГОСТ 7473-2010 талабига мослиги	Бетон қоришмаси- нинг бикр- лиги, с	Ж1 ва Ж2 маркали қоришма учун ГОСТ 7473-2010 талабига мослиги
1	1,45	Мос келади	20	Мос келади
2	1,42	Мос келади	18	Мос келади
3	1,40	Мос келади	16	Мос келади
4	1,38	Мос келади	14	Мос келади
5	1,37	Мос келади	13	Мос келади
6	1,36	Мос келади	12	Мос келади
7	1,34	Мос келади	11	Мос келади
8	1,30	Мос келади	10	Мос келади
9	1,26	Мос келади	9	Мос келади

**Оғир ва жуда оғир бетонлар мустаҳкамлик синфининг EN 206-1 ва
ГОСТ 25192-2012 га мос таққослама таҳлили**

EN 206-1			ГОСТ 18105-2010	ГОСТ 25192-2012
Бетоннинг синфи	Бетоннинг ўқ бўйлаб сиқилишга норматив қаршилиги (призмовий мустаҳкамлик), МПа $f_{ck} \approx f_{c,cube}^G * (0,8 \sim 0,90)$	Бетоннинг кафолатланган мустаҳкамлиги, МПа $(f_{c,cube}^G)$	Бетоннинг ҳисобланган ҳақиқий синфи $(B_x = 0,8 * R_m)$	Бетоннинг мустаҳкамлик бўйича энг яқин синфи
	Цилиндрда	Кубда		
C8/10	8	10	B8	B7,5
C12/15	12	15	B 12	B12,5
C16/20	16	20	B 16	B15
C20/25	20	25	B20	B20
C25/30	25	30	B24	B25
C30/37	30	37	B29,6	B30
C35/45	35	45	B36	B35
C40/50	40	50	B40	B40
C45/55	45	55	B44	B40
C50/60	50	60	B48	B50
C55/67	55	67	B53,6	B55
C60/75	60	75	B60	B60
C70/85	70	85	B68	B70
C80/95	80	95	B76	B75
C90/105	90	105	B84	B80
C100/115	100	115	B92	—

Изоҳ: 1.Стандарт цилиндр диаметри 150 мм ва баландлиги 300 мм, куб қиррасининг ўлчами 150 мм.
2. Бетоннинг 150x150x150 мм ўлчамдаги куб намуналарида аниқланган 95% кафолатланган мустаҳкамлиги конструкцияларни ҳисоблашда бевосита қўлланилмайди, бироқ бетоннинг сифатини назорат қилиш учун фойдаланилади.

Назорат саволлари:

1. Цементбетон қопламаларининг бошқа турдаги қопламалардан афзалликлари нималардан иборат?
2. Ўзбекистонда автомобиль йўллари ва аэродромлар цементбетон қопламаларини қуришнинг бугунги ҳолати тўғрисида нималарни биласиз?
3. Цементбетон қопламаларининг узоққа чидамлигига қайси омиллар таъсир кўрсатади?
4. Бетонлар қайси белгиларига қараб таснифланади?
5. Йўл ва аэродром қопламалари бетонига қандай меъёрий талаблар қўйилган?
6. Бетоннинг мустаҳкамлик бўйича синфи ва маркаси нимани ифода-лайди?
7. Йўлбоп бетон қоришмалари қайси компонентлардан таркиб топган?
8. Бетон қоришмалари қайси белгиларига қараб таснифланади?
9. Бетон қоришмасининг қулай жойлашувчанлигига қайси кўрсаткичлар киради?
10. Йўлбоп бетон қоришмаларига қандай талаблар қўйилади?
11. Бетон қоришмаларининг қулай жойлашувчанлиги ва таркибидаги компонентлар миқдори учун рухсат этилган оғишлар қандай?
12. Йўл ва аэродром қопламалари учун ишлатиладиган бетон қоришмаси таркибидаги бириктирилган ҳавонинг ҳажми неча фоизни ташкил этиши керак?

ЦЕМЕНТБЕТОН ҚОПЛАМАЛАРНИ ҚУРИШ УЧУН МАТЕРИАЛЛАРНИ ТАНЛАШ

2.1. Умумий тушунчалар

Цементбетон қоплама мураккаб кучланган ҳолатдаги шароитларда автомобилларнинг такрорий юкламалари, йўл пойи ва йўл тўшамасининг ўзгарувчан ҳарорат-намлик таъсирлари остида ишлайди. Бундан ташқари, цементбетон материаллар учун ички кучланишлар хос бўлиб, бунга шу материаллар тузилишининг ҳар хиллиги, шунингдек, доимий кечадиган тузилиш (структура) ҳосил бўлиш ва деструкция жараёнлари сабаб бўлади. Йўл бетонининг эксплуатацион таъсирларга барқарорлигини ошириш тўғридан-тўғри унинг физик-механик хоссалари ва тузилишини яхшилаш билан боғлиқ.

Йўл бетоно тузилиши ва хусусиятларини шакллантириш куйидаги кўпгина омилларга боғлиқ: бошланғич материалларнинг тури ва сифати, бетоннинг лойиҳаланган таркиби, қўлланиладиган кимёвий қўшилмалар, тайёрлаш технологияси, бетон қоришмасини ётқишиш ва зичлаш, қопламани арматуралаш самарадорлиги, бетонни парваришлаш сифати ва бошқаларга. Буларнинг ичида ишлатилаётган материалларни танлаш ва сифатини баҳолаш муҳим аҳамиятга эга.

2.2. Йўлбон бетон қоришмалари тайёрлаш учун ишлатиладиган материаллар

Портландцемент⁴ — бетон қоришма ва йўл қурилиши учун бетоннинг хусусиятини аниқловчи асосий материаллардан ҳисобланади. Портландцемент муайян миқдордаги оҳактошлар ва гилтупроқлар аралашмасини 1450 °С ҳароратда куйдириб олинган клинкерга туйиш жараёнида 3—5% гипс ва 15% гидравлик қўшимчалар қўшиб олинади. Клинкер ғовак соққачалар бўлиб ярим тайёр маҳсулотдир. Гипс, фосфогипс ва борогипсларни цемент таркибига киритилиши унинг қотишини бошқаради. Гидравлик қўшимчалар эса, портландцементга сувга чидамликни беради. Гидравлик қўшимчалар сифатида глиеж,

⁴ 1824 йилда Англиялик ихтирочи Д.Аспинд оҳактош ва гилтупроқ аралашмасини юқори ҳароратда куйдириб цемент олиш бўйича патент олди. Ихтирочи бу материални қазиб олинган жой яъни Англиянинг Портланд (Portland) ярим ороли номи билан боғлаб «портландцемент» деб атаган.

опока, диатомит, трепел, электротермофосфор шлаки, тошкўмир кули ва шу каби табиий ва сунъий материаллар ишлатилади.

Портландцементнинг сифати клинкернинг хоссаларига боғлиқ. Клинкернинг хоссалари хомашёнинг тури, уни куйдириш шароитига боғлиқ бўлади. Клинкер таркибини кўплаб оксидлар эркин ва минералларга бириккан ҳолда ташкил қилади. У, асосан, кристалл ва қисман шишасимон тузилишга эга. Клинкернинг кимёвий таркибини куйидаги оксидлар ташкил қилади (масса бўйича, %): CaO – 63–66, SiO_2 – 21–24, Al_2O_3 – 4–8, Fe_2O_3 – 2–4; бундан ташқари, оз миқдорда MgO , SO_3 , Na_2O ва K_2O ҳамда TiO_2 , Cr_2O_3 , P_2O_5 . Асосий 4 оксидлар миқдори клинкернинг 95–97% ни ташкил этади. Клинкерни куйдириш жараёнида оксидлар қайта бирикиб силикатларни, алюминатларни, алюмоферритларнинг кристалл структурасини ташкил этади. Клинкер минерал таркибига алит, белит, уч калцийли силикат, тўрт калцийли алюмоферрит киради.

Алит $3\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$ (C_3S) клинкернинг асосий минерали цементнинг қотиш тезлигини, мустаҳкамлигини белгилайди. Алит клинкер таркибида 45–60%. Унинг таркибида 2–4% MgO , Al_2O_3 , P_2O_5 , Cr_2O_3 ва бошқалар бўлиб, алит хусусиятларига таъсир кўрсатади. Алит кристаллари узунчоқ (3–20 мкм) бўлиб, цемент активлигини оширади.

Белит $2\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$ (C_2S) клинкернинг иккинчи асосий минерали бўлиб, цементнинг вақт бўйича мустаҳкамлигини таъминлайди. Белит клинкер таркибида 20–30% ни ташкил этади ва бошланғич даврда секин қотади. Унинг таркибида 1–3% Al_2O_3 , MgO , Fe_2O_3 , Cr_2O_3 ва бошқалар бўлади. Клинкер таркибида алит ва белит 75–80% ни ташкил этгани учун уларнинг гидратация маҳсулоти портландцементнинг асосий хоссаларини белгилайди.

Уч калцийли алюминат $3\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3$ (C_3A) клинкер таркибида 4–12% бўлиб, 10–15 мкм ўлчамдаги кристалларни ташкил қилади. У сув билан реакцияга киришиб жуда тезлик билан гидроминерал ҳосил қилади. Лекин, юқори мустаҳкамликка эга бўлмайди. Унинг зичлиги 3,04 г/см³, сульфатли муҳитда коррозияга сабаб бўлади ва шу туфайли C_3A клинкер таркибида 5 % дан ошмаслиги керак.

Тўрт калцийли алюмоферрит $4\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3\cdot\text{Fe}_2\text{O}_3$ (C_4AF) клинкер таркибида 10–12 %. Унинг зичлиги 3,77 г/см³. C_4AF гидратацияланиш тезлиги ўртача, цементнинг гидратацияланиш тезлигига таъсир кўрсатмайди. Клинкер шишаси оралиқ модда сифатида 5–15%. Унинг таркибини Al_2O_3 , MgO , Fe_2O_3 , K_2O , Na_2O ташкил этади.

Магний оксиди алюмоферрит фазаси ва клинкер шишаси таркибига киради ёки эркин ҳолда бўлади. MgO жуда секинлик билан

гидратацияланиш ($Mg(OH)_2$), цемент тоши таркибида MgO нинг 5% дан кўп бўлиши цементнинг ҳажмини нотекис ўзгаришига материалларнинг бузилишига олиб келади.

Клинкер таркибида CaO эркин ҳолатда бўлади. Унинг миқдори 1% дан ортса, гидратация натижасида ($Ca(OH)_2$) цемент ҳажмининг нотекис кенгайишига олиб келади. Натрий ва калий ишқорлари клинкернинг алюмоферрит фазаси бўлиб, цемент таркибида сульфатлар кўринишида бўлади.

Клинкер ишлаб чиқариш. Клинкер хомашё таркибини 75–78% оҳактош ва 22–25% гилтупроқ ташкил этади. Хомашё таркибини бойитиш учун таркибий оксидларнинг бирини ташкил этувчи компонентлар киритилади. Кремний оксиднинг миқдорини ошириш учун колчедан отаркалари ёки рудаси қўшилади. Бундан ташқари, шлак, тошқўмир кули ва бошқалар ишлатилади. Уларнинг таркибида 50–60% CaO ; 25–30 % SiO_2 ; 2–5% Al_2O_3 ; 3–8% бошқа оксидлар бўлади. Бу компонентларнинг цемент таркибига киритилиши ёқилғи сарфини 20–25% камайтиради.

Клинкерни куйдиришда табиий газ, тошқўмир кукуни, мазут ва аралаш ёқилғилар ишлатилади. Газ ёқилганда тоза куйдирилади, кўмир ва мазут ёқилганда клинкерда 10–20% нокерак аралашмалар ҳосил бўлади.

Цемент ишлаб чиқариш куйидаги жараёнлардан иборат: оҳактош ва гилтупроқни заводга келтириш; хом ашёни тайёрлаш; хомашёни куйдириб клинкер олиш; гипс ва 15% гача гидравлик қўшимчалар қўшиб клинкерни туйиш; цементни омборхонага жойлаштириш. Хомашё 3 усулда тайёрланади: қуруқ, ҳўл ва комбинациялашган усуллар.

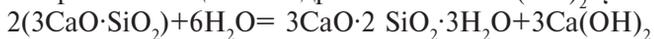
Ҳўл усулда хомашё компонентлари турли усулларда майдаланиб аралаштирилади ва сув (35–45%) иштирокида туйилади. Унинг таркибидаги осон эрувчан оҳактош ва гилтупроқ майин шлам мажмуани ҳосил қилади. Ҳўл усулда ёқилғи сарфи қуруқ усулга нисбатан 1,5–2,0 марта кўп сарфланади. Бу усулда оҳактош карьердан келтирилади, жағли (конусли) ва тўқмоқли (шековой) майдалагичларда 5 мм катталикгача майдаланади. Гилтупроқ глина болтушқаларда эзғиланади. Майдаланган оҳактош гилтупроқ биргаликда шарли тегирмонларда суспензия ҳолатигача туйилади. Шарли тегирмон узунлиги 15 м, диаметри 3,2 м бўлган, пўлатдан ишланган цилиндр бўлиб ичи 3 бўлакка бўлинган. Хомашё бўш валлар орқали босим остида бир томондан берилади, иккинчи томондан эса олинади. Тегирмон ичида 1 ва 2 бўлмалар пўлат ёки чўян шарлар билан 3 бўлма цилиндрчалар билан тўлдирилади. Қувурсимон

тегирмонлар тўхтовсиз равишда соатига 30–50 тонна хомашёни шлам массасига айлантиради.

Куруқ усулда клинкер циклонли иссиқ алмашинувчи реакторда карбонизаторларда бир технологик тизимда 3000 тоннагача клинкер куйдирилади. Бу усулда ёқилғи ҳўл усулга нисбатан 30–40% ортиқ сарфланади.

Қотиш жараёни. Цемент сув билан аралаштирилганда майин елимсимон модда ҳосил бўлади ва қуюқлашиб қота бошлайди. Цементнинг қотиш даври 5–10 соат давом этади, сўнг кристалланиш даври бошланади. Цемент гидроминералларининг кристалланиши муайян шароитда йиллаб давом этади. Цемент гидратацияси бир минералли сув билан бирикиб гидроминераллар ҳосил қилади.

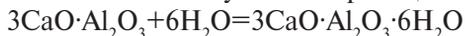
Гидратация жараёнининг бошланиш босқичида алит сув билан реакцияга киришиб калцийли гидросиликат ва $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ҳосил бўлади:



Белитнинг сув билан реакцияси куйидагича:



Уч калцийли алюминатнинг сув билан реакцияси куйидагича:



Цементнинг қотишини секинлаштириш учун 3–5% (цемент массасига нисбатан) табиий гипс клинкер туюлаётганда таркибига кўшилади. Калций сульфати уч калцийли алюминат билан сув иштирокида бирикиб калций гидросулфоалюминатни (эттрингит минерали) ҳосил қилади:



$\text{Ca}(\text{OH})_2$ га тўйинган қоришмада эттрингит коллоид эритма ҳолатида $3\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3$ юзасини қоплайди, гидратация жараёни натижасида цементнинг қотишини секинлаштиради. Эттрингит минерали ҳосил бўлиши цемент тошининг бошланғич мустақамлигининг ошишига шароит яратади.

Тўрт калцийли алюмоферрит сув билан бирикиб гидроалюминат ва гидроферрит ҳосил қилади:



Ҳосил бўлган гидроферрит цемент гели таркибини ташкил этади.

Портландцементнинг хоссаларига майдалик даражаси, нормал куюқлиги, қотиш даври, маркаси ва бошқалар киради.

Майдалик даражаси куруқ ҳолатдаги цементнинг №008 элақдаги қолдиғи, (15% гача) ҳамда дисперслигини аниқлаш усули билан аниқланади. Оддий 400 маркадаги цементнинг дисперслиги (солиштирама юзаси) 2500–3000 см²/г.

Зичлиги. Цемент зичлиги $3,05-3,15\text{г/см}^3$. Тўкилган ҳолатда 1100кг/м^3 , зичлаштирилганда 1300кг/м^3 . Минерал қўшимчалар цемент зичлигига таъсир этади.

Сувга талаби нормал қуюқликдаги цемент хамирини олишга зарур бўлган сув миқдори билан (масса бўйича, %) белгиланади. Цемент хамирининг нормал қуюқлиги Вика асбобининг пестиги тагликка $5-7\text{ мм}$ қолган ҳолатда белгиланади (2.1-расм). Цементнинг сувга талаби $22-28\%$ атрофида. Гидравлик қўшимчаларнинг цемент клинкерига қўшилиши сувга бўлган талабини $32-37\%$ гача оширади.



2.1-расм. Вика асбобининг умумий кўриниши.

Қуюқланиш даври. Вика асбоби игнаси тагликка $1-2\text{ мм}$ етмаганда қуюқланиш даври бошланганини, игна қоришмага $1-2\text{ мм}$ кирса, қуюқланиш охираганини билдиради. Оддий цементларда қуюқланиш 45 минутдан кейин бошланиб, 10 соатгача давом этади. Цементнинг қуюқланиш даври клинкерни майдалаётганда $3-5\%$ гипс қўшиб бошқарилади.

Ҳажмининг бир текисда ўзгармаслиги эркин ҳолдаги CaO ва MgO лар гидратациясидан ҳосил бўладиган ички зўриқиш натижасидир. Бу ҳосса нормал қуюқликдаги цемент хамирининг 24 соатдан кейин 3 соат давомида сувда қайнатилиб, радиал ёриқларнинг ҳосил бўлмаслиги билан аниқланади.

Портландцемент активлиги ва маркази ўлчамлари $4 \times 4 \times 16\text{ см}$ ли, цемент-қум $1:3$ нисбатдаги қоришмасидан (масса бўйича), $\text{C/Ц} = 0,4$

бўлган, 28 суткада давомида қотган (биринчи сутка қолипда ва 27 сутка хона ҳароратидаги сувда) намуналар синаб топилади. Намуналар аввал эгилишга, сўнг ҳосил бўлган яримталик призмалар сиқилишдаги мустаҳкамликка синалади. Цемент активлиги сиқилишдаги мустаҳкамлик чегарасига баробар катталиқдир. Цемент маркалари эса яхлит катталиқ бўлиб, 400, 500, 550, 600 (кг/см²).

Цемент қотаётганда иссиқлик ажратиб чиқариши унинг минералогик таркибига боғлиқ. Иссиқлик ажралиши юпқа конструкцияларда ёриқлар ҳосил қилмайди, аммо монолит конструкцияларда ҳарорат фарқи 40°С гача кўтарилади. Ҳарорат фарқидан ҳосил бўлган ички зўриқиш конструкцияларнинг бузилишига олиб келади. Буни олдини олиш учун паст экзотермикли цемент ишлатиш зарур.

Цемент қабул қилиш қоидаларига биноан у партияларда заводдан юборилади ва жойларда қабул қилинади. Цемент заводининг қувватига қараб цемент партияси 300 дан 400 т гача бўлади. Цемент ҳақидаги маълумот паспортда қайд этилиб, партияси билан бирга жойларга юборилади. Паспортда цементнинг номи, маркаси, нормал куюқлиги, кўшимчалар миқдори ва иссиқлик билан ишлангандаги активлиги кўрсатилади. Цементни қабул қилувчи ташкилот уни физик-механик хоссаларини, шу жумладан 3 ва 28 сутка мустаҳкамлигини, яъни маркасини аниқлайди.

Цемент ташкилотларга платформаларда, автоцементовозларда ёки кўпқатламли қопларда юборилади. Цемент ташилаётганда ва сақланаётганда намлик ва ифлосланишдан эҳтиётланиши керак. Цементнинг турлари алоҳида сақланади ва бирга қўшиб ишлатилмайди.

Портландцементнинг ишлатилиши. Портландцемент асосида бетон, қурилиш қоришмалари, асбоцемент буюмлар, армоцемент конструкциялар ва бошқа композицион материаллар ишлаб чиқарилади. Нисбатан паст марқадаги цементлар фишт териш ва сувоқчилик қоришмалари, юқори марқадаги цементлар (400, 500, 550, 600) бетон ва темирбетон конструкциялар тайёрлашда ишлатилади.

Сульфат муҳитига чидамли цемент — таркибида C_3S 50% гача, C_2A 5% гача ва $C_3A + C_4AF$ эса 22% гача бўлади. У сульфат кислотаси қолдиқлари бўлиши мумкин бўлган ҳолларда, шўрхок ерларда ишлатишга мўлжалланган. C_3A минимал миқдорда бўлиши ундан совуққа чидамлиги юқори бетон олишда фойдаланилади. Бу цементни олишда, унга гидравлик кўшимчалар қўшилмайди, фақат гипс, пластификатор ва гидрофоб моддалар киритилади.

Йўл қопламалари учун қўйиладиган юқори талаблар минерологик ва кимёвий таркиби меъёрланган махсус цементларни қўллаш заруратини туғдиради.

Йўл бетонлари учун цементларнинг қурилиш-техник хусусиятларига бўлган талаблар ҳозир амалда бўлган ГОСТ 10178-85 стандартида таърифланган. Мазкур стандартга мувофиқ қурилишда таркиби меъёрланган клинкер асосида тайёрланган, таркибида масса бўйича кўпи билан 7% уч кальцийли алюминат (C_3A) бўлган, ПЦ 500-ДО-Н, шунингдек, ПЦ 400-Д-20-Н, ПЦ 500-Д20Н ва ССПЦ 400-ДО маркали цементлар ишлатилади. Бунда кўшимча сифатида фақат грануланган донна шлакидан 15%дан кўп бўлмаган миқдорда фойдаланишга рухсат этилади, цементнинг солиштирма юзаси эса 280 м²/кг дан кам бўлмаслиги керак. Шунингдек, цемент хамирининг қотиши 2 соатдан кам бўлмаган вақтда бошланиши лозим.

Йўлбоп бетонлар учун боғловчи материаллар сифатида портландцементлар ва шлакопортландцементлар ГОСТ 10178-85 бўйича, ГОСТ 22266-94 бўйича сульфатга чидамли портландцементлар муайян турдаги конструкциялар учун улар қўлланадиган соҳаларга мувофиқ ишлатилади.

Цементнинг эгилишга ва сиқилишга мустаҳкамлик чегараси 2.1-жадвалда кўрсатилган қийматлардан кичик бўлмаслиги лозим.

Цемент тури ва маркази конструкциянинг вазифаси ҳамда уларни эксплуатация қилиш шароитлари, бетоннинг мустаҳкамлик бўйича синфи, музлашга чидамлиги ва сув ўтказмаслик бўйича маркази, шунингдек, тўлдиргичлардаги зарарли аралашмаларнинг бетонга таъсирига мувофиқ

2.1-жадвал

Цементнинг эгилишга ва сиқилишга мустаҳкамлик чегараси

Цемент турларининг белгиланиши	Кафолотланган марка	Мустаҳкамлик чегараси, МПа (кг/см ²)			
		Ушбу ёшда эгилишга мустаҳкамлиги, сут		Ушбу ёшда сиқилишга мустаҳкамлиги, сут	
		3	28	3	28
ПЦ-ДО, ПЦ-Д5, ПЦ-Д20, ШПЦ	300	—	4,4 (45)	—	29,4 (300)
	400	—	5,4 (55)	—	39,2 (400)
	500	—	5,9 (60)	—	49,0 (500)
	550	—	6,1 (62)	—	53,9 (550)
	600	—	6,4 (65)	—	58,8 (600)
ПЦ-Д20-Б	400	3,9 (40)	5,4 (55)	24,5 (250)	39,2 (400)
	500	4,4 (45)	5,9 (60)	27,5 (280)	49,0 (500)
ШПЦ-Б	400	3,4 (35)	5,4 (55)	21,5 (220)	39,2 (400)
ССПЦ 400-ДО	400	—	5,4 (55)	—	39,2 (400)

танланади. Сақланиш муддати бир ойдан ошган цементни лабораторияда синаб кўрилгандан сўнг бетон қоришмаси тайёрлаш учун ишлатилади.

Йўл асослари бетони учун шлакопортландцемент ишлатишга рухсат берилади. Республикамизда монолит цементбетон қопламаларини қуриш учун маҳаллий хом ашёлар асосида тайёрланган сульфатга чидамли ССПЦ-400-Д0 маркали цемент кенг кўламда ишлатилмоқда. Назарий тадқиқотларга қараганда сульфатга чидамли цементнинг қотиши, оддий портландцементга қараганда анча секин кечади. А-380 «Ғузор-Бухоро-Нукус-Бейнов» автомобиль йўлида цементбетон қопламаларини қуриш учун ишлатилаётган «Қизилқум» цемент заводидан олинган сульфатга чидамли ССПЦ – 400 Д0 маркали портландцемент минералогик таркиби текширилганда $C_3S-34,1\%$; $C_2S-41,2\%$; $C_3A-2,5\%$; $C_3A+C_4AF=15,8$ эканлиги аниқланди.

Ҳозирги кунда йўл бетони учун М500 ва ундан ортиқ марқадаги цементларни ишлаб чиқариш бўйича илмий тадқиқот ишларини олиб бориш долзарб вазифалардан биридир.

Монолит бетон ва темирбетон конструкция бетонлари учун цемент сарфи. Монолит бетон ва темирбетон конструкция бетонлари учун цемент сарфи нормалари керакли мустақамликни таъминлаш учун эксплуатация шароитлари ва конструкциянинг турига боғлиқ ҳолда танланади. ШНҚ 5.01.23-08 да мустақамлиги бўйича ҳар хил синфли монолит ва йиғма монолит бетонлар учун тавсиявий ва рухсат этилган цемент маркалари ва лойиҳавий ёши кўрсатилган (2.2-жадвал).

2.2-жадвал

Монолит ва йиғма монолит бетонлар учун тавсиявий ва рухсат этилган цемент маркалари

Сиқилишга мустақамлиги бўйича бетон синфи	Монолитли ва йиғма – монолитли конструкция бетонлари учун цемент маркалари			
	Тавсия этилган		Рухсат этилган	
	Бетоннинг лойиҳавий ёши, сутка			
	28	90-180	28	90-180
В5	300	300	—	—
В7,5	300	300	—	—
В10	300	300	400	—
В15	400	300	400	—
В20	400	300	500	400
В22,5-В25	400	400	500	400
В27,5	400	400	500	400
В30	500	400	500, 600	500, 550

2.2-жадвалдан кўринадик, В30 синфли бетон тайёрлашда М400 маркали портландцемент ишлатилганда лойиҳавий ёшни 90–180 сутка оралиғида белгилаш мумкин экан.

2.3-жадвалда монолит конструкциялар учун 400 маркали портландцемент ва унинг бошқа хилларида тайёрланган бетонлар учун цемент сарфининг базавий нормалари келтирилган.

2.3-жадвал

Монолит конструкциялар учун 400 маркали портландцемент асосида тайёрланган бетонлар учун цемент сарфининг базавий нормалари

Сиқилишга мустаҳкамлиги бўйича бетон синфи	400 маркали цемент сарфининг базавий нормалари, кг/м³
B5	170
B7,5	180
B10	200
B12,5	225
B15	260
B20	320
B22,5	350
B25	380
B27,5	410
B30	440

Изоҳ: 500 маркали цементни қўллаганда базали нормалар 0,88 коэффициентга, 300 маркали цементни қўллаганда эса 1,13 коэффициентга кўпайтирилади.

Пластикловчи қўшимчалар қўшилган бетон учун портландцемент ва уларнинг хиллари учун цемент сарфининг минимал нормалари 2.4-жадвалда келтирилган. Ушбу нормалар лойиҳавий ёши 28 суткада сиқилишга мустаҳкамлиги бўйича бетоннинг лойиҳавий синфини олишни назарда тутди. Бетоннинг лойиҳавий ёши 90 ва 180 сутка бўлганда базали нормалар қийматини тегишли коэффициентларга кўпайтирилади.

Цементбетон учун тўлдиргичлар. Цементбетон қоришма тайёрлашда фойдаланиладиган минерал материаллар турлича тоғ жинсларидан олинган майда ва йирик тўлдиргичларга ажратилади. Шунинг учун тоғ жинсларининг таркибини, тузилишини ва бошқа хусусиятларини қурилиш нуқтаи назаридан ўрганиш талаб этилади.

Пластикловчи қўшимчалар қўшилган бетон учун портландцемент ва уларнинг хиллари учун цемент сарфининг минимал нормалари

Сиқилишга мустақкам-лиги бўйича бетон синфи	Бетон қоришмасининг қулай жойлашувчанлиги (конуснинг чўкиши бўйича, см)	Цемент сарфи, кг/м ³ , маркалар			
		400	500	550	600
В10	10-15	225	-	-	-
	5-9	210	-	-	-
	1-4	200	-	-	-
В15	10-15	275	235	-	-
	5-9	250	220	-	-
	1-4	240	200	-	-
В20	10-15	315	285	-	-
	5-9	295	260	-	-
	1-4	270	235	-	-
В22,5	10-15	365	325	-	-
	5-9	335	300	-	-
	1-4	305	275	-	-
В25	10-15	410	375	-	-
	5-9	375	345	-	-
	1-4	345	315	-	-
В30	10-15	465	425	400	375
	5-9	425	380	360	340
	1-4	390	345	330	310

Тоғ жинси деб, бир ёки бир неча минералларнинг табиий бирикмасига айтади. Минераллар ер пўстлоғида ҳосил бўлган, кимёвий ва тузилиши жиҳатидан бир жинсли табиий жисмлардир. Улар тоғ жинсларининг таркибий қисмлари ҳисобланади. Табиатдаги минералларнинг тури 2000 дан кўпроқ, лекин тоғ жинсларининг ташкил топишида фақат 50 турга яқин минерал иштирок этади; улар жинс ҳосил қилувчи минераллар деб аталади. Масалан, уларга кварц, ортоклаз, кальцит, доломит ва гипс каби минераллар киради.

Тоғ жинсларидан ишлов берилмай ёки фақатгина механик ишлов бериб (парчалаб, арралаб, йўниб, тарашлаб, жилвирлаб, жило бериб) олинган қурилиш материаллари табиий тош материаллар деб аталади. Тош материаллар шу тарзда ишлаб чиқарилганида, тоғ жинсларининг хом материал сифатида аҳамиятга эга бўлган физик ва механик хоссалари тўла сақланиб қолади. Сунъий тош материаллари саноат чиқиндиларидан олинади ёки махсус тайёрланади.

Тоғ жинслари ҳосил бўлишига қараб уч турга бўлинади⁵:

- магматик тоғ жинслари;
- метаморфик тоғ жинслари;
- чўкинди тоғ жинслари.

Қурилишда ишлатиладиган тоғ жинсларининг таснифи ва турлари 2.2-расмда кўрсатилган.

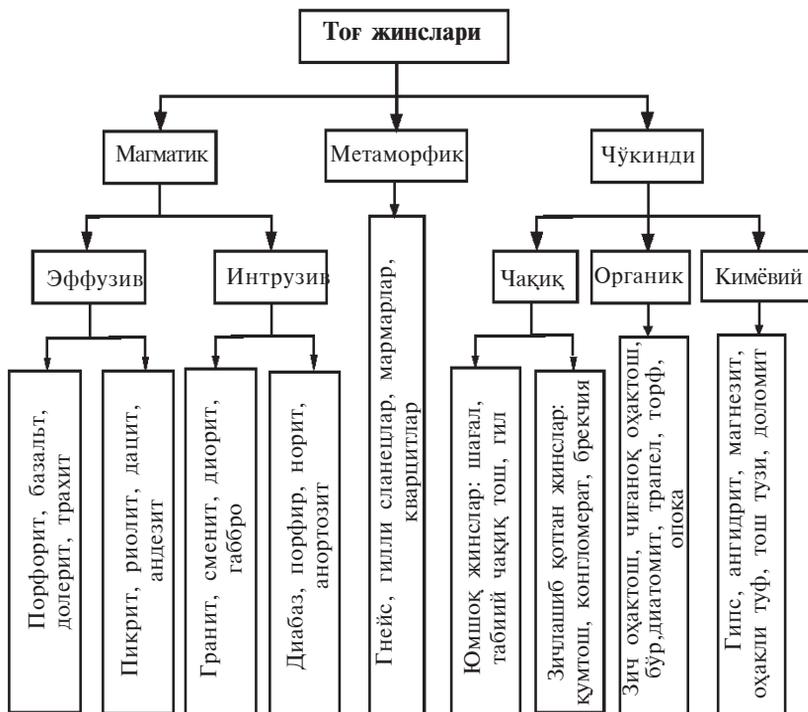
Магматик тоғ жинслари, магманинг ер юзасига отилиб чиқиб ёки ер қаърида кристалланишидан ҳосил бўлади. Магматик тоғ жинслари ҳосил бўлиш шароитига қараб икки турга эффузив (отқинди) ва интрузив (чуқурликда) турларга ажратилади. Эффузив (отқинди) магматик тоғ жинслари лаванинг ер юзасига отилиб чиқиб қотишидан ҳосил бўлади. Бу жараён паст босим ва ҳарорат остида бўлиб, лава тез совиб, тез қотади ва бунинг натижасида ундаги кимёвий элементлар яхши кристалланиб улгурмайди. Интрузив тоғ жинслари магманинг маълум бир чуқурликда секин аста қотишидан ҳосил бўлади. Бунда магма қаттиқ ҳолга ўтиш жараёнида тўлиқ кристалланади. Магматик тоғ жинсларининг бир-бирларидан фарқловчи хусусиятларидан бири уларнинг ички тузилиши ҳамда текстураси ҳисобланади.

Метаморфик тоғ жинслари магматик, чўкинди тоғ жинсларининг юқори босим, ҳарорат, ҳар хил минерал эритмалар ва газлар таъсирида ўзгаришидан ҳосил бўлади. Бундай шароитда содир бўладиган физик-кимёвий жараёнлар натижасида жинсларнинг кимёвий ва минералогик таркиби ўзгаради ва минераллар қайта кристалланади, уларнинг структураси ўзгариб, хоссалари аввалгисидан мутлақо бошқача бўлган янги жинслар ҳосил бўлади.

Чўкинди тоғ жинслари магматик ёки бошқа жинсларнинг турли ҳарорат, сув ва шамол таъсиридан емирилиши натижасида ҳосил бўлади. Чўкинди тоғ жинслари ер қобиғининг энг юқори қисмини ишғол қилади ва кўпинча магматик ва метоморфик тоғ жинслари устида

⁵ В.Қ. Юнусов, З.С. Убайдуллаева. «Муҳандислик геологияси». Тошкент 1995 й. ГОСТ 25100-11 «Грунтлар. Таснифланиши».

қоплама бўлиб жойлашади. Шу сабабли кўпгина иншоотлар чўкинди тоғ жинслари устига қурилади. Чўкинди тоғ жинслари ҳосил бўлишига қараб чақиқ, кимёвий ва органик чўкинди тоғ жинсларига ажратилади.



2.2-расм. Қурилишда ишлатиладиган тоғ жинсларининг таснифи ва турлари.

Табиий тошлар ичида жуда мустаҳкам, чидамли, шунингдек енгил, ишлатиш учун қулай бўлган маҳаллий қурилиш материаллари кўп.

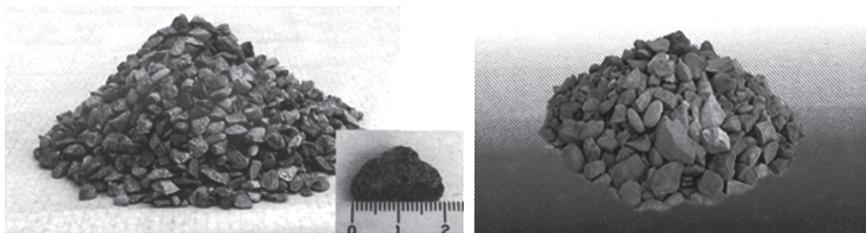
Йўл бетонида майда тўлдиргич сифатида табиий ёки майдаланган, жумладан, бойитилган ва фракцияланган кумлар ишлатилади. Баъзан майдалашдан сараланган, жумладан бойитилган кумлардан фойдаланган маъқул. Майда тўлдиргич ГОСТ 8736-93 ва ГОСТ 26633-2012 стандартлари талабларига мос келиши керак.

Оғир бетонлар учун йирик тўлдиргичлар сифатида ГОСТ 8267-93 бўйича зич тоғ жинсларидан олинган чақиқтош ва шағал, шунингдек

ГОСТ 26644 бўйича ИЭС шлакларидан олинган чақиқтош ва шлаклардан фойдаланилади.

Оғир бетон учун йирик тўлдиргичнинг сифат кўрсаткичлари ГОСТ 8269.0-97 бўйича, майда тўлдиргичларнинг сифат кўрсаткичлари эса ГОСТ 8735-88 да кўрсатилган услублар бўйича аниқланади.

ГОСТ 26633-2012 га мувофиқ, сифат кўрсаткичлари давлат стандартлари талабларидан паст бўлган тўлдиргичларни ишлатиш зарур бўлганда сифат кўрсаткичлари меъёрланган бетон олиш имконини ва техник-иқтисодий жиҳатдан маъқуллигини тасдиқлаш учун аккредитланган синов лабораторияларда бу тўлдиргичлар бетонда олдиндан тадқиқ қилиниши зарур.

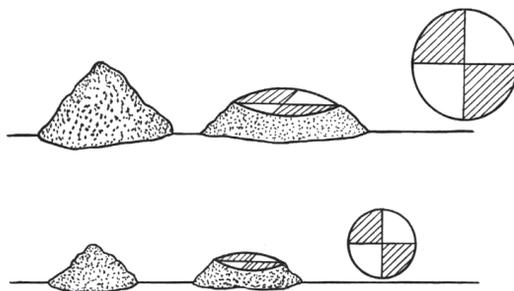


2.3-расм. Чақиқтош.

Бетонга қўйиладиган талабларга кўра, йирик тўлдиргич қуйидаги кўрсаткичлар бўйича танланади: дондорлик таркиби ва энг катта йириклиги, таркибида чангсимон ва гил зарралари, зарарли аралашмалар борлиги, доналарнинг шакли, мустақкамлиги, бўш жинсли доналарнинг борлиги, петрографик таркиби ва радиация-гигиеник тавсифи.

Чақиқтошни лабораторияда текшириш учун талаб қилинадиган миқдоргача квортование⁶ усулида, ГОСТ 8269 га мувофиқ синаш учун намуна олинади (2.4-расм).

⁶ Квортавание усулининг моҳияти қуйидагича: намуна уюмининг турли жойларидан олинган намуналарнинг ҳаммаси бирга қўшилади ва кесик конус шаклида уйилади, сўнгра у маълум қалинликда ёйилиб, юзи текисланади; ана шу намуна қатламининг қоқ ўртасида кесишадиган қилиб, бир-бирига нисбатан иккита тик чизиқ тортилади; бу чизиқлар намуна қатламини тўртта тенг қисмга бўлади. Қатламларнинг истаган томонидаги қарама-қарши жойлашган икки қисм олиб ташланади; қолган икки қисм аралаштирилиб, яна текис қатлам қилиб ёйилади; бу қатлам ҳам тўртта тенг қисмга бўлинади, яна қарама-қарши жойлашган икки қисм олиб ташланади ва ҳокозо. Бу ишни то лабораторияда текшириш учун талаб қилинадиган миқдорда намуна қолгунча давом эттирилади.



2.4-расм. Сочилувчи материаллардан квартование усулида намуна олиш.

Чақиқ тош (шағал)нинг дондорлик таркиби асфальтбетон ва цементбетон қоришмалар таркибини танлашда асосий рол ўйнайди. Чақиқ тош (шағал)нинг дондорлик таркиби – олинган намуналарни стандарт ўлчамдаги элаклар тўплами ($1,25D$; D ; $0,5(D+d)$; d ; $2,5$ ва $1,25$ мм)да элаш йўли билан аниқланади (2.5-расм).

Синов учун доимий вазнигача қуритилган намуна қуйидагича олинади:

Энг катта доналар ўлчами, D , мм	Намуна оғирлиги, кг
10	5,0
20	10,0
40	20,0
40 дан катта	40,0

Олинган намуна қўлда ёки механик усул ёрдамида чақиқ тош (шағал) нинг энг кичик ва энг катта ўлчамига қараб тегишли ўлчамдаги элакларда эланади. Элаш давомийлиги 1 мин элангандаги элакдан ўтган қолдиқ намуна умумий вазнининг кўпи билан $0,1\%$ гача бўлгунуча давом эттирилади. Ҳар бир элакдаги қолган қолдиқлар тарозида тортиб олинади.

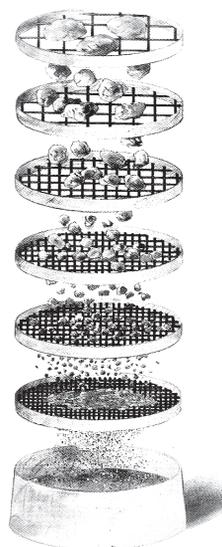
Ҳар бир элакдаги хусусий қолдиқ a_i қуйидаги формула билан аниқланади:

$$a_i = \frac{m_i}{m} * 100\%, \quad (2.1)$$

m_i – элакда қолган қолдиқ массаси, г

m – намунанинг умумий массаси, г.

Ҳар бир элакдаги тўла қолдиқни топиш учун шу элак кўзининг диаметридан катта бўлган элакларда қолган қолдиқларнинг йиғиндиси %



2.5-расм. Стандарт ўлчамдаги элаклар.

ҳисобида олинади. Масалан, кўзининг диаметри 40 мм ли элакда қолган тўла қолдиқ 8,5% ни ташкил этган бўлсин. 30 мм лида эса 25,0 бўлсин. У ҳолда, кўзининг диаметри 30 мм ли элакдаги тўла қолдиқ $8,5+25,0=33,5\%$ ни ташкил этар экан. Агар кўзининг диаметри 5 мм ли элакдаги тўла қолдиқ 96,5% ни ташкил этса, қолган 3,5 % эса қум бўлади.

Қурилиш ишлари учун ишлатиладиган чақиқтош фракциясини элаганда назорат элакларидagi тўла қолдиқ 2.5-жадвалда кўрсатилган оралиқларда бўлиши керак.

Элаклардан қайси бирида умумий қолдиқ 5% дан ошмаса, шу элак тешигининг ўлчами намуна доналарининг энг катта диаметри бўлиб ҳисобланади. Намунанинг кўпи билан 5% и ўтган энг пастки (биринчи) элак ўлчами эса доналарнинг энг кичик диаметри қилиб қабул қилинади.

2.5-жадвал

Қурилиш ишлари учун ишлатиладиган чақиқтошнинг донадорлик таркибига қўйиладиган талаблар

Назорат элаклари тешигининг диаметри, мм	d	0,5 (d + D)	D	1,25D
Элакда қолган тўла қолдиқ, масса бўйича % да	90÷100	30÷60	≤10	≤0,5

Тўлдиргичнинг энг катта йириклиги стандартлар, техник шартлар ёки темир-бетон конструкцияларининг ишчи чизмаларига мувофиқ қабул қилинади. Тўлдиргич доналарининг энг катта йириклигига кўра фракциялар рўйхати 2.6-жадвалда кўрсатилган.

2.6-жадвал

Йирик тўлдиргичларнинг қўлланиладиган фракциялари

Доналарнинг энг катта йириклиги, мм	Йирик тўлдиргич фракцияси
10	5–10 мм ёки 3–10 мм
20	5(3)–10 мм ва 10–20 мм
40	5 (3)–10 мм, 10–20 мм ва 20–40 мм
80	5 (3)–10 мм, 10–20 мм, 20–40 мм ва 40–80 мм
120	5 (3)–10 мм, 10–20 мм, 20–40 мм, 40–80 мм ва 80–120 мм
Изоҳ: Доналарининг йириклиги 3 ммдан 10 мм гача бўлган тўлдиргич фракцияларини қўлашга майда тўлдиргич сифатида йириклик модули 2,5 дан кўп бўлмаган қумлардан фойдаланганда рухсат берилади.	

Цементбетон таркибидаги йирик тўлдиргичлар алоҳида фракциялари таркиби 2.7-жадвалда кўрсатилган талабларга мос келиши керак. Бетон учун йирик тўлдиргичнинг энг катта йириклиги қуйидагилардан ошмаслиги керак:

- а) 20 мм – икки қатламли қопламанинг юқори қатлами учун;
- б) 40 мм – бир қатламли ёки икки қатламли қопламанинг остки қатлами учун;
- в) 70 мм – йўл асослари учун.

2.7-жадвал

Бетон учун йирик тўлдиргич таркибидаги алоҳида фракциялар

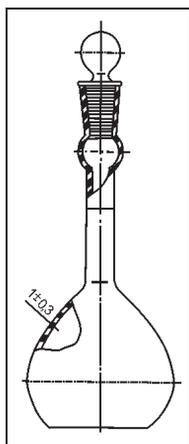
Тўлдиргичнинг энг катта йириклиги, мм	Йирик тўлдиргич таркибидаги фракциялар, %				
	5 (3) дан 10 мм гача	10 дан 20 мм гача	20 дан 40 мм гача	40 дан 80 мм гача	80 дан 120 мм гача
10	100	–	–	–	–
20	25–40	60–75	–	–	–
40	15–25	20–35	40–65	–	–
80	10–20	15–25	20–35	35–55	–
120	5–10	10–20	15–25	20–30	25–35

Шунингдек, доналарининг энг катта ўлчами 40 мм бўлган йирик тўлдирувчи аралашмасидаги 5–20 мм фракцияли чақиқтош миқдори умумий оғирликнинг 50 % дан кам олинмаслиги керак.

Бетон таркибини танлашда, йирик тўлдиригичнинг зичлиги, говаклиги, сув шимиши, бўшлиқлилиги ҳам ҳисобга олинади. Йирик тўлдиригичларнинг ўртача зичлиги 2000 дан 3000 кг/м³ гача бўлиши керак.

Чақиқ тош (шағал) доналарининг **ҳақиқий зичлиги** пикнометр ёрдамида аниқланади (2.6-расм). Бунинг учун меъёр талаби бўйича чақиқтош (шағал) нинг фракциялари ўлчамига қараб намуналар тортиб олинади. Тортиб олинган намуна лаборатория тош майдалаш қурилмасида йириклиги 5 мм гача майдаланади ва намуна квортование усулида 150 г гача камайтирилади. Бу намуна яна йириклиги 1,25 мм дан ошмайдиган қилиб яна майдаланади ва массаси 30 г га қадар камайтирилади. Шу миқдордаги намуна чинни ҳавончада туйиб кукунга айланттирилади ва қуритилади. Қуритилган намунадан 10 г дан олиб 2 та пикнометрга жойланади ва устига дистилланган сув қўйилади.

Намуна солинган ҳар бир пикнометр тарозидида тортилади. Кейин уларга (ҳажмининг 2/3 қисмигача дистилланган сув қўйилади ва аралаштирилади, кейин пикнометрлар қумли ёки сувли ваннага қия ҳолда жойланади. Қум зарраларидаги ҳаво пуфакчаларини чиқариб юбориш учун пикнометрдаги сув қайнатилади. Ҳаво пуфакчалари чиқиб кетгач, пикнометр латта билан артилади, хона ҳароратигача совитилади. Пикнометрга қўшимча дистилланган сув (бўйнидаги чизиқчага етказиб) қўйилади ва тарозидида тортилади. Кейин пикнометрдан сув ва қум бўшатиб олиниб, пикнометр яхшилаб чайилади ва бўйнидаги чизиқчага етказиб дистилланган сув қўйилади ва яна тарозидида тортилади.



2.6-расм. Пикнометр.

Ҳақиқий зичлик қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$\rho = \frac{m\rho_c}{m + m_1 - m_2}, \quad (\text{г/см}^3) \quad (2.2)$$

Бу ерда: m – қуритилган кукуннинг массаси, г;

ρ_c – сувнинг зичлиги, 1 г/см³ га тенг;

m_1 – пикнометрнинг дистилланган сув билан биргаликдаги массаси,

г;

m_2 – дистилланган сув ва қум солинган пикнометрнинг ҳаво пуфакчалари чиқариб юборилгандан кейинги массаси, г.

Икки марта ўтказилган синов натижалари орасидаги фарқ 0,02 г/см³ дан ошмаса, ҳақиқий зичликни аниқлаш ниҳоясига етказилган ҳисобланади. Орадаги фарқ бундан катта бўлса, чақиқтош (шағал) нинг ҳақиқий зичлиги такрор аниқланади. Икки марта ўтказилган синовларнинг ўртача арифметик қиймати энг сўнги натижа деб қабул қилинади.

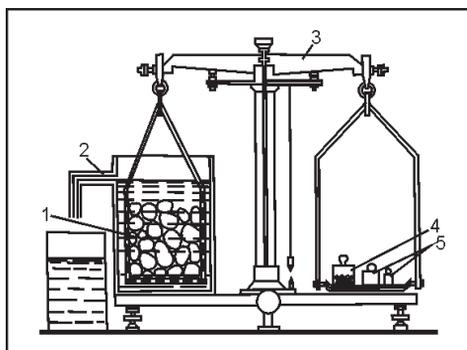
Чақиқтош (шағал) доналарининг **ўртача зичлиги** гидростатик тортиш йўли билан аниқланади. Бунинг учун доналарининг ўлчамига қараб меъёр талаби бўйича намуна танлаб олинади. Намуна массаси ўзгармайдиган бўлгунча, қуритиш жавонида қуритилади, сўнгра элакдан ўтказилади. Элак тешиklarининг ўлчами синовдан ўтказилаётган чақиқ тош намунасига мансуб энг майда доналар ўлчамига мос бўлиши шарт; элакдаги қолдиқдан икки марта 1000 г дан тортиб олинади. Сўнгра намуна уй ҳароратидаги сувда 2 соат ивитиб қўйилади. Идишдаги сувнинг сатҳи чақиқ тош (шағал) нинг юзидан 20 мм баланд бўлиши лозим.

Сувга тўйинган намуна артилиб, аввал техник тарозида, сўнгра гидростатик тарозида тортилади (2.7-расм).

Сувга тўйинган намунанинг очиқ ҳавода турган ҳолатда ўлчанган массаси билан сувда тўйинган намуна массаси орасидаги фарқ намунанинг ҳажмини билдиради. Зичлик ($\rho_{\text{ўп}}$) 0,01 г/см³ гача аниқликда қуйидагича топилади:

$$\rho_{\text{ўп}} = \frac{m}{m_1 - m_2} \cdot \rho_c \quad (2.3)$$

бу ерда: m – намунанинг қуруқ ҳолатдаги массаси, г; m_1 – сувга тўйинган намунанинг очиқ ҳавода турган ҳолатда ўлчанган массаси, г; m_2 – сувга тўйинган намунанинг сувдаги ҳолатда ўлчанган массаси, г; ρ_c – сувнинг зичлиги, 1 г/см³ га тенг.



2.7-расм. Чақиқтош (шағал) ни гидростатик тортиш учун фойдаланиладиган техник тарозилар: 1 – тўрсимон (сертешик) стакан; 2 – сув тушадиган найчали идиш; 3 – шайин; 4 – питрали стакан; 5 – қадоқтошлар.

Чақиқ тошнинг *тўкма зичлиги* ҳар хил номинал ўлчамдаги ўлчов цилиндрларида аниқланади (2.8-расм). Цилиндрнинг ҳажми чақиқ тош (шағал) доналарининг ўлчамига боғлиқ бўлиб, 2.8-жадвал асосида олинади.

2.8-жадвал

Ўлчов цилиндрининг ҳажми, л	Цилиндрнинг ички ўлчамлари, мм		Чақиқ тош (шағал) доналарининг ўлчами, мм
	диаметри	баландлиги	
5	185	185	5-10
10	234	234	10-20
20	294	294	20-40
50	400	400	40 дан ортиқ

Қуруқ намуна куракча билан олиниб, 10 см баландликдан тортилган ўлчов цилиндрига тўкилади. Тўкилган намуна цилиндрда конуссимон уюлиб туриши лозим. Унинг ортиқча қисми пўлат чизгич билан теп-текис қилиб сидириб ташланади. Сўнгра, цилиндр ичидаги материали билан бирга тарозида тортилади. Натижаларга қараб тўкма зичлик қуйидаги формула билан топилади:

$$\rho_m = \frac{m_1 - m}{V} \quad (2.4)$$

Бу ерда: m – бўш ўлчаш цилиндрининг массаси, кг;
 m_1 – ўлчаш цилиндрининг чақиқ тош (шағал) билан биргаликдаги
 массаси, кг;

V – ўлчаш цилиндрининг ҳажми, м³.

Чақиқ тош (шағал) нинг тўкма зичлиги сифатида икки марта ўтказилган параллел синовларнинг ўртача арифметик қиймати қабул қилинади.



2.8-расм. Чақиқ тошнинг тўкма зичлигини аниқлаш учун ўлчов цилиндрлари.

Чақиқ тошнинг **говаклиги** $V_{\text{гов}}$ аниқланган ўртача ва **тўкма** зичликлари бўйича қуйидаги формула асосида ҳисоблаб топилади:

$$V_{\text{гов}} = \left(1 - \frac{\rho_m}{\rho_{\text{ур}} \cdot 1000}\right) \cdot 100\%, \quad (2.5)$$

Бу ерда: ρ_m – чақиқ тош (шағал) нинг ёки тоғ жинсларининг тўкма зичлиги, кг/см³;

$\rho_{\text{ур}}$ – чақиқ тош (шағал)нинг ёки тоғ жинсларининг ўртача зичлиги, г/см³.

Чақиқ тошнинг намлигини аниқлаш учун меъёр талаби бўйича фракциялари ўлчамига қараб намуналар тортиб олинади. Намуналар массаси камида қуйидагича бўлиши керак:

- 1,0 кг – Чақиқ тош (шағал) фракцияси ўлчами 5–10 мм учун;
- 1,5 кг – шундай 10–20 мм учун;
- 2,5 кг – « 20–40 мм учун;
- 5,0 кг – « 0–70 (80) мм учун.

Чақиқ тош (шағал) намунаси идишда тортиб олиниб, доимий массасигача қурилади ва яна массаси тортилади.

Чақиқ тош (шағал)нинг намлиги массаси бўйича қуйидаги формула орқали аниқланади:

$$W = \frac{m_1 - m}{m} \cdot 100\% \quad (2.6)$$

Бу ерда: m_1 – табиий намлиги сақланган намунанинг массаси, г;
 m – қуритилган намунанинг массаси, г.

Чақиқ тош (шағал)нинг **сув шимувчанлиги** унинг сувга тўйинтирилгандан кейинги массаси билан қуритилгандан кейинги массасини солиштириш орқали аниқланади. Чақиқ тошнинг сув шимувчанлигини аниқлаш учун синалаётган намуна доналарининг йириклик даражасига қараб, синов учун зарур миқдорда намуна танлаб олинади. Танлаб олинган намуна тозаланиб қуритилади. Шундан сўнг намуна ҳарорати хона ҳароратидан фарқ қилмайдиган сувда 48 соат ивितिб қўйилади. Шу муддат ўтгандан кейин намуна сувдан олиниб, юмшоқ ҳўл латта билан артилади ва дарҳол тарозида тортилади.



2.9-расм. Намуналарни ивितिш учун идиш.

Сув шимувчанлик қуйидаги формула орқали аниқланади:

$$W_{\text{сувшим}} = \frac{m_1 - m}{m} \cdot 100\%, \quad (2.7)$$

Бу ерда m – намунанинг қуруқ ҳолатдаги массаси, г;
 m_1 – намунанинг сувга тўйинтирилган ҳолатдаги массаси.

Чақиқ тош (шағал) **таркибидаги чанг, гил, лойқа қолдиқлари** зарарли аралашма бўлиб, уларнинг умумий миқдори чақиқ тош намунасини сувда ивितिш йўли билан аниқланади. Чақиқ тош намунаси қуритилиб, доналарининг йириклиги 40 мм бўлганда – 5 кг, доналарининг йириклиги 70 мм бўлганда эса 10 кг тортиб олинади ва идишдаги сувда ивितिб қўйилади.

Идишдаги сувнинг сатҳи сув чиқариш тешигидан баланд бўлиши лозим. Намуна доналарини қоплаб олган лой ва чанг батамом ивиб юмшагунча намунани сувда тутиш керак. Сўнгра идишга яна сув қўйиб, намунани ювиш идишдан тиниқ сув тўша бошлагунча давом эттирилади. Ювилган намуна қуритилиб, ивитиш йўли билан ажратиб олинган гил, лой ва чанг зарралари миқдори 0,1% гача аниқликда қуйидагича ҳисоблаб топилади:

$$Ч = \frac{m - m_1}{m} \cdot 100\% \quad (2.8)$$

бу ерда: m – намунанинг ивитишдан олдинги массаси, г;
 m_1 – ивитилган – ювилган намунанинг массаси, г;

Ҳамма турдаги бетонлар учун магматик (отқинди) метаморфик тоғ жинсларидан олинган чақиқтош (шағалдан олинган чақиқтош ва шағал) таркибидаги чангсимон ва гил зарралари барча синфдаги бетонлар учун масса бўйича 1% дан ошмаслиги керак.

Йўл ва аэродром қопламалари ва асослари учун чўкинди тоғ жинсларидан олинган чақиқтош таркибидаги чангсимон ва гил зарралари қуйидаги миқдордан ошмаслиги керак, масса бўйича %:

– 2% – бир қатламли йўл қопламалари ва икки қатламли йўл қопламаларининг юқори қатлами учун;

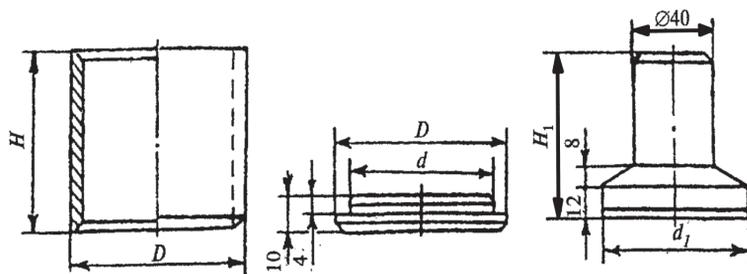
– 3% – такомиллаштирилган капитал йўл қопламаларининг икки қатламли қопламалари ва асосларининг қуйи қатлами учун.

Барча турдаги бетонлар учун ишлатиладиган чақиқтош ва шағал таркибидаги **кесаклашган лойлар миқдори** тоғ жинсининг тури ва майдаланувчанлик бўйича маркасига қараб 2.9-жадвалда келтирилган қийматлардан ошмаслиги лозим.

2.9-жадвал

Чақиқтош ва шағал таркибидаги кесаклашган лойлар миқдори

Тоғ жинсининг тури	Чақиқтош (шағал) нинг майдаланувчанлик бўйича маркаси	Кесаклашган лойлар миқдори, масса бўйича %
Магматик, метаморфик ва чўкинди	400 ва ундан ортиқ 300, 200	0,25 0,5
Шағал ва шағалдан олинган чақиқтош	1000; 800; 600; 400	0,25



миллиметрда

D	D	d_1	H	H_1
87	75	73	75	70
170	150	148	150	120

2.7-расм. Туби олинадиган пўлат цилиндр.

Йўл ва аэродром қопламалари ва асослари бетонлари учун чақиқтош, шағал ва шағалдан олинган чақиқтошнинг **майдаланувчанлик бўйича мустақамлик маркалари** цилиндрда сиқилиш натижасида қанчалик майдаланганлигига қараб аниқланади (2.7-расм).

Синовни ўтказиш учун чақиқ тош (шағал)нинг 5–10 мм, 10–20 мм, 20–40 мм ли фракциясидан танлаб олинган намуна диаметри $D_{э.кат}$ ва $d_{э.кич}$ бўлган элаклардан ўтказилади. 40 мм дан йирикроқ чақиқ тош (шағал)ни майдалаб, доналари 10–20 мм ва 20–40 мм ли фракцияга айлантириш, кейин уни синаш лозим. Диаметри 75 мм ли цилиндрда синаш учун диаметри $D_{э.кат}$ бўлган элакдаги қолдиқдан камида 0,5 кг, диаметри 150 мм келадиган цилиндрда синаш учун эса камида 4 кг тортиб олиш керак. Намуналар олинган тоғ жинсининг турига қараб қуруқ ҳолда ёки сувга тўйинтирилган ҳолда синалади. Сувга тўйинтирилган ҳолда намунани қуритиш ва сувда 2 соат ивитиби қўйиш талаб этилади. Сувга тўйинтирилган намунани идишдан олиб, юмшоқ ҳўл латта билан арғиш керак. Сўнгра, олинган намуна 50 мм баландликдан цилиндрга тўкилиб, усти текисланади, унинг сатҳи цилиндрнинг юқориги четидан тахминан 15 мм пастроқ бўлиши керак. Сўнгра цилиндрга плунжер ўрнатилади, плунжернинг плитаси цилиндрнинг юқориги чети билан баб-баравар бўлиши лозим. Цилиндр

гидравлик преснинг пастки плитасига ўрнатилиб, преснинг босиш кучини секундига 1–2 кН тезликда ошира бориб, 75 мм диаметрли цилиндрда уни 50 кН га, 150 мм диаметрли цилиндрда эса 200 кН га етказилади. Шу тарзда сиқиб майдаланган намуна цилиндрдан бўшатиб олиниб, тарозиди тортилади, кейин элакдан ўтказилади. Элакнинг диаметри синов ўтказилаётган намуна доналарининг йирик-майдалигига қараб танланади. 5-10 мм йирикликдаги намунани элаш учун диаметри 1,25 мм бўлган элакдан, 10-20 мм ли намуна учун 2,5 мм, 20-40 мм ли намуна учун 5 мм ли элакдан фойдаланилади. Сувга тўйинтирилган намунани синашда уни элакка тўккандан кейин сувда яхшилаб чайиш, кейин доналарини юмшоқ ҳўл латта билан артиш керак. Элакдаги қолдиқ тарозиди тортилиб, унинг майдаланувчанлик кўрсаткичи қуйидаги формула ёрдамида 1% гача аниқликда ҳисобланади:

$$D_p = \frac{m - m_1}{m} \cdot 100\%, \quad (2.9)$$

бу ерда m – чақиқ тош (шағал) намунасининг синашдан олдинги массаси, г;

m_1 – майдаланган чақиқ тош (шағал) намунасининг элакдан ўтмай қолган қисми, яъни қолдиқнинг массаси, г.

Синов икки марта ўтказилади ва чақиқ тош (шағал) нинг майдаланувчанлик кўрсаткичи икки синовдан олинган натижаларнинг ўртача арифметик қиймати сифатида аниқланади.

Чақиқ тош (шағал) доналарининг майдаланувчанлик кўрсаткичига қараб давлатлараро стандарт ГОСТ 8267-93 талаби бўйича маркаларга ажратилади (2.10-жадвал).

2.10-жадвал

Чақиқтош, шағал ва шағалдан олинган чақиқтошнинг майдаланувчанлик бўйича мустаҳкамлик маркалари

Мустаҳкамлик маркаси	Синов натижасида йўқотилган масса, % да					
	Чўкинди ва метаморфик жинслар		Магматик (изверженных) жинслар		Шағалдан олинган чақиқтош	Шағал
	Қуруқ ҳолатда	Сув шимди- рилган ҳолатда	интрузив	эффузив		
1400	-	-	12 гача	9 гача	-	-
1200	11 гача	11 гача	12 дан 16 гача	9 дан 11 гача	-	-

2.10-жадвалнинг давоми

1000	11 дан 13 гача	11 дан 13 гача	16 дан 20 гача	11 дан 13 гача	10 гача	8 гача
800	13 дан 15 гача	13 дан 15 гача	20 дан 25 гача	13 дан 15 гача	10 дан 14 гача	8 дан 12 гача
600	15 дан 19 гача	15 дан 20 гача	25 дан 34 гача	15 дан 20 гача	14 дан 18 гача	12 дан 16 гача
400	19 дан 24 гача	20 дан 28 гача	-	-	18 дан 26 гача	16 дан 24 гача
300	24 дан 28 гача	28 дан 38 гача	-	-	-	-
200	28 дан 35 гача	38 дан 54 гача	-	-	-	-

Йўл ва аэродром қопламалари бетонлари учун чақиқтош, шағал ва шағалдан олинган чақиқтош маркалари 2.11-жадвалда кўрсатилган миқдордан паст бўлмаслиги керак.

2.11-жадвал

Йўл ва аэродром қопламалари бетонлари учун чақиқтош, шағал ва шағалдан олинган чақиқтош маркалари

Йирик тўлдиргичнинг майдаланувчанлик бўйича маркази, камида		
Чақиқтош		Шағал ва шағалдан олинган чақиқтош
Магматик ва метаморфик тоғ жинслардан олинган	Чўкинди тоғ жинсларидан олинган	
1200	800	1000

Автомобиль йўллари ва аэродромлар асослари бетони учун чўкинди тоғ жинсларидан олинган чақиқтошнинг майдаланувчанлик бўйича маркази камида 400 бўлиши талаб этилади.

Йўл ва аэродромларнинг қопламалари учун йирик тўлдиргичлар таркибида **пластинкасимон (япалоқсимон) ва игнасимон шаклдаги доналар миқдори 25%** дан ошмаслиги керак. Чақиқ тош (шағал)нинг таркибидаги япалоқсимон ва игнасимон доналар деганда қалинлиги ёки эни узунлигидан 3 барабардан кичик доналар тушунилади. Чақиқ тош (шағал)нинг таркибидаги япалоқсимон ва игнасимон доналар миқдори ҳаракатланувчи андоза ёки штангенциркуль ёрдамида визуал ажратиш йўли билан ёки махсус элак (щелевидные сита) ёрдамида элаш йўли билан аниқланади.

Япалоқсимон ва игнасимон доналар миқдори ҳар бир фракция учун алоҳида аниқланади. Бунинг учун элақларда қолган хусусий қолдиқлардан қуйидаги оғирликдаги аналитик намуналар тортиб олинади:

0,25 кг —	чақиқ тош (шағал) фракцияси ўлчами 5(3)–10 мм учун;
1,0 кг —	шундай 10–20 мм учун;
5,0 кг —	« 20–40 мм учун;
10,0 кг —	« 40 — 70 (80) мм учун.

Агар чақиқ тош (шағал)нинг қайсидир фракциядаги миқдори умумий синалаётган намунанинг 5% дан кам қисмини ташкил этса, ушбу фракциядаги япалоқсимон ва игнасимон доналар миқдори аниқланмайди. Ҳар бир фракциядаги япалоқсимон ва игнасимон доналар миқдори визуал тарзда териб олинади. Терилаётган доналарнинг таркиби шубҳа туғдирган ҳолларда ҳаракатланувчи андоза ёки штангенциркуль ёрдамида ўлчаш керак. Аввал, ажратилган япалоқсимон ва игнасимон доналар миқдори, кейинчалик бошқа доналар тарозидида тортилади. Чақиқ тош (шағал)нинг ҳар бир фракциясидаги япалоқсимон ва игнасимон доналар миқдори қуйидаги формула ёрдамида аниқланади:

$$П = \frac{m_1}{m} \cdot 100\%, \quad (2.10)$$

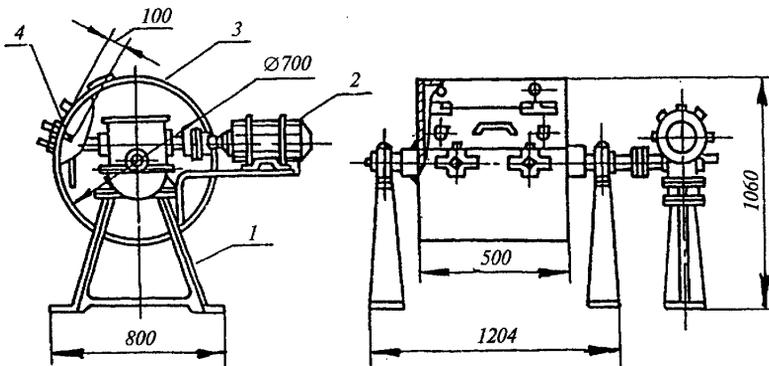
Бу ерда: m — аналитик намунанинг массаси, г;

m_1 — япалоқсимон ва игнасимон доналар миқдори массаси, г.

Чақиқ тош (шағал) даги япалоқсимон ва игнасимон доналар миқдори ҳар бир фракциядан олинган намунани синаш натижаларининг ўртача арифметик қиймати сифатида аниқланади.

Йўл ва аэродром қопламалари учун йирик тўлдиригичларнинг юқорида кўрсатилган мустаҳкамлик бўйича маркаларидан ташқари **едирилувчанлиги** ҳам аниқланади. Йирик тўлдиригичларнинг едирилувчанлик бўйича маркази полкали барабанда намунанинг шар билан айлантирилгандаги массасининг камайиши билан аниқланади (2.10-расм). Бунинг учун чақиқ тош (шағал)нинг 5–10 мм, 10–20 мм, 20–40 мм ли фракциясидан танлаб олинган намуна диаметри $D_{\text{э.кат}}$ ва $d_{\text{э.кич}}$ бўлган элақлардан ўтказилади. Диаметри 20 мм гача намунадан 5 кг, диаметри 20–40 мм бўлган намунадан 10 кг тортиб олиш керак.

Олинган намуна полкали барабан қопқоғини очиб солинади ва унинг айланишлар сони ва солинадиган пўлат шарлар (диаметри 48 мм, массаси (405 ± 10) г) нинг сони 2.12-жадвалга мувофиқ бўлиши лозим.



2.10-расм. Полкали барабан:

- 1 – таянч; 2 – двигатель; 3 – барабан;
4 – барабан полкаси.

Синов тугандан сўнг, 5 мм ва №1,25 назорат элагидан ўтказилади. Элакларда қолган қолдиқ тортиб олинади ва едирилувчанлик 1% аниқликда қуйидаги формула бўйича ҳисобланади.

$$И = \frac{m - m_1}{m} \cdot 100\% \quad (2.11)$$

бу ерда m – чақиқтош (шағал) намунасининг массаси, г; m_1 – 5 мм ва назорат элагида қолган қолдиқларнинг йиғиндиси, г.

Чақиқтош (шағал) фракцияси ўлчамлари бўйича синов икки марта ўтказилади ва чақиқтош (шағал)нинг едирилувчанлик кўрсаткичи икки синовдан олинган натижаларнинг ўртача арифметик қиймати сифатида аниқланади.

2.12-жадвал

Чақиқ тош (шағал) фракцияси ўлчами, мм	Синов учун керак бўладиган пўлат шарларнинг сони, дона	Намунани синов учун полкали барабаннинг айланишлар сони
5 – 10	8	500
5 – 15	9	500
10 – 20	11	500
20 – 40	12	1000

Чақиқтош (шағал) доналарининг едирилувчанлик кўрсаткичига қараб давлатлараро стандарт ГОСТ 8267-93 талаби бўйича маркаларга ажратилади (2.13-жадвал).

2.13-жадвал

Чақиқтош (шағал)нинг едирилувчанлик бўйича маркази

Чақиқтош (шағал)нинг едирилувчанлик бўйича маркази	Синовда массасининг йўқолиши, %	
	Чақиқтош	Шағал
И1	25 гача	20 гача
И2	25 дан 35 гача	20 дан 30 гача
И3	35 дан 45 гача	30 дан 40 гача
И4	45 дан 60 гача	40 дан 50 гача

Йўл ва аэродром қопламалари бетонлари учун чақиқтош ва шағалнинг едирилувчанлик бўйича маркази 2.14 -жадвалда кўрсатилган миқдордан паст бўлмаслиги талаб этилади.

2.14-жадвал

Йўл ва аэродром қопламалари бетонлари учун чақиқтош ва шағалнинг едирилувчанлик бўйича маркази

Токчали барабанда едирилувчанлик бўйича маркази, камида		
Чақиқтош		Шағал ва шағалдан олинган чақиқтош
Магматик ва метаморфик тоғ жинсларидан олинган	Чўкинди тоғ жинсларидан олинган	
И-I	И-II	И-II

Ҳамма турдаги бетонлар учун ишлатиладиган чақиқтош ва шағал *таркибидаги бўш жинс доналари миқдори* тоғ жинсининг тури ва майдаланувчанлик бўйича марказига қараб 2.15-жадвалда келтирилган қийматлардан ошмаслиги лозим.

Йўл ва аэродром қопламалари ва асоси бетонлари учун чақиқтош ва шағалнинг *музлашга чидамлиги* 2.16-жадвалда кўрсатилган талаблардан паст бўлмаслиги керак.

Бетон учун майда тўлдиригич дондорлик таркиби, таркибидаги чангсимон ва гил зарралари, петрографик таркиби, радиацион-гигиеник тавсифи бўйича танланади. Бетон таркибини танлашда зичлиги, сув ютиши (майдалашдан сараланган қумлар учун), ичи бўшлиғи,

**Чақиқтош ва шағал таркибидаги бўш жинс
доналари миқдори**

Тоғ жинсининг тури	Чақиқтош (шағал)нинг майдаланувчанлик бўйича маркаси	Бўш жинс доналари миқдори, масса бўйича %
Магматик, метаморфик ва чўкинди	1400; 1200; 1000	5
	800; 600; 400	10
	300	15
Шағал ва шағалдан олинган чақиқтош	1000; 800; 600	10
	400	15

шунингдек, бошланғич тоғ жинсининг сув билан тўйинган ҳолатда сиқилишга мустақамлиги ҳисобига олинади (майдалашда сараланган кумлар учун) майда тўлдиргич доналарининг ўртача зичлиги 2000 дан 2800 кг/м³ бўлиши керак.

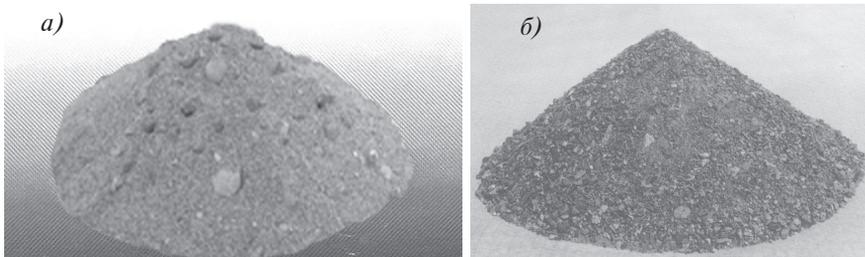
**Йўл ва аэродром қопламалари ва асослари бетонлари учун
чақиқтош ва шағалнинг музлашга чидамлиги бўйича маркаси**

Бетоннинг ишлатилиши	Бетон эксплуатация қилинадиган туманларнинг энг совуқ ойдаги ўртача ҳарорати учун чақиқтош ва шағалнинг музлашга чидамлиги бўйича маркаси		
	0 дан -5 °С гача	-5 дан -15 °С гача	-15 °С дан паст
Қопламалар учун	F50	F100	F150
Асослар учун	F15	F25	F25

Майда тўлдиргич сифатида табиий кум мустақил ёки ГОСТ 26633-2012 ва ГОСТ 8736-93 га жавоб берувчи майдалашдан сараланган кум билан аралаштириб қўлланади.

Кумлар қандай шароитда ҳосил бўлганлигига қараб, тоғ (жарлик) куми, дарё куми, денгиз куми, кум тепаликларидан олинган кум (сахро куми) ҳамда гранитни, зич оҳақтошларни ва бошқа тоғ жинсларини майдалаб ҳосил қилинган кумларга ажратилади (2.11-расм).

Қурилиш ишларига мўлжалланган кумнинг сифатига баҳо бериш учун синов лабораторияларида унинг ҳақиқий зичлиги, тўкма зичлиги, зарралари орасидаги бўшлиқлар, кумнинг намлик даражаси, тарки-



2.11-расм. Қум:
а) дарё қуми; б) майдаланган қум.

бидаги чангсимон ва гилли заррачалар, органик аралашмалар миқдори ва зарраларнинг йириклик модули аниқланилади.

Қумни синов лабораторияларида текшириб қўриш учун қум уюмининг 10–15 та жойидан намуналар олинади. Олинган намуналар бирга аралаштирилади ва квартование деб аталадиган усулда керагича камайтирилади.

Қумнинг ҳақиқий зичлиги ҳажми 100 мл бўлган пикнометрда аниқланади. Қум намунасида 30–40 г тортиб олиниб, 5 мм ўлчамли элакда эланади. Сўнгра массаси ўзгармагунча қуритиш жавонида қурилади. Қурилган қумдан 2 марта 10 г дан тортиб олинади ва улар алоҳида-алоҳида пикнометрларга солинади. Қум солинган ҳар бир пикнометр тарозидида тортилади. Кейин уларга ҳажмининг $\frac{2}{3}$ қисмигача дистилланган сув қуйилади, кейин пикнометрлар қумли ваннага қия ҳолда жойланади.

Қум заррачаларидаги ҳаво пуфакчаларини чиқариб юбориш учун пикнометрдаги сув қайнатилади. Уй ҳароратигача совутилгандан сўнг пикнометрларга қўшимча дистилланган сув (бўйнидаги чизиқгача) қуйилади ва тарозидида тортилади. Кейин пикнометрдан сув ва қум бўшатиб олиниб, пикнометр яхшилаб чайилади ва бўйнидаги чизиқгача етказиб дистилланган сув қуйилади. Ва яна тарозидида тортилади. Қумнинг ҳақиқий зичлиги $0,01 \text{ г/см}^3$ гача аниқликда ҳисобланади;

$$\rho = \frac{(m - m_1) \rho_c}{m - m_1 + m_2 - m_3} \quad (2.12)$$

бу ерда m — пикнометрнинг қум билан биргаликдаги массаси, г;
 m_1 — бўш пикнометрнинг массаси, г; m_2 — пикнометрнинг дистилланган

сув билан биргаликдаги массаси, г; m_3 —дистилланган сув ва қум солинган пикнометрнинг ҳаво пуфакчалари чиқариб юборилгандан кейинги массаси, г; ρ_c — сувнинг зичлиги, 1 г/см³ га тенг.

Қумнинг тўкма зичлигини аниқлаш учун қуритилган қум намунаси ўлчами 5 мм элакдан ўтказилади, кейин массаси аниқланган 1 л сифимли металл цилиндрга кесик конус шаклидаги стандарт воронка ёрдамида қум тўкилиб, ортиғи билан тўлдирилади. Металл линейкани цилиндр устида у ёқ — бу ёққа юргизиб, материалнинг ортиқчаси суриб ташланади (бу вақтда цилиндрни мутлақо силкитмаслик керак, акс ҳолда қум зичлашади). Қумга тўла цилиндр тарозида тортилади. Қумнинг тўкма зичлиги қуйидаги формула ёрдамида ҳисобланади:

$$\rho = \frac{m_1 - m}{V} \quad (2.13)$$

бу ерда m_1 — қум тўлдирилган ўлчаш цилиндрининг массаси, кг; m — бўш ўлчаш цилиндрининг массаси, кг; V — цилиндрнинг ҳажми, м³.

Қумнинг **юваклиги** яъни зарралари орасидаги бўшлиқлар қумнинг аввалдан ҳисоблаб чиқарилган зичлик кўрсаткичи бўйича аниқланади. Қумнинг зичлиги (ҳажм бўйича % да) қуйидаги формула ёрдамида 0,1 % гача аниқликда ҳисоблаб чиқарилади:

$$V = \left(1 - \frac{\rho_T}{\rho \cdot 1000}\right) \cdot 100, \quad (2.14)$$

бу ерда ρ_T — қумнинг қуруқ ҳолдаги тўкма зичлиги, кг/м³; ρ — қумнинг ҳақиқий зичлиги, кг/м³.

Қумнинг **намлик даражаси** қуйидагича аниқланади: қумнинг ўртача намунасидан тарозида икки марта ва ҳар гал камида 500 г дан тортиб олиниб, айрим-айрим ҳолда ясси идишларга тўкиладида, қуритиш жавонида то вазни ўзгармайдиган бўлгунча қуритилади. Қум қуригач совитилади ва тарозида тортилади. Унинг намлик даражаси W (массаси бўйича % ҳисобида) қуйидаги формула ёрдамида ҳисоблаб топилади:

$$W = \frac{m - m_1}{m_1} \cdot 100 \quad (2.15)$$

бу ерда m — ҳўл қум намунасининг массаси, кг; m_1 — қуруқ қумнинг массаси, кг;

Қумдаги **чангсимон зарралар, гил ва лойқа зарралари** зарарли аралашма ҳисобланади. Қумдаги бундай аралашмаларнинг умумий миқдори қумни сувда ивитиш йўли билан аниқланади. Намунадан 1 кг тортиб олиниб, устига сув қўйилади. Қум икки соат ивитиб қўйилади, уни даврий равишда шиша таёқча билан аралаштириб турилади. Идишдан тиниқ сув туша бошлагунча қум тозалаб ювилаверади. Ювилган намуна то массаси ўзгармайдиган бўлгунча қуритилади ва зарарли аралашмаларининг умумий миқдори 0,1% гача аниқликда қўйидаги формула билан топилади:

$$\varphi = \frac{m - m_1}{V} \cdot 100 \quad (2.16)$$

бу ерда m – қумнинг сувда ювилгандан олдинги массаси, кг;
 m_1 – сувда ювилган қумнинг қуритилгандан кейинги массаси, кг;

Қумдаги **органик аралашмаларнинг миқдорини** аниқлаш учун қумга ранг бериш усули (колориметрик намуна) дан фойдаланилади. Синовдан ўтказиш мақсадида табиий намлиги ўзгармаган қумдан тарозида 250 г тортиб олинади. Шу намуна 250 мл ҳажмли шиша цилиндрга солинади. Бунда қумнинг сатҳи ўлчаш цилиндрининг 130 мл билан кўрсатиб қўйилган белгисигача етиб туриши лозим. Цилиндрга унинг 200 мл белгисигача етиб турадиган қилиб ўювчи натрийнинг 3% ли эритмаси (NaOH) қўйилади. Аралашма шиша таёқча ёрдамида яхшилаб аралаштирилади ва 24 соат тиндириб қўйилади. Шу муддат ўтгандан кейин қум тепасидаги эритманинг ранги эталон-эритма рангига таққосланади.

Агар идишдаги қум тепасидаги суюқлик ранги бу гал ҳам эталон рангидан очроқ бўлса, бу ҳол қумдаги органик моддалар миқдори йўл қўйиладиган даражадан ортиқ эмаслигини билдиради.

Қумнинг донаторлик таркиби йирик-майда зарралар миқдори (% ҳисобида) билан таърифланади. Меъёр талаби бўйича олинган намуна қуритилиб, ҳар хил ўлчамдаги стандарт элакларда ўлчами камайиб боришига қараб муайян изчилликда устма-уст ўрнатилган элаклардан ўтказилади.

Элаш натижаларига кўра, элаклардаги хусусий ва тўла қолдиқ ҳисоблаб топилади.

Қумнинг майда-йириклигини аниқлашда **йириклик модули** $M_{\text{и}}$ дан фойдаланса ҳам бўлади. Йириклик модули ўлчами 2,5; 1,25; 0,63; 0,315 ва 0,14 мм бўлган стандарт элаклардаги жами қолдиқнинг 100 га нисбатига тенг. $M_{\text{и}} = (A_{2,5} + A_{1,25} + A_{0,63} + A_{0,315} + A_{0,14}) / 100$, бу ерда $A_{2,5}$, $A_{1,25}$, ..., $A_{0,14}$ лар – юқорида айtilган элаклардаги жами қолдиқ.

Бундан ташқари, қумнинг майда йириклигига, ўлчами № 0,63 бўлган стандарт элактаги қолдиққа қараб ҳам баҳо бериш мумкин.

Қурилиш ишларига мўлжалланган қум намуналарига қўйилган меъерий талаблар 2.17-жадвалда кўрсатилган.

2.17-жадвал

Қурилиш ишларига мўлжалланган қум намуналарига қўйилган меъерий талаблар

№	Аниқланган кўрсаткичлар номи	Қумнинг синфи ва гуруҳи										
		I-синф				II-синф						
		Йириклиги ортиқ	Йирик	Ўртача	Майда	Йириклиги ортиқ	Йирик	Ўртача	Майда	Жуда майда	Майин	Жуда майин
1	Йириклик модули, Y_m	3,0-3,5	2,5-3,0	2,0-2,5	1,5-2,0	3,0-3,5	2,5-3,0	2,0-2,5	1,5-2,0	1,0-1,5	0,7-1,0	0,7 гача
2	№ 0,63 элактаги тўла қолдиқ, %	65-75	45-65	30-45	10-30	65-75	45-65	30-45	10-30	10 гача	Меъёрланмайди	Меъёрланмайди
3	Донадорлик таркиби% а) 10 мм дан йирик	0,5 гача			5 гача			0,5 гача		Рухсат этилмайди		
	б) 5 мм дан йирик	5 гача			20 гача	15 гача		10 гача		Рухсат этилмайди		
	в) 0,16 мм дан кичик	5 гача		10 гача	10 гача	15 гача		20 гача		Меъёрланмайди		
4	Чангсимон - лойсимон заррачалар миқдори % а) табиий қумда	2 гача		3 гача	3 гача			5 гача		10 гача		
	б) майдалаб эланган қумда	3 гача		5 гача	10 гача			10 гача		Меъёрланмайди		

5	Кесаклашган лойлар микдори, %	0,25 гача	0,35 гача	0,5 гача	0,5 гача	0,1 гача
	а) табиий қумда б) майдалаб эланган қумда	0,35 гача	0,5 гача	2 гача	2,0 гача	0,1 гача
Изоҳ: Маҳсулот ишлаб чиқарувчи билан истеъмолчининг келишувига биноан II синф қумига меъёр талабидан четлашишга рухсат этилади, аммо бу четланиш 7% дан ошмаслиги керак.						

Майда тўлдиргичнинг донаторлик таркиби ГОСТ 26633-2012 талаби бўйича 2.18-жадвалда келтирилган оралиққа мос бўлиши керак. Бунда фақат диаметри 5 мм бўлган йирик тешикли элакдан ўтган доналар ҳисобга олинади.

2.18-жадвал

Майда тўлдиргичнинг донаторлик таркиби

Йириклик модули	Тўла қолдиқ, %, элак тешиklarининг ўлчамлари, мм				
	2,5	1,25	0,63	0,315	0,14
1,5 дан 2,0 гача	10 гача	5 дан 10 гача	20 дан 30 гача	35 дан 65 гача	80 дан 85 гача
2,0 дан 2,5 гача	10 гача	10–25	30–55	65–80	85–90
2,5 дан 3,0 гача	10–20	25– 45	55–70	80–90	90–95
3,0 дан 3,5 гача	20–30	45– 55	70–80	90–100	100

Табиий қумларнинг донаторлик таркиби 2.18-жадвал талабларига мос келмаса майда ва ўта майда қумларга йириклаштирувчи қўшимча-майдалашдан сараланган ёки йирик қум қўшиб қўллаш, йирик қумга эса-йириклик модулини пасайтирувчи қўшимча-майда ёки ўта майда қум қўшиб қўллаш керак.

Мустақамлик синфи В30 гача ёки В_{тб}4,0 бетонларда, сифат кўрсаткичлари меъёрланадиган бетонларни олиш мумкинлигини ва техник-иқтисодий жиҳатдан мақбуллиги тасдиқланганда, йириклик

модули 1,0 дан 1,5 гача, таркибида масса бўйича 0,16 мм дан кичик зарралар 20% гача бўлган ҳамда чангсимон ва гил зарралари масса бўйича 3% дан кўп бўлмаган ўта майда қумлардан фойдаланишга рухсат берилади.

Йўл ва аэродром қопламалари ва асослари бетонлари учун майдалашдан сараланган ҳамда бойитилган қумнинг бошланғич тоғ жинси ва шағалнинг мустаҳкамлик бўйича маркази 2.19-жадвалда кўрсатилган миқдорлардан паст бўлмаслиги керак.

Қумда уни ифлослантирувчи зарарли аралашмалар бўлмаслиги керак.

Бетон учун тўлдиргичлар таркибида зарарли аралашмалар мавжудлиги қуйидаги сабабларни келтириб чиқариши мумкин:

- бетоннинг мустаҳкамлиги ва узоққа чидамлигининг пасайиши;
- бетон юзаси сифатининг ёмонлашуви ва ички коррозияси;
- бетондаги арматуранинг коррозияси.

Зарарли аралашмаларга қуйидаги жинс ва минераллар аралашмалари киритилади: кремний диоксидининг аморф турлари (кальцедон,

2.19-жадвал

Йўл ва аэродром қопламалари ва асослари бетонлари учун қум тайёрланган бошланғич тоғ жинси ёки шағалнинг мустаҳкамлик бўйича маркази

Бетоннинг ишлатилиши	Қум тайёрланган бошланғич тоғ жинси ёки шағалнинг мустаҳкамлик бўйича маркази		
	магматик жинслар	Чўкинди ва метаморфик жинслар	Шағал
Қопламалар учун	800	800	1 000
Асослар учун	800	400	600

опал кремень ва б.), сульфатлар (гипс, ангидрид ва б.), қат-қат силикатлар (слюдалар, гидрослюдалар, хлоритлар ва б.), магнетит, темир гидроксиди (гетит ва б.), апатит, нефелин, фосфорит, галоидлар (ламит, сильвин ва б.), цеолитлар, асбест, графит, тош қўмир, ёнувчи сланецлар.

Бетон юзасининг сифатини ёмонлаштирувчи ва ички коррозияни келтириб чиқарувчи асосий зарарли аралашмалар қуйидагилар:

- ишқорларда эрийдиган диоксид кремнийнинг аморф турлари (кальцедон, опал, кремень ва б.), ниорит ва баъзи цеолитлар;
- сульфитлар, олтингугурт (пирит, марказит, пирроин ва б.);

- сульфатлар (гипс, ангидрид ва б.);
- магнетит, темир гидроксидлари (гетит ва б.);

Бетонда арматура коррозиясини келтириб чиқарувчи асосий зарарли аралашмалар:

- галоидлар (галит, сильвин ва б.) таркибида сувда эрийдиган хлоридлар бўлган;

- олтингугурт, сульфидлар ва сульфатлар тўлдиргичлар таркибида зарарли аралашмалар ҳисобланган жинслар ва минералларнинг рухсат этилган миқдори:

- ишқорларда эрийдиган кремний диоксидининг аморф турлари (калцедон, опал, кремьень ва б.), – кўпи билан 50 ммоль/л;

- олтингугурт, сульфидлар, пиритдан ташқари (марказит, пирротин ва б.) ва сульфатлар (гипс ангидрид ва б.), SO_3 қайта ҳисобланганда йирик тўлдиргич учун масса бўйича кўпи билан 1,5% ва майда тўлдиргичлар учун масса бўйича 1,0%;

- пирит, SO_3 қайта ҳисобланганда кўпи билан масса бўйича 4%, қат-қат силикатлар (жинслар ҳосил қилувчи минераллар ҳисобланган слюдалар, гидрослюдалар, хлоритлар ва б.):

- йирик тўлдиргич учун ҳажм бўйича кўпи билан 15% ва майда тўлдиргич учун масса бўйича – 2%;

- жинслар ҳосил қилувчи минераллар ҳисобланган магистит, темир гидроксидлари (гетит ва б.), апатит, исфелин, фосфорит ҳар бири алоҳида кўпи билан ҳажми бўйича 10%, йиғилган ҳолда – 15%;

- таркибида сувда эрийдиган хлоридлар бўлган голоидлар (галит, сильвин ва б.) хлор ионига қайта ҳисобланганда масса бўйича 0,1% ва майда тўлдиргич учун масса бўйича 0,15%;

- асбестнинг эркин толаси-масса бўйича кўпи билан 0,25%;

- тошкўмир-масса бўйича кўпи билан 1% таркибида берилган қийматлардан ошувчи зарарли аралашмалар бўлган тўлдиргичлар, шунингдек, цеолит, графит ва ёнувчи сланецларни бетонга олдиндан синов ўтказилгандан кейингина бетон ишлаб чиқариш учун қўллаш мумкин.

Афанит структурали чўкинди карбонат жинсларидан ва шишасимон структурали отилиб чиққан эффузив жинслардан олинган чақиқтош мустаҳкамлик бўйича синфи В 22,5 бўлган бетон учун силлиқ юзали шағал ҳамда мустаҳкамлик бўйича синфи В30 ва ундан юқори бўлган бетон учун ҳар қандай турдаги шағални қўллаш учун ҳам уларни бетонда олдиндан синаб кўриш керак.

Фойдаланиладиган материаллардаги табиий радионуклидларнинг солиштирма фаоллиги ГОСТ 30108-94 даги талаблардан ортиқ

бўлмаслиги керак (2.20-жадвал). Бундан ташқари, бетон қоришмасини ишлаб чиқаришда фойдаланиладиган материаллар учун уларни етказиб берувчи корхоналар тақдим этган радионуклид таркибини кўрсатувчи сертификатга эга бўлиши керак.

Республикамизда бетон қоришмаларини тайёрлашда ишлатилаётган чақиқтош ва қум материалларнинг тахминан 70% и дарёлардан қазиб олинаётган шағал-қум аралашмаларидан иборат бўлиб, 30% и табиий тош материалларини майдалаш орқали олинмоқда. Фарғона водийси, Тошкент, Сирдарё, Самарқанд, Қашқадарё, Сурхондарё вилоятларида чақиқ тош ва қум материаллари дарё шағал-қум қоришмасидан иборат бўлиб, Жиззах вилоятида (Сайхон карьери), Бухоро ва Навоий вилоятларида (Зиёвуддин ва Жонгельди карьери), Хоразм вилоятида (Жўмиртоғ карьери) ва Қорақолпоғистон Республикасида (Қоратов карьери) табиий тоғ тошларини майдалаш йўли билан олинади.

Ҳозирги кунда, чақиқ тош ва қум ишлаб чиқаришда қуйидаги муаммолар мавжуд:

- шағал-қум ва тоғ жинсларини қазиб олишда, юқори ва остки қатламларидаги грунт ва мустаҳкамлиги паст жинслар қўшилиб олинаётганлиги материалларнинг сифатини пасайтирмоқда. Бунинг учун

2.20-жадвал

Табиий радионуклидларнинг солиштирма фаоллиги

Материалнинг радиация хавфлилиги синфи	Самарали солиштирма фаоллик ($A_{эфф}$), Бк/кг	Қўллаш соҳаси
I	$A_{эфф} < 370$	Қурилишнинг ҳамма соҳаларида чекловсиз
II	$A_{эфф} = 370 \dots 740$	Аҳоли пунктлари ва истиқболдаги қурилиш минтақаларида йўл қурилишида ишлаб чиқариш иншоотларини қуришда
III	$A_{эфф} = 740 \dots 1500$	Аҳоли пунктларидан ташқарида йўл қурилишида
IV	$A_{эфф} = 1500 \dots 4000$	Материалдан фойдаланиш масаласи «Давлат санитария хизмати» билан келишилади

жойлардаги қурилмаларга қўшимча материалларни ювиш жиҳозларини ўрнатиш зарур;

- кўп жойларда майдаланган чақиқ тош бўлаклари таркибидаги япалоқ ва игнасимон доначалар миқдори меъёр талабига жавоб бермайди. Бунинг асосий сабаби, қурилмаларнинг манан эскирганлиги, эҳтиёт қисмларининг сифатсизлиги ва технологик жараёнларнинг тўғри ташкил қилинмаганлигидир. Бунинг учун мавжуд қурилмаларни модернизация қилиш мақсадга мувофиқ;

- айрим ҳолатларда, ишлаб чиқарилган чақиқтош ва қум материалларининг дондорлик таркиби меъёр талабларига жавоб бермайди, сабаби, саралаш элакларининг сифатсиз ясалгани учун тезда ишдан чиқиб, ўлчамлари ўзгариб кетмоқда;

- бошқариш ишлари тўлиқ автоматлаштирилмаган.

Кимёвий қўшилмалар. Йўл ва аэродромлар учун музлашга чидамлиги бўйича маркази F100 ва ундан юқори бўлган бетонларни тайёрлаш учун пластификатор (супер пластификатор)лар, ҳаво тортувчи ва газ ҳосил қилувчи қўшилмаларни қўллаш талаб этилади. Қоришмалар тайёрлаш учун Республикамызда ва чет элда ишлаб чиқарилган кимёвий қўшилмаларни қўллаш мумкин. Улар тегишли меъёрий ҳужжатларнинг талабларига жавоб бериши ва қоришма ҳам бетонларнинг зарурий тавсифларини таъминлаб бериши лозим. Бу қўшилмалар миқдори, бетон қоришмасининг таркибидаги цемент миқдорининг фоизи ҳисобида олинади.

Бетон қоришмаси ва бетоннинг хоссасини ростлаш ва яхшилаш, цемент сарфи ва энергетика харажатларини камайтириш учун ГОСТ 24211-2008 ва ГОСТ 26633-2012 талабларига жавоб берувчи кимёвий қўшилмалар қўлланилади.

Бетон қўшилмалари вазифалари (асосий таъсир самарадорлиги) га кўра қуйидаги турларга ажратилади:

1. Бетон қоришмаларининг хусусиятларини ростловчи:

- пластификацияловчи:

- I-гуруҳ пластификацияловчилари (супер пластификаторлар),

- II-гуруҳ пластификацияловчилари (кучли пластификаторлар),

- III-гуруҳ пластификацияловчилари (ўртача пластификаторлар),

- IV-гуруҳ пластификацияловчилари (кучсиз пластификаторлар),

- барқарорлаштирувчилар;

- сувни тутиб қолувчилар;

- бетон қоришмаларининг сақланувчанлигини ростловчилар;

- ғовак ҳосил қилувчи (енгил бетонлар учун);

- ҳаво тортувчилар;

- газ ҳосил қилувчилар.
- 2. Бетоннинг қотишини ростловчилар:
 - қотишни секинлатувчилар;
 - қотишни тезлатувчилар.

3. Бетоннинг ва темирбетоннинг мустақамлиги ва коррозияга чидамлиги, музлашга чидамлигини оширувчи, бетоннинг сув ўтказувчанлигини камайтирувчи қўшилмалар;

4. Бетонга махсус хусусият берувчи қўшилмалар.

Қўшилмаларнинг асосий таъсир қилиш самараси унинг оптимал дозасида, одатда, бетон қоришмалари билан қўшилмаси бўлган бетонларнинг сифат кўрсаткичлари ва назорат таркибларини (қўшилмасиз) таққослаш орқали аниқланади.

Текшириш учун қўшилмалар самарадорлиги ва ГОСТ 24211-2008 мезонларига мос келишини аниқлаш ГОСТ 30459-2008 «Бетонлар учун қўшилмалар самарадорлигини аниқлаш усуллари» га мувофиқ бажарилади.

Битта самарадорлик гуруҳлари бўлган бетоннинг бир тури учун ГОСТ 24211-2008 бўйича фақат битта кимёвий қўшилмани қўллаш мумкин. Битта самарадорлик гуруҳидаги, турли технологик шартлар бўйича ишлаб чиқарилган кимёвий қўшилмаларни бир вақтда ишлатиш мумкин эмас.

Кимёвий қўшилмаларнинг оптимал дозалари қоплама бетони таркибини танлашда, муайян материал хусусиятлари ва қабул қилинган ишлар технологияси ҳамда бетон қоришмасининг хоссаларини ҳисобга олиб аниқланади.

Сув. Бетон қоришмасини тайёрлаш учун ишлатиладиган сув ГОСТ 23732-2011 талабларига мос келиши керак. Ичимлик сувини бетонда чекловларсиз ва олдиндан кимёвий таҳлил қилмай ишлатиш мумкин.

Сув таркибидаги сирти-фаол моддалар, қанд ёки фенолларнинг ҳар бири 10 мг/л дан кўп бўлмаслиги керак.

Сувда нефть маҳсулотлари, ёғ, мой пардалари бўлмаслиги лозим. Агар бетонга техник эстетик талаблар қўйилмаган бўлса, бетон қоришмаларини устини беркитиш ва бетонга қуйиш учун ишлатиладиган сувда ранг берувчи аралашмалар бўлмаслиги керак.

Сувнинг оксидланувчанлиги 15 мг/л дан кўп, водород кўрсаткичи (рН) эса 4 дан кам ва 12,5 дан кўп бўлмаслиги лозим.

Шунингдек, сув таркибида бетоннинг мустақамлиги ва музлашга чидамлигини камайтирувчи, цемент қоришмаси ва бетоннинг тишлашиш ва қотиш муддатларини бузадиган миқдордаги аралашмалар бўлмаслиги талаб этилади.

2.3. Янги ётқизилган бетонларни парваришлаш учун қўлланиладиган материаллар

Қопламага янги ётқизилган бетонни парваришлаш учун парда ҳосил қилувчи парафинли материаллар қўлланади.

Янги ётқизилган бетонни парваришлаш учун парда ҳосил қилувчи ва буғ ўтказувчи материаллар қуйидаги талабларга жавоб бериши керак:

- етарлича намликни тутиб қолиши ва камида 28 сутка давомида бетон билан илашиш хусусиятига эга бўлган яхлит парда ҳосил қилиши керак;
- ҳаво ҳарорати + 20°C бўлганда парданинг шаклланиш вақти 3 соатдан ошмаслиги керак;
- парда ҳосил қилувчи модда очиқ ранглarda бўлиши лозим;
- техника хавфсизлиги талабларига риоя қилинганда ишчилар соғлигига зарар етказмаслиги керак;
- сепилган парда ҳосил қилувчи модда цементбетон қоплама билан автомобиль филдираклари орасидаги тишлашишни камайтирмаслиги лозим.

2.4. Ҳарорат чокларини герметиклаш учун ишлатиладиган материаллар

Ҳарорат чокларини герметиклаш учун материаллар чокларга сув ўтмаслигини таъминлаши ва уларни қум, чақиқ тош, шағал ва бошқа қаттиқ материаллар билан тўлиб қолишидан сақлаши керак.

Бетон қоплама чокларини герметиклаш учун қуйидаги материаллардан фойдаланишга рухсат этилади:

- мастикалар;
- пасталар (чокларга босим билан киритиладиган);
- тайёр эгиловчан қистирмалар;
- профилли резиналар.

Чокларни герметикловчи материаллар қиздирилмасдан ишлатиладиган (совуқ), шунингдек ишлатишдан олдин қиздириладиган (иссиқ) бўлишлари мумкин.

Совуқ ҳолда қуйиладиган герметикловчи материаллар ташқи ҳарорат +5 °C кам бўлмаган шароитда узоғи билан 10 сутка давомида қотиши лозим.

Чокларни герметикловчи материаллар -20 дан +100 °C гача бўлган ҳарорат чегарасида чидамли бўлишлари керак. Бу келти-

рилган ҳарорат чегарасида чокларни герметикловчи материал бетон плитанинг ёнбош қирралари билан ёпишган ва эгиловчан бўлиши ҳамда унинг бетонга ёпишқоқлиги бутун хизмат муддати давомида сақланиши лозим.

Йўл ва аэродром қопламаларининг деформация чокларини герметиклаш учун ГОСТ 30740-2000 талабларига жавоб берувчи юмшаш ҳарорати +100 °С дан кам бўлмаган резина-битумли (битум-резинали) мастика, полимер-битумли (битум-полимерли) мастика ва бошқа беркитувчи материаллардан фойдаланишга рухсат этилади.

Республикаимизда «Йўл ва аэродром қопламаларининг деформация чоклари ва ёриқлари учун сув ўтказмас композицион материаллар» учун «Ўзавтойўл» АК томонидан тасдиқланган TSh 14-22:2004 техник шартлар ишлаб чиқилган.

Бунга кўра, композицион герметикларнинг шартли белгиланиши, уларнинг таркибидаги материалларнинг юмшаш ҳарорати ва ушбу стандартнинг белгиланишларининг қисқартирилган ҳарф ва сонларидан ташкил топиши керак.

2.21-жадвал

**Кенгайиш чоклари қистирмалари учун
ишлатиладиган материаллар**

Кўрсаткичлар номи	Композицион герметикларнинг маркалари				Синов усуллари
	КГ-90	КГ-110	КГ-130	КГ-150	
1. Ташқи кўриниши ва ранги	Бир жинсли				-
2. Юмшаш ҳарорати, °С, камида	80-100	101-120	121-140	141-160	ГОСТ 26589
3. 25 °С да игнанинг ботиш чуқурлиги, мм ¹ да, камида	20	15	15	12	ГОСТ 11501
4. 25 °С да чўзилувчанлиги, см, камида	3,0	3,0	3,0	3,0	ГОСТ 11506
5. Мўртлик ҳарорати, °С, камида	-25	-25	-20	-20	ГОСТ 11507
6. Бетон билан ёпишувчанлиги, МПа, камида	0,5	0,5	0,5	0,5	ГОСТ 26589

Масалан, композицион герметикларнинг шартли белгиланиши TSh 14-22:2004 бўйича КГ-90; КГ-110; КГ-130; КГ-150 бўлиши мумкин. Композицион герметиклар кўп таркибли қоришма бўлиб, улар таркибидаги нефтли битумлар, резина кукуни, полимер қўшимча, пластификатор ва тўлдирувчилар мавжуд. Композицион герметикларнинг физик-механик кўрсаткичлари 2.21-жадвалда келтирилган талабларга жавоб бериши лозим.

Кенгайиш чокларига ўрнатиладиган қистирмалар ГОСТ 8486 бўйича силлиқ-кесилган тахталардан, юмшоқ жинсли ёғочдан (қарақарағай, қарағай) ёки ГОСТ 25621 бўйича бошқа материаллардан ясалади. Бошқа материаллардан тайёрланган қистирмалар уларни лойиҳавий ҳолатда ўрнатиш ва маҳкамлаш учун етарли даражада қаттиқ ва эгилувчан бўлишлари керак.

Назорат саволлари

- 1. Цементбетон қопламалар қуриш учун материалларни танлашда нималарга эътибор берилади?*
- 2. Йўл ва аэродромлар бетони қайси материаллардан тайёрланади?*
- 3. Йирик тўлдиргичларга қандай талаблар қўйилган?*
- 4. Майда тўлдиргичлар қайси кўрсаткичлари бўйича танланади?*
- 5. Пластикловчи ва ҳавони бириктирувчи қўшилмаларнинг вазифаси нимадан иборат?*
- 6. Бетон қоришмаси тайёрлаш учун цемент сарфининг базавий нормалари қайси меъёрий ҳужжат асосида олинади?*
- 7. Ҳарорат чокларини герметиклаш учун қандай материаллардан фойдаланилади?*

ҚОРИШМАЛАР ТАРКИБИНИ ТАНЛАШ ВА ТАЙЁРЛАШ ТЕХНОЛОГИЯСИ

3.1. Умумий тушунчалар

Бетон қоришмасининг сифати унинг таркибини тўғри танлашга кўп жиҳатдан боғлиқ. Таркибни танлаш — бетон қоришмаси компонентлари орасидаги рационал нисбатни қўйиладиган талабларга мувофиқ аниқлашдир. Бетон қоришмасига қўйиладиган талаблар қуйидагилардан иборат:

- бетон қоришмасининг ҳаракатчанлиги;
- янги ётқизилган бетонга тортилган ҳаво (ёки ажралиб чиққан газ) нинг ҳажми;
- бетоннинг узоққа чидамлигига, яъни унинг атроф-муҳитда музлашга чидамлиги бўйича лойиҳавий маркаларига мувофиқ узоқ ва барқарор ишлаши;
- бетоннинг мустаҳкамлик бўйича лойиҳавий синфларига мувофиқ мустаҳкамлиги ва бошқалар.

Бетон қоришмаси таркибини танлаш — формулалар ва графиклар бўйича ҳисоблаб ва тажриба йўли билан аниқлаш орқали қуйидаги тартибда бажарилади:

- ҳисоблаш йўли билан бетоннинг эгилишдаги чўзилишга мустаҳкамлиги бўйича берилган маркасини олиш учун зарур бўлган сув-цемент нисбати (С/Ц) тахминан аниқланади;
- бетонга қўйилган талабларга кўра бириктирилган ҳавонинг ўртача ҳажми ва СФМ (сирти фаол моддалар) қўшилмаларнинг тахминий миқдори белгиланади;
- лаборатория тажрибалари ёки адабиётларда тавсия этиладиган жадваллар ва графиклар асосида қабул қилинган бикрликдаги бетон қоришмасининг сувга бўлган эҳтиёжи аниқланади;
- сувга бўлган эҳтиёжи ва С/Ц нисбати қийматлари бўйича 1 м^3 бетон таркибидаги цемент ҳисобланади;
- йирик тўлдиргич орасига қўйиладиган суюқ бетон миқдори коэффициенти- K_p белгиланади ва 1 м^3 бетон таркибидаги йирик тўлдиргич аниқланади; 1 м^3 бетон таркибидаги кум ҳисоблаб чиқилади;
- бетон таркиби тажриба йўли билан аниқланади.

Шуни таъкидлаш керакки, йўл ва аэродром бетонларига максимал рухсат этилган сув — цемент нисбати бўйича чекловлар киритилган. Буни 1.10 -жадвал маълумотлари асосида олишга рухсат этилади.

3.2. Бетон таркибини лойиҳалаш

Бетонни лойиҳалаш — берилган қурилиш техник хоссалар комплексига (мустақкамлик, музлашга ва тузларга чидамлик, сув ва газларни ўтказмаслик деформативлик ва бошқа) эга бўлган бетонни яратиш жараёни бўлиб, конструкция ва иншоотларни эксплуатация қилиш шароитларига кўра белгиланади.

Рус олими проф., С.В. Шестёповнинг фикрича, бетонни лойиҳалаш қуйидаги вазифалар комплексини ҳал қилишни ўз ичига олади:

- бетоннинг ишлаш шароитларини аниқлаш;
- берилган қурилиш — техник хоссаларига эга бўлган конструкция (иншоот)ни ҳосил қилиш учун ишни ташкил қилишни ва усулини танлаш;
- бошланғич материалларни танлаш ва синаш;
- бетон таркибини танлаш;
- технологияни лойиҳалаш учун техник шартлар тузиш.

Биринчи босқичда — конструкциялар, иншоотлар ёки уларнинг қисмларида бетон эксплуатация қилинадиган шароитлар аниқланади. Мазкур шароитлар ва иншоотнинг лойиҳада берилган эксплуатация қилиш муддатига мувофиқ бетоннинг физик — механик хоссалари ва унинг турли иқлим омиллари таъсирига чидамлиги белгиланади.

Иккинчи босқичда — бетоннинг қотиш шароитлари ва бетон ишларини бажариш усуллари иншоотни эксплуатацияга киритиш вақти ва унга ҳисобий кучлар билан юклама бериш ҳисобга олинади.

Учинчи ва тўртинчи босқичларда — бетон тайёрлаш учун материаллар танланади ва бетон таркиби ҳисобланади. Бу босқичларда материаллар синаб кўрилади, бетон таркибининг тўғри ҳисобланганлиги ва унинг лойиҳада талаб қилинган қурилиш — техник хоссаларига мувофиқлиги текшириб кўрилади.

Бетон таркибини танлаш ГОСТ 27006-86 га мувофиқ бажарилади.

Бетон таркибини танлаш қуйидаги ишларни ўз ичига олади: номинал таркибни аниқлаш, ишчи таркибга тузатиш киритиш, ишчи дозаларни ҳисоблаш ва ишлаб чиқаришга бериш.

Бетоннинг номинал таркибини танлаш янги турдаги конструкцияларни ишлаб чиқариш йўлга қўйилганда, бетон ёки бетон қоришмасининг меъёрланган сифат кўрсаткичлари, ишлаб чиқариш технологиялари, етказиб берувчилар, қўлланадиган материалларнинг турлари ёки маркалари ўзгарганда, шунингдек, материаллар сарфининг ишлаб чиқариш меъёрлари ишлаб чиқилганда ва қайта кўрилганда бажарилади.

Бетоннинг ишчи таркиблари янги номинал таркибга ўтилганда ва кейин номинал таркибни танланганда қабул қилинган турдаги ва марказдаги материалларнинг янги партияси келиб тушганда, уларнинг ҳақиқий сифатини ҳисобга олиб белгиланади. Ишчи таркибларни белгилашда улар лаборатория ёки ишлаб чиқариш шароитларида текширилади.

Келгусида шу партиядаги материаллар ва улардан олинadиган бетон қоришмаси сифатини операцион назорат қилиш, шунингдек, бетонни қабул қилиб олишда сифатини назорат қилиш натижалари бўйича ишчи таркибларга тузатиш киритилади.

Ишчи доза бетон қоришмасининг ишчи таркиби бўйича, қоришма тайёрлаш ҳажмини ҳисобга олиб белгиланади.

Бетон таркибини танлаш учун берилadиган топшириқ

Бетон таркибини танлаш қорхонанинг технологик хизмати ишлаб чиққан тасдиқланган топшириқ бўйича бажарилиши керак.

Бетон таркибини танлаш учун берилadиган топшириқ бир турдаги ва сифатдаги бетондан муайян технология бўйича тайёрланadиган конструкциянинг конкрет номенклатураси учун тузилган бўлиши зарур.

Топшириқ қуйидагилардан иборат бўлади:

– стандартларнинг техник талабларига, бетон ишлатишга мўлжалланган муайян турдаги конструкция учун техник шартлар ёки лойиҳа ҳужжатларига мувофиқ бетоннинг меъёрланган сифат кўрсаткичлари;

– бетон қоришмасининг сифат кўрсаткичлари, бетоннинг қотиш вақтининг давомийлиги ва режимлари ҳамда ишлаб чиқаришнинг бошқа шартлари. Улар амалдаги стандартлар, меъёрлар ва қоидаларга мувофиқ ишлаб чиқилган технологик ҳужжатлар бўйича қабул қилинади;

– келгусида режалаштирилган барча турдаги бетонлар мустаҳкамлигининг ҳамда енгил ва ячеёкали бетонлар зичлигининг бир хиллик кўрсаткичлари, шунингдек, уларга мос келувчи ўртача мустаҳкамлик ва зичлик даражаси;

– бетон таркиби ва уни тайёрлаш учун материалларни қўллаш бўйича чекловлар, меъёрий – техник ва технологик ҳужжатлар билан белгиланади.

Бетоннинг номинал таркибини танлаш

Йўлбоп оғир бетон таркиби ўртача мустаҳкамлик даражасидан келиб чиқиб танланади.

Бетоннинг номинал таркиби қуйидаги босқичлар бўйича танланади:

– бетон учун бошланғич материалларни танлаш ва тавсифларини аниқлаш;

– номинал таркибни ҳисоблаш;

– бетоннинг қўшимча таркибларини бошланғич таркибда қабул қилинган параметрлардан катта ва кичик томонга фарқ қилувчи таркибларининг параметрлари билан ҳисоблаш;

– бошланғич ва қўшимча намуна қоришмаларини тайёрлаш, намуналарни саралаш, бетон қоришмасини синаш, намуналар тайёрлаш ва уларни барча меъёрланган сифат кўрсаткичлари бўйича синаш;

– олинган натижаларга ишлов бериш, таркиб параметрларининг бетон қоришмаси ва бетонга ҳамда номинал таркиб учун, шунингдек бетоннинг ишчи таркибини белгилаш ва тузатиш киритишга мўлжалланган бетонга таъсирини акс эттирувчи боғлиқликларни белгилаш;

– бетоннинг керакли сифатдаги бетон қоришмаси ва бетон олишни таъминлайдиган номинал таркибини белгилаш.

Номинал таркиб қуйидагилар учун танланади:

– ҳар бир корхонанинг ҳар бир тур ва марказдаги боғловчиси учун;

– ҳар бир карьернинг максимал йириклиги бир хил бўлган йирик тўлдиригичи учун;

– ҳар бир тайёрлаб берувчи корхонанинг тўкма зичлик ва мустаҳкамлик бўйича ҳар бир марказдаги йирик говак тўлдирувчи учун;

– ҳар бир карьернинг қумлари учун;

– ҳар бир турдаги кимёвий қўшилмалар учун.

Бетон тайёрлашда қўлланиладиган материалларни танлаш уларнинг паспортидаги тавсифлари асосида, стандарт талаблари ва техник шартларга мувофиқ бажарилади. Таркибни танлаш учун қўлланиладиган материаллар уларга қўйилган стандарт талаблари ёки техник шартларга мос келиши керак. Бетон таркибини ҳисоблаш ва намуна қоришмаларини тайёрлаш ишларини бошлашдан олдин, материал синовдан ўтказилади. Бу уларнинг ҳисобларни бажаришда зарур бўлган сифат кўрсаткичларини аниқлаш учун керак.

Бошланғич ва қўшимча таркибларни ҳисоблаш учун цементнинг активлиги унинг ўзгармас таркибли бетондаги ҳақиқий мустаҳкамлигига кўра ёки амалиётда синовдан ўтган бошқа экспресс – усуллар ёрдамида қабул қилинади.

Номинал таркибни танлашда қўлланган цементнинг ҳақиқий мустаҳкамлиги ҳақида кўрсатиб ўтилган маълумотлардан келгусида бетоннинг ишчи таркибларини белгилашда фойдаланилади.

Бетон таркибини ҳисоблаш учун цементнинг активлигини унинг кафолатланган маркасига тенг деб қабул қилишга рухсат этилади.

Бошланғич номинал таркиб танлаш қуйидаги кетма-кетликда бажарилади:

1. Ўртача мустаҳкамлик даражасини аниқлаш.

Бетон таркибини танлаш учун ўртача мустаҳкамлик даражаси қийматлари ГОСТ 18105-2010 бўйича бетоннинг ҳақиқий бир жинслилиги ва уни ошириш бўйича режалаштириладиган чоратадбирларни ҳисобга олиб қабул қилинади.

Назорат қилинадиган давр учун бетоннинг ўртача мустаҳкамлик даражаси (R_y) монолит конструкциялар учун лойиҳа ёшида қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$R_y = R_T \cdot K_{m.p}, \quad \text{МПа} \quad (3.1)$$

бу ерда $K_{m.p}$ – таҳлил қилинадиган даврда вариация коэффиценти – V_n га кўра қабул қилинадиган 1,15 дан кўп бўлмаган коэффицент (3.1-жадвалга қаранг).

R_T – бетоннинг талаб этилган мустаҳкамлиги (5-бобга қаранг).

Бетоннинг ҳақиқий бир жинслилиги ҳақида маълумотлар бўлмаса, унинг таркибини танлашда ўртача мустаҳкамлик даражаси шу синф ёки маркадаги бетон учун ГОСТ 18105-2010 бўйича талаб қилинган мустаҳкамликка тенг деб қабул қилинади.

3.1-жадвал

Бетон мустаҳкамлигининг вариация коэффиценти га кўра $K_{m.p}$ коэффиценти қиймати

$V_n, \%$	6 ва ундан кам	6 дан 7 гача	7 дан 8 гача	8 дан 10 гача	10 дан 12 гача	12 дан 14 гача	14 ва ундан кўп
$K_{m.p}$	1,03	1,04	1,05	1,07	1,09	1,12	1,15

Тайёрлаб берувчи корхона сув ўтказмаслик, музлашга чидамлик ёки бошқа талаблар бўйича лойиҳа маркасини таъминлаш шартидан келиб чиқиб лабораторияда танланган бетон формула бўйича ҳисоблаб чиқилган лойиҳа ёшидаги ўртача мустаҳкамлик даражасига қараганда юқори мустаҳкамликка эга бўлиши керак. Ўртача мустаҳкамлик даражаси сифатида таркибни танлашда аниқланган мустаҳкамлик қабул қилинади.

2. Сув – цемент нисбатини аниқлаш

Мустаҳкамлик шартидан келиб чиқиб, керакли сув – цемент нисбатини тахминан аниқлашни турли эмпирик формулалар бўйича бажариш мумкин, масалан:

– Керакли сиқилишга мустаҳкамлик чегарасини таъминлаш шarti орқали С/Ц ни аниқлашда:

$$C/Ц = AR_{ц} / (R_y + 0,5AR_{ц}) \quad (C/Ц \text{ } 0,4 \text{ дан кўп бўлганда}) \quad (3.2)$$

$$C/Ц = A_1 R_{ц} / (R_y - 0,5AR_{ц}) \quad (C/Ц \text{ } 0,4 \text{ дан кам бўлганда}) \quad (3.3)$$

Бу ерда R_y – ўртача мустаҳкамлик даражаси (сиқилишга), МПа;
 $R_{ц}$ – цементнинг активлиги (сиқилишга мустаҳкамлиги), МПа;
 A ва A_1 – тўлдиргичларнинг сифатини ҳисобга олувчи коэффициентлар (3.2-жадвалга қаранг).

Ҳаво бириктирувчи қўшилмалар қўлланганда шуни эътиборга олиш керакки, бириктирилган ҳаво бетоннинг мустаҳкамлигини камайтиради, 1 % бириктирилган ҳавога тахминан 2,5 % га; бу вазият юқорида берилган сиқилишдаги мустаҳкамлик шarti орқали сув – цемент нисбатини ҳисоблаш формулаларида ҳисобга олинмаган.

3.2-жадвал

Тўлдиргичлар сифатини ҳисобга олувчи A ва A_1 коэффициентлари қийматлари

Бетон учун материаллар	A	A_1
Юқори сифатли (мустаҳкамлиги юқори бўлган зич тоғ жинсларидан олинган чақиқтош, оптимал йирикликдаги қум, оптимал донадорлик таркибли тоза тўлдиргичлар)	0,65	0,43
Оддий	0,6	0,4
Паст сифатли	0,55	0,37

Эгилишдаги чўзилишга мустаҳкамликнинг керакли чегарасини таъминлаш шarti орқали С/Ц ни аниқлашда қуйидаги формулани қўллаш мумкин:

$$C/Ц = AR_u^{эгил} / (R_y^{эгил} + 0,1AR_u^{эгил}) \quad (3.4)$$

бу ерда: $R_y^{эгил}$ – бетоннинг эгилишдаги чўзилишга мустаҳкамлиги (МПа);

$R_u^{эгил}$ – цементнинг активлиги (эгилишдаги чўзилишга мустаҳкамлиги бўйича), МПа

А – бетон қоришмасига тортилган ҳавонинг қабул қилинган таркибига боғлиқ бўлган коэффицент, тортилган ҳаво 5–6 % бўлганда 0,34, ҳаво тортилмаганда -0,39 га тенг деб қабул қилинади.

Мустақамлик шарти орқали ҳисобланган сув – цемент нисбатлари қийматлари ҳосил қилингандан сўнг, уларни музлашга ва узоққа чидамлилик шартлари орқали муайян турдаги конструкциялар учун белгиланган чегаравий қийматлардан ошмаганлигини текшириб кўриш керак. Агар сув – цемент нисбати белгиланган чегарадан ошса, унинг қиймати максимал рухсат этилган қийматга тенг деб қабул қилинади.

3. Сув сарфини аниқлаш

Сув сарфи, асосан, бетон қоришмасининг талаб қилинган қулай жойлашувчанлигига боғлиқ. Пластификацияловчи (сувни редукция қилувчи) қўшилмалар бўлмаган шароитда сув сарфи тахминан 3.3-жадвалда берилган қийматларга мос келади.

3.3-жадвал

Берилган қулай жойлашувчан бетон қоришмаларини олиш учун тахминий сув сарфи (кимёвий қўшилмалар бўлмаганда)

Қулай жойлашувчанлик бўйича бетон маркаси	Бикрлик, с	Ҳаракатчанлик, см	Сув сарфи, л/м ³ , чақиқтошдан фойдаланганда	
			5-20 мм	5-40 мм
Ж4	31 ва ундан кўп	-	150	135
Ж3	21 ...30	-	160	145
Ж2	11 ...20	-	165	150
Ж1	5 ...10	-	175	160
П1	-	1 ...4	190	175
П2	-	5 ...9	200	185
П3	-	10 ...15	215	200
П4	-	16 ...20	230	215

Жадвал бўйича сув сарфи қийматини асос қилиб олиб, у кимёвий қўшилмаларнинг сувни редукция қилиш (пластификациялаш) таъсирини ҳисобга олган ҳолда камайтирилади. Кимёвий қўшилма қўлашнинг сувни редукция қилиш (пластификациялаш) самарасини топишни у сувни редукция қилувчи ва пластификацияловчи қўшилмаларнинг қайси гуруҳига тааллуқлилигини билиш орқали бажариш мумкин.

4. Цемент сарфини аниқлаш

Цемент сарфи қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$Ц = C / (C/Ц), \text{ кг/м}^3, \quad (3.5)$$

бу ерда: C – кимёвий қўшилмалар таъсирини ҳисобга олган ҳолда тузатиш киритилган сув сарфи;

$C/Ц$ – таъсир қилувчи чекловларни ҳисобга олиб тузатиш киритилган $C/Ц$ нисбати.

5. Чақиқтош сарфини аниқлаш

1 м³ бетондаги чақиқтош сарфи қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$Ч = 1000 / [(\alpha P_{\text{ч}} / \rho_{\text{ч}}^{\text{тўк}}) + 1/\rho_{\text{ч}}], \text{ кг/м}^3 \quad (3.6)$$

Бу ерда: $P_{\text{ч}}$ – чақиқтошнинг нисбий бирликлардаги ғоваклиги;

$\rho_{\text{ч}}^{\text{тўк}}$ – чақиқтошнинг тўкма зичлиги, кг/л;

$\rho_{\text{ч}}$ – чақиқтош доналарининг зичлиги, ГОСТ 8269 бўйича аниқланган, кг/л;

α – йирик тўлдиргичлар орасига қуйиладиган цемент – қум қоришмаси миқдори учун коэффициент (йўл ва аэродром қопламалари бетони учун тахминан қуйидагича қабул қилинади: $M_{\text{к}} = 1,5-2,0$ бўлган майда қумлар ишлатилганда $\alpha = 1,7-1,9$; $M_{\text{к}} = 2,0-2,5$ бўлган ўртача қумлар учун $\alpha = 1,8-2,0$; $M_{\text{к}} 2,5$ дан катта бўлган йирик қумлар ишлатилганда $\alpha = 1,9-2,1$).

6. Қум сарфини аниқлаш

1 м³ бетондаги қум сарфи қуйидаги формула бўйича ҳисоблаб топилади:

$$К_{\text{к}} = [1000 - (Ц/\rho_{\text{ц}} + C + Ч/\rho_{\text{ч}} + V_{\text{х}})] \cdot \rho_{\text{к}}, \text{ кг/м}^3 \quad (3.7)$$

бу ерда: $Ц$, C , $Ч$ – цемент (кг/м³), сув (л/м³), чақиқтош (кг/м³) сарфлари;

$\rho_{\text{ц}}$, $\rho_{\text{ч}}$, $\rho_{\text{к}}$ – цементнинг (кг/л), чақиқтош ва қумнинг ҳақиқий зичликлари (кг/л);

$V_{\text{х}}$ – бириктирилган ҳаво миқдори, л/м³.

7. Кимёвий қўшилмалар сарфини аниқлаш

Кимёвий қўшилмалар сарфи уларнинг тури, вазифаси ва самарадорлигига кўра аниқланади ва цемент массасининг % ида ифодаланади.

Қўшилмаларнинг тахминий сарфларини ишлаб чиқарувчининг техник ҳужжатлари орқали белгилаш мумкин.

Бошланғич номинал таркибни ҳисоблагандан сўнг қўшимча таркиблар ҳисобланади. Қўшимча таркиблар бошланғич таркиб каби ҳисобланади. Бунда таркибнинг вариацияланадиган параметрлари қийматлари бошланғич таркибни ҳисоблаганда қабул қилинган қийматлардан катта ва кичик томонга 15–30% га фарқ қилади. Таркибнинг вариацияланадиган параметрлари сифатида бетоннинг тури ва қабул қилинган ҳисоблаш методикасига кўра, бетон қоришмасига таъсир қилувчи параметрлар ҳамда бетоннинг сифат кўрсаткичлари қабул қилинади. Масалан, оғир бетон учун, умуман, бу сув – цемент нисбати, тўлдиргичлар қоришмасидаги кумнинг улуши (қуйиладиган қоришма миқдори коэффициенти) ва кимёвий қўшилмалар сарфи.

Бетоннинг ҳисоблаб чиқилган бошланғич ва қўшимча номинал таркиблари бўйича тажриба қоришмалари тайёрланади.

Тажриба қоришмаларини тавсифлари таркибларни ҳисоблаганда қабул қилинган тўлдиргичлар ва боғловчилар асосида тайёрланади. Материаллар ҳарорати мусбат бўлиши керак.

Ҳар бир тажриба қоришмасининг ҳажми улардан тайёрланадиган, бетон қоришмаси ва бетон хоссаларини назорат қилиш учун фойдаланиладиган намуналарнинг жами ҳажмидан 10% дан кам бўлмаган миқдорда ортиқ бўлиши керак.

Тажриба қоришмаларини тайёрлаш мажбурий ёки гравитацияли ишлайдиган лаборатория қориштиргичида бажарилади (3.1-расм). Оғир бетоннинг таркибини ва структура ҳосил қилмайдиган қўшилмаларсиз енгил бетон таркибини танлаганда 15 л гача ҳажмдаги тажриба қоришмаларини тайёрлашни қўлда; олдиндан намланган идишда 3–5 минут давомида аралаштириб бажаришга рухсат берилади.

Тажриба қоришмаларини тайёрлаш қуруқ материалларни аралаштиришдан бошланади, кейин қоришмага ҳисоблаш бўйича белгиланган миқдорда сув, қўшилмалар эритмаси қўшиб борилади.

Бетон қоришмасининг қулай жойлашувчанлиги ва структурасини кўз билан чамалаб назорат қилиш асосида дозаланган сув миқдорига ўзгартиришлар киритишга рухсат этилади.

Бетон таркибини танлаш техник топшириғида кўзда тутилган бетон қоришмасининг қулай жойлашувчанлиги ва бошқа хоссаларини текшириш мақсадида аралаштириш тугагандан сўнг, ГОСТ 10181-2000 бўйича намуналар танлаб олинади. Бунда қулай жойлашувчанликни аниқлаш қоришмани сув билан аралаштириш бошлангандан кейин 15 минутдан вақтли бошланмайди.



3.1-расм. Лабораторияда қоришма тайёрлаш учун ишлатиладиган барабан типдаги ва цилиндрик идишли бетонқорғичлар.

Агар бетон қоришмасининг хусусияти бетон таркибини танлаш топшириқларининг бирон бир талабларига мос келмаса, қоришмадаги ҳар бир таркиб берилган хоссаларга эга бўлгунча таркибларга тузатиш киритилади. Қулай жойлашувчанлик бўйича топшириқлар талабларига жавоб бермайдиган бетон қоришмасига иккиламчи аралаштиришда керакли миқдорларда сув, цемент, тўлдиргичлар ва қўшилмалар қўшиб, тузатиш киритишга рухсат берилади.

Хоссалари нафақат бевосита тайёрлангандан кейин, балки аралаштирилгандан маълум вақт ўтгач меъёрланадиган қаттиқ қоришмалар ва структура ҳосил қилувчи қўшилмали қоришмалар, шунингдек, бетон қоришмалари таркибини танлаганда бетон қоришмаларининг тажриба намуналарини иккиламчи аралаштиришга рухсат этилмайди ва қоришма материаллар сарфини ўзгартириб такрорланади.

Берилган хоссаларга эга бўлган бетон қоришмаси олингандан кейин зичлиги ГОСТ 10181-2000 бўйича аниқланади ва 1 м³ бетонда материалларнинг ҳақиқий сарфи қуйидаги формулалар бўйича ҳисобланади:

$$\rho = \frac{\rho_{кор}}{\sum g} \cdot g_u \quad (3.8)$$

$$K = \frac{\rho_{\text{кор}}}{\sum g} \cdot g_k \quad (3.9)$$

$$Ч = \frac{\rho_{\text{кор}}}{\sum g} \cdot g_{\text{ч}} \quad (3.10)$$

$$C = \frac{\rho_{\text{кор}}}{\sum g} \cdot g_c \quad (3.11)$$

бу ерда: Ц, К, Ч ва С – цемент, майда тўлдиргич, йирик тўлдиргич ва сув сарфининг массаси, кг/м³;

$g_{\text{ц}}$, $g_{\text{к}}$, $g_{\text{ч}}$, $g_{\text{с}}$ – қоришмадаги цемент, майда тўлдиргич, йирик тўлдиргич ва сувнинг массаси, кг;

$\rho_{\text{кор}}$ – бетон қоришмасининг зичлиги, кг/м³;

$\sum g$ – қоришмадаги барча материалларнинг жами массаси, кг.

Кўйилган талабларга жавоб берувчи таркиблардан бетоннинг назорат намуналари ГОСТ 10181-2000 бўйича тайёрланади ва бетоннинг ГОСТ 10180-2012 бўйича мустаҳкамлиги аниқланади.

Намуналарнинг қотиш режими бетон таркиби танланган конструкциялардаги бетоннинг қабул қилинган қотиш режимига мос келиши керак.

Бетон қоришмаси ва бетонни синаш натижалари бўйича бетон қоришмасининг материаллар таркиби ёки сарфи параметрларига керакли боғлиқликларни белгиланади. Кўрсатилган боғлиқликлардан келгусида ишчи таркибларни белгилаш ва тузатиш киритиш учун фойдаланилади.

Бетон мустаҳкамлигининг асосий параметрларига белгиланган боғлиқлиги бўйича шу параметрнинг бетоннинг мустаҳкамлигига (унинг таркибини танлаш топшириғида кўрсатилган) мос келувчи қиймати аниқланади, асосий параметрнинг топилган қиймати орқали бетон таркиби қайта ҳисобланади ва унинг бошқа меъёрланган сифат кўрсаткичлари (музлашга чидамлилиқ, сув ўтказмаслик ва б.) га мослиги текширилади.

Синов натижалари ижобий бўлганда бетоннинг танланган таркиби номинал деб қабул қилинади.

Ишчи таркибларни белгилаш ва тузатиш киритиш

Агар кириш лаборатория назорати маълумотлари бўйича келиб тушган материаллар сифатининг ўзгарганлиги аввал қўлланган материалларга қараганда қуйидаги миқдорлардан кўп бўлса, бетон қоришмасининг янги ишчи таркиби белгиланади:

- 2,5 МПа – цементнинг ҳақиқий мустаҳкамлиги;
- 1,5% – цемент қоришмасининг меъёрдаги қуюқлиги;
- 1,5% – таркибдаги лойқа, гил ва чангсимон зарралар;
- 50 кг/м³ – говак тўлдиргичнинг тўкма зичлиги.

Агар кириш жойидаги назорат маълумотларига кўра тўлдиргичлар сифати ҳамда ишлаб чиқариш операциялари назорати маълумотларига кўра шу партиядаги материаллар ёки шундай сифатда олинадиган бетон қоришмаси сифатининг ўзгарганлиги қуйидаги миқдорлардан кўп бўлса, ишчи таркибга тузатиш киритилади:

- 2% – чақиқтош таркибидаги қум ёки таркибидаги чақиқтош;
- 0,5% – тўлдиргичларнинг намлиги,

2 см ёки 5 см – бетон қоришмасининг бикрлиги ёки конуснинг чўкиши.

Бетоннинг ҳақиқий мустаҳкамлиги ГОСТ 18105-2010 бўйича талаб қилингандан паст ёки оғаҳлантирувчи юқори чегарадан юқори бўлганда ҳам тузатиш киритилади.

Ишчи таркибларни белгилаш ва тузатиш киритишда бетон таркиби билан бетон ва бетон қоришмаси параметрлари орасидаги боелиқликлар ҳисобга олинади, улар номинал таркибни танлашда белгиланади.

Бунда тўлдиргичларнинг ҳақиқий намлиги ҳамда майда тўлдиргич таркибидаги йирик ва йирик тўлдиргич таркибидаги майда тўлдиргични ҳисобга олган ҳолда, ишчи таркибдаги тўлдиргичлар ва сув сарфи қуйидаги формулалар бўйича аниқланади:

$$T_i = T_i^0 (1 + W_i / 100); \quad (3.12)$$

$$C = C^0 - \sum T_i^0 W_i / 100; \quad (3.13)$$

$$\bar{K} = \frac{K(1 - K_w) - C K_w}{1 - K_w - C}; \quad (3.14)$$

$$C = \frac{C(1 - C_k) - K C_k}{1 - K_w - C}; \quad (3.15)$$

бу ерда: T_i – тўлдиргичлар сарфи,

C – сув сарфи, кг/м³;
 W_i – тўлдиргичдаги i – фракциянинг масса бўйича намлиги, %;
 T_i^0 – тўлдиргичдаги i – фракциянинг номинал таркиб бўйича сарфи;

C^0 – номинал таркиб бўйича сув сарфи, кг/м³;

\bar{K}, \bar{C} – қум ва йирик тўлдиргич сарфи, кг/м³; йирик тўлдиргич таркибидаги қум (K_q) ва қум таркибидаги йирик тўлдиргич (C_k), масса улушида;

K, C – номинал таркиб бўйича қум ва йирик тўлдиргич сарфи.

Бетон қорғичнинг битта қоришмаси учун материалларни дозалаш (цемент, тўлдиргичлар, сув ва қўшилмалар) қуйидаги формула бўйича ҳисобланади:

$$D_i = VP_i \quad (3.16)$$

Бу ерда: D_i – i – материалнинг масса бўйича, кг, ёки ҳажми, м³, бўйича дозаси;

P_i – ишчи таркибдаги i – материалнинг масса, кг/м³ ёки ҳажми, м³/м³, бўйича сарфи;

V – қоришма ҳажми, м³.

3.3. Йўлбоп оғир бетоннинг таркибини танлаш ва керакли материаллар сарфини аниқлаш бўйича мисол

II-тоифали автомобиль йўлининг эгилишдаги чўзилишга мустаҳкамлиги бўйича $B_{\text{б}}4,0$, сиқилишга мустаҳкамлиги бўйича $B30$ синфларига ва совуққа чидамлиги бўйича маркаси $F150$ бўлган бир қатламли монолит цементбетон қопламаси учун бетон таркибини танлаш талаб этилган бўлсин.

Бетон қоришмаси сирпанувчи қолипда бетонётқизгич ёрдамида 2 м/мин тезликда ётқизилади (талаб этилган конуснинг чўкиши 2 см).

Ишлатиладиган материаллар:

– сульфатга чидамли ССПЦ 400-Д0 маркали эгилишдаги чўзилишга мустаҳкамлиги 6,0 МПа (90 суткада), зичлиги 3,1 кг/м³ бўлган цемент;

– 5–20 мм доналари 55% ва 20–40 мм доналари 45% бўлган гранит чақиктошидан йирик тўлдирувчи. Йирик тўлдирувчининг ҳақиқий зичлиги – 2740 кг/м³, тўкма зичлиги – 1470 кг/м³, чақиктошнинг бўшлиғи – 0,46.

– майда тўлдирувчи сифатида йириклик модули 2,31 бўлган қум;
зичлиги – 2650 кг/м³.

– ГОСТ 23732-2011 талабига жавоб берувчи ичишга яроқли сув;

– пластикловчи ва ҳавони бириктирувчи қўшимчалар сифатида
BASF фирмасининг кимёвий қўшилмалари.

1. Сув-цемент (С/Ц) нисбатини (3.4) формула ёрдамида аниқлаймиз:

$$C / Ц = \frac{0,34 * 6,0}{5 + 0,034 * 6,0} = 0,39$$

Топилган қиймат ГОСТ 26633-2012 бўйича С/Ц нинг чегаравий қийматларидан кичик.

2. Кимёвий қўшилмалардан фойдаланишимизни эътиборга олиб ҳисоб учун сув сарфини 156 кг оламиз.

3. Цемент сарфини (3.5) формула ёрдамида аниқлаймиз:

$$Ц = 156 : 0,39 = 400 \text{ кг}$$

4. Чақиқтош сарфини (3.6) формула ёрдамида аниқлаймиз:

$$Ч = \frac{1000}{\frac{1,8 * 0,46}{1,47} + \frac{1}{2,74}} = 1077 \text{ кг}$$

5. Қум сарфини (3.7) формула ёрдамида аниқлаймиз:

$$Қ = \left[1000 - \left(\frac{400}{3,1} + 156 + \frac{1077}{2,74} + 60 \right) \right] * 2,65 = 694 \text{ кг}$$

(ГОСТ 26633-2012 нинг талаби бўйича 1 м³ бетонда бириктирилган ҳаво ҳажми 60 дм³ га тенг).

6. Кимёвий қўшилмалар тахминий сарфини ишлаб чиқарувчининг техник ҳужжатлари орқали белгилаймиз ва цементнинг 0,40 фоизи миқдорича оламиз:

– пластикловчи қўшимчалар – 0,004*400 кг=1,60 кг

– ҳавони бириктирувчи қўшимчалар – 0,004*400 кг=1,60 кг.

Танланган таркиб бўйича бетон қоришмасини тайёрлаш учун материаллар сарфи 3.4-жадвалда келтирилган.

**Бетон қоришмаси (ОБҚ В30 В_{об} 4,0 П1 F150 ГОСТ 7473-2010)
тайёрлаш учун материаллар сарфи**

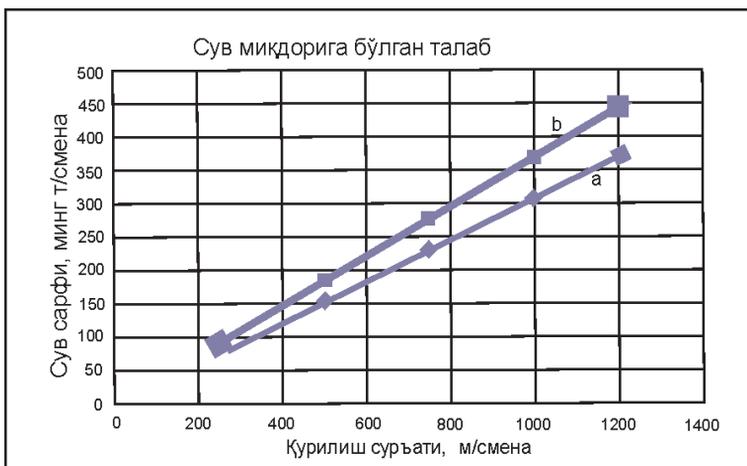
Танланган таркибнинг тартиб рақами	Қориш-манинг қулай жойлашувчанлиги	Материалларнинг номланиши		1 м ³ бетон учун материаллар сарфи		
				Оғирли-ги, кг	Зичлиги, кг/дм ³	Ҳажми, дм ³
V-1 Beton	П1(1-4 см)					
		Цемент		400	3,11	128,6
		Қум		694	2,65	261,9
		Чақиқтош 5-20 мм		592	2,74	216,1
		Чақиқтош 20-40 мм		485	2,74	177,0
		Кимёвий қўшилмалар	Woerment BV 25	1,60	1,05	1,52
			Micro Air 102	1,60	1,05	1,52
Сув		156	1,0	156		

Цементбетон қопламаларини қуриш катта миқдордаги материаллар сарфини талаб қилади. Юқори унумли бетонётқизгичларнинг бир сменадаги қамров узунлигига қараб танланган таркиб (V-1 Beton) бўйича цементбетон қопламасини қуриш учун кетадиган материаллар сарфини қуйидаги графиклар орқали билиб олишимиз мумкин (3.2–3.5-расмлар).

Бу графиклардан кўриш мумкинки, агар эни 9,0 м, узунлиги 1 км ва қалинлиги 25 см бўлган цементбетон қопламасини қуриш учун тахминан 2250 м³ бетон қоришмаси сарфланади. Бу миқдордаги қоришмани тайёрлаш учун тахминан 900 т портландцемент, 1560 т қум ва 2423 т чақиқтош керак бўлади.

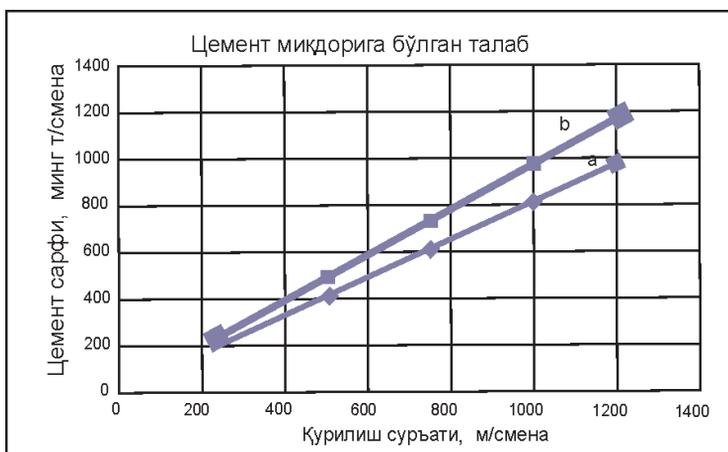
Бетон қоришмасининг қимматбаҳо компонентларига цемент ва чақиқтош киради. Бу материалларни объектга ташиш учун катта миқдордаги авторанспорт воситалари ва темир йўл таркиблари талаб

этилади. Уларни ишлаб чиқариш учун эса, сезиларли ёқилги-энергетика ва табиий ресурслар сарфланади.



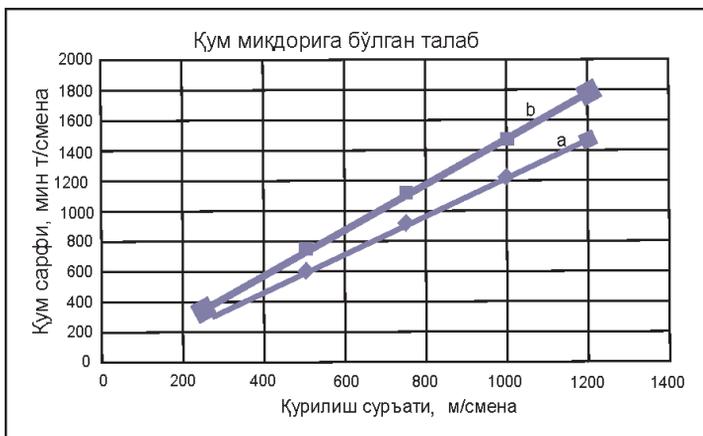
3.2-расм. Сув миқдори сарфининг ўзгариш графиги:

- a) 7,5 м х 0,25 м бўлган цементбетон қопламасини қуриш учун;
- b) 9 м х 0,25 м бўлган цементбетон қопламасини қуриш учун.



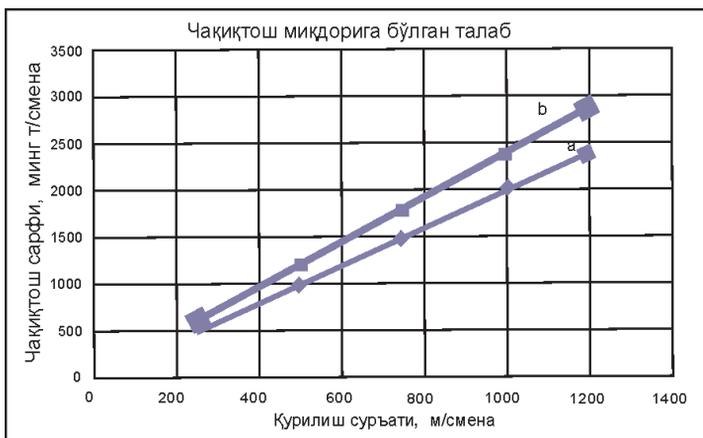
3.3-расм. Цемент миқдори сарфининг ўзгариш графиги:

- a) 7,5 м х 0,25 м бўлган цементбетон қопламасини қуриш учун;
- b) 9 м х 0,25 м бўлган цементбетон қопламасини қуриш учун.



3.4-расм. Қум миқдори сарфининг ўзгариш графиги:

- a) 7,5 м х 0,25 м бўлган цементбетон қопламасини қуриш учун;
 б) 9 м х 0,25 м бўлган цементбетон қопламасини қуриш учун.



3.5-расм. Чақиқтош миқдори сарфининг ўзгариш графиги:

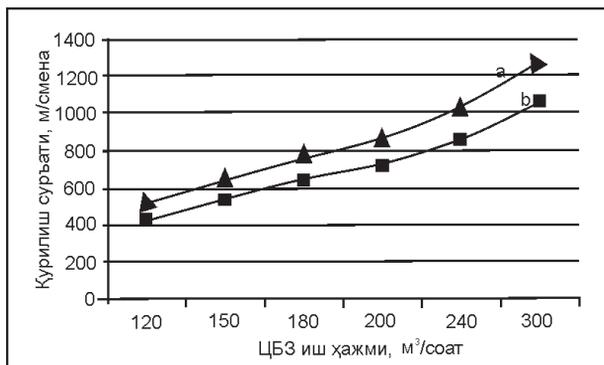
- a) 7,5 м х 0,25 м бўлган цементбетон қопламасини қуриш учун;
 б) 9 м х 0,25 м бўлган цементбетон қопламасини қуриш учун.

3.4. Бетон қоришмасини тайёрлаш

Бетон қоришмасини тайёрлаш учун бетон қопламаларининг қабул қилинган қуриш суръатларига мос келувчи унумдорликдаги узлуксиз ёки даврий ҳаракатланувчи (йўл бўйида жойлаштирилган) кўчма цементбетон завод (ЦБЗ) лардан фойдаланиш керак. ЦБЗ нинг иш ҳажмига қараб қурилиш суръатининг ўзгариш графиги 3.6-расмда келтирилган.



Айлантириб тушириб (гравитацион) ёки мажбурий айлантриб қориштирувчи тузилмавий бетон қориштиргичлар ва тайёрлаш жараёни амалдаги стандартлар талабларини қондирувчи сифатли бетон қоришмаси тайёрлашни таъминлаши лозим.



3.6-расм. ЦБЗ нинг иш ҳажмига қараб қурилиш суръатининг ўзгариш графиги: (смена бўйича): а) 7,5 м х 0,25 м бўлган цементбетон қопламасини қуриш учун; б) 9 м х 0,25 м бўлган цементбетон қопламасини қуриш учун.

Бетон заводларини ШНҚ 3.06.03-08 да рухсат этилган ташиш муддатларини ҳисобга олиб жойлаштириш мақсадга мувофиқ.

Материалларни қабул қилиш, сақлаш, қайта ишлаш темир йўллар ёнидаги омборларда амалга оширилиши керак. Цементни қабул қилиш ва сақлаш учун йўл қурилиши шароитида кам чиқимли йиғиб-тикланувчи металл омборлардан фойдаланиш тавсия этилади. Улар темир йўл вагонларидан ёки цемент ташувчи транспортлардан цементни механик усулда тушириш қурилмаларига эга бўлиши керак.

Маида ва йирик тўлдирувчилар (қум, чақиктош, шағал) ўлчамлари ва тоғ жинсига мансуб турлари бўйича алоҳида, аралашиб кетмасликларини таъминловчи майдончаларда сақланиши лозим. Майдончалар яхлит ёки йиғма бетон қопламаларга эга бўлиши керак. Бетон қопламали майдончалар бўлмаганида, тош ва қум уюмларининг 10-20 см ли остки қағламани бетон қоришмаси тайёрлаш учун ишлатиб бўлмайди. Зарур бўлганида, йирик тўлдирувчини доналарга ажратиш ва ювишни йўлга қўйиш керак. Тўлдирувчини тўғридан-тўғри гилдиракли фронтал юклагичлар билан ўлчов бункерларига тўкиш лозим. Бункер тўлатилиши керак бўлган фракция номи билан ажратилган. Шунингдек, ҳар бир фракция солинган бункер тагида махсус тарозилар ўрнатилган. Ичкаридан компьютер дастурлари орқали бошқариладиган бу ускуналар керакли миқдорда тўлдирувчиларни лентага тушишини таъминлайди (3.7-расм).



3.7-расм.Тарозида тортилган тўлдирувчиларнинг лента орқали қориштириш бункерига узатилиши

Даврий ёки узлуксиз ишлайдиган бетон қориштиргичларнинг ишлаш режимлари заводнинг иш йўриқномаларига мос бўлиши керак. Бетон қоришмасини даврий қориштиргичда аралаштириш муддатини синов орқали белгилаш лозим.

Сигими 5–6 м³ бўлган юқори унумдорли айлантириб туширувчи даврий бетон қориштиргичдан фойдаланилганда конуснинг чўкиши 2 см дан кам бўлмаган бетон қоришмасини аралаштириш муддати 60–90 с чегарасида бўлиши зарур.

Бетон қоришмасини тайёрлашда материалларни оғирлиги бўйича миқдорлаш лозим. Сув ва сув асосидаги қўшимчалар бундан мустасно.

Миқдорловчи ускуналар созлиги ҳар куни смена олдидан текширилиши мумкин. Тарозилар бетон таркиби ва тўлдирувчилар намлигини ҳисобга олиб созланиши керак.

Бетон қоришмаси учун материаллар тури ва фракцияси бўйича алоҳида-алоҳида ўлчаниши лозим. Материаллар сарфини фақат лаборатория ходимларигина ўзгартириши мумкин.

Юқори унумли бетон ётқизиш машиналар комплекти самарадорлигидан тўлиқ фойдаланиш ва бир хил таркибли бетон тайёрлаш учун қоришма смена давомида бир маромда узлуксиз чиқарилиши керак. Қоришмани ташиш масофасини ва қоплама қурилишидаги юқори унумли комплект машиналарнинг тўлиқ ишлашини, қоришмани ётқизиш жойига етказишда узилишлар бўлмаслигини ҳисобга олиб транспортларнинг керакли сони белгиланиши ва аниқлаштирилиши лозим.

Бетон қоришмасининг зич тўлдиригичлари ҳажми бўйича дозаланеди. Ғовак тўлдиригичлар ҳажми бўйича дозаланиб, масса бўйича тузатиш киритилади. Суяқ ташкил этувчилар масса ёки ҳажми бўйича дозаланеди.

Бошланғич материалларни тарозили дозаторлар билан дозалашдаги хатолик цемент, сув, кимёвий ва минерал қўшилмалар учун 1% дан, тўлдиригичлар учун ±2% дан ошмаслиги керак.

Ғовак тўлдиригичларни дозалашдаги хатолик ҳажми бўйича ±2% дан ошмаслиги керак.

Иш унумдорлиги ±5 м³/с гача бўлган бетон қориштиргич қурилмаларида бетон қоришмасини тайёрлаганда сочилувчан материалларни ҳажмий дозалашда дозалашнинг кўрсатиб ўтилган хатоликларига рухсат этилади.

Қулай жойлашувчанлиги бўйича барча турдаги (1-бобга қаранг) ва марказдаги бетон қоришмалари мажбурий ишлайдиган қориштиргичларда бажарилади.

Қулай жойлашувчанлик бўйича Ж1 ва П1-П5 марказдаги оғир ва майда донали бетонли, шунингдек, мустақамлик бўйича В12,5 ва

ундан юқори синфдаги, мустаҳкамлиги ўртача бўлган D1600 ва ундан юқори синфдаги енгил бетонли қоришмаларни гравитацияли қориштиргичларда тайёрлашга рухсат берилади. Цикли кўчмас қориштиргичларда аралаштириш давомийлиги технологик регламент бўйича қабул қилинади ёки 3.5-жадвалга мувофиқ белгиланади.

3.5-жадвал

Зич тўлдиргичлар асосидаги оғир ва майда донали бетон қоришмаларни аралаштириш давомийлиги						
Солиш бўйича қориштиргичнинг сифими, л	Аралаштириш давомийлиги, сек (камида)					
	Қулай жойлашувчанлик бўйича қуйидаги маркадаги бетон қоришмалари учун гравитацияли қориштиргичларда			С/Ц нисбатида қулай жойлашувчанлик бўйича барча маркадаги қоришмалар учун мажбурий ишлайдиган қориштиргичларда		
	Ж1 ва П1	П2	П3...П5	0,3 дан кам	0,3...0,4	0,4 дан кўп
750 дан кам	90	75	60	80	60	50
750...1500	120	105	90	100	70	50
1500 дан ортиқ	150	135	120	120	80	50
Фовак тўлдиргичлар асосидаги енгил бетонли қоришмаларни мажбурий ишлайдиган қориштиргичларда аралаштириш давомийлиги						
Қориштиргичнинг сифими, л	Бетоннинг ўртача зичлигида, кг/м³ аралаштириш давомийлиги, с					
	1000 дан кам	1000...1400	1401...1600	1600 дан кўп		
750 дан кам	180	150	120	115		
750...1500	210	180	150	120		
1500 дан ортиқ	240	210	180	135		

3.5-жадвалда келтирилган маълумотларга изоҳ сифатида қуйидагича қўшимчалар киритиш мумкин:

1. Аралаштириш давомийлиги қийматлари қулай жойлашувчанлик бўйича П1 маркали қоришмалар учун берилган.

2. Қулай жойлашувчанлиги бўйича Ж5, Ж4, Ж3, Ж2 ва Ж1 маркали қоришмалар учун аралаштириш давомийлиги тегишлича 15, 30, 45, 60 ва 75 секундга оширилади.

3. Қулай жойлашувчанлиги бўйича П2, П3, П4 ва П5 маркали қоришмалар учун аралаштириш давомийлиги тегишлича 15, 30, 45 ва 60 секундга оширилади.

4. Қулай жойлашувчанлиги бўйича Р1, Р2, Р3 ва Р4 маркали қоришмалар учун аралаштириш давомийлиги тегишлича 5, 10, 15 ва 20 секундга оширилади.

3.5. Цементбетон заводидаги техника хавфсизлиги талаблари

Цементбетон заводи (ЦБЗ) даги машина ва қурилмаларда ёши 18 га етган, машиналарни бошқариш бўйича гувоҳномаси бўлган, медицина кўригидан ўтган ва иш жойида зарур йўл-йўриқ олган шахсларнинг ишлашига рухсат этилади.

Техника хавфсизлиги бўйича ўқиш курслари маъмурият томонидан ташкил қилиниши керак. Ўқитиш ва берилган йўл-йўриқлар натижаси тегишли ҳужжатларда акс эттирилиши лозим.

ЦБЗ учун майдонлар техника хавфсизлиги бўйича ҚМҚ 3.01.02 да баён қилинган умумий қоидаларга мувофиқ танланиши керак.

Аҳоли яшаш жойларидаги ЦБЗ ҳудуди ўраб қўйилиши лозим. Бундан ташқари, ЦБЗ ҳудуди, кириш ва ўтиш йўллари, галереялар ва иш жойлари тунда ва кўриш ёмонлашган шароитда яхшилаб ёритилган бўлиши лозим.

ЦБЗ ёнғинни ўчириш мосламалари билан жиҳозланган бўлиб, унинг ҳудудида ёнғинни олдини олиш бўйича ташкил қилинадиган барча тадбирлар «Давёнғинназорат»нинг маҳаллий бўлими билан келишган ҳолда амалга оширилади. Ёнғин чиқиш хавфи бўлган жойлар (компрессор қурилмаси, қўшимчалар тайёрлаш тармоғи, бетонқориш-тиргич қурилмаларининг электр манбалари ва бошқалар) ёнғинни ўчириш мосламалари билан таъминланган бўлиши талаб этилади.

Шуни таъкидлаш керакки, ЦБЗ машина ва қурилмаларига хизмат кўрсатиш билан боғлиқ бўлмаган шахсларнинг иш майдонида бўлишлари таъқиқланади. Бундан ташқари, ЦБЗ цемент омборларининг ишчи ва операторлари респираторларда, ҳимоя кўзойнагида ва махсус кийимларда ишлашлари лозим.

Заводнинг иш майдончалари, ўтиш йўллари, галереялари, пиллапоялари тоза бўлиб, цемент чанги ўтириб қоладиган жойлар доимий равишда тозаланиши зарур.

Бундан ташқари, иш бошлашдан олдин машинист машинанинг ҳолатини текшириши, носозликларни бартараф этиши, машина ва ҳаракатланувчи лентада ёт нарсаларнинг йўқлигига ишонч ҳосил

қилиши, конвейер линиясидаги ишга туширувчи ва тортувчи станцияларни, роликли таянчларни кўздан кечириши, юклар ва тушириш жойларининг ҳолатини, уларнинг материалларни қабул қилиш ва тарқатишга тайёрлигини, шунингдек, юкловчи ва туширувчи қурилмалар ҳолатини текшириши лозим.

Завод ишлашга тайёр бўлганида смена мастери навбатчилик журналига бу ҳақда ёзиб қўйиши шарт, журнал эса навбатчи механик томонидан ҳар куни текшириб турилади.

Заводни юргизишдан олдин белгиланган товушда сигнал бериб, электромоторлар ишга туширилади (ишга тушириш олдида оғоҳлантириш). Оғоҳлантирувчи сигналдан кейин 10-15 с танаффус қилиб электромоторларни тўлиқ қувватда ишга туширишга рухсат этилади. Сигнал қурилмалари ишдан чиққанда ишлаш таъқиқланади.

Моторлар ишга туширилгандан кейин материалларни узатувчи бункерлар, воронкалар қопқоғини очиш ва ўлчов қурилмаларини ишга туширишга рухсат этилади.

Трансмиссия вал қисмлари (ременлар, канатлар, занжирлар, валлар ва бошқалар) полдан камида 2 м баландликдаги тўсиқлар билан ва пастки томони эса полдан 10 см баландликдаги металл ёки 20 см баландликдаги ёғоч қоплама билан ҳимояланиши керак; ётиқ жойлашган трансмиссия ҳамма томонидан ҳимояланиши лозим.

Трансмиссия тагидан ўтиш жойларининг баландлиги 2 м дан кам бўлмаслиги ва ишончли мустаҳкам қурилма билан ҳимояланган бўлиши керак.

Конвейерлар галерея, шийпон ва зовурлар ўрнатилганда девор ва конвейернинг энг туртиб чиққан жойи оралиғида 0,75 м дан кам бўлмаган ўтиш жойи қолдирилиши керак. Конвейернинг энг туртиб чиққан қисмидан шипгача бўлган масофа 0,6 м дан, конвейер иш тармоғининг тасмаси ва пол орасидаги масофа 0,8 м дан кам бўлмаслиги керак.

Анчагина узунликдаги конвейер тизимидан ўтиш жойларига кенлиги 1 м дан кам бўлмаган мустаҳкам панжарали кўприкчалар ўрнатилиши керак.

Конвейер тизими тагидан ўтадиган жойлар, фавқулотда тушиб кетиши мумкин бўлган юклардан сақланиш учун мустаҳкам айвон ва шийпонлар билан ҳимояланган бўлиши лозим.

Иш сменаси охирида тўхтатилган машина конвейерининг тасмаси, роликлари, ишга туширувчи ва тортувчи станция барабанлари ифлослардан ва материаллардан тозаланади.

Бетон қоришмасини автосамосвалларга юклаш ЦБЗ операторининг товушли ёки чироқли сигнали бўйича бажарилиши керак. Шунинг учун сигнал қурилмаларисиз ишлаш таъқиқланади.

Автосамосвалларнинг юклашга кириш жойлари смена охирида ва узоқ муддатли танаффусларда бетон қоришмасидан тозаланиши лозим.

Ишчилар учун ЦБЗ да иссиқ ва совуқ сувли душлар, қўл ювгичлар, махсус кийим ва уст— бошларни сақлаш учун алоҳида шкафли хоналар, аптечка ва ичимлик суви баклари ўрнатилган хоналар, дам олиш жойлари кўзда тутилади.

Назорат саволлари:

- 1. Йўл бетони таркибини танлашда қандай талаблар эътиборга олинади?*
- 2. Бетон таркибини лойиҳалаш неча босқичдан иборат?*
- 3. Бетон таркибини танлаш учун бериладиган топшириқ нималардан иборат бўлади?*
- 4. Кимёвий қўшилмалар сарфи нималарга боғлиқ?*
- 5. Бетон қоришмасини тайёрлаш технологиясини баён қилинг?*
- 6. ЦБЗ даги техника хавфсизлиги талабларига нималар кирди?*

ЦЕМЕНТБЕТОН ҚОПЛАМАСИНИ ҚУРИШ ТЕХНОЛОГИЯСИ

4.1. Монолит цементбетон қопламали йўл тўшамалари конструкцияси

Амалиётдан маълумки, бикр йўл тўшамаларини қуришда цементбетон қоришмаларидан кенг фойдаланилади. Бикр йўл тўшамасининг конструкцияси қуриш технологияси бўйича — монолит, йиғма ва йиғма-монолит конструкцияларга бўлинади.

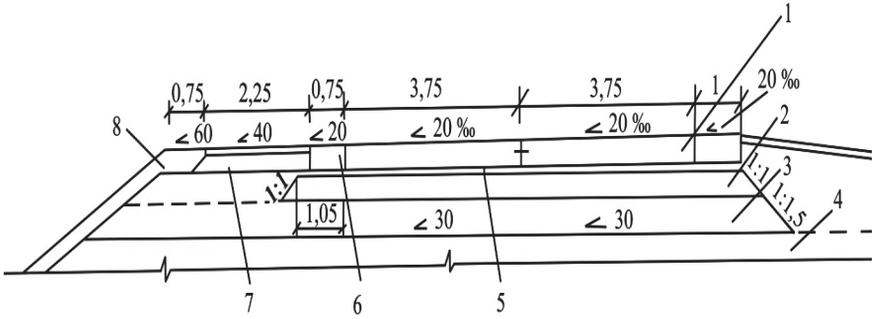
Бикр йўл тўшамаси конструкциясини танлашнинг мақсади-материалларни танлаш, қатламлар сонини аниқлаш ва уни қалинлик бўйича жойлаштиришдир. Ўзбекистоннинг кескин континентал қуруқ-иссиқ иқлим шароитида цементбетон қопламали йўл тўшамаларининг конструкцияларини танлаш ўзига хос ёндошишни талаб қилади.

Бунинг учун қуйидагиларга аҳамият бериш зарур:

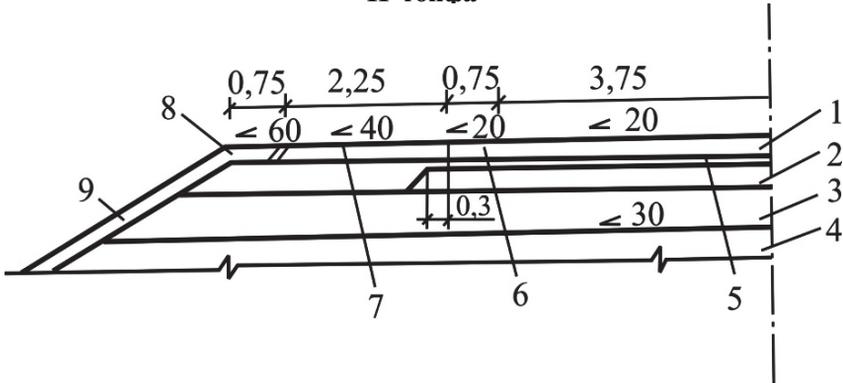
- маҳаллий қурилиш материалларидан оқилона фойдаланиш;
- қатламлар сонини камайтириш;
- асосдан мавжуд транспортни ўтказишни кўзда тутиш;
- йўл тўшамаси конструкциясини, уни қуриш технологиясига мослигини таъминлаш;
- йўл тоифасини, транспорт оқими таркибини, ҳаракат жадаллигини, қатламнинг айрим қисмлари ва конструктив элементларнинг зўриқиш ҳолати ва деформациялаш механизмини инобатга олиш;
- мукамал таъмирлашга қадар қоплама ва йўл тўшамасининг хизмат муддатини белгилаш;
- жойнинг табиий-иқлим ва гидрологик шароитлари, қоя тошли грунтларнинг мавжудлиги, грунтларнинг шўрланганлиги ва бошқаларни инобатга олиш;
- автомобиль йўлларини босқичма-босқич кучайтириш, кенгайтириш ва йўлларни мукамаллаштириш шароитларини ҳисобга олиш.

Цементбетон қопламали йўл тўшамаси қуйидаги конструктив қатламлардан ташкил топади (4.1-расм):

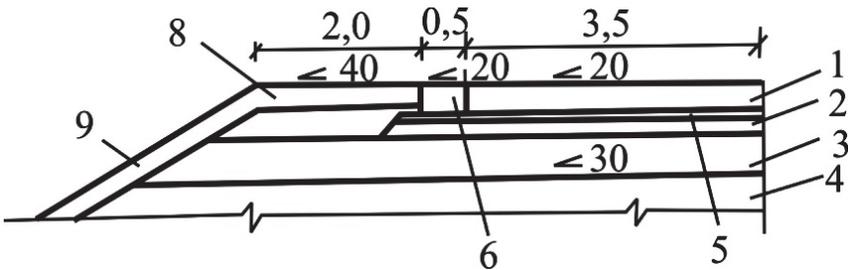
I-тоифа



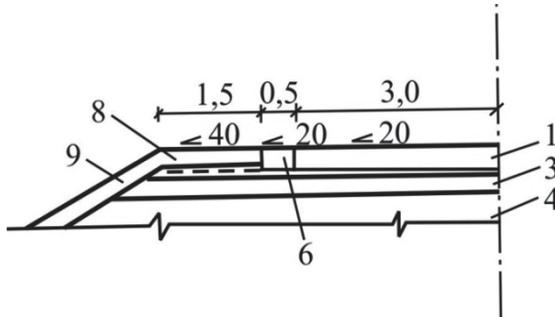
II-тоифа



III-тоифа



VI-тоифа



4.1-расм. I–IV тоифали автомобиль йўллари учун цементбетон қопламали йўл тўшамасининг намунавий кўндаланг кесимлари схемаси⁷:

1 – қоплама; 2 – асос; 3 – асоснинг қуйи қатлами; 4 – йўл пойи;
5 – текисловчи қатлам; 6 – четки маҳкамлайдиган тасма; 7 – йўл ёқасини маҳкамланган қисми; 8 – йўл ёқасининг маҳкамланмаган қисми; 9 – ён бағир.

Йўл тўшамаси юқори қисми ишчи қатлами деб номланадиган йўл пойида қурилади.

Тўшаманинг конструктив қатламидан ташқари бошқа четки маҳкамлайдиган тасма, ён чети, ён бағирлари мавжуд.

Йўл пойининг хоссаларини ҳисобга олган ҳолда йўл тўшамасини лойиҳалаш тузилмани танлашнинг ягона жараёни ва уни мустаҳкамликка, деформациялашга, музлашга чидамлик ва сувни четлатиш қобилиятига ҳисоблаш, шунингдек вариантларнинг техник-иқтисодий асослигини ифодалайди.

Қоплама тури белгилангандан кейин ва қопламанинг энг кичик қалинлиги, сиқилиш ва кенгайиш чоклари, унинг конструкцияси чоклар ўртасидаги масофалар ва асосни қуришдаги материаллар танланади.

Вариантлар бўйича лойиҳаланаётганда цементбетон қопламали мукамал турдаги йўл тўшамалари учун ишлаш муддати 25 йил, енгиллаштирилган турлари учун – 20 йил, цементбетон асосли асфальтбетон қопламали йўл тўшамалари учун эса 20 йилдан кам эмаслигидан келиб чиқадиган хизмат муддатлари белгиланади. Техник – иқтисодий асослашга асосан 35...40...45...50 йиллар учун лойиҳалашга рухсат этилади. Шунинг таъкидлаш керакки, цементбетон қопламаларини

⁷ Схемادا бўйлама ва кўндаланг сув қочиргичлар кўрсатилмаган.

узоқ муддат хизмат қилишига мустаҳкамлиги юқори бўлган $V_{\text{б}} 5,2-6,4$ бетонларни қўллаш ёки конструкция қалинлигини 28–30 см га ошириш ҳисобига эришиш мумкин.

Текисловчи қатлам асоснинг нотекисларини бартараф этиш ва ҳарорат ўзгарганда қоплама плиталарининг силжиш имкониятини таъминлаш учун мўлжалланган. Агар асоснинг нотекислиги 1 см дан ошмаса, текисловчи қатламни қуриш шарт эмас.

Текисловчи қатламни боғловчи билан мустаҳкамланган қумдан қурилади. Агар бу қатлам бетон қоришмадаги сувни ўзига тортадиган бўлса қопламага бетонни ётқизишдан олдин уни ҳимояловчи қатлам билан ёпилади ёки намлаб турилади.

Йўлнинг тоифасига, бетон ётқизгич жиҳозининг турига, йўл пойини юқори қисмини барқарорлигини ва уни пластик ва нотекис деформацияларни тўплаш хусусиятига қараб асосни мустаҳкамлиги бўйича паст маркали бетондан ($V_{\text{б}} 0,8- V_{\text{б}} 1,2$); чақиқ тошдан, шлакдан, шағалдан ёки қумдан қурилади. Мустаҳкамлиги паст бетонли асоснинг энг кичик қалинлиги — 14 см, ноорганик боғловчи билан мустаҳкамланган норуца материалдан бўлса — 16 см, чақиқ тошдан, шлакдан ёки шағалдан бўлса — 15 см ни ташкил этади.

Асоснинг қалинлиги ва тури ҳисоблашлар орқали аниқланади.

Асосда ёриқлар пайдо бўлишини олдини олиш учун қоплама чоки тагидаги асос қоплама плитаси билан бирлашиб кетмаслиги учун бирлашишни тўхтатадиган материал ётқизиши мумкин.

Автомобиль ҳаракат жадаллиги унчалик юқори бўлмаганда қўшимча қатлам асос ва текисловчи қатлам вазифасини ўташи мумкин. Қўшимча қатламнинг қалинлиги ҳисоблаш йўли билан аниқланади.

I–III тоифали йўлларда четки тасма кенлиги 75 см, паст тоифали йўлларда эса 50 см бўлади. Четки тасма қалинлиги қоплама қатлами қалинлигига тенг бўлиши керак.

Бетонли четки тасмалар қопламадан чоклар билан ажратилмайди. Четки тасма ўрнига эни 3 м бўлган кенгайтириш қурилганда, у бетонли қопламадан сиқилиш чоки каби тўлдирилган ўйиқлар билан ажратилади. Кенгайтириш тасмасининг кўндаланг чоклари конструкция бўйлаб ва жойлашган ери бўйлаб қопламанинг кўндаланг чокларига мос келиши керак. Бетон қопламаларнинг қалинлиги, одатда, йўлнинг қатнов қисми кенлиги бўйича бир хил бўлиши лозим. Олти тасмали қопламада ташқи тасманинг четки қисмининг қалинлигини оғир юк ташувчи транспорт қатнови учун 2 см га қалинлаштириш тавсия этилади. Бетон қопламалар бир қатламли ёки технологик ускуналари мавжуд бўлса, унинг ташқи қавати 6 см дан кам бўлмаган икки қатламдан иборат

бўлиши мумкин. Икки қатламдан иборат бўлган бетон қопламанинг пастки қисмида унчалик мустақкам бўлмаган ва музлашга чидамлиги пастроқ материаллар қўлланилиши мумкин.

Бетон қопламалар қалинлигини, йўлнинг тоифасини, ҳисобий ҳаракат жадаллигини, асоснинг материалини ва қурилиш объектининг табиий-иқлим шароитини эътиборга олиб ҳисоблаш орқали, 4.1-жадвалда келтирилгандан кам бўлмаган қийматда белгилаш лозим

4.1-жадвал

Цементбетон йўл қопламаларининг тавсия этилган қалинликлари

Асослар	Қоплама қалинлиги, см					
	Йўл тоифалари					
	I		II		III-IV	
	Ҳисобий ҳаракат жадаллиги, келт.дона/ сут					
	20000 ва ортиқ	14000- 20000	10000- 14000	6000- 10000	4000- 6000	1000- 4000
Анорганик боғловчилар билан ишлов берилган тош материаллари ва грунтлар	24	22	22	20	18*	18*
Чақиқ тошли ва чақиқ тошли шағал	-	-	22	20	18	18
Қумли, қум-шағалли	-	-	-	22	20	18
Изоҳ: * – техник-иқтисодий асосланганда рухсат этилади						

Бетон қопламаларда кўндаланг ва бўйлама чоклар лойиҳаланиши керак. Кўндаланг чокларга кенгайиш (компенсация), сиқилиш, қайишишга ишлайдиган ва ишчи чоклар киради. Қоплама кенглиги унинг қалинлигидан 23 барабардан ортиқ бўлган тақдирда кўндаланг чоклар қўйилади. Бу чоклар ҳаво ҳароратининг суткалик ва мавсумий ўзгаришлари натижасида юзага келадиган кучланишларни пасайтириш мақсадида қурилади.

Бўйлама ва кўндаланг чоклар одатда тўғри бурчак остида кесишишлари, айти пайтда кўндаланг чоклар қоплама кенглиги бўйлаб битта чизиқда жойлашиши керак. Кенгайиш чоклари IV тоифали йўл қопламаларида қурилмайди. Цементбетон қопламаларидаги бўйлама ва кўндаланг чоклар монолит қопламани плиталарга ажратиб қўяди.

Сиқилишга ишлайдиган чоклар орасидаги масофа (плита узунлиги) ни ҳисоблаш йўли билан аниқланади. Плитанинг узунлиги – сиқилиш чоклари орасидаги масофага, қурилиш объектининг иқлим шароитига ва плитанинг қалинлигига боғлиқ бўлади.

Плитанинг узунлигини танлашда қуйидаги кучланишларнинг қийматини ҳисобга олиш керак:

- қоплама асос билан ишқаланиши сабабли бетонда ҳосил бўладиган чўзилиш кучланиши;
- ҳароратлар нотекис бўлиши сабабли юзага келадиган кучланиш;
- транспорт оқими туфайли ҳосил бўладиган кучланиш.

Бу кучланишлар қиймати бетоннинг узоқ муддат давомида эгилишдаги чўзилишга мустаҳкамлигидан кичик бўлиши лозим.

Арматурасиз плиталар узунлигини қоплама қалинлигига қараб 4.2-жадвалга асосан белгилашга рухсат этилади. Қурилиш даврида плата узунлигини фақат лойиҳа ташкилоти техник-иқтисодий асослаб ўзгартириши мумкин.

4.2-жадвал

Арматурасиз плиталар узунлигининг тавсия этилган қийматлари

Иқлим шароити	Қоплама қалинлиги, см			
	18	20	22	24
	Плита узунлиги, м			
Континентал ⁸	3,5-4	4,5	4,5	4,5-6
Изоҳ: йиғма темирбетон плитали қопламаларни техник-иқтисодий асосланганда йўлнинг бутун узунлигида қабул қилиш тавсия этилади				

Қоплама кенлиги 4,5 м дан ортиқ бўлганида, транспорт воситаларининг ўзгарувчан таъсири, йўл пойининг кўпчиши ва чўкиши оқибатида қопламада ҳосил бўладиган ёриқларнинг олдини олиш учун бўйлама чок қурилиши зарур бўлади.

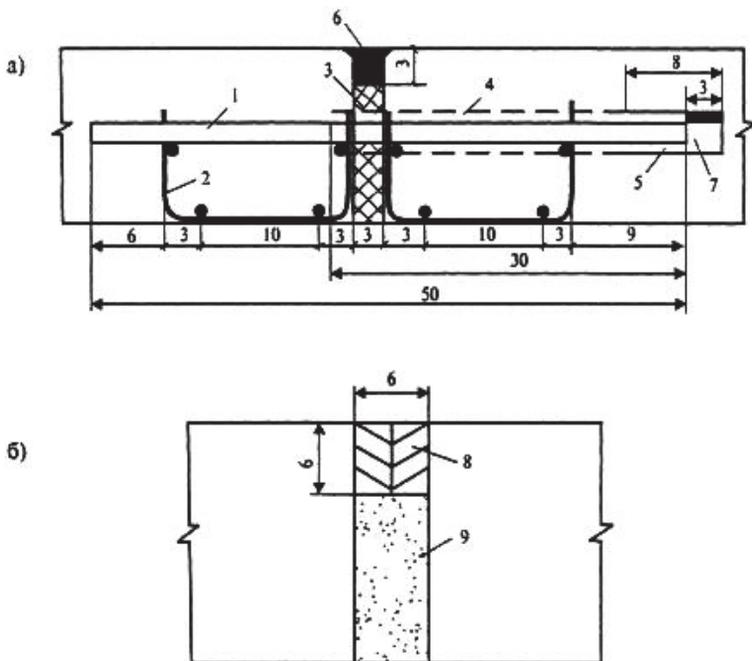
Қайишиш чоклари, қопламанинг бўйлама мустаҳкамлиги, ёрилишга чидамлиги ва транспортларни ўтказиш сифатини оширади, плиталарда ҳарорат таъсиридаги кучланишни камайтиради. Қайишиш чокларини битта сиқилиш чокидан кейин жойлаштириш лозим. Қайишиш чоклари 6 м дан узунроқ плиталарда қурилмайди.

⁸ Континентал иқлим йил давомида 50 кундан ортиқ такрорланадиган, суткалик энг юқори ва пастки ҳарорат фарқи 12 °С дан кўпроқ бўлган ҳаво ҳарорати билан тавсифланади.

Иш сменаси охирида ёки қоплама бетонини ётқизишда 3 соатдан ортиқ танаффус бўлганда ишчи чоклар кенгайиш чокларига ўхшаш қурилади.

Кенгайиш чоклари ёзнинг қизиган вақтида бетон қопламанинг бўйлама мустақамлигини оширади. Уларни доимо кўприкларга, йўл ўтказгичларга қираверишда ва бетон қопламаларининг бир сатҳда кесишган жойларида қуриш керак. Кенгайиш чоклари кенглигини 30 мм га тенг қилиб олинади.

Кўндаланг кенгайиш чокларининг конструкциясига, одатда, ёғоч тахта, гильза-қалпоқчали пўлат штирлар, штирларни лойиҳавий ҳолатда маҳкамлаш учун пўлат каркаслар ва мастика-герметиклар билан тўлдирилган бетоннинг чок ёриқлари киритилиши керак (4.2-расм).



4.2-расм. Кўндаланг кенгайиш чокларининг намунавий конструкцияси:

a – қопламада ўрнатиладигани; *b* – сунъий иншоотлар олдидагиси.

- 1 – штирлар; 2 – симли каркас; 3 – ёғоч тахта қистирма; 4 – суртилган битум; 5 – резина ёки полиэтилен қалпоқча; 6 – мастика;
7 – қалпоқчадаги ҳаво бўшлиғи; 8 – герметикловчи материал ёки тайёр резинкали қистирма; 9 – енгил сиқиладиган говак материал.

Ҳароратнинг ўзгариши, бетоннинг чўкиши ва йўл пойидаги турли деформациялар натижасида плиталарда ҳосил бўладиган ёриқларнинг олдини олиш учун кенгайиш чоклари оралиғида сиқилиш чоклари қурилади.

Континентал иқлимда кенгайиш чоклари орасидаги масофани қоплама қурилишидаги иш сменаси давомида ҳаво ҳароратининг ўзгариш чегаралари кўрсатилган 4.3-жадвалга асосан қабул қилиш лозим. Жадвалда кўрсатилганидек, ҳароратнинг +5 °С дан +15 °С гача бўлган оралиғи куз-баҳор ойларини, +15 °С дан +25 °С гачаси ёз ойларини, 25 °С дан юқориси иссиқ кунларни ифодалайди. Масофалар оралиғида кўрсатилгандек плиталар узунлиги кенгайиш чоклари орасидаги масофага қолдиқсиз бўлиниши керак.

4.3-жадвал

Кенгайиш чоклари орасидаги масофа

Иқлим шароити	Қоплама	Қоплама қалинлиги, см	Бетонлаш вақтидаги ҳаво ҳарорати, °С			
			+5 дан кам	+5 дан +15 гача	+15 дан +25 гача	+25 дан юқори
			Кенгайиш чоклари орасидаги масофа, м			
Континентал иқлим шароити	Арматурасиз	22-24	20-24	40-48	80-90	90-110
		20	18-20	32-36	40-45	60-66
		18	16-18	22-25	25-28	36-40
Исталган иқлим шароити	Арматурали плиталар узунлиги 7 м дан катта бўлганда	20-24	28-40	76-80	-	-
		18	21-40	35-40	40-60	60-80

Қалинлиги 22–24 см ли қопламани сирпанувчи қолипчи машиналар туркуми ёрдамида қуриш вақтидаги ҳарорат +10 °С дан +25 °С гача ва ундан юқори бўлса кенгайиш чокларини қурмасликка рухсат этилади. Бунда қуйидаги шартларни эътиборга олиш керак:

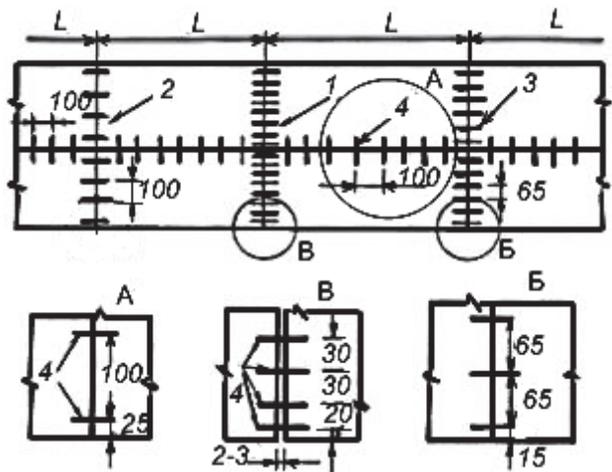
1. Асос анологик боғловчилар билан мустаҳкамланган грунтлардан, йўл ёқаси яхлит материаллардан ёки бетондан қурилган бўлиши лозим;
2. Йўлдан фойдаланиш даврида барча кўндаланг чоклар ўз вақтида беркитилиши зарур;
3. Қоплама кенгайиш чокларисиз лойиҳаланган бўлса, унда кўприк ва йўл ўтказгичлар олдидаги ҳар 15–30 м да кенлиги 6 см ли қаттиқ

сиқиладиган материал билан тўлдирилган камида учта кенгайиш чоклари қилиниши керак.

Ёндош плиталар орасида зиначалар пайдо бўлишини бартараф қилиш ва босим кучини қисман битта плитадан иккинчисига равон ўтказиш учун, одатда, плиталар чоклар бўйлаб ўрнатиладиган пўлат штирлар билан боғланиши керак (қайишиш чокларидан ташқари).

Асос материалига қараб кўндаланг ва бўйлама чоклардаги штирлар 4.3-расмда кўрсатилганидек жойлаштирилади.

Қалинлиги 16 см дан кам бўлмаган цемент-грунтли асосларда сирпанувчи қолипли машиналар туркуми ёрдамида қалинлиги 22–24 см ли қоғламаларни куришда сиқилиш чекларидаги штирли боғланишларни ишлатмасликка рухсат этилади. Бунда қотган бетоннинг барча сиқилиш чоклари кесилгунига қадар ёрилишга чидамлигини таъминлаш учун биринчи навбатда сиқилишга ишлайдиган кўндаланг назорат чокларида штирли боғланишлар қилиш керак бўлади. Қоғлама юзасидаги суткалик ҳарорат ўзгариши 20 °С дан ортиқ бўлган континентал иқлимда назорат чокларидаги штирли боғланишларни ишлатмаслик мумкин, чунки барча сиқилиш чоклари 1–2 ой давомидагина ишлайди (чок ёриғи остидаги бетоннинг бутун қалинлиги бўйича ёрилиш ҳосил бўлади).



4.3-расм. Қоғлама чокларидаги штирларни жойлаштириш схемаси:

A – бўйлама чок; *B* – сиқилиш чоки; *V* – кенгайиш чоки; 1 – кенгайиш чоки; 2 – боғловчилар билан мустаҳкамланган грунт ва тош материалли асослардаги сиқилиш чоки; 3 – боғловчилар билан мустаҳкамланмаган материалли (қум, чақиқтош, шлак, қум-шағал аралашмаси ва бошқалар) асосларда сиқилиш чоки; 4 – штирлар; *L* – плита узунлиги.

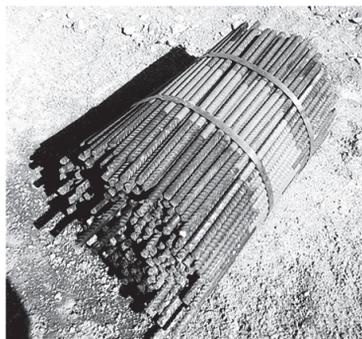
Шуни эътиборга олиш керакки, штирли боғланишларсиз сиқилиш чокларининг мавжудлиги йўлдан фойдаланиш даврида плиталар орасида кўтарилишлар пайдо бўлмаслигига кафолат бермайди. Чунки, штир қўйилмаган сиқилиш чокларида, кейинчалик, плиталар баланд-паст бўлиб қолиш эҳтимоли катта бўлади. Арматурали штирлар ўлчами 4.4-жадвалда ва унга техник талаблар ГОСТ 5781-82 да берилган.

4.4-жадвал

Арматурали штирлар ўлчамлари

Чок тури	Плита қалинлиги, см	Штир узунлиги, см	Штир диаметри, см
Кенгайиш чоки	20-24	50	25
	18	50	22
Сиқилиш чоки	18-24	45	20
Бўйлама чок	-	75	16

Изоҳ: 1. Кўндаланг сиқилиш чоклари учун силлиқ арматурали штир (дюбел) лар, бўйлама чоклар учун эса даврий профилли арматурали штир (анкер) ларни ишлатишни таъминлаш талаб этилади; 2. Монолит қопламалар учун бошқа ўлчамдаги арматурали штирларни техник-иқтисодий асослаб ишлатишга рухсат этилади.

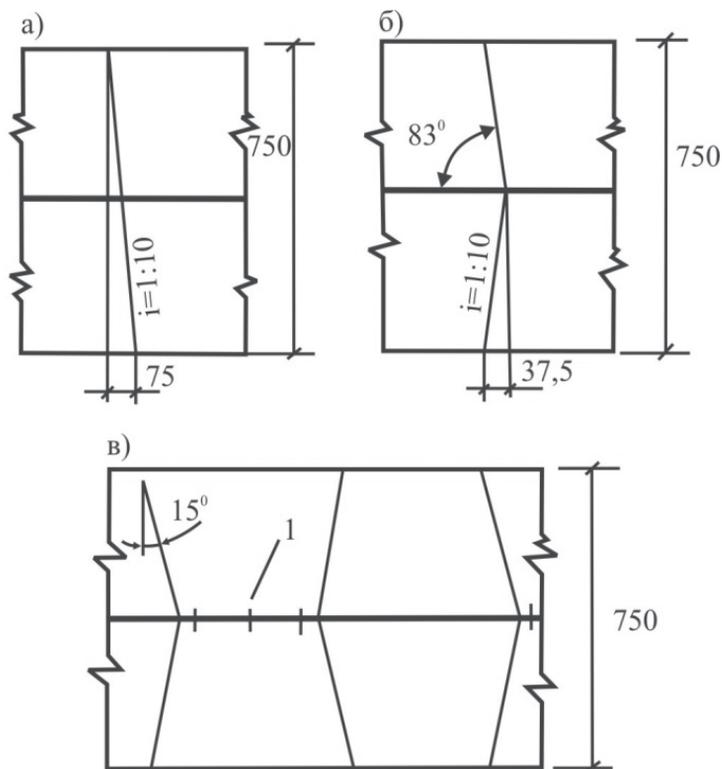


4.4-расм. Бетон қоришмасининг бўйлама кесими бўйлаб қўйиладиган даврий профилли арматура.



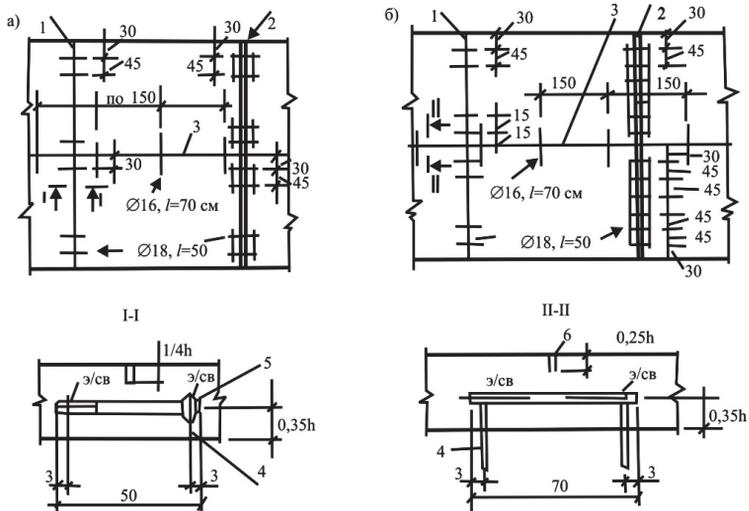
4.5-расм. Бетон қоришмасининг кўндаланг кесимида қўйиладиган силлиқ арматурали штир.

Плиталарни ўзаро яхши ишлашини таъминлаш, бўйлама ва динамик бардошлилигини ошириш ва транспорт воситаларини ўтказувчанлик сифатини орттириш учун кўндаланг чокларни ётиқ юзада қиялама қилиб ёки перпендикулярга 1:10 қияликда арча кўринишида қуриш тавсия этилади (4.6-расм).



4.6-расм. Ҳаракат қулайлигини таъминлаш, плиталар орасидаги ўйиқ жойларни камайтириш (а, б ва в), йилнинг иссиқ мавсумида қоплама равонлигини таъминлаш (б ва в) мақсадида сиқилиш чокларни қўйиш варианты.

Бўйлама чокдаги штирлар сони, бўйлама чоки штирsiz бўлган ёндош плиталар оғирлигини эътиборга олиб ҳисобланади ҳамда бўйлама ва кўндаланг чоклардаги штирлар 4.7-расмда кўрсатилган ҳолатда жойлаштирилади.



4.7-расм. Цемент билан мустаҳкамланган ва цементбетонли (а), шағалли (б) асослардаги қопламанинг чокларидаги штирларнинг жойлашиши:

1 – сиқилиш чоки; 2 – кенгайиш чоки; 3 – кўндаланг чок; 4 – штирларга пайванд қилинган ўрнатиш шпилкалари ($\varnothing 5, l = 13 \div 16$ см); 5 – махсус қалпоқчалар ёки полиэтилен пленкалар ёрдамида пайвандлаш жойларини ўраш; 6 – тўлдиргич (кўндаланг чок диаметри 8–18 мм бўлган шпилкаларини штирларга пайвандлашда (чекка қисми) штирлар узунлиги 50 см гача қисқартириш мумкин).

4.2. Монолит цементбетон қопламасини қуриш

Монолит цементбетон қопламаларни қуриш бўйича жаҳон амалиётида иккита асосий технология бор: бири рельс-қолиплар ёрдамида (4.8-расм), иккинчиси – сирпанувчи қолиплар ёрдамида (4.9-расм). Иккинчиси самарали илғор технология бўлгани сабабли кенг тарқалган.

Йўл бетонини рельслардан фойдаланмай ётқизиш ғояси АКШ да юзага келган. 1948 йили цементбетон қопламаларни сирпанувчи қолип (опалубка) ёрдамида қуриш бўйича биринчи тажрибалар ўтказилди. Бироқ, бетон қоришмани рельслардан фойдаланмай ётқизиш усулини кенг миқёсда қўллаш учун ён қолиплардан воз кечиб, қопламанинг юқори даражада равон бўлишини таъминлайдиган, ишончли автоматик системаларни ишлаб чиқариш керак бўлди. Шундан кейин сирпанувчи



4.8-расм. Бетон қопламасини рельс қолиплар ёрдамида қуриш технологияси.

қолипли, ўзиюар бетонётқизгич, дастлаб, АҚШ да, 1955 йили пайдо бўлди ва тез орада серияли тарзда ишлаб чиқарила бошланди.

Россиянинг «Брянский арсенал» заводида 1975 йилдан бошлаб, Американинг «СМІ» фирмасининг «Автогрейд» машинасига мос келадиган, ДС-110 бетонётқизиш машиналари комплектларини ишлаб чиқариш йўлга қўйилди.

Бугунги кунда, бетонётқизиш техникасини ишлаб чиқарувчи етакчи фирмалар – «Gomaco» ва «СМІ» (АҚШ), «Wirtgen» (Германия), «Massenza» (Италия) лардир. Бу фирмалар эни 6, 12 ва 16 метр бўлган



4.9-расм. Бетон қопламасини сирпанувчи қолиплар ёрдамида қуриш технологияси.

қопламалар қурадиган кичик, ўрта ва катта синфдаги бетонёт-қизгичларни ишлаб чиқаради. Уларнинг замонавий моделлари қурилаётган қоплама эини катта кўламда ўзгартириш имконини беради, шунинг учун турли-туман қурилиш шароитларида қўллаш мумкин бўлган, ҳаммабоп (универсал) машина ҳисобланади. Бетонёт-қизгичларнинг техник тавсифлари 4.5-жадвалда келтирилган.

4.5-жадвал

Бетонётқизгичларнинг техник тавсифлари

Ишлаб чиқарувчи давлат	Машина маркаси	Ўтқизиш эни, м	Қоплама қалинлиги, см	Двигател қуввати, кВт	Ишчи тезлиги, м/мин	Массаси, т
АҚШ (Gomaco)	GP-2600	3,66-9,75	48,3	171,6	0-21,2 /16,1	33,6/39,6
	GHP-2800	3,66-9,75	48,3	223,6	0-37,2 /21,2	31,8/36,3
	GP-4000	3,66-15,24	48,3	0-11,2 /11,2	0-11,2 /11,2	39,9 /52,2
АҚШ (GMI)	SF-3002	3,5-9,75	45,7	194,0	0-18,3	19,3/24,3
	SF-4002	3,5-11,6	45,7	243,0	0-26,5	24,6/29,1
	SF-5002	3,5-11,6	45,7	243,0	0-26,5	36,2/47,1
	SF-6004	3,5-13,6	61,0	243,0	0-18,3	57,2
	SF-7004	3,5-15,25	61,0	294,0	0-18,3	61,2
Германия (Wirtgen)	SP-500	2,0-6,0	39,0	133,0	0-15,0	12-39
	SP-850	2,5-9,5	45,0	186,0	0-20,0	29-44
	SP-850 Vario	3,0-8,5	45,0	186,0	0-20,0	29-44
	SP-1500	5,0-15,25	45,0	272,0	0-20,0	49-78
	SP-1500L	5,0-15,25	45,0	272,0	0-20,0	107
	SP-1600	5,0-16,0	45,0	317,0	0-20,0	57-135
Италия (Mas-sensa)	CSP-5000	2,0-5,0	35,0	78,0	0-8,0	12,0
	CSP-7500	2,7-7,5	39,0	112,0	0-8,0	14,0
	CSP-12500	12,5 гача	45,0	235,0	0-8,0	34,0
	CSP-15000	15,0 гача	50,0	294,0	0-8,0	54,0

Шуни таъкидлаш керакки, қишлоқ хўжалик корхоналарининг ички хўжалик йўлларини ва саноат корхоналарининг ички йўлларининг цементбетонли асос ва қопламаларини кичик механизация воситалари ёрдамида қуриш мумкин.

4.2.1. Сирпанувчи қолипли бетонётқизгич ёрдамида қуриш технологияси

Кейинги йилларда бетонётқизиш машиналарини бошқариш системаларини такомиллаштиришга катта аҳамият берилмоқда. Йўналиш ва сатҳни бошқарадиган лазерли система нусхаловчи симли торларни ўрнатишдаги мураккаб амаллардан қутулиш имконини беради.

Цементбетон қопламаларни қуриш учун фирмалар ишлаб чиқарадиган машиналар таркибига бетонётқизгичдан ташқари, асосни тайёрлайдиган профилловчи, бетон қоришмани ёювчи, қоплама юзаси текстурасини ҳосил қилувчи ва бетонга ишлов берувчи машиналар ҳам киради.

Америка фирмалари ишлаб чиқарган бетонётқизгичлар учун конуснинг чўкиши 3–6 см бўлган, ҳаракатчанлиги П2 маркадаги бетон қоришмасини ишлатиш лозим. «Wirtgen» фирмасининг бетонётқизгич машиналарига ҳаракатчанлиги камроқ ва конуснинг чўкиши 1–3 см бўлган қоришмани кўлаш мумкин. Бетонлашда машина тезлиги ҳам ҳар хил. Ҳаракатчанлиги юқори қоришма ишлатилганда бетон ётқизиш тезлиги каттароқ (2–5 м/мин) бўлса, кам ҳаракатчан қоришмада – 1 ÷ 3 м/мин бўлади. Бетонётқизгичдаги асосий зичловчи орган сифатида, чуқурликда ишлайдиган гидравлик ёки электрли титратгич қўлланади. Бетонётқизгичнинг намунавий (типовой) таркибига ёювчи шнек, дозаловчи брус, чуқурлик бўйича жойлашган титратгичлар, зичловчи брус ва шакл берувчи плита киради. Қўшимча жиҳоз сифатида қопламанинг кўндаланг ва бўйлама чокларни, ён қирраларини арматуралаш учун алоҳида ускуналар қўлланади. Эзиб чиқарувчи (экструзиявий) брусдан ва текисловчи бўйлама металл плитадан фойдаланганда қопламанинг, айниқса арматура штирлари ботирилган жойларнинг пардози яхши чиқади. Бундай брус бетон ётқизиладиган тасманинг кўндаланг йўналишида бориб – келиб ҳаракат қилади, металл плита эса – бўйлама йўналишда шундай ҳаракат қилади ва бир вақтнинг ўзида, тасмага кўндаланг тарзда сурилади.

«Gemaco» фирмасининг кўндаланг чокларни арматуралайдиган IDBI системаси қопламани ётқизиш жараёнида штирларни автомат тарзда ўрнатиш имконини беради. Бу, ўз навбатида, бетонни ётқизишдан

олдин, штирларни махсус корзиналарда асосга жойлаб кетиш технологиясидан воз кечиш имконини беради. Бунда тақсимлагичдан фойдаланиш зарурати қолмайди, автосамосваллар эса, қоришмани шундоққина бетонётқизгичнинг олдига, асос устига тўкиб кетаверади.

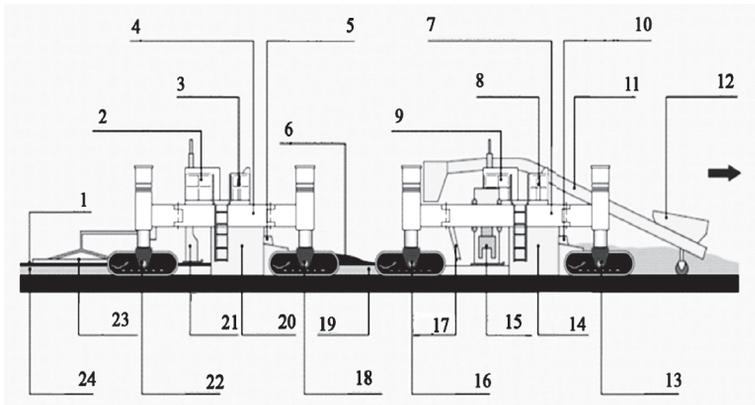
Металл синчлар ёки тўрларни асос устига олдиндан териб чиқиб, армобетон қоплама қуриш зарур бўлганда, қоришма ортилган автосамосваллар асос устига юриб чиқолмайди, шунда қоришмани ён томондан тўкиш учун махсус тақсимлагич ишлатилади.

Ётқизилган полосаларни бир-бирига улаб кетиш учун «Wirtgen» фирмасининг машиналарида штирли бирикма усулидан ташқари шпунт ёки синусоида профилли бирикма ҳам қўлланилади. У, йўлни эксплуатация қилиш давомида автомобиллардан тушаётган юкларни полосаларга бир текисда тақсимлайди.

«Wirtgen» фирмасининг SP-1500 ва SP-1600 моделидаги бетонётқизгичи икки қатламли қоплама ётқизишнинг умум қабул қилинган технологиясидан фойдаланиш имконини беради. Бунда бетонётқизиш машинаси бир вақтнинг ўзида турли бетон қоришмаларидан иккита қатлам ётқизиб кетади. Пастки қатлам учун келтирилган бетон қоришма бетонётқизгичнинг олдига, асос устига тўкилади, машинанинг олд қисмидаги ишчи органлар уни ёйиб, ишлов беради; юқори қатлам учун келтирилган қоришма эса транспортёр



4.10-расм. «Wirtgen» фирмасининг SP-1500 моделидаги бетонётқизгичи.



4.11-расм. Бир вақтда икки қатламли қоплама ётқизиш учун сирпанувчи қилипли ўзиюрар бетонётқизгич схемаси:

- 1 – устки бетон қатлами;
 2 – дизель двигателли куч блоки; 3 – машинист майдончаси; 4 – устки бетон қатламини ётқизиш учун машина; 5 – ёювчи шнек; 6-устки қатлам учун бетон қоришмаси; 7 – остки бетон қатламини ётқизиш учун машина; 8 – машинист майдончаси; 9 – дизель двигателли куч блоки; 10 – ёювчи шнек; 11 – лентали транспортёр; 12-устки қатлам бетони учун қабул қилувчи бункер; 13 – баландлик бўйича ростланувчи бурилувчан гусеничали сурилиб юрувчи ғилдирак; 14 – ғилдираклар оралигидаги сирпанувчи қолип; 15 – штир (дюбел) ларни ботиргич; 16 – баландлик бўйича ростланувчи бурилувчан гусеничали сурилиб юрувчи ғилдирак; 17 – арматура (анкер) ларни ботиргич; 18 – баландлик бўйича ростланувчи бурилувчан гусеничали сурилиб юрувчи ғилдирак; 19 – остки бетон қатлами; 20 – ғилдираклар оралигидаги сирпанувчи қолип; 21 – қўндаланг шакл берувчи плита; 22 – баландлик бўйича ростланувчи бурилувчан гусеничали сурилиб юрувчи ғилдирак; 23 – бўйлама шакл берувчи плита; 24 – остки бетон қатлами.

ёрдамида машинанинг ортига узатилади; у томонда ҳам ёювчи, дозаловчи, зичловчи ва шакл берувчи ишчи органлар бор.

Тайёргарлик ишларига қуйидагилар киради:

- монолит цементбетон қоплама қуриш учун тайёрланган асоснинг ШНҚ 3.06.03 нинг талабларига мослигини ва ёпилиб кетадиган ишлар учун тузилган далолатноманинг мавжудлигини текшириш;
- асос юзасининг тозаллигини текшириш;
- бетонётқизиш комплекти юриши учун зарур бўлган технологик кенгайиш жойларини қуриш.

Қопламани қуриш ишларини бошлашдан олдин, ҳамма тайёргарлик ишларини, шу жумладан, бетон қоришмани ташиб келтириш йўларини тайёрлаш, цементбетон заводи (ЦБЗ) ва бетонётқизиш техникаси комплектини тайёр ҳолга келтириш, бетонга ишлов берадиган материалларни ҳозирлаш ва бошқа ишларни яқунлаш лозим. Бетонётқизгичга цементбетон қоришмани ташиб келтирадиган транспорт воситалари юрадиган йўл четлари мустаҳкамланиб, пухта режаланиши зарур.

Бетонни ётқизиш ишларини бошлашдан олдин нусхаловчи сим торларининг қандай ўрнатилгани текширилади.

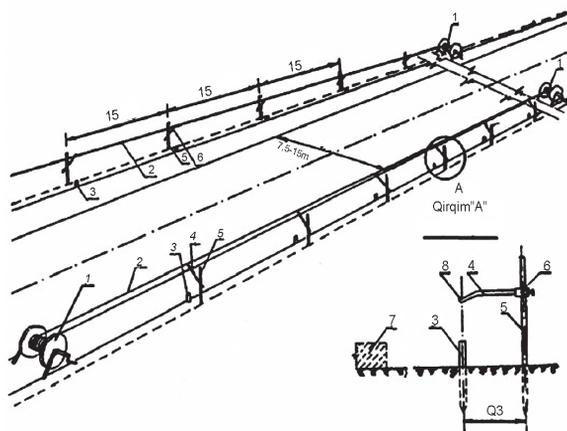
Кенгайиш чокларининг ёғоч қистирмаларини маҳкамлаш учун пўлат кронштейнлардан фойдаланилади.

Қопламаларни сирпанувчи қолипли машиналар комплекти билан қуришда гусеничали машиналар ҳаракати учун асоснинг эни қоплама энидан 2,1 м га каттароқ олиб текис ва мустаҳкам қилинади. Ёки, тўкма йўл ёқаси қуриб зичланади.

Нусхаловчи сим тори (струна)ни ўрнатиш

Замонавий бетонётқизгичларнинг ҳамма моделлари ҳаракат йўналиши ва сатҳини ушлаб турувчи автоматик системалар билан, баъзилари эса, кўндаланг нишабликни барқарор ушлаб турувчи система билан жиҳозланган. Шунинг учун цементбетон қопламалар юқори даражада раvon қурилади.

Автоматик системалар ишлаши учун база сифатида сим тори қўлланади (4.12-расм). Қопламанинг бўйлама профилига тегишли лойиҳа



4.12-расм. Сим торини ўрнатиш схемаси:

- 1 – тарангловчи барабан ва чигир;
- 2 – нусхаловчи тор;
- 3 – нивелир қоziғи;
- 4 – кўндаланг штанга;
- 5 – металл устун;
- 6 – струцина (қисқич);
- 7 – қурилатган асос (қоплама);
- 8 – торни ўтказиш учун тешик (қирқим).

белгилари шу торда акс этирилган бўлади. Тор қанчалик аниқ ва пухта ўрнатилган бўлса, қуриладиган қоплама шунчалик аниқ, биринчи навбатда, равон бўлади.

Сим торини ўрнатишдан олдин йўл пойини кўтариш бўйича ҳамма ишлар битказилиши керак. Торлар сирпанувчи қолипни бетонёқизгичнинг икки ёнига тортилади. Битта сим тори профил берувчи, бетонга ишлов берувчи ва плёнка ҳосил қилувчи материални сурковчи машиналар ишига хизмат қилиши мумкин. Сим тори чизиги теодолит ёрдамида, йўл ўқидан 7 м масофада, баландлик бўйича 0,5 – 1,0 м оралиқларга бўлиб чиқилади. Тор устунларга ўрнатилган кронштейнлар билан маҳкамланади. Устунлар йўлнинг эгри участкаларида 4-6 м оралиқ билан, тўғри участкаларда кўпи билан 15 м оралиқ билан ўрнатилади. Бунда қурилаётган қатламнинг бир суткалик узунлиги эътиборга олинади. Торлар махсус, тарангловчи барабанлар ёрдамида бир суткалик иш қамровининг бор узунлиги бўйлаб тортилади.

Торларни тортишга хизмат қиладиган устунлар қаторнинг икки томонига ўрнатилади. Торларни тортишда қуйидаги амаллар бажарилади:

– нусхаловчи тор ўрнатиладиган томон (створ) шундай бўлиб чиқиладики, натижада у сирпанувчи қолипни машиналар комплектининг габаритидан ташқарида қолсин;

– устунлар орасидаги масофа кўпи билан 15 м, виражларда эса 4...6 м бўлиши керак;

– ҳар бир створнинг боши ва охирига, анкерлар ёрдамида тарангловчи чигир ўрнатилади;

– нусхаловчи тор таранг тортилиб, штанганинг қирқимига киритилади;

– қоплама юзасининг лойиҳавий белгиларига мос қилиб торнинг ҳолатини бир чизикқа чиқариш;

– нивелир ёрдамида, нусхаловчи торни ўрнатишга оид баландлик белгиларини текшириш;

– нусхаловчи торни ўрнатишда йўл қўйилган нуқсонларни тузатиш.

Лойиҳанинг ишчи ҳужжатларидаги, қоплама қатламини ётқизиш планига оид белгилардан фойдаланиб, устунлар ўрнатиладиган ҳамма оралиқ нуқталардаги қоплама белгилари ҳисоблаб топилади. Кейин, қўндаланг профилни ҳисобга олган ҳолда, аввал қурилаётган қатор четларининг белгилари ва шундан кейин, торнинг ҳолатига оид белгилар аниқланади.

Нусхаловчи торнинг вертикал белгилар (лойиҳавий қийматлар)дан оғиши кўпи билан ± 3 мм бўлиши керак.



Цементбетон қопламани қуриш ишлари тугагач, нусхаловчи сим тори ечиб олинади.

Бетонётқизгичнинг ҳаракат йўналишини ва баландлик сатҳини таъминлаш учун лазерли назорат системасидан фойдаланишга рухсат этилади. Бундан ташқари, GPS⁹ глобал тизимидан ҳам фойдаланиш мумкин.

Кенгайиш чоклари учун қистирма ва штирларни ўрнатиш. Кенгайиш чоклари учун қистирмалар текис кесилган тахтадан тайёрланиши мумкин.

Қистирмалардаги штирларни ўрнатиш учун мўлжалланган тешиklar, уларнинг диаметрларидан 1 мм га кичикроқ бўлиши керак. Бундан ташқари, кенгайиш чокларининг тўғри чизиқда бўлишини таъминлаш учун қистирмалар танланган, тайёрланган ва ишланган бўлиши керак. Шунингдек, штирларни битум билан изоляция қилиш учун 60–80 °С гача қиздириб, эритилган битумга талаб этилган узунликда ботирилади ва стилажга қўйиб шамоллатилади.

Плиталарнинг ҳарорат таъсиридаги силжишларида кенгайиш чокларидаги штирларнинг бемалол сурилишлари учун бетонда бўшлиқ яратиш мақсадида қоришма ётқизишдан олдин уларнинг битум суртилган учларига резина ёки паст навли полиэтилендан ишланган гильза қалпоқчалар кийдирилади.

Қистирмалар ушлаб турувчи каркас ва штирлар билан биргаликда тўлиқ равишда зичланган ва текисланган асос ёки ётқизилган ажратувчи қатламга ўрнатилиши лозим.

Ёғоч қистирмалар ўрнатилишидан олдин 24 соат мобайнида сувга тўйинтирилгандан кейин лойиҳавий ҳолатда жойлаштирилиши лозим.

⁹ GPS (Global Positioning System) – автомобиль йўллари қидириш, лойиҳалаш, қуриш ва таъмирлашдаги геодезик ишларни бажаришда қўлланиладиган йўлдош-навигацион тизим.

Сиқилиш чокларига арматуралар ва штирлар ўрнатиш. Арматура тўғриланган, кир, ёғ, занг ва қуйиндилардан тозаланган бўлиши керак. Асос ёки текисловчи қатлам режаланиб, зичланиб ва узил-кесил пардозланиб бўлгандан кейингина арматура ўрнатилади.

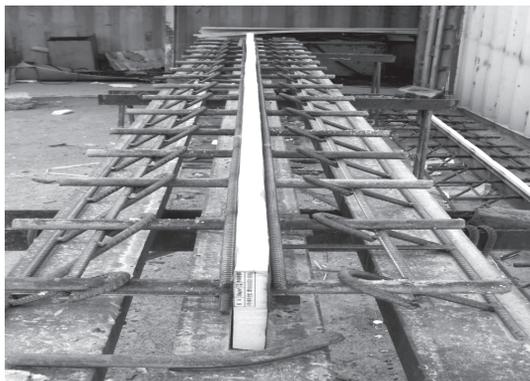
Агар лойиҳада, сиқилиш чоклари учун штирли бирикмалар қўрсатилган бўлса, уларни лойиҳавий ҳолатда ўрнатиш учун, диаметри 8...10 мм бўлган, ГОСТ 5781-82 га мос, А-1 синфли, силлиқ арматура пўлатдан тайёрланган каркас тагликдан фойдаланилади. Бундан ташқари, штирларни бетонга ботиришда титратиш усулидан фойдаланишга рухсат этилади. Ўрнатиш усули бетонлаш жараёнида штирларнинг лойиҳавий ҳолатини бузиб юбормаслиги лозим.

Арматура синчлари ва тўрларни ўрнатиш. Синчлар алоҳида майдончада тайёрланиб, монтаж жойига автомобиль ёрдамида етказилади; уларни бетонлаш қатори ёнида автомобиль крани ёрдамида тушириб олинади.

Синчлар ёки тўрларни асосга жойлагандан кейин ёйилган ва маҳкамланган полиэтилен қистирма (таглик) устида, лойиҳага мувофиқ ҳолда монтаж қилинади.

Бетонлаш жараёнида синчнинг юқори ва қуйи арматуралари бир-бирига нисбатан, қандай ҳолатда бўлмасин (кўндаланг ё бўйлама йўналишда) силжиб кетмаслиги керак.

Арматура тўрлари лойиҳада қабул қилинган баландликка мувофиқ ҳолда, ўзининг лойиҳа ҳолатида жойланади ва маҳкамланади.



4.14-расм. Кенгайиш чоклари учун қистирма ва штирларни тайёрлаш ва ўрнатиш жараёни.

4.2.2. Цементбетон қоришмани ташиш

Тайёр бўлган бетон қоришма, уни ётқизиш жойига ўзияғдарар автосамосваллар ёрдамида ташиб келтирилади. Автосамосвалларнинг кузови ҳажми қориштиргич ҳажмига каррали нисбатда бўлиб, сув ўтказмайдиган, силлиқ юзали бўлиши ва қулфлаш қурилмаси соз бўлиши керак. Қориштиргичнинг ҳажмига қараб, бир самосвалга 12 ёки 15 м³ қоришма ортилади. Ташиш вақти кўп ёки масофаси узоқ бўлса қоришма қотиб қолиши, қуриши ва сифати ёмонлашиши хатарини ҳисобга олиш керак. Бунинг учун муайян ташиш масофасига қараб, ҳар бир қурилиш объекти учун оптимал ечим танланади.

Ҳаво ҳарорати 20 °С дан 30 °С гача бўлганда бетон қоришмасини ташиш вақти 30 минутдан, ҳарорат 20 °С дан паст бўлганда эса 60 минутдан ошмаслиги керак.

Узоқ жойларга ташиганда самосвал кузовини брезент билан ёпиб қуриб қолишдан ва ёгин-сочинлардан ҳимоя қилинади. Ҳаво ҳарорати 25 °С дан юқори бўлганда бетон қоришмасининг ҳароратини назорат қилиб туриш керак.

Агар бетон қоришмасини ташиш муддати айна шароит учун белгиланганидан кўп бўлса, қотиш жараёнини секинлаштириш учун юзани фаоллаштирувчи қўшимчалар миқдорини ошириш, айрим ҳолларда сув миқдорини кўпайтириш синов лабораторияси томонидан белгиланади.

Қопламаларнинг қурилган тайёр бўлақларидан кейинчалик бетон қоришмасини ташиш учун қоплама қурилишини бетон заводи жойлашган ердан бошлаб қуришга рухсат этилади. Ётқизилган бетон қопламасига қаров муддати тугагач лойиҳавий мустақамликка эришган бетон қоплама бўйлаб автосамосваллар ҳаракат қилиши мумкин.



4.15-расм. Ташиб келтирилган бетон қоришмаси.

Транспорт воситаларининг юк ортиладиган майдончаси тоза бўлиши ва янги бетон алюмин сиртларга тегмаслиги керак, акс ҳолда бетонда зарарли унсурлар ҳосил бўлиши ёки у кўпчиб қолиши мумкинки, оқибатда кейинчалик қопламага зарар етказиши эҳтимоли бўлади.

Бетон қоришма ташийдиган автосамосваллар миқдори йўл тўшамаси конструкциясига ва ишлатиладиган бетонётқизгич комплексига боғлиқ. Ишлатилаётган бетоннинг айниқса, юқори ва пастки қатламлар учун ишлатилаётганининг турларига жиддий эътибор қаратиш лозим, шунинг учун автосамосваллар миқдори бироз кўпроқ бўлиши талаб этилади.

Бетонётқизиш машиналари комплектининг иш унумдорлигидан кўпроқ фойдаланиш ва биржинсли бетон ҳосил қилиш учун қоришмалар иш сменаси давомида бир маромда ва узлуксиз тайёрланади. Транспорт воситаларининг сони ташиш масофаси, бетонётқизиш машиналарини тўла таъминлаш ва қоришмани етказиб беришда узилишлар бўлмаслигини ҳисобга олиб аниқланади.

Бетон қоришма қатламларга ажралиб қолишига йўл қўймаслик учун уни бетон тайёрлаш заводида автосамосвалларга ортишда, заруратга қараб, оралиқ тўплаш бункерлари ёки новлари қурилади. Қоришмани ортиш-тўкишда ағдариш баландлиги 1,5 м дан кўп бўлмаслиги керак. Бетон қоришма транспорт воситаларидан тўкиб бўлингач, кузовларни сув ёки махсус тайёрланган суюқликлар билан ювилади.

Бетон қоришмани истеъмолчига етказиб беришда ихтисослаштирилган транспорт воситаларидан фойдаланилади. Ишлаб чиқарувчи ва истеъмолчининг келишувига мувофиқ ҳолда, бикр бетон қоришмаларни автосамосваллар ёрдамида ташиш мумкин.

Бетон қоришмани ташишнинг максимал давомийлиги шартномада кўрсатилган хусусиятларини сақлаш вақтидан ортиқ бўлмаслиги керак.

Ташиш усуллари бетон қоришмага атмосфера ёғинлари тушмаслигини ва биржинслилигини йўқотмаслигини таъминлаши керак.

Истеъмолчи бетон қоришмани ишлаб чиқарувчи билан етказиб бериш санаси, вақти ва ритми ҳақида келишиб олиши, зарурат бўлганда, қурилиш майдони чегарасидаги ташиш усуллари ва чекловлар ҳақида (масалан, транспорт воситаларининг тури, габаритлари, массаси, ўлчамлари ва б.) маълумот бериши зарур.

Бетон қоришмани ташиш жараёнида унга қандайдир материаллар (цемент, тўлдирувчи, сув ва б.) ни қўшишга рухсат этилмайди. Транспорт воситаси сифатида автобетонқориштиргичдан фойда-

ланганда, қурилиш майдонига келганда, қоришманинг ёйилувчанлигини тиклаш (меъерий қийматга келтириш) мақсадида ёки истеъмолчи билан келишилган технологик регламентга кўра, қоришмага пластик хусусият берувчи қўшилма аралаштириш мумкин.

Қоришманинг ёйилувчанлигини тиклаш иши истеъмолчининг сифатни таъминлаш хизмати ходимлари назорати остида бажарилиши шарт. Бунда қўшиладиган материалнинг миқдори, аралаштириш вақти технологик регламентга мос келиб, уларни тегишли далолатнома билан қайд этиш ва расмийлаштириш лозим.

4.2.3. Цементбетон қоришмасини ётқизиш

Асос ва қопламаларга бетон ётқизиш ишлари куннинг энг юқори ҳарорати 30°С дан ортганда, кун давомида ҳаво ҳарорати фарқи 12 °С дан ошса ва ҳавонинг нисбий намлиги 50% дан кам бўлганда кечки ва тунги соатларда бажарилиши лозим.

Ҳавонинг турғун бўлган суткалик ҳарорати 5 °С дан паст ва сутканинг энг паст ҳарорати 0 °С дан кам бўлган вақтда асос ва қопламаларга бетон ётқизиш ҚМҚ 3.03.01-98 талабларига асосан бажарилади.

Монолит цементбетон қопламаларини қуришда юқори унумли сирпанувчи қолипли йўл машиналари комплектини қўллаш мақсадга мувофиқдир.

Сирпанувчи қолипли машиналар комплекти, бетон қоришмасини тайёрлаш, ташиш ва ётқизиш амаллари шундай танланиб, бир-бирига мувофиқлаштирилиши керакки, натижада бетон қоришма ёйилувчанлигини йўқотиб улгурмасидан, узлуксиз равишда ётқизилсин.

Ишни бошлашдан олдин машиналар комплектини бетонлаш полосасининг бўйлама ўқига нисбатан дастлабки ҳолатга келтириш керак.

Ётқизиш жойига 30 минут давомида ками билан 15 м³ қоришма етказиб берилгандан кейингина қоришмани тўкиш мумкин.

Бетон қоришма тайёрлайдиган завод билан, қоришмани ётқизувчилар ўртасида узлуксиз алоқа ўрнатиш керакки, бу, бетон қоришманинг хусусиятларини тезкорлик билан тузатиш имконини беради.

Бетон қоришмани дастлабки ёйиш иши тақсимлагич агрегати (машинаси) билан бажарилади. Эни 7,5 м бўлган қопламани сирпанувчи қолипли машиналар билан қуришда тақсимлагич билан 7,3...7,35 м энликда ёйиш керак.

Бетон қоришма сирпанувчи қолипларга тўкилгандан кейин, уни зичлаш ва юзасига ишлов бериш амалларини машиналар комплектига

кирган гусеницали бетонётқизгич билан бажариш лозим. Машиналар комплектининг ишчи органларини эксплуатация бўйича йўриқномага биноан ростлаш керак. Бунда бетонётқизгични автоматик режимга созлаганда гидроцилиндрлар тезлиги асосий рамани кўтариш ва туширишда 0,20...0,25 м/мин, қоришмани тақсимлагичда 0,3 м/мин атрофида, рул бошқармасида 0,3...0,4 м/мин (гусеницали машиналар учун) ва 0,5...0,6 м/мин (ғилдиракли машиналар учун) бўлиши керак.

Бетонётқизгичнинг ишчи органларини дастлабки созлашда қуйидаги ишлар бажарилади:

- шиббаловчи брусни баландлик бўйича шундай ростлаш керакки, бруснинг пастки қирраси профилловчи плитанинг пастки қиррасидан 6 мм тепада бўлсин;

- чуқурликдаги титратгичлар маҳкамланган траверса (қувур)ни ростлаш; бунда кронштейндан шнеккача масофа 2,5 см дан кам бўлмаслиги керак;

- ёндаги сирпанувчи қолиплардан 15...20 см масофага, иккала ёнга биттадан титратгич ўрнатиш; бунда титратгичнинг пастки нуқтасидан асоснинг юзасига масофа қоплама қалинлигининг 2/3 қисмига тенг бўлиши керак; арматураланадиган цементбетон қопламани куришда титратгичдан арматура тўригача масофа 7 см бўлиши керак;

- траверсага қолган титратгичларни ўрнатиш; бунда аввал, энг чекка титратгичлар орасига шнур тортиб, ҳамма титратгичларни бир хил баландликда, орасида 50...60 см масофа қолдириб ўрнатилади;

- сирпанувчи опалубка (ён шит)нинг қиялигини ростлаш; унинг вертикал чизиқдан оғиши 13 мм бўлиши керак;

- профилловчи плитанинг қирраларини ростлаш;

- зангламайдиган пўлатдан ишланган текисловчи плитани ростлаш; шакл берувчи плитанинг орқадаги қирраси билан текисловчи плитанинг олдинги қирраси орасидаги тирқиш 3 мм бўлиши керак;

- ишчи органларнинг рамасини кўтариб-туширувчи гидроцилиндрларнинг иш тезлигини бетонётқизгичнинг юриш тезлигига (0,25...0,30 м/мин) мослаб ростлаш.

Асосий ён қолип (сирпанувчи опалубка) ва қирра ҳосил қилувчи опалубка қалинликлари ётқизиладиган бетон қалинлигидан тахминан 5 мм кичик бўлиши керак.

Қирра ҳосил қилувчи агрегатнинг ён қолиплари (опалубкалари) оралиғидаги масофа қопламанинг лойиҳавий энидан 2...4 см кичик бўлиши керак. Агрегатнинг чети қоплама юзасидан 1...3 см юқорида бўлиши лозим.

Бетонётқизгичнинг ишчи органларини синаб кўриш учун бажариладиган бетонларда узил-кесил созланади. Бунда ишчи таркибли бетон қоришмадан фойдаланилади. Бетон қоришмани ётқизиш жараёнида янги шакланган бетон қопламанинг геометрик параметрлари, юзасининг раволиги ва қирраларининг сифати пухталаб назорат қилинади ва зарурат бўлса, ишчи органлар қўшимча ростланади.

Бетонётқизгич ўзгармас тезлик билан узлуксиз тарзда сурилиб туради. Бу тезлик бетон қоришманинг қулай жойлашувчанлигига мос келиши лозим (4.6-жадвал).

4.6-жадвал

Бетонётқизгичнинг ҳаракат тезлиги, м/мин	Қулай жойлашувчанлик (конуснинг чўкиши), см
2	1...3
2,0...2,5	2...4
2,5...3,0	3...5

Икки ва ундан ортиқ қаторли тасмаларни сирпанувчи қолипли бетонётқизгич ёрдамида ётқизганда ҳаракатчанлиги 2 см дан катта бетон қоришмаларидан фойдаланишга рухсат этилмайди.

Бетонлаш жараёнида чуқурликдаги титратгичлар қоришмага буткул ботиб туриши керак. Бу жараёнда бетон қоришмадан ҳаво пуфакчалари чиқиб, кўриниб турган бўлса, демак, шиббалаш жараёни яхши кечаётган ҳисобланади.

Сирпанувчи қолипли бетонётқизгичга ўрнатилган титратгичларнинг самарали таъсир радиуси, бетон қоришмани зичлашда 25...30 см га тенг. Чуқурликдаги титратгичлар траверсага 40...50 см оралиқ билан, горизонтал чизиққа яқин ҳолатда ўрнатилади. Бунда энг чекка титратгичларни ёндаги сирпанувчи қолипдан 15...20 см масофада ўрнатиш керак. Бўйлама чокни арматуралашда, штирлар ботириладиган зонадаги чуқурлик титратгичини йўл ўқига перпендикуляр ҳолатда ўрнатилиши керак.

Диаметри 8 мм дан катта бўлган, даврий профилли стер-женлардан пайвандланиб тайёрланган тўр билан арматураланган бетон қопламани қуришда, бетон қоришмани зичлаш жараёнида чуқурлик титратгичларни арматурадан 5...7 см юқорироққа кўтариш керак. Бунда титратгичлар доим бетон қоришма ичида туриши лозим бўлади.

Худди шу ҳолатда тўр диаметри 8 мм гача бўлган стержендан тайёрланган бўлса, тўрни, бетонётқизгичга ўрнатилган титратма чўктиргич билан бетонлаш жараёнида лойиҳа ҳолатида ўрнатишга рухсат этилади.

Цементбетон қопламани қуришда бетон қоришма тақсимлагичнинг шундоққина олдига, полиэтилен плёнка таглик устига ағдарилади.

SP-1500 ва SP-1600 маркали бетонётқизгичлар билан қоплама қуришда қоришма ётқизилаётган қаторга транспортёр тасмаси билан, тақсимлагичнинг бункери орқали узатилади.

Бетон қоришма тақсимлагичнинг бункерига қуйидаги тартибда ағдарилади:

- тақсимлагич ҳаракатдан тўхтайтиди;
- автосамосвал тисарилиб бункерга яқинлашади;
- қабул қилувчи бункернинг транспортёр тасмаси ҳаракатга келтирилади;
- автосамосвал кузовидаги қоришма бункерга бир хил оқим билан тўкилади;
- бункердаги қоришма транспортёр тасмаси ёрдамида тақсимлагич олдига, асос устига узатилади.

Бетонётқизгичнинг ишчи органлари иш режимлари қуйидагича бўлиши керак:

- зичловчи бруснинг зарбалар сони бир минутда 60...80 марта;
- чуқурлик титратгичлари валининг бир минутдаги айланишлар сони 7000...8000.

Бетонётқизгич ўтиб бўлганидан сўнг янги ҳосил бўлган қоплама юзасида нотеисликлар, чуқурчалар бўлмаслиги керак. Бор бўлса, қўл кучи билан баргараф қилинади.

Янги ётқизилган қоплама юзасига узил-кесил ишлов бериш учун инвентар андавалардан фойдаланилади. Ортиқча намликни йўқотиш учун махсус кўчма кўприкчага ёки бевосита бетонётқизгичга маҳкамлаб қўйилган, кўп қаватли қоп-қапор материалидан фойдаланиш зарур. Уларни жуда ҳўл бўлиб ёки цемент раствор билан кирланиб қолганда ювиб, сувини сиқиб туриш лозим. Янги ётқизилган бетон қопламанинг юзасини ғадир-будир қилиш учун металл ёки капрон чўткани кўндалангига юргизиш керак. Ҳосил бўладиган изларнинг чуқурлиги ШНҚ 3.06.03-08 га мувофиқ 0,5...1,5 мм бўлиши лозим.

Бетонётқизгични ҳаракатдан тўхтатиш зарурати туғилиб қолса, двигателини ўчириш тақиқланади. Узоқ тўхтаб қолгандан кейин ҳаракатни давом эттирганда қоплама юзасида нуқсонлар пайдо бўлиши мумкин. Шунда чуқурлик вибраторларини ишлатиб, кўчма кўприк устига чиқиб, қўл кучи билан дазмоллаб юборилади.

4.2.4. Янги ётқизилган бетонни парваришlash

Янги ётқизилган бетон устки қисми тез қотиб қолмаслиги ва юзасида қил ёриқлар пайдо бўлмаслиги учун зудлик билан қоплама юзасини парваришlash керак.

Янги ётқизилган бетон қопламасини парваришlash учун плёнка ҳосил қилувчи материалларни сепиш юқори унумли йўл машиналари комплектига кирувчи машиналар ёрдамида бажарилади. Бундай машина ишлов берилаётган полоса (тасма) ўқи бўйлаб жойлаштирилган бўлиши керак ва у нусхаловчи тор бўйича автоматик режимда ҳаракатланади.

Плёнка ҳосил қилувчи материал ҳаво ҳарорати 25 °С гача бўлганда камида 400 г/м², ҳаво ҳарорати 25 °С ва ундан юқори бўлганда 600 г/м² миқдорда қоплама юзасига икки марта сепилади. Шунда, ҳар қайси қатлам учун 200...300 г/м² миқдорда сарф қилинади. Биринчи қатлам плёнкаси шаклланиб қотиб бўлгач (25...30 минут давомида), иккинчи қатлам сепилади. Материал сепилганда юзада, шу жумладан, плитанинг ён қирраларида очиқ жой қолмаслиги керак.

Плёнка ҳосил қилувчи материални сепадиган форсункалар ўрнатилган траверса 50...60 см баландликка ўрнатилади. Плёнка ҳосил қилувчи материални тақсимлагичнинг ҳаракат тезлиги берилган сарф меъёрини таъминлаши керак.

Қоплама юзасига ғадир-будир шакл бериш учун «Getaso» фирмаси т/с 400 В ва т/с 600 моделидаги махсус машиналар ишлаб чиқаради. Бундай машинанинг тақсимловчи системаси бак, насос, тақсимловчи қувурлар ва форсункалардан ташкил топган. Форсункалар сони бетон юзасига ишлов бераётгандаги полоса энига, ғадир-будир қиладиган чўтка ўрнатилган йўналтирувчига боғлиқ. Машинага, қўшимча тарзда, полиэтилен плёнкали барабан ўрнатилган бўлади, у янги ётқизилган бетонни ёмғирдан ҳимоялашга хизмат қилади.

«Wirtgen» фирмаси бетон қоплама юзасига ишлов бериш учун ТСМ 850 ва ТСМ 1600 моделидаги икки хил машина ишлаб чиқаради. Уларнинг бошқа фирмаларнинг машинасидан фарқи шундаки, плёнка ҳосил қиладиган суюқликни форсункалар орқали пуркаб беради. Улар қопламанинг ўқига параллел қилиб ўрнатилган таянчга маҳкамланади. Таянч қоплама ўқига кўндаланг йўналишда, қопламанинг бир четидан нариги четигача бориб — келиб ҳаракат қилади. Бунда янги ётқизилган бетон қопламаси юзасини ғадир-будир қилиниб, кейин плёнка ҳосил қилувчи суюқлик пуркаш ишлари бажарилади.

4.2.5. Цементбетон қопламада чокларни қуриш

Бўйлама ва кўндаланг чокларни бир йўла қирқиб чиқишнинг техник жиҳатдан иложи бўлмаса, дастлабки 24 соат давомида «ҳарорат-чўкиш» таъсирида ёриқлар ҳосил бўлмаслиги учун 2-3 плита оралатиб назорат чоклари очилади ва қолган чоклар 72 соатга етмасдан қирқилади.

Бир плитадан бошқасига юкломани қисман узатиш учун ва плиталар баланд-паст бўлиб қолмаслиги учун кўндаланг чокларга штир (анкер) лар, бўйлама чокларга эса арматуралар ўрнатилади.

Сиқилиш чоки ариқчаси (паз) тўғри тўртбурчак ёки поғанасимон кесимли бўлиши мумкин; эни 4...15 мм, чуқурлиги қоплама плита қалинлигининг камида 0,25 ва кўпи билан 0,33 улушига тенг бўлади. Кўндаланг ва бўйлама чокларнинг конструкцияси 4.16-расмда кўрсатилган.

Сиқилиш, кенгайиш ва бўйлама чокларнинг ариқчалари эни ва чуқурлиги мастика билан тўлдириш учун, 4.7-жадвалдаги қийматлардан олинади.

Ишчи чоклар қуриш. Қопломани қуриш ишлари тугаганда ёки бетон ётқишида мажбуран узоқ танаффуслар бўлса, қопламанинг қўшни участкаларини бир-бирига улаб кетиш имконини бериш учун ишчи чок қурилади (4.17-расм).

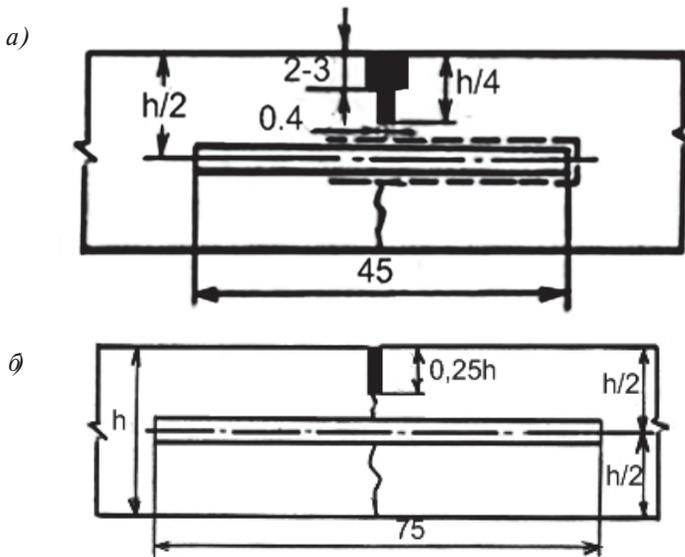
У бўйлама ўққа перпендикуляр битта тўғри чизиқдан иборат бўлиб, цементбетон қопламанинг сиқилиш ёки кенгайиш чоки билан устмас-уст тушиши керак.

Ишчи чокни қуришда технологик амаллар қўйидаги тартибда бажарилади:

4.7-жадвал

Чок тури	Чоклар орасидаги масофа, м	Ариқча (паз) эни, мм	Ариқча (паз) чуқурлиги (қоплама қалинлигидан улушлар)
Сиқилиш чоки	<4-6	8-12	0,25-0,33
Кенгайиш чоки	4.3-жадвалдан	30	Тўлиқ қалинлиги
Бўйлама чок	-	3-5	0,25-0,33

Изоҳ: сиқилиш ва кенгайиш чоклари ариқчаси энини ҳисоблаб белгилаш мумкин, лекин биринчиси учун камида 3 мм ва иккинчиси учун 10 мм бўлиши керак.



4.16-расм. Сиқилиш чоки (а) ва бўйлама чок (б) конструкцияси.

– чок қирқиладиган жойдан ортиқча бетон қоришмаси йўқотилади; опалубкани, вертикал тоқчасининг юқори қирраси қоплама юзаси билан мос келадиган қилиб ўрнатилади ва асос турига қараб, сурилиб кетмайдиган қилиб маҳкамланади; штирлар опалубкадаги тешиклар орқали асосга, горизонтал тоқчага гипс қилиб, ҳар 100...150 см оралиқ билан қоқилади;

– опалубка билан олдин ётқизилган қоришма орасидаги бўш жойларга янги қоришмани, ортиқчаси билан тиқиб, текисланади;

– чуқурлик титратгичи билан қоришмани зичлаб, бетонга ГОСТ 5871-82 талабларига мос пўлат анкер – штирлар қоқилади;

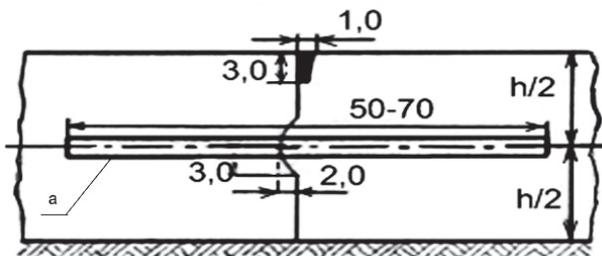
– қоплама юзаси пардозланади.

Қоплама қуришни ишчи чокдан кейин давом эттириш қуйидаги тартибда бажарилади:

– опалубка ечиб олинади, плита торецининг бетонига плёнка ҳосил қилувчи материал суртилади;

– тақсимлагич бункеридаги бетон қоришма плитанинг торечи бўйлаб ёйиб чиқилади;

– ишчи чокдан бошлаб 2 м масофагача ётқизилган қоришмани чуқурлик титратгичлари ёрдамида 15...20 сек давомида зичланади,



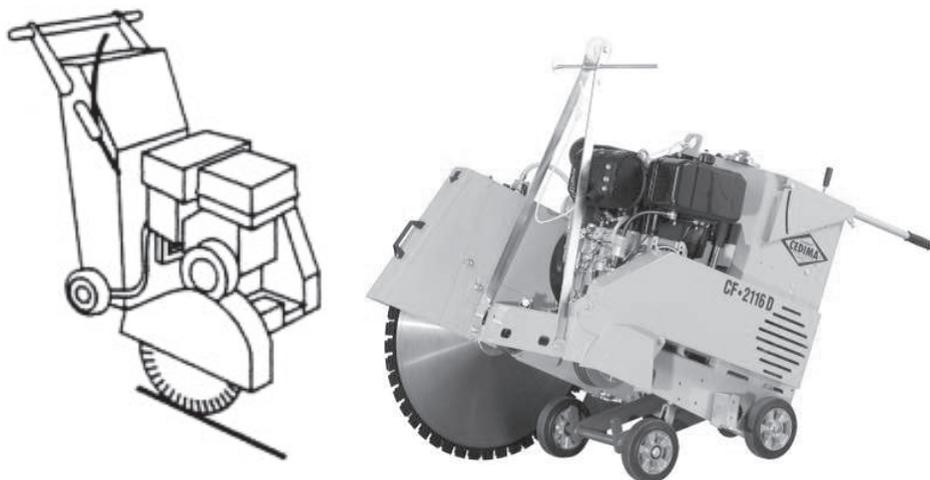
4.17-расм. Ишчи чокнинг тузилиши: а – штир-анкер.

ундан кейинги участкаларнинг бетони машина ёрдамида зичланади.

Қотган бетонда деформация чокларини қуриш. Бундай чоклар, қотган бетоннинг сиқилишдаги мустаҳкамлиги 8...10 МПа га етганда, олмос диски чоккесгич ёрдамида қирқиб очилади (4.18-расм). Чоккесгичларнинг техник тавсифлари 4.8-жадвалда келтирилган.

Кўндаланг чоклар қопламанинг бўйлама ўқига перпендикуляр бўлади. Бўйлама чок қопламанинг ўртасидан ўтган узлуксиз бир чизиқда ётади.

Бетон ётқизилиб бошлагандан кейин 24 соат ичида чокни қирқиш вақти, бетоннинг қотиш даражасини лаборатория усули билан



4.18-расм. Деформация чоклари учун олмос диски чок кесгич.

Чок кесгичларнинг техник тавсифлари

Ишлаб чиқарувчи давлат	Машина маркази	Двигател қуввати, кВт	Диск диаметри, мм	Кесиб чуқурлиги, см	Ариқчанинг эни, м/мин	Масса, кг
Россия (ОАО «Мотокран»)	РШ-120-01	4,8	350	120	10	72
	РШ-190	9,6	500	190	12	165
Россия (ФГУП С НПЦ «Росдортех»)	КП-158А	3,0	390	80	10	70
	КП-158	4,8	390	80	10	70
Россия (ООО «Партнер»)	К 650 А	3,5	300	100	10	93
	К 700 А	3,5	350	120	12	99
	К 950-14А	4,5	350	120	12	103
	К 950-16А	4,5	390	145	12	112
	К 1250-16А	5,8	390	145	12	143
Россия (ООО «Сплитс-тоун»)	CS-1813 Бензин	9,4	350-450	120-150	12	135
	CS-189 Бензин	6,5	350-450	120-150	10	125
	CS-146 бензин	4,5	300-350	120	6	45
Германия (Cedima)	CF-12.3 бензин	9,6 ва 13,0	390	145	12	98
	CF-12.2 дизель	4,6 ва 6,3	390	145	10	103
	CF-15.2 дизель	6,6 ва 9,0	450	170	12	116
	CF-2011 дизель	11,0 ва 15,0	650	239	18	330
Германия (Lissmac)	FS 13/28 бензин	9,6	450	150	12	78
	FS 15 бензин	9,6	450	160	12	98
	FS 15 дизель	7,5	450	160	12	118
	FS 20 бензин	15,0	600	220	18	195
	FS 20 дизель	11,8	600	220	18	250
	FS 22 дизель	16,0	700	270	24	350

Германия (Weber)	DSM 35 R	6,3	300	120	12	90
	DSM 40 R	8,2	400	145	12	116
	DSM 45 R	9,7	450	165	12	128
	SM 57-2	6,3	350	120	18	70
	SM 62-2	8,2	400	145	18	84
	SM 82-2	10,0	450	165	18	128
	SM 102 B	12,0	450	165	24	239
	SM 122 B	12,0	450	165	24	322

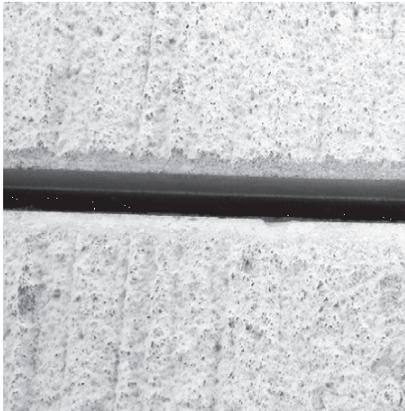
аниқлангандан кейин белгиланади. Ёки, намуна учун қирқиб қўриш ҳам мумкин. Бунда чокнинг четлари 3 мм дан ортиқ бўлақлар билан уваланмаслиги лозим.

Ҳаво ҳароратининг суткалик ўзгариши 12°С дан кам бўлса, куннинг биринчи ярмида қурилган қопламада кўндаланг сиқилиш чокларини шу кун (сутка)нинг ўзида қирқиш керак. Куннинг иккинчи ярмида қурилган қопламада кўндаланг сиқилиш чокларини ҳам шу куннинг ўзида қирқиб очган афзал. Агар бетоннинг мустаҳкамлиги қоришма ётқизилган кунда талаб этиладиган мустаҳкамликка эришмаса, чокларни эртасига қирқиш керак, бироқ эрталабки 9⁰⁰ дан олдин ва тунги 24⁰⁰ дан кейин бўлмасин. Шунда, четлари уваланиб кетмайди.

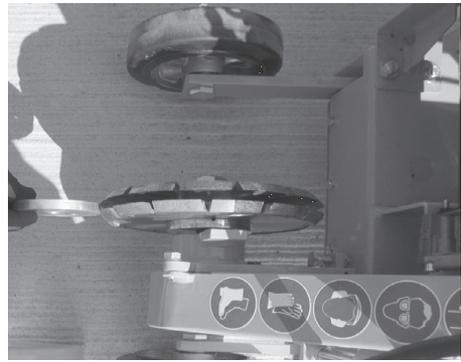
Чокнинг четлари руҳсат этилмайдиган даражада уваланганидан ҳамма чокларни кетма-кет қирқишнинг иложи бўлмаса, сиқилиш чокларини икки плита ўтказиб, икки босқичли услуб билан қирқиш керак: сиқилишда бетоннинг мустаҳкамлиги 5...7 МПа га етганда битта олмос диск билан тор ариқча очилади ва мустаҳкамлик 8...10 МПа га етганда – шу ариқча устидан яна чок қирқиб, лойиҳавий ўлчамга етказилади.

Ҳаво ҳароратининг суткалик ўзгариши 12 °С дан ортиқ бўлса, соат 14⁰⁰ гача қурилган қопламадаги бетоннинг сиқилишдаги мустаҳкамлиги 8...10 МПа га етганда кўндаланг сиқилиш чокларини қирқиш керак. Соат 14⁰⁰ дан кейин қурилган қоплама бетониди, унинг ёриққа бардошлилигини таъминлаш учун иккита плита ўтказиб, кўндаланг назорат чокларини қирқиш мумкин. Чунки, янги ётқизилган монолит конструкциялар бетонининг чўкиши ва таркибидаги цементнинг қотиши натижасида ажралиб чиққан иссиқлик унинг ёрилишига сабаб бўлади.

Чокнинг конструкцияси босқичма – босқич шаклланади. Аввал, битта диск билан чокни, лойиҳавий чуқурлигига мослаб қирқилади,



4.19-расм. Фаскаси очилган чок (юқоридан кўриниши).



4.20-расм. Фаскани очадиган дисклар пакети.

иккинчи босқичда — ўша чокнинг юқори қисми қирқилиб, профилининг эни лойиҳавий қийматга етказилади.

Сиқилиш ва кенгайиш чокларининг геометрик шакли лойиҳага мос бўлиши керак. Қирқишнинг оптимал тезлиги битта диск билан ишлаганда — 0,8..1,5 м/мин, дисклар пакети билан ишлаганда — 0,5..0,7 м/мин.

Чокларнинг чети юклама таъсирида синиб кетмаслиги учун махсус олмос дисклар ёрдамида фаскалар очилади.

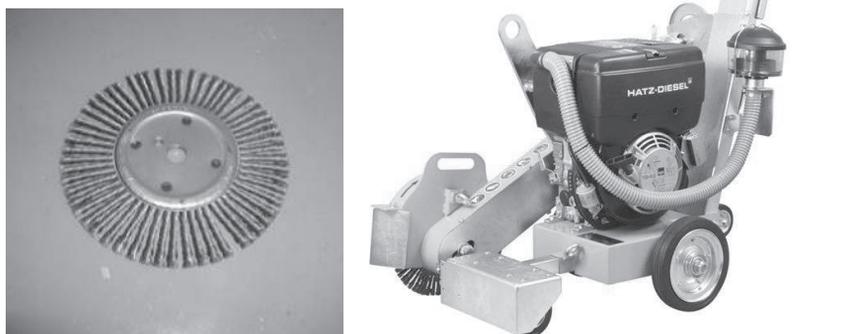
Деформация чокларининг ариқчасини тўлдиришдан аввал қуйидагича тайёргарлик ишлари бажарилади:

- қирқиш тугатилган заҳоти сув босими билан ювиб ташлаш;
- металл чўткали машина ёрдамида кирлар ва қирқишдан ҳосил бўлган чиқиндилардан тозалаш (4.21-расм);

— ҳарорати 60°С дан ортиқ (зарур бўлса ундан ортиқ) бўлмаган сиқилган ҳаво билан пуфлаш. Шу вақтдан бошлаб, узоғи билан 30 минут ичида (яна кирланиб қолиши мумкин) герметиклаш ишлари бажарилади.

Чокнинг ариғи тайёр бўлгандан кейин, унинг тубига, лойиҳавий талабларга мос қилиб, шнур жойланади. Мастика чок ариғининг деворлари билан яхши илашиб қолиши учун, грунтловчи материал суртилади. У қуриб, плёнка ҳосил қилиши керак.

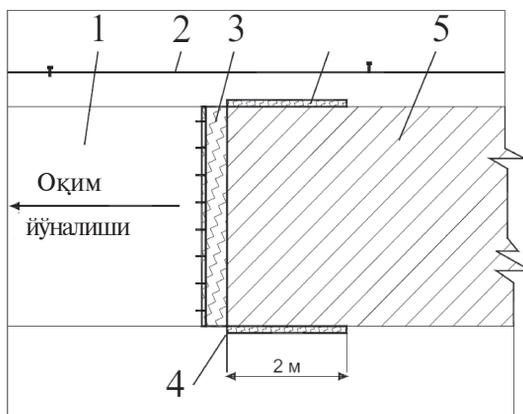
Грунтловчи материал билан герметик материал маркалари лойиҳага мос келиши зарур. Герметик материалга талаблар ГОСТ 30740-2000 да кўрсатилган. Чок ариғига герметик материални қуйишда тошиб



4.21-расм. Чокларни тозалаш учун металл чўткали машина.

кетмаслигига эътибор бериш керак, бу материал ботиқ юза ҳосил қилиши лозим.

Қотган бетонли қоплама давомига бетон ётқизиш схемаси 4.22-расмда келтирилган.



4.22-расм. Қотган қоплама давомига бетон ётқизиш схемаси:

- 1 – мавжуд қоплама ёнига қуриладиган қоплама кўриниши;
- 2 – нусхаловчи тор; 3 – ишчи чок конструкцияси; 4 – ён опалубка – тиргак тахта; 5 – бетони қотган қопламанинг охириги участкаси.

Кенгайиш чокларини куриш. Бундай чоклар қотган бетонда қуйидаги тартиб билан курилади:

- бетон қоплама бор қалинлиги бўйича қирқилади;
- қирқимлар орасидаги бетон олиб ташланади (чок ҳосил бўлади);
- чок деворлари ювилади ва куригилади;
- чокка деформацияланувчи қистирма тиқилади;
- чок деворларига ишлов берилади;
- чокка резина шнур тиқилади;
- чок мастика билан тўлдирилади.

Кўприклар ва йўл ўтказгичлар олдида кенгайиш чокларини куриш:

– бетон қопламанинг бор қалинлигини 6 см оралатиб, икки жойда қирқилади;

- қирқимлар орасидаги бетон олиб ташланади (чок ҳосил бўлади);
- чок деворлари ювиб куригилади;
- чокка резина шнур тиқилади;
- чок мастика билан тўлдирилади.

Цементбетон қопламадаги чокларнинг жипслигини таъминлаш қуйидаги амаллардан ташкил топади: сиқилган ҳаво билан пуфлаш (бетон кам бўлса иссиқ ҳаво билан); зичловчи шнурни прессилаб киритиш; чок деворларига праймер билан ишлов бериш; жипслаш.

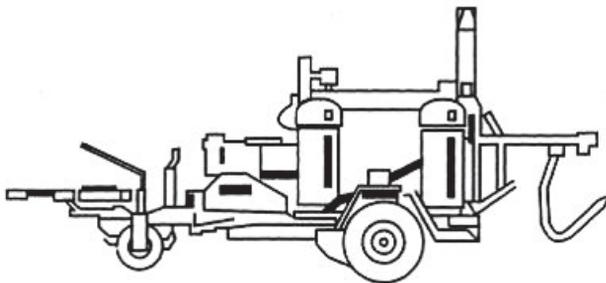
Ҳамма турдаги чокларни жипс қилиш учун совуқ ва иссиқ ҳолда ишлатиладиган герметиклар қўлланилади. Совуқ ҳолда ишлатиладиган герметиклар синтетик каучуклар асосида, паста билан қотирувчи моддадан тайёрланади. Бугунги кунда VULCEM (АҚШ), U-SEAL (Канада), COLPOR (Англия) герметиклари ишлатилади.

Иссиқ ҳолда ишлатиладиган герметиклар нефть битуми, майдаланган резина, юмшатгич модда, пластификаторлар, тўлдирувчилар ва полимер қўшилмадан тайёрланади. Праймер (полимер композиция) ни қўллаш жипсланган чокларнинг хизмат муддатини узайтиради.

Мастика материалларини қиздириш учун махсус, қўш деворли автоматик чок тўлдиргичлар (қозонлар) ишлаб чиқарилган. Ундаги ҳаракат узлуксиз назорат қилиб турилади. Чок тўлдиргич мастикани чокларга қуядиган система билан жиҳозланган. Эритиладиган материал махсус мой ёрдамида, билвосита қиздирилади.

Бу билан мастикани қиздириш ва эритишнинг авайлайдиган режими таъминланади. Иссиқликни ташувчи мой эса газ, мой ёки дизелли иситгич ёрдамида қиздирилади. Мастикани қиздирадиган идиш ичига аралаштирувчи курилма ўрнатилади. Керакли ҳароратгача қиздирилган мастика ҳайдовчи насос ёрдамида, махсус учлик ўрнатилган шланка орқали бевосита чокларга узатилади.

Автоматик қозон бир ёки икки ўқли, юривчи агрегат устига ўрнатилади. Ўзининг юриш системасига эга бўлган чок тўлдиргичлар ҳам ишлаб чиқилган. Уларнинг етакчи гилдирагида гидравлик юритмаси бор бўлиб, мустақил тарзда, чоклар бўйлаб ҳаракат қила олади (4.23-расм). Чок тўлдиргичларнинг техник тавсифлари 4.9-жадвалда келтирилган.



4.23-расм. Чок тўлдиргичнинг умумий кўриниши.

Кейинги йилларда, чет эллар амалиётида, чокларни жипслаш учун чокларга эластик ва ичи бўш резина профилларни тиқиш технологияси қўлланиляпти. Бу технологияни ҳаво нам бўлганда ҳам, ҳарорат нолдан

4.9-жадвал

Чок тўлдиргичларнинг техник тавсифлари

Ишлаб чиқарувчи давлат	Машина маркаси	Двигател қуввати, кВт	Бакиннинг сифими, л	Машина типи	Қиздириш тури	Масса-си, т
Россия (ОАО «Росдормаш»)	ЭД-135.1	8,3	460	Прицеп	Мойли	1,86
Германия (Breining)	MONO-90A	н/д	90	Прицеп	Мойли	0,39
	MONO-250	н/д	250	Прицеп	Мойли	0,98
	MONO-500	н/д	500	Прицеп	Мойли	1,15
	MONO-800	н/д	800	Прицеп	Мойли	1,52
	DUO-1000	н/д	1000	Прицеп	Мойли	1,98
	DUO-1600	н/д	1600	Прицеп	Мойли	3,00

Германия (Sheffer)	LS-100	н/д	120	Прицеп	Мойли	0,34
	LS-250/200	н/д	250	Прицеп	Мойли	0,98
	LS-450/350	н/д	450	Прицеп	Мойли	1,25
	LS-600/500	н/д	600	Прицеп	Мойли	1,45
	LS-1000	н/д	1000	Прицеп	Мойли	1,70
	LS-2000	н/д	2000	Прицеп	Мойли	3,39
АҚШ (Crafco)	SS 60	10,3 газ	220	1 ўқли прицеп	Мойли	0,68
	SS 125D	17,0 дизель	473	1 ўқли прицеп	Мойли	1,27
	SS 250D	10,0 дизель	946	1 ўқли прицеп	Мойли	2,2
	EZ 50	3,0 газ	190	2 ўқли прицеп	Мойли	0,68
	EZ 100D	10,0 дизель	380	2 ўқли прицеп	Мойли	1,32
	EZ 200D	24,4 дизель	760	2 ўқли прицеп	Мойли	1,82
Австрия (Strabmayer)	RWK 120/100 H	н/д	120	Прицеп	Мойли	0,34
	RWK 250/200	н/д	250	Прицеп	Мойли	0,98
	RWK 450/350	н/д	450	Прицеп	Мойли	1,25
	RWK 900/800	н/д	900	Прицеп	Мойли	1,60
	RWK 1800/1600	н/д	1800	Прицеп	Мойли	3,00

паст бўлганда ҳам қўллаш мумкин. Профилларни чокларга тиқиш оддий технология асосида амалга оширилади. Бунда профилнинг эни чокнинг энидан 40 % катта бўлади.

4.3. Паст ҳароратда цементбетон қопламаларни қуришнинг ўзига хос хусусиятлари

Қурилиш мавсумини узайтириш мақсадида баъзан ҳаво ҳарорати пасайганда ҳам (+5°C дан кам) цементбетон қоплама ва асослар қурилади. Бу қўшимча харажатлар билан боғлиқ бўлгани учун олдиндан ҳисоблаб, иқтисодий самарадорлигини асослаш талаб этилади.

Ҳарорат пасайганда цементнинг ушлаб қолиш даври узайиб, бетоннинг қотиши секинлашади. Манфий ҳароратларда эса (-5°C дан кам) бетоннинг қотиши тўхтайтиди. Янги бетоннинг музлаши унинг хусусиятларини ёмонлаштиради, пировардида мустаҳкамлиги ва музлашга чидамлиги пасаяди. Янги ётқизилган бетон аста-секин музлаганда, унинг ичида муз линзалар ҳосил бўлади; улар қотиб улгурмаган бетон структурасидаги ғовак ва капилляр деворларини бузади. Бетоннинг дастлабки ёшида галма-галдан музлаб эриши ҳам ҳали юмшоқ ва шаклланмаган структурани, айниқса боғловчи ва тўлдирувчи материаллар бир-бирига тегиб турган жойларни емиради.

Паст ҳароратнинг йўл бетони тузилиши ва хусусиятларига салбий таъсирини йўқотиш учун қишда бетонлашнинг турли усуллари ишлаб чиқилган. Уларнинг моҳияти шундан иборатки, бетондаги сув музлагунча бетон лойиҳавий мустаҳкамликнинг 50% ига эришиши керак. Бунга таъминлашнинг қуйидаги усуллари мавжуд:

– беркилиб қолган сувнинг музлаш ҳароратини пасайтириш учун бетоннинг қотишини кимёвий қўшилмалар ёрдами билан тезлатиш («совуқ бетон» усули);

– бетонни ётқизиб ва зичлаб бўлгандан кейин ўзидаги ҳароратни сақлаш («термос» усули);

– бетон қоришмани электр энергияси билан иситиш.

Бетон қоришмани тайёрлаш учун ишлатиладиган сувга музлашга қарши қўшилмалар аралашини, бетоннинг ҳароратини мусбатга кўтармай туриб, қотишини жадаллаштириш имконини беради. Бугунги кунда бундай қўшилмалар сифатида BASF, SIKKA, JYS, DONGNAM каби компанияларнинг маҳсулотлари ишлатилмоқда.

«Термос» усулида, цементбетон қоплама (асос) юзасида иссиқликни сақлаш хусусиятига эга бўлган қатлам ҳосил қилинади. Бу иссиқлик қоришма тайёрлашда четдан кириб қолади ва цементнинг гидратланиш жараёнида ҳосил бўлади. Бетон қопламалар ва асосларни қуришда «термос» усули қишқи бетонлашнинг бошқа усуллари билан бирга ишлатилганда самара беради. Бетон қоришмани ётқизиб, зичлаб ва юзасини пардозлаб бўлинган заҳоти иссиқликни сақлаш ишлари

бошланади. Янги ётқизилган бетон устига эҳтиётлаб битумланган қоғоз ёйилади ва термоизоляция қатлам ётқизилади.

Бетон қоришманинг ҳароратини кўтариш учун унга компонентларни — сув ва тўлдирувчи моддаларни қўшишдан олдин иситилади. Уни бетонқориштирувчи ускунадан ағдараётганда талаб этиладиган ҳарорати ҳаво ҳароратига, ташиш масофасига ва қишки бетонлашнинг қабул қилинган усулига боғлиқ.

Музлашга қарши қўшилмалар ишлатилмаганда қоришманинг ҳарорати 35°C дан (қопламалар учун) ва 40°C дан (асослар учун) ошмаслиги керак. Цементга аралаштириладиган сув ҳарорати +60°C дан ортиқ бўлмаслиги керак, тўлдирувчи моддаларни эса, +40°C дан ортиқ қиздирмаслик керак. Қиш шароитларида қуриладиган қоплама ва асослар учун олиб келинган цементни 2 ойдан ортиқ муддатда ишлатишга рухсат этилмайди.

Бетонни қиш вақтида асраш усуллари орасида конструкцияларни иситишнинг аҳамияти ўзгача, чунки бетонга ҳарорат билан таъсир этиш унинг қотишини тезлаштирадиган энг самарали усулдир. Бетон дастлабки қотиш босқичида электр токини яхши ўтказиши ва иккинчи турдаги ионли ўтказувчилар сирасига киради. Бетонга электр занжири уланганда, у исийди ва сувнинг минераллари бор цемент клинкерга кимёвий таъсири жадалашади.

Бетонни электр токи билан кучайтирилган тарзда қиздириш уни ётқизиш, зичлаб, иссиқликни сақлаш чораларини қўллаб бўлгандан кейин бошланади. Конструкцияга махсус электродлар ботирилади, ток юборилади, ҳарорат маълум даражага чиққанида токни тўхтатиб, бетон қайта зичланади. Бу усул олдиндан электрли иситишга қараганда самаралироқ, чунки иссиқ бетонни ташиш ва ётқизишдаги каби ҳарорат йўқотишлар бўлмайди.

Бу ҳолатда бетонни каттароқ ҳароратгача қиздириш мумкин. Масалан, ҳаво ҳарорати минус 25°C бўлганда қалинлиги 20 см ли бетон асос қурилиб, бетонни кучайтирилган тарзда электр билан қиздириб, икки сутка давомида мусбат ҳарорат ушлаб турилган. Бундай вақтда бетон критик қаттиқликка эришиб улгуради ва кейин музлаб қолса ҳам, бу унинг структураси ва хусусиятлари учун хавфли эмас.

Шуни таъкидлаш керакки, қишки бетонлаш усулларида қатъий назар ҳаво ҳарорати паст бўлганда ишлаб чиқаришнинг умумий қоидалари мавжуд. Бетон қоплама учун ер полотноси ва асосни совуқ тушгунча тайёрлаб қўйилади. Бевосита бетонлашдан олдин асос юзаси қор ва музлардан тозаланади.

Бетон қоришма тайёрлаш учун эриган ҳолатдаги қум ва бир-бирига ёпишиб қолмаган йирик тўлдирувчилар ишлатилади. Бетон завод ана шундай тарзда бетон қоришма тайёрлаб беради. Уни ташийдиган автосамосвалларда иссиқлик изоляция қилинади. Бетон қоришмани ётқизиш шундай ташкил қилинадик, қоришмани ағдариш билан янги ётқизилган бетонга қараш ишлари бошланиши орасида (бунга қоришмани ёйиш ва зичлаш, юзани пардозлаш, чоклар қирқиш ишлари ҳам киради) иложи борича қисқа вақт ўтсин.

Ишни бажаришда қотаётган бетоннинг ҳарорати ва мустаҳкамлиги алоҳида назорат остига олинади. Ҳарорат қоришмани ётқизишдан бошлаб, бутун қотиш даврида ва музлагунча ўтган вақтда узлуксиз равишда кузатиб турилади.

Паст ҳароратларда қурилган бетон қоплама (асос) устида транспорт ҳаракатига, бетон лойиҳавий мустаҳкамлигига эришгандан кейингина рухсат берилади.

Ҳавонинг суткалик ўртача ҳарорати минус 5°C дан ва суткалик минимал ҳарорат 0°C дан паст бўлиши кутилганда, бетон ишларини бажарганда, бетоннинг сифатини таъминлаш учун зарур чоралар кўрилади.

Паст ҳароратли шароитларда бетонлаганда (қишки бетонлаш) бетон илиқ ва нам муҳитда қотишини таъминлаш керак. Бетон критик мустаҳкамликка эришгунча ўтадиган бутун муддатда шундай қилинади. Бу, бетоннинг структураси сақланишига ва муздан эригандан кейин қониқарли даражагача қотишига кафолат бўлади. Бунга эришиш учун бетондаги ички ҳароратларидан ҳам (монолит конструкцияларда), ташқаридан бериладиган иссиқликдан ҳам фойдаланиш зарур. Шунингдек, совуқ бетонлаш усули ҳам бор. Бунда бетон қоришмага музлашга чидамли қиладиган махсус қўшилмалар аралаштирилади. Уларнинг дозаси шундай бўлиши керакки, бетонга ташқаридан иссиқлик берилмаганда ҳам бетоннинг ичидаги сув музламасин. Бундай қўшилмалар янги ётқизилган бетонни иситмаганда ҳам ишлатилади. Бу, қоришмани ташишда, ётқизишда, шунингдек, авариявий вазиятларда музлаб қолишдан асрайди. Лекин, шуни ҳам назарда тутиш керакки, бундай қўшилмаларнинг аксари мустаҳкамликни пасайтиради. Музлашга қарши қўшилмаларнинг тахминий дозалари маҳсулотни ишлатиш йўриқномасида кўрсатилади.

Музлашга қарши қўшилмалар аралашган бетоннинг тахминий мустаҳкамлиги лаборатория синов натижалари асосида аниқланади.

Бетонда иссиқлик заҳираси ҳосил қилиш учун унинг компонентлари иситилади: сув – 90°C гача, қўшилма ва тўлдирувчилар

-50°С гача, аралаштиргичдан чиққан бетон қоришманинг ҳарорати 40°С дан юқори бўлмаслиги керак, чунки ундан ортиқ ҳароратда тез қуюқлашиб қолади.

Қиш вақтида ишлатиладиган цементлар гидратация жараёнида кўпроқ иссиқлик ажратиб чиқариши керак (тез қотадиган цементлар).

Монолит конструкциялар учун «термос» усулини қўллаш мумкин. Бунда янги ётқизилган қоришма (одатда, иситилган) иссиқлик ва намликни изоляция қилувчи материаллар билан ёпилади. Шундай қилиш керакки, бетоннинг ичида ҳосил бўладиган иссиқлик мусбат ҳароратда қотиш имконини берсин.

Юпқа конструкциялар ва қаттиқ совуқда кўтариладиган конструкцияларни бетонлашда ташқаридан иссиқлик бериш керак. Иситиш учун кўпинча, яхши изоляцияланган иситувчи сим ёки кабел, бетонлашдан олдин опалубкага ўраладиган иситувчи сеткалардан фойдаланилади. Электр токи бу материаллардан ўтиб, иссиқликни бетонга беради, материалларнинг изоляцияси эса, ўзига яқин жойлардаги бетонни ўта қизиқ кетишдан асрайди. Бетонни иситувчи опалубка ёрдамида ташқи томондан ҳам иситиш мумкин. Бундай опалубканинг ичида электрли иситувчи қурилмаси бўлади. Бетонни ўзгарувчан электр токи билан иситиш усули ҳам бор. Бунинг учун опалубкага пўлат пластиналар – электродлар жойланади. Бу усуллардан ташқари, бетонни иссиқ буг билан ҳам иситиш мумкин. Бунда буг, қўшалок опалубка деворлари орасидан ёки бетон орасидаги ёки опалубкага ўрнатиладиган қувурлардан ўтади.

Ташқаридан иссиқлик бериб бетонлашнинг бошқа бир усули, бетон атрофидаги ҳавони иситишдан иборат («иссиқ хона» усули). Бунинг учун брезент ёки фанердан вақтинчалик иссиқхона қурилиб, ичига махсус газ горелкалари, печлар ўрнатилади.

Амалиётда паст ҳароратларда бетон яхши қотишини таъминлайдиган бир нечта усул бирваракайига қўлланилиши мумкин. Масалан, музлашга қарши қўшилма аралаштириш ва иссиқхона қуриш ёки электр билан иситувчи сим ўраш ва иссиқликни сақловчи қоплама бериш.

Бетон қоришмани тайёрлаш ҳам иситиладиган ускуналарда, иситилган сув, эритилган ёки иситилган тўлдирувчилар қўллаб бажарилиши керак. Булар тайёрланган бетон қоришма талаб этилган ҳароратга эга бўлишини таъминлайди.

Сирти қуруқ, ёпишган муз парчалари ёки кесаклашган лойлари йўқ тўлдиргичларни иситмасдан ишлатишга рухсат этилади. Бунда қоришмани аралаштириш давомийлиги ёз шароитидадиган камида 25% дан ортиқ бўлиши керак.

Қоришмани ташиш воситалари ва усуллари унинг ҳароратини талаб этилганидан ҳам пасайиб кетишига йўл қўймаслиги керак. Қоришма ётқизиладиган асоснинг ҳолати, ҳарорати ва бетон ётқизиш усули шундай бўлиши керакки, ташланган қоришма асосга тегиб, музлаб қолмасин.

Конструкциядаги бетонни «термос» усули билан сақлаб турганда, қоришмани олдиндан иситганда, шунингдек, бетонга, музлашга қарши қўшилмалар аралаштирганда, қоришмани кўпчимаган совуқ асос ёки эски бетон устига ташлаш мумкин, бироқ, туташ зонадаги бетон сақлаб туриш вақти давомида музлаб қолмаслиги керак. ҚМҚ 3.03.01-98 га кўра, ҳаво ҳарорати минус 10°С дан паст бўлганда, диаметри 24 мм дан катта арматуралар зич қилиб ишланган конструкцияларни, бикр прокат профиллардан арматура қилинган ёки йирик металл бўлақлари ишлатилган конструкцияларни бетонлашда, аввал металлни мусбат ҳароратларгача қиздириш ёки арматурага ва опалубкаларга яқин жойларни титратиш лозим бўлади (олдиндан қиздирилган қоришма ишлатиш – 45°С дан юқори ҳароратгача – бундан мустасно). Қоришмани титратиш давомийлиги ёз шароитларидагидан 25% узоқ бўлиши керак.

Таянчлари ва қисмлари бикр уланган иншоотлардаги синчли ва рамали конструкцияларнинг элементларини бетонлашда, иссиқлик бериш ва ҳосил бўладиган иссиқлик зўриқишларини ҳисобга олиб, узилишлар қилиш зарурати туғилиб қолса, буни лойиҳаловчи ташкилот билан келишиб олиш зарур.

Конструкцияларнинг опалубка билан ўралмаган жойларини, бетонлаш тугаган заҳоти буғ ва иссиқликни изоляцияловчи материаллар билан беркитиш керак.

Бетонланган конструкциялардан чиқиб қолган арматуралар камида 0,5 м гача ёпилиши ёки иссиқлиги изоляция қилиниши керак.

Бетон қоришмани ётқизишдан олдин йиғма темирбетон элементларнинг туташ жойларини қор ва музлардан тозалаш лозим.

4.4. Аэродром қопламаларини қишда бетонлаш

Аэродром қопламаларини қишда бетонлаш алоҳида ҳолатларда рухсат этилади. Бунинг учун ШНҚ 3.06.06-08 да қўшимча талаблар берилган. ҚМҚ 3.03.01-98 нинг талабларига кўра, термос усулини ҳаво ҳарорати минус 5°С дан паст бўлмаганда, қоришмани электр энергияси билан иситиб, термос усулини қўллаш эса – минус 20°С дан кам бўлмаганда қўлланади. Қиш вақтида қуриладиган бетон

қоплама музлағунича лойиҳавий мустақкамликнинг, камида 70% га эришиши керак; мустақкамлиги 100% га етган ва музламаган конструкция эксплуатацияга топширилади.

Аэродром қопламаларини термос усули билан бетонлашда, пардозлаш иши тугаган заҳоти, зудлик билан қопламанинг устини ёпиб, ҳарорат режимини ва 0°С гача совигунича талаб этилган совиш тезлигини таъминлаш керак. Бетон лойиҳавий мустақкамликка етгунича усти ёпиқ туриши керак.

Аэродром қопламаларини электротермос усули билан қуришда ётқизиш ишлари тугаган заҳоти кўчма электр панеллар ёки бетон ичига қўйиб кетилган арматура стерженлари ёрдамида 45..55°С гача қиздириш ва ҳисобий қалинликдаги бетон мустақкамлиги талаб этилган даражага етгунича ёпинчиқ остида ушлаб туриш керак. Қопламадаги бетон қоришмани пардозлаш даврида қопламага сув ёки туз эритмаларини сепишга рухсат этилмайди.

Ҳаво ҳароратлари барқарор бўлганда бетон талаб этилган мустақкамликка эришгунча, лекин камида 15 сутка парвариш қилиниши керак.

4.5. Юқори ҳароратларда бетон ишларини бажаришнинг ўзига хос хусусиятлари

Юқори мусбат ҳароратларда бетон қоришмаси жойлашувчанлигини ва таркибидаги сувни тез йўқотади ҳамда ўзидан иссиқликни кўп ажратиб гидратация жараёни тезлашади. Натижада, қоплама юзасида ёриқларнинг пайдо бўлиши кузатилади. Бундай салбий ҳолатларнинг олдини олиш ва монолит бетон конструкциялар ўз-ўзидан қизиб кетишини чеклаш, ёз мавсумида бетонлашнинг муҳим тадбирлари ҳисобланади.

Бетон қоришмасининг ётқизилаётгандаги ҳарорати пастроқ бўлиши ва 35 °С дан ошмаслиги лозим. Бетон қоришмасини автосамосвалларда брезент ёки қоп матосини ёпиб ташилади ва келтирилган бетон қоришмаси дарҳол қопламага ётқизилади.

Қоришманинг ёйилувчанлигини узоқ сақлаб туриш учун салбий жараёнларни секинлатувчи кимёвий қўшилмалар ишлатилади. Цементнинг хусусиятлари (қотиш муддати, сохта қотиш белгилари) ва қоришманинг ҳарорати иложи борича паст бўлишини таъминлаш ҳам ёйилувчанлик хусусиятини узоқ сақлаб туришга хизмат қилади. Қоришманинг дастлабки ҳароратини пасайтириш учун уни ташкил қилган тўлдиригичларнинг ҳароратини тушириш керак.

Шу мақсадда чақиқтош ва қум омборлари қуёш тигида қолишдан сақланади, чақиқтош уюмларига сув сепилади ҳамда ишлатиладиган сув совутилади. Айрим ҳолларда, бетон қоришма ҳароратини унга майдаланган муз қўшиб пасайтирилади. Ҳарорати $+70^{\circ}\text{C}$ дан юқори бўлган цементларни ишлатиш таъқиқланади.

Юқори ҳароратларда бетонлашда, бетонни парвариш қилиш муҳим аҳамиятга эга. Янги ётқизилган бетон таркибида сув кўп бўлади, бу, цементнинг гидратланиши учун зарур. Лекин қурилиш объектида эҳтиёт чоралари кўрилмаса, бу сувни бекорга йўқотиб қўйиш мумкин. Натижада, бетонда ёриқлар ҳосил бўлиб, музлашга чидамлиги ва хизмат муддати пасаяди.

Янги ётқизилган бетондаги намликни сақлаб қолиш учун плёнка ҳосил қилувчи моддалар сепилади. Кейин бетон юзасини ёпиш учун сув ўтказмайдиган полиэтилен плёнка қўлланади. Айрим ҳолларда, полиэтилен пленка устига 5 см қалинликда қум ёйилиб устидан сув сепиб намлаб турилади (4.24-расм).



4.24-расм. Юқори ҳароратларда ётқизилган қоплама қарови учун бажариладиган ишлар кетма-кетлиги.

Суткалик максимал ҳарорат 30°C дан ортиқ ва ҳавонинг нисбий намлиги 50% дан кам бўлганда йўл қопламаларини бетонлаш ишларини кечки ва тунги соатларда бажариш мақсадга мувофиқ.

Янги ётқизилган бетонни парваришлашни бетон қоришмани ётқизиб бўлган заҳоти бошлаш керак ва бетоннинг мустаҳкамлиги лойиҳадаги 70% га етгунча давом эттирилади, зарурий сабаблар бўлганда – 50% да ҳам тугатиш мумкин.

Йўл ва аэродром қопламаларида эса 100% га етказиш ёки камида 28 сутка ушлаш керак. Дастлабки парваришда бетонни тез сувсизланиб қолишдан сақлаш лозим.

Бетоннинг мустақамлиги 0,5 МПа га етгандан кейинги парвариш юза намлигини таъминлаб туришдан иборат. Бунда нам сақловчи ёпинчиқ қўллаш, намлаб туриш, бетоннинг очиқ юзаларига сув пуркаб туриш каби усуллар қўлланади.

Қуёш нуллари монолит конструкцияларга бевосита тушиб, иссиқликдан зўриқиш ҳолатлари юзага келмаслиги учун янги ётқизилган бетонни ўз-ўзидан парчаланиб кетадиган кўпик, иссиқлик ва намликни изоляция қилувчи инвентар ёпинчиқлар, акс эттириш коэффиценти 50% дан катта бўлган полимер плёнка ёки бошқа ҳар қандай иссиқлик изоляцияловчи материал билан ёпиш керак.

Қуруқ ва иссиқ об-ҳаво шароитида қопламани бетонлаш сифатининг жорий назорати бетон қоришмасини заводдан чиқаётгандаги ва ётқизилаётгандаги ҳароратини доимий назорат қилиш йўли билан олиб борилади.

4.6. Бетон қопламаларни кичик механизация воситасида қуриш

Кичик ҳажмдаги бетон қопламаларни юқори унумли йўл машиналари комплекти ёрдамида қуриш анчагина машаққатли ва иқтисодий жиҳатдан ўзини оқламаганлиги сабабли, бу ишлар кичик механизация воситалари ёрдамида бажарилади (транспорт ҳаракати ажраладиган жойлар, чиқиш йўли, автобус бекатлари ва бошқалар).

Бундай шароитда дастлаб қуйидагиларни эътиборга олиб қурилиш жойида бажариладиган иш қўламлари белгиланади:

1. Тўғриловчи қатлам юзасини текислаш ва қолип ўрнатиш учун;
2. Қоришмани ётқизиш ва зичлаш, бетон юзасига ишлов бериш ва чоклар кесиш учун;
3. Қолипларни олиш учун.

Биринчи иш қўламида асос буткул тайёр ва унга ётқизилган тўғриловчи қатлам текисланиб, қолип ўрнатиладиган чизиқнинг баланд-пастлиги ўлчов асбоби ёрдамида белгиланади.

Иккинчи иш қўламида қолип ўрнатилиб маҳкамланади, унинг баландлик ўлчамлари нивелир асбобида текширилади, тўғриловчи қатлам шаблон остида текисланади.

Учинчи иш қўламида қопламага ишлов берилиб, юзасига плёнка ҳосил қилувчи суюқлик сепилади. Қолип олингунига қадар 18–24 соат давомида бетон қотиши керак.

Қурилиш бошланишидан олдин иш жойига қуйидагилар келтирилиши керак: электр станцияси (генератор), виброрейка, юза

ва чуқур тебратувчилар, краскопульт, тўғриловчи қатламни текислаш учун шаблон, кенгайиш чоклар тузилмаси; чокларни қуриш учун ўрнатиладиган шаблонлар, шаблонларни ҳўллаш учун сувли идиш, бетонни сақлаш учун плёнка ҳосил қилувчи материал, қолипга суртиладиган эритма, шунингдек, ишчилар учун асбоблар тўплами.

Бетон қопламаларни кичик механизация воситалари ёрдамида қуриш ишларига қўйидагилар киради:

- қолипларни ўрнатиш;
- тўғриловчи қатламни текислаш;
- қоришмани тақсимлаш ва зичлаш;
- бетон юзасига якуний ишлов бериш ва чокларни қуриш;
- плёнка ҳосил қилувчи маҳсулотлар ёрдамида бетонни сақлаш;
- қолипни олиш;
- чокларни мастика билан тўлдириш (бетон қўйилганидан кейин

7 кун ўтгач).

Қуриш ишларини бажариш учун қўйидаги ишчи гуруҳлар тузилади:

- қолипларни ўрнатиб, асосни текисловчи уч кишилик бетон қуювчилар гуруҳи;
- бетонни ётқизиш, зичлаш, устига ишлов бериш ва чокларни қуриш ишларини бажарувчи саккизта бетончи ва электр станциясининг 4-малакали машинистидан иборат гуруҳ;
- чокларга мастика қуювчи компрессорнинг 4-малакали машинисти ва 3-малакали иккита йўл ишчиларидан иборат гуруҳ;
- қолип ўрнатиб, тўғриловчи, қатламни текисловчи учта бетончидан иборат гуруҳ.

Бетончилар даставвал қолиплар уланган жойлар ҳолатини текшириб, улар остига, тўғриловчи қум қатламига киргизиб, ёғоч тагликлар киргизиб қўядилар. Сўнгра қопламанинг остки ҳолатини белгиловчи ёғоч тагликлар ўрни охириги марта нивелир асбоби ёрдамида текширилади.

Қолиплар тагидаги бўшлиққа ўрнатилган ёғоч тагликлар баландлигида қум ётқизиб текисланади:

Тагликларга ўрнатилган қолип ҳолати темир арматура бўлаклари (штирлар) ёрдамида маҳкамланади. Йўлнинг эгри жойларида қолиплар радиус эгрилиги бўйича ўрнатилади. Қолипнинг тўғри ўрнатилганлиги нивелир ёрдамида қайтадан текширилиб, керакли жойларга ўзгартиришлар киритилади. Қолиплар барқарорлигини таъминлаш мақсадида унинг бўшлиқлари грунт билан тўлдирилади.

Қолипнинг устки қирраси тебратувчи рейканинг яхши сурилишини таъминлайдиган текис ва силлиқ бўлиши зарур.

Қоплама бетоннинг мустақамлиги таъминланган жойлардаги қолип ечилиб, тозаланади ва транспорт воситалари ёрдамида янги ўрнатиладиган жойга олиб борилади.

Қолипни кўчиришдан олдин, ишчи уни ушлаб турган темир бўлақларини олиб ташлайди ва асталик билан лом ёрдамида қолипни бетондан кўчириб, очилган қоплама бетонига чўтка билан плёнка ҳосил қилувчи суюқлик суртади ёки намланган қум ётқизади.

Тўғриловчи қум қатламини бетончи ишчи текислайди. У аввалига узун тутқичли ёғоч текисловчи билан асосга ётқизилган қумни текислайди, сўнгра қолип бўйлаб суриладиган шаблон ёрдамида қум қатламини охириги марта яна текислайди. Бунинг учун шаблон олдида 3–5 см баландликдаги қум уюми бўлиши лозим.

Қум текисланаётганида зичлангандаги чўкишни назардан қочирмаслик лозим (тўғриловчи қатлам қалинлиги 5–6 см бўлганда, чўкиш тахминан 0,5 см ни ташкил қилади).

Бетон тўртта бетончи ва электр станциясининг машинисти ёрдамида ётқизилади ва зичланади. Бетончи ишчилар бетон қоришмасини ёйиб, уни тебратгичлар билан зичлайдилар.

Иш бошланишида юза тебратгичлар ишлатиб, асоснинг сув сепиб намланган, тўғриловчи қум қатлами зичланади.

Автосамосвалларда олиб келинган бетон қоришма асос устига тўкилади. Тўкилган бетон қоришмани, бетончи ишчилар зичлангандаги 2–3 см ли чўкиш қалинлигини ҳисобга олиб, асос устига ёйишади, сўнгра чуқур тебратгичлар ишлатиб қолип олди ва кенгайиш чоклари олдидаги, юза тебратгичлар ишлатиб эса, бошқа жойлардаги бетон зичланади. Юза тебратгичларни 20–30 секундли танаффус билан бошқа жойларга кўчириб, цемент «сут»и чиққунига қадар бетон зичланади.

Автомобиллар ҳаракатига ҳалал бермаслик мақсадида бетонлаш олдидан кенгайиш чок қурилмалари ўрнатилиб, арматура бўлақлари билан маҳкамланади.

Бетон қоришмаси кенгайиш чокларининг иккала томонига бир пайтнинг ўзида ётқизилиб, чок қурилмаси шикастланмаслиги учун чуқур тебратгич билан зичланади.

Бетон ётқизишдан олдин асос устида арматура тўри (каркаси)га силлиқ штирлар ўрнатилиб сиқилиш чоклари тайёрланади. Сиқилиш чокларига қўйиладиган дубеллар устидан бетон қоришма ташланиб титратиб зичланади.

Электр станциясининг машинисти электр станциясининг ишлаши ва тебратгичлар ишини назорат қилиб, бетончи ишчиларга ҳам ёрдам

кўрсатади (асос қумини тебратгичда зичлайди, сиқилиш чокларига арматура бўлакларини чўктиради).

Қоплама юзасига ишлов берилганда, 3-малакали икки бетончи 0,5–0,8 м/мин тезликда тебратувчи рейка билан бетон юзасини силлиқлаб ўтади. Тебратувчи рейканинг чеккалари қолип қиррасида сирганиши учун бу қирралар тоза ва текис ҳолатда бўлиши лозим.

Тебратувчи рейка олдида цемент қоришмасидан уюм бўлиши керак. Бунинг учун ишчилар белкурак ёрдамида тебратувчи рейка олдидаги ортиқча қоришмани олиб ёки аксинча қўшиб туришади.

Тебратувчи рейка ўтказилган қоплама юзасида чуқурча (раковина) ва чўкишлар кузатилса, бетончи ишчилар цемент қоришмаси қўшиб, қоплама юзасини қайтадан текислайдилар.

Кенгайиш чоки олдидаги бетон юзасини текислаш учун тебратувчи рейкани чокнинг икки томонига яқин келтириб, юзага ишлов берилади.

Иш жараёнида бетончи ишчилар тебратувчи рейкани унинг остки юзасига ёпишган бетондан тозалашни унутмасликлари лозим.

Бетон қопламанинг юзасига якуний ишлов бериш, бетон четларини кесиб тўғрилаш, чокларни кесиш ва бетонни сақлаш ишларини икки бетончи ишчи бажаради.

Тебратувчи рейка ўтганидан кейин бетончи ишчилар капрон чўтка билан бетон юзасидаги цемент «сут»ини сидириб, айрим чуқурчаларни тузатишади, сўнгра брезент ёки резина ленталар билан юзага охириги марта ишлов берадилар.

Қоплама раволиги 3 метрли рейкани бетон юзасининг ҳар 0,5 м жойига қўйиб аниқланади. Қоплама текис бўлганида, рейканинг остки қисми қопламага зич ёндошиб, юзада бир текис из қолдиради, чуқурча ва чўккан жойларда эса бундай бўлмайди.

Чўккан жойларга бетончи ишчилар қўшимча қоришма солиб, уни текислаб, юза тебратувчи билан енгилгина зичлаганларидан сўнг бетон юзаси шаблон ёки брезент лента ёрдамида яна текисланади.

Бетон юзаси шаблон ёрдамида охириги марта текисланганидан кейин ишчилар капрон чўткани қопламанинг бўйлама ўқига перпендикуляр ҳолатда юргизиб, юзага якуний ишлов берадилар.

Кенгайиш чокларини қуришда чокка 20–30 мм қалинликдаги тахта ва айни шу қалинликдаги шаблон ўрнатилади. Бетон ётқизиблиб, усти тебратувчи рейка билан текисланганидан кейин бетонга ўрнатилган шаблоннинг икки томонидаги юзага тёрка билан ишлов берилади. Бетоннинг ёйилувчанлиги йўқолганидан кейин эса, шаблон чиқарилиб, чок қирралари тёркада яссиланади.

Бетонни сақлаш учун плёнка ҳосил қилувчи маҳсулотлардан фойдаланилади. Этинол лаки ёки поморол краскопульт ёрдамида бетон юзасига икки мартаба сепилади:

– биринчи марта бетон юзасидаги сув плёнкаси йўқолганидан кейин (меъёрий миқдорнинг ярми);

– иккинчи марта 30–40 минут ўтганидан кейин.

Бетон ётқизилганидан 7 кун ўтгач ва 20 кундан кечиктирилмай чокларга мастика қўйилади.

4.7. Цементбетон қопламаларини қуришда хориж технологияларини қўллаш тажрибаси

Республикамизда халқаро лойиҳалар асосида немис ва корей мутахассислари иштирокида реконструкция қилинган А-380 «Фузор-Бухоро-Нукус-Бейнов»автомобиль йўли (440-490 км) да Германиянинг «Wirtgen» фирмаси томонидан ишлаб чиқилган юқори унумли йўл машиналари комплекти ишлатилди.

Халқаро аҳамиятга молик ушбу йўлда цементбетон қопламасини қуриш ишлари жаҳон андозалари ва немис технологияси асосида бажарилганлиги технологик жараёнларни тезкор амалга оширишда ва сифатни назорат қилишда бир қатор қулайликлар туғдирди¹⁰:

1. Қурилиш объектидаги мутахассисларнинг замонавий геодезик асбоблар билан таъминланганлиги ва GPS тизими орқали ишчи белгиларни аниқлаш имкониятининг яратилганлиги геодезик ўлчов ишларини сифатли қилиб бажариш имкониятини яратди.

2. Бетон қоришмаси таркиби немис мутахассислари ҳамкорлигида ГОСТ 27006 ва DIN 206 талаблари бўйича маҳаллий материаллар асосида танланди. Ишлатилган материалларнинг сифати ва қоришма таркиби стандартлар асосида мунтазам назорат қилиб борилди.

3. Бетон қоришмаси Германиядан келтирилган TWINMIX 3,00 СВМ маркали даврий тарзда ишлайдиган бетонқорғич қурилмаларида тайёрланди (4.25-расм). Бу бетонқорғич қурилмаси қуввати 240 м³ / соат бўлиб таркиби бир хил (гомоген) қоришма олиш имконини берди.

¹⁰ *Амиров Т.Ж, Амиров А.Х, Зафаров О.З.* Юқори унумли йўл машиналари ёрдамида цементбетон қопламаларини қуриш тажрибаси. «Инновацион ғояларни амалга ошириш муаммолари» Республика илмий-амалий анжуман материаллари тўплами. Жиззах -2014 й. ЖИЗПИ. 287-289 бетлар.



4.25-расм. Объектда ўрнатилган BHS TWIN MIX 3,00 СВМ маркали даврий тарзда ишлайдиган бетонқорғич қурилмалари.

4. Монолит цементбетон қопламасининг конструкциясини оптималлаштиришга эътибор қаратилди. Бунини асос ва қоплама ўртасига лойиҳадан фарқли ўлароқ, полиэтилен плёнка ётқизилмаганлигида, кенгайиш чокларининг қурилмаганлигида ва асос устки қатламида чокларнинг кесилганлигида кўришимиз мумкин.

5. Цементбетон қопламаси бир вақтнинг ўзида сирпанувчи қолипчи бетонётқизгичлар ёрдамида икки қатлам қилиб ётқизилди (4.26-расм). Бунда ҳар бир қатлам учун биттадан бетонётқизгич ишлатилиб, бу бетонётқизгичлар эни 5,0 м дан 15,25 м гача ва қалинлиги 45 см гача



4.26-расм. Цементбетон қопламасининг бир вақтнинг ўзида икки қатлам қилиб ётқизилиши.

қоплама қура олади. Пастки қатламнинг бетонётқизгичи кўзда тутилган қалинликдаги қатламни биринчи сатҳда ётқизади ва ўша сатҳда вибробруслар ёрдамида зичлайди. Бу бетон қоришмасининг қулай зичланувчанлигига сабаб бўлди. Бундан ташқари, юқори ва пастки қатлам ётқизгичлари орасидаги масофа бор-йўғи бир неча метр бўлганлиги учун иккита қатлам бир-бирига ишончли уланиб кетиши кафолатланди.

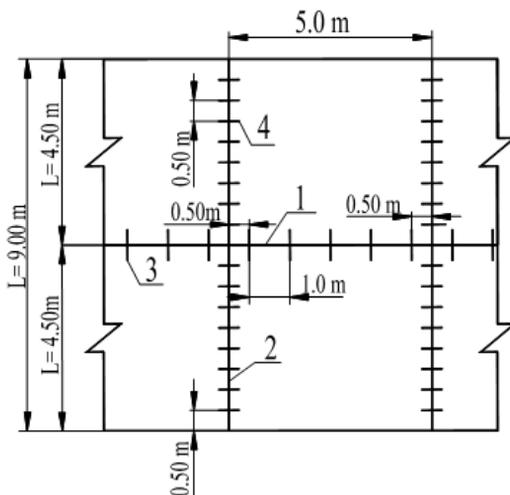
6. Махсус қурилмада юза қисми пластик-полимер материал билан қопланиб тайёр ҳолда олиб келинган штирлар пастки қатлам бетонётқизгичи ёрдамида тепадан туширилиб, керакли чуқурликда ва лойиҳавий масофада автомат равишда титратма усул билан белгиланган чуқурликкача ботириб ўрнатилди (4.27-расм).



4.27-расм. Кўндаланг ва бўйлама чокларга штирлар ва арматураларнинг автомат равишда ўрнатилиши.

Битта йўналишдаги йўл бўлаги учун қоплама эни 9,0 м бўлганда чокларга штирларни ўрнатиш схемаси 4.28-расмда келтирилган.

7. Юқори унумли йўл машинаси комплекти ёрдамида янги ётқизилган бетон қопламаси юзаси ғадир-будир қилиниб, кейин плёнка



4.28-расм. Қоплама эни 9,0 м бўлганда чокларга штирларни ўрнатиш схемаси: 1 – бўйлама чок; 2 – сиқилиш чоки; 3 – бўйлама чок учун L=75 см бўлган даврий профилли арматура; 4 – сиқилиш чоки учун L=50 см бўлган силлиқ арматурали штир.

ҳосил қилувчи моддани пуркаш ишлари ТЕМ 1800 машинаси ёрдамида автоматик равишда бажарилди (4.29-расм).



4.29-расм. Қопламаси юзаси гадир-будир қилиниб, кейин плёнка ҳосил қилувчи моддани пуркаш ишлари автоматик равишда бажарилиши.

8. Цементбетон қопламаси ётқизиш жараёнида ўз вақтида кўндаланг ва бўйлама чоклар замонавий «Сedima» чок кесгич машиналари ёрдамида очилди (4.30-расм). Бу эса, қопламада ҳар хил турдаги ёриқлар ҳосил бўлишининг олдини олди.



4.30-расм. Кўндаланг ва бўйлама чокларнинг очилиши.

9. Кўндаланг ва бўйлама чокларга резинали профил материаллари ишлатилди. Бу резинали профилнинг хизмат кўрсатиш муддати юқори бўлганлиги ва ривожланган давлатларда тўла ўзини оқлагани учун уни ишлатиш самарали ҳисобланади.

10. Бетон қоришмасини тайёрлашда ва қоплама юзасини парваришлашда BASF компаниясининг пластификаторлари ва парда ҳосил қилувчи материалларидан фойдаланилди (4.31-расм).



4.31-расм. BASF компаниясининг пластификаторлари ва парда ҳосил қилувчи материаллари.

11. Чоклардаги ва қопламадаги кичик бузилишларни тузатиш учун замонавий қурилиш материаллари ишлатилди.

12. Қурилиш сифатини назоратини амалга ошириш мақсадида объектнинг ўзида ҳам замонавий ўлчов воситалари билан жиҳозланган Пудратчининг лабораторияси, ҳам Сифат назоратини олиб боровчи гуруҳ лабораторияси ва мустақил лабораториялар фаолият олиб борди (4.32-расм).



4.32-расм. Қурилиш сифатини назорат қилувчи лабораториялар.

Бундан ташқари, маҳаллий мутахассислар ва ишчи техник ходимлар илғор хориж технологияси асосида тайёрланган машина-механизмлардан фойдаланиш кўникмаларини эгаллашди. Хорижий мутахассислар билан ўзаро тажрибалар алмашилди. ТАЙЛҚЭИ профессор-ўқитувчилари ҳам бу жараёнда бевосита амалий кўникмаларини ошириб, консультант сифатида иштирок этишди. Муаллифнинг ўзи ҳам қурилиш жараёнларида бевосита қатнашиб, «Ўзбекистон шароитида монолит цементбетон қопламали йўл тўшамаларининг конструкциясини оптималлаштириш ва қуриш технологиясини такомиллаштириш» мавзусида илмий-тадқиқот ишларини кузатув ва тажрибалар асосида олиб бормоқда.

Бу каби лойиҳалар биринчи навбатда, йўл қурилишида янги-янги қирраларни очилишига сабаб бўлади, иккинчи навбатда замонавий технологияларнинг тадбиқ қилиниши ва бунда маҳаллий мутахассисларнинг бевосита иштирок этиши келажакда мамлакатимизда қурилиш кўзда тутилаётган автомобиль йўлларини янада сифатли ва жаҳон стандартларига мос равишда бўлишига хизмат қилади.

4.8. Меҳнат муҳофазаси ва техника хавфсизлиги Умумий тушунчалар

Бетон қоплама ва асослар қурилишида «Автомобиль йўлларини қуриш, таъмирлаш ва сақлашда меҳнатни муҳофаза қилиш қоидалари»га ва ҚМҚ 3.01.02 «Қурилишда техника хавфсизлиги»га, шунингдек тегишли машиналардан фойдаланиш йўриқномаларида баён этилган техника хавфсизлиги қоидаларига риоя қилиниши керак.

Ишлаб чиқаришдаги шовқин ва тебранишларнинг зарарли таъсирини йўқотиш ва чеклаш бўйича тадбирларни «Ишлаб чиқаришда шовқинни чеклаш бўйича вақтинчалик санитария меъёрлари ва қоидалари» ва «Иш жойидаги тебранишларни чегаралаш бўйича вақтинчалик санитария меъёрлари ва қоидалари» асосида амалга ошириш лозим.

Цементбетон қопламалар қурилишида техника хавфсизлиги талаблари

Қопламаларни қуриш ишлари бошлангунча: кириш ва айланиб ўтиш йўллари қуриш; қурилиш қисмлари чегарасида йўл белгилари ва огоҳлантирувчи ёзувларни ўрнатиш; иш ҳудудини ихота қилиш; транспорт воситалари ҳаракатини айланма йўлга йўналтириш, бетон қоришмасини ташиётган автосамосвалларнинг иш жойига кириб-чиқишларида бетон ётқизаётган ишчилар хавфсизлигини таъминловчи ҳаракат схемасини белгилаш зарур.

Қопламани қураётган машина ва автосамосваллар олдида бегона кишиларнинг бўлиши таъқиқланади.

Бетон ётқизиш жойида бетон қоришмасини қабул қилувчининг сигнали бўйича автосамосваллар ҳаракатланишига рухсат этилади; автосамосвал ҳайдовчилари ҳам ҳаракатланиш олдидан сигнал беришлари шарт.

Кўзғалган автосамосвал кузовларини узун тутқичли белкураклар ёки қирғичлар билан тозалаш керак. Тозалаётган ишчилар ерда ёки махсус мосламаларда туришлари лозим.

Машиналарни бошқаришга белгиланган тартибда гувоҳнома олган, айни машина ва мотор тузилмасидан хабардор ва уларни бошқариш қоидаларини, техника хавфсизлигини биладиган машинистлар қўйилади.

Машина бошқарилаётган жойда машинист ва унинг ёрдамчисидан бошқа бегона кимсалар бўлишига рухсат этилмайди.

Носоз машинада ишлаш, ишлаб турганда уни ёғлаш ёки таъмирлаш мумкин эмас. Барча техник хизмат кўрсатиш ишлари фақатгина машина тўхтаб турганда олиб борилиши керак.

Бетон ётқизувчи ва бетонга ишлов берувчи машиналар биргаликда ишлаганида улар орасидаги масофа 10 м дан кам бўлмаслиги лозим. Машиналар тўхтатилгунига қадар хизмат кўрсатувчи шахсларнинг улар орасида бўлиши таъқиқланади.

Бундан ташқари, кечаси ишлаётганда иш жойи ва машиналар етарли даражада ёритилган бўлиши лозим.

Чоклар қурилишида техника хавфсизлиги талаблари

Янги ётқизилган ёки қотган бетонда чоклар қуришда қуйидаги талаблар қондирилиши керак:

- машина ҳаракатланаётганда ишчилар кўприкчада бўлмадлиги, тебратувчини машина тўхтаб тургандагина туширишга рухсат этилади;
- ҳар бир кесувчи диск тик ўрнатилиши ва айланаётганда бутун юзаси билан чок деворларига тегиб туриши лозим;
- қотган бетондаги чоклар кесувчи дисклар ғилофи соз бўлганида химоя кўзойнақларини тақиб кесилади;
- дисклар айланаётган пайтда машинани созлаш ва ҳаракатга келтириш, шунингдек, нотўғри ўрнатилган дискда ишлаш таъқиқланади.

Чокларни беркитишга ёши 18 дан кам бўлмаган, аттестация ва техника хавфсизлиги бўйича махсус сабоқ олган шахслар жалб қилинади. Битум асосидаги қайноқ мастикаларни тайёрлаш, қиздириш ва ташиш билан банд бўлган шахслар мастика тайёрладиган қозонни тўлдириш ва бўшатиш, иссиқ мастикаларни тайёрлаш ва қиздириш, шунингдек, мастикаларни ташиш хавфсизлиги бўйича сабоқ олган бўлишлари керак.

Мастика билан ишлаётганлар махсус кийим-бош (пахтали комбинзонлар, резина этиклар, брезент қўлқоплар ва фартуклар) билан таъминланган бўлишлари шарт.

Эритилган битумли қозонларга тўлдирувчилар қўшаётган ишчилар химоя кўзойнақлари ва респираторларда, тиоколли герметик тайёрловчи ишчилар эса резина қўлқоп (медицинада ишлатиладиган) ва респираторларда ишлашлари лозим.

Чокларни тўлдирувчи мастикаларни тайёрлаш, ташиш ва ишлатишда фақат созланган ҳолатдаги асбоб ва идишлардан фойдаланиш керак.

Битум-резинали мастикаларни тайёрлашда қуйидаги шартларга риоя қилиниши керак:

- қозон тешикларсиз созланган, тиғиз ёпиладиган қопқоқли, сим арқонга осилган посангили бўлиши;
- қозон гардиши ердан 1,2 м баландда туриши;
- аралаштирилаётган ва тўлдирувчилар қўшилаётган вақтдан ташқари қозон беркитилган бўлиши;
- мастикани тайёрлаш вақтида ўчоқнинг металл эшикчалари берк бўлиши лозим.

Кўпикланиб кетиши ва тошиб ёнишининг олдини олиш учун қозонга нам материалларни солмаслик керак.

Резина-битумли ва полимер-битумли мастикаларни қайнаш ва қозон четидан оқишига йўл қўймасдан 180°С дан ошмайдиган ҳароратда қиздиришга рухсат этилади. Ҳарорат шкаласи 250°С ли термометр билан назорат қилиниши, термометрнинг созлиги эса ҳар сафар иш бошланишидан олдин текширилиши керак.

Суркаш учун материал тайёрланганда битум билан бензинни уларни қиздириш жойидан энг ками 50 м узоқликда аралаштириш лозим. Иситилган битумни бензинга қуйиб ёғоч қориштиригичлар билан аралаштиришга рухсат этилади. Аралаштириш пайтидаги битум ҳарорати 70 °С дан ошмаслиги керак. Битум алангаланиб кетгудек бўлса, қозон қопқоғини ёпиш лозим. Ёнаётган битумни сув сепмасдан қуруқ қум ёки ўт ўчиргич билан ўчириш лозим.

Резинали-битум, полимер – битум, тиоколли мастикалар ёки уларнинг ташкил қилувчилари танага тегиб кетгудек бўлса, уларни бензин ёки керосинда намланган тоза латта билан артиб совун билан илиқ сувда ювиш керак. Резинали-битум ва полимер– битум мастикалар билан ишлайдиган ҳамма ишчилар ёнғинга қарши махсус талаблар билан таништирилиши шарт.

Чокларни тиоколли герметик билан тўлдирувчи мосламалар комплекти билан ишлашга махсус собоқ олган шахсларгина қўйилади.

Мастика қуювчи ишлаганида босим остида ҳаво ҳайдовчи тизим ҳимоя клапанининг ҳолати доимо текшириб турилиши керак. Носоз клапанларда ишлаш ман қилинади.

Босим остидаги мастика қуювчи сифимининг қопқоғини очиш таъқиқланади. Қоришма агрегати ёки компрессор қисмларини мотор ишлаб турган ҳолатда созлаш ёки таъмирлаш мумкин эмас.

Янги ётқизилган бетонни парваришлашда техника хавфсизлиги талаблари

Плёнка ҳосил қилувчи оқиш рангдаги суюқликлар билан комбинзонлар, ҳимоя кўзойнаклари ва қўлқопларда ишлаш зарур. Лак этиноль ва памороль (ПМ-86) туридаги материаллар билан ишлаганда противогаз ва респираторлардан фойдаланиш лозим.

Плёнка ҳосил қилувчи материал теккан тананинг очиқ қисмлари керосин, сўнгра совун билан илиқ сувда ювилиши керак. Ёнғинга хавфли плёнка ҳосил қилувчи материалларни тайёрлаш, ташиш ва сақлашда ёнғинга қарши махсус қоидаларга риоя қилиниши лозим.

Битум билан бензинни битум қиздирилаётган жойдан камида 50 м узоқликда аралаштиришга рухсат этилади. Эритилган битумни бензинга қуйиб (бензинни битумга эмас) ёғоч қориштиргичлар билан аралаштириш лозим. Аралаштириш пайтидаги битум ҳарорати 70 °С дан ошмаслиги керак. Этилланган бензинни ишлатиш таъқиқланади.

Плёнка ҳосил қилувчи материалларни сепувчи машиналар ишлаганида ишларни бехатар бажарилишини таъминловчи қуйидаги қўшимча қоидаларга риоя қилиш зарур:

- машиналарни фақат механик усулда тўлдириш (автогудранатор, насос ва вакуум қурилмаларини ишлатиб);

- шланглар созлиги ва уларнинг ишончли маҳкамланганлигини кузатиш;

- устига ғилоф ўрнатилган пурковчи билан ишлаш;

- учкунловчи носоз электр қурилмали мотор тутун чиқарувчисининг учкун сўндирувчиси бўлиши керак.

Ишлаётган пурковчи олдида чекиш, ўт ёқиш таъқиқланади ва пурковчида бу ҳақдаги тегишли ёзув бўлиши керак.

Плёнка ҳосил қилувчи ва очартирувчи материалларни тайёрлаш, сақлаш, ташиш ва сепиш билан банд бўлган ишчилар иш бошлагандан олдин материалларнинг хусусияти ва техника хавфсизлиги қоидалари билан таништирилган бўлишлари керак.

Машиналарга хизмат кўрсатувчи шахслар сабоқ олишлари ва иш бажариш ва машинани бошқаришга гувоҳномалари бўлиши лозим.

Плёнка ҳосил қилувчи материаллар билан ишловчилар қўшимча равишда доимо медицина кўригидан ўтиб туришлари шарт.

Алюмин кукун, уни тайёрловчи корхона тахламида қуруқ ва ёпиқ омборхоналарда 35 °С дан юқори бўлмаган ҳароратда сақланиши лозим. Кукун омборлари яқинида кимёвий фаол моддалар бўлмаслиги керак. Юклаш ва тушириш вақтида кукунли банкларни иргитиш ва ёнбошлатиб ғилдиратиш мумкин эмас. Алюмин кукунларини усти ёпиқ ҳар қандай транспорт воситаларида ташиш мумкин. Алюмин кукунли банклар тахи (упаковка) бузилиб шикастланмасликлари ва кузовда сурилмасликлари учун улар яхшилаб маҳкамланган бўлиши керак.

Алюмин кукун ёки паста билан ишланганда ёнғинни олдини олиш учун радиус 5 м ли масофада чекиш ва очик оловдан фойдаланиш таъқиқланади.

Алюмин пастаси ёки кукунининг ёниши оқибатида чиққан ёнғинни ўчириш учун қуруқ қумдан фойдаланиш керак. Бу мақсадда сувдан фойдаланиш мумкин эмас.

Алюмин кукун аралашмаси (суспензияси) тайёрланаётган ёки сепилаётган иш жойларида «Ёнфинга хавфли», «Хавфли ҳудуд 5 м» маъносидаги огоҳлантирувчи ёзувлар бўлиши шарт. Иш жойида эса белкурак ва қуруқ қумли сигим (яшик) бўлиши лозим.

4.9. Монолит цементбетон қопламали йўл тўшамаларини лойиҳалаш ва қуриш бўйича тавсиялар

Ўзбекистоннинг қуруқ-иссиқ иқлим шароити автомобиль йўллари лойиҳалаш, қуриш ва эксплуатация қилишда ўзига хос ёндошувни талаб қилади. Бундан ташқари, юқори унумли сирпанувчи қолипни бетон қизғичда цементбетон қопламасини қуриш технологияси йўл тўшамаси конструкциясига муайян талабларни ҳам қўяди. Шунинг учун бу машиналар билан ишлаганда қурилишнинг технологик хусусиятларини ҳам ҳисобга олиш керак. Юқоридагиларни эътиборга олиб монолит цементбетон қопламаларини қуриш бўйича ўтказилган экспериментал ва илмий-тадқиқот ишлари ҳамда амалиётчи мутахассисларнинг тажрибаларига асосланиб қуйидаги долзарб мавзулар бўйича тавсиялар ишлаб чиқилди:

1. Бетон қоришмасининг шартли белгиси

Бугунги кунда ўзбек миллий автомагистралари таркибига кирувчи автомобиль йўлларида монолит цементбетон қопламаларини лойиҳалаш, қуриш ва қабул қилишда бир қанча муаммоларга дуч келинмоқда. Буни қурилиш объектларининг ишчи лойиҳаларида стандартда белгиланган бетоннинг меъёрий тавсифлари тўлиқ кўрсатилмаётганлигида ҳам кўришимиз мумкин. Стандартга кўра, ишлатилаётган бетон қоришма лойиҳа ҳужжатларнинг ишчи чизмалари, буюртмачиларга етказиб бериш шартномалари ва бошқа ҳужжатларда қабул қилинган қисқартма ифодасига мос келиши керак. Бунда бетоннинг тури, мустаҳкамлик бўйича синфи, қулай жойлашувчанлиги бўйича маркаси ва зарурат туғилса, бошқа, меъёрланган сифат кўрсаткичлари (масалан, музлашга чидамлик бўйича маркаси, сувўтказмаслик бўйича маркаси, ўртача зичлиги бўйича маркаси ва б), шунингдек, стандартнинг ифодаси кўрсатилади. Масалан: оғир бетоннинг бетон қоришмаси, эгилишдаги чўзилишга мустаҳкамлиги бўйича синфи – В_{тб}4,0; қулай жойлашувчанлиги бўйича – П1; музлашга чидамлиги бўйича маркаси – F150; сув ўтказмаслик бўйича маркаси – W4 бўлганда шартли ифода қуйидагича ёзилади: **ОБҚ В_{тб}4,0 П1 F150 W4 ГОСТ**

7473-2010. Курилишнинг ишчи чизмаларида бетоннинг тавсифи ҳақида тўлиқ маълумот кўрсатилмаслиги сабабли, баъзи бир меъёрий талаблар эътибордан четда қолиб кетиши натижасида ишлар сифатсиз бажарилиши ёки айрим чалкашликлар юзага келиши мумкин.

2. Йўл конструкцияларида ишлатиладиган бетонга сув ўтказмаслик ва едирилувчанлик бўйича талабларни белгилаш

Йўл конструкцияларида ишлатиладиган бетонга техник талабларнинг асосий кўрсаткичлари — сув ўтказмаслик, едирилувчанлик, музлашга чидамлик ҳамда эгилишдаги чўзилишга нисбатан механик мустаҳкамлигидир. Юқорида кўрсатилган кўрсаткичлар бўйича бетоннинг синфлари ёки маркалари стандартларга мувофиқ белгиланиши ва йўл конструкцияларининг ишчи чизмаларида кўрсатилиши лозим. Лекин, стандартларда йўл конструкцияларида ишлатиладиган бетонга сув ўтказмаслик ва едирилувчанлик бўйича техник талаблар аниқ белгиланмаган.

3. Цементбетоннинг лойиҳавий ёштини белгилаш

Цементбетон қопламаларнинг узоқ муддат давомида таъмирталаб ҳолатга келмасдан хизмат қилиши учун унинг мустаҳкамлик кўрсаткичларини яхшилаш чора тadbирларини кўриш лозим. Шунинг учун йўлбоп бетон таркибини танлашни эгилишдаги чўзилишга мустаҳкамлиги бўйича таркибини ҳисоблашдан бошлаш керак. Чунки, ШНҚ 2.05.02-07 га асосан юқори тоифали йўл қопламалари учун ишлатиладиган бетонларнинг эгилишдаги чўзилишга мустаҳкамлиги бўйича синфи камида $V_{\text{б}} 4,0$ бўлиши белгилаб қўйилган.

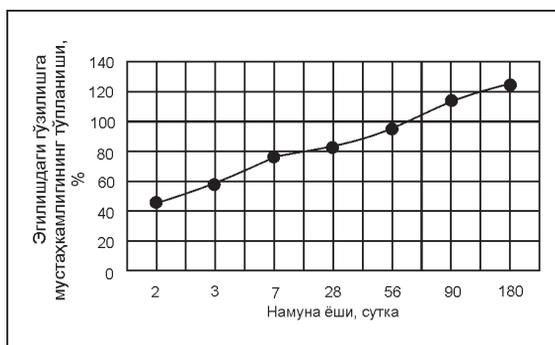
ГОСТ 26633-2012 бўйича бетонга қўйиладиган техник талаблар лойиҳа ёшида таъминланиши керак. Эгилишдаги чўзилишга мустаҳкамлиги бўйича синфи $V_{\text{б}} 4,0$ бўлган бетон қоришмаларини тайёрлаш учун камида М500 маркали цемент ишлатилиши лозим бўлади. Агар лойиҳа ёши курилиш объектининг ишчи чизмаларида кўрсатилмаган бўлса М500 ва ундан юқори маркали цементлар ишлатилганда бетонга бўлган техник талаблар 28 суткалик ёшида таъминланиши лозим. Республикамизда монолит цементбетон қопламаларини куриш учун М500 маркали цемент ишлаб чиқарилмаслиги сабабли, ҳозирги кунда маҳаллий хом ашёлар асосида тайёрланган сульфатга чидамли ССПЦ-400-ДО маркали цемент кенг қўламда ишлатилмоқда. Бу ҳолатда йўлбоп офир бетоннинг лойиҳавий мустаҳкамлигини таркибидаги цемент миқдорини ошириш орқали

таъминлаш муаммонинг оқилона ечими эмас. Чунки, Республикамизда июль ойида ўртача ҳаво ҳарорати текислик ҳудудларда: шимолда +26 °С дан жанубда +30 °С гача, максимал +47 °С га етади. Бундай юқори мусбат ҳароратларда бетон қоришмаси қулай жойлашувчанлигини ва таркибидаги сувни тез йўқотади ҳамда ўздан иссиқликни кўп ва тез ажратади. Бу эса, цементбетон қопламаси юзасида ёриқларнинг ҳосил бўлишига сабаб бўлади.

Юқоридаги муаммоларнинг мавжудлиги йўлбоп оғир бетонларнинг эгилишдаги чўзилишга мустаҳкамлигини аниқлаш учун лойиҳавий ёшни прогнозлаш масаласининг долзарблигини кўрсатмоқда.

Ўзбек миллий автомагистрали таркибига кирувчи А-380 «Ғузур-Бухоро-Нукус-Бейнов» автомобиль йўлининг 440-490 км бўлагига «Қизилқум» цемент заводидан олинган сульфатга чидамли ССПЦ-400Д0 маркали портландцемент йўлбоп оғир бетон тайёрлашда ишлатилди. Ўтказилган кўп сонли синов натижалари статистик қайта ишланиб бетоннинг эгилишдаги чўзилишга мустаҳкамлиги ($B_{cb} 4,0$) ни лойиҳавий ёшига бўлган боғлиқлиги аниқланди¹¹ (4.33-расм).

4.33-расмдаги графикдан кўринадики, $B_{cb} 4,0$ синфли бетон тайёрлашда М400 маркали портландцемент ишлатилганда лойиҳавий ёшни 90–180 сутка оралиғида белгилаш мумкин. Йўл бетонининг лойиҳавий ёши 90–180 суткадан иборат бўлса, бажарилган ишларни



4.33-расм. Бетоннинг эгилишдаги чўзилишга бўлган мустаҳкамлигининг лойиҳавий ёшига боғлиқлиги.

¹¹ *Амиров Т.Ж, Узоқов С.А, Икромов А.* Йўлбоп оғир бетонларнинг лойиҳавий ёшини прогнозлаш. «Ўзбекистон автомобиль ва йўл комплексини модернизация қилишда ёш кадрларнинг ўрни» республика олий ўқув юртлараро илмий-амалий анжумани материаллари тўплами. Тошкент-2015. ТАЙИ. 198-199 бетлар.

қабул қилиш ва уларга тўловлар муддати чўзилиб кетади, булар эса жиддий салбий омиллардир. Бундай вазиятда қурилиш ишларини ўз вақтида молиялаштириш учун дастлабки даврда бетон мустақамлигини тўплаш коэффициентини таркиб танлаш жараёнида олинган синов натижалари асосида қабул қилиш лозим.

4. Бетон қоришмаларидаги бириктирилган ҳавонинг ҳажми

Йўл қопламалари қуриш учун ишлатиладиган бетон қоришмаларида бириктирилган ҳаво ҳажми бир қатламли ва икки қатламли қопламаларнинг юқори қатлами, шунингдек, икки қатламли қопламанинг пастки қатлами учун 3,5–7,0% бўлиши тавсия этилади. Бунда бетон қоришмаларидаги ҳаво ҳажми юқори қатламни ётқизганда ҳар соатда ва пастки қатлам учун ҳар сменада бир марта назорат қилинади.

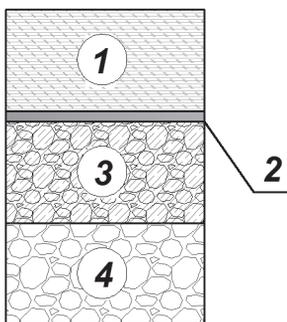
5. Қопламаларни қуришда бикр (қаттиқ) қоришмалардан фойдаланиш

Қопламаларни бир вақтнинг ўзида икки қатлам қилиб ётқизиш учун «Wirtgen» фирмасининг юқори унумли йўл комплекти машиналари ишлатилганда ҳаракатчанлиги кам бўлган бикр қоришмалардан фойдаланиш зарур. Бу ҳолатда қоришманинг қулай жойлашувчанлиги – конуснинг чўкиши билан эмас, балки қоришманинг консистенцияси (зичланиш коэффициенти) бўйича EN 12350.4-2000 да келтирилган услуб асосида аниқланиши ва 1,23–1,45 оралиғида бўлиши тавсия этилади.

Бикр (қаттиқ) бетон қоришмалари қопламаларни қуриш ишларининг технологиябоплигига ва ишлатилаётган цемент сарфини тежашга хизмат қилади. Масалан, ШНҚ 5.01.23-08 бўйича В30 синфдаги бетон учун М400 маркали цементни сарфлаш меъёри: П1 (ОК=1–4 см) учун 390 кг, П2 (ОК=5–9 см) учун 425 кг, П3 (ОК=10–15 см) учун 465 кг, бўлганда, яъни конуснинг чўкишига қараб цемент сарфидаги фарқ 75 кг гача бўлади.

6. Цементбетон қоплама ва асос ўртасига полиэтилен плёнка ётқизмаслик

Маълумки, ҳозирги кунда монолит цементбетон қопламали йўл тўшамаларини лойиҳалашда МҚН 44-08 да келтирилган барча мезонлар бўйича ҳисоб-китоб қилиниб қуйидаги намунавий конструкция қўлланилмоқда (4.34-расм).



1 – цементбетон қоплама-
 $V_{tb}4,0(B30)$ синфли оғир бетон
 қоришмасидан (ГОСТ 26633-2012
 бўйича); 2 – ажратувчи қатлам сифа-
 тида ётқизиладиган полиэтилен плён-
 ка (ГОСТ 10354-82 бўйича); 3 – асоснинг
 устки қатлами-цемент билан мустаҳ-
 камланган ёки ишлов берилган чақиқ-
 тош-қум қоришмаси (ГОСТ 23558-94
 бўйича); 4 – чақиқтош-қум аралаш-
 маси (ГОСТ 25607-2009 бўйича).

**4.34-расм. Монолит цементбетон қопламали йўл тўшамасининг
 мавжуд намунавий конструкцияси.**

Талабларига риоя қилиниши мажбурий бўлган меъёрий ҳужжат-
 ларга кўра асос ва бетон қоплама орасида ажратувчи қатламнинг бўлиши
 қатъий белгиланмаган. Аммо, МҚН 44-2008 да йўл асоси қоплама
 плитаси билан бирлашиб кетмаслиги учун бирлашишни тўхтатадиган
 материал ётқизиш тавсия қилинган.

Соҳага оид техник адабиётларда ҳарорат ўзгарганда қопламадаги
 бетон плиталарнинг кенгайиши эҳтимолини таъминлаш, шунингдек,
 бетоннинг пастки қисмидан сувнинг эрта сўрилиб кетишига ва барвақт
 қуриб қолишига йўл қўймаслик учун ажратувчи қатлам қуриш мақсадга
 мувофиқлиги таъкидланган.

Ажратувчи қатлам сифатида битумланган қоғоз, эмульсия
 боғловчи билан ишлов берилган қум ёки геотекстилни қўллаш тавсия
 қилинади. Бу материаллар асос ва қоплама орасида илашишни
 таъминлайди ва йўл тўшамасининг сув-иссиқлик режимини тартибга
 солиш учун хизмат қилади. Лекин, барча ҳолатларда ҳам ҳозирги кунда
 лойиҳаларда қўлланилаётган полиэтилен плёнка ишлатиш ҳақида
 тўғридан-тўғри қатъий кўрсатмалар берилмаган.

МДХ давлатларидаги тажрибалар ҳамда амалиётчи мутахассислар
 ва олимларнинг фикри бўйича Ўзбекистоннинг қуруқ ва иссиқ иқлим
 шароитларида бетон остида ажратувчи қатлам сифатида полиэтилен
 плёнкадан фойдаланиш қопламанинг сифатига жуда ёмон таъсир қилади.
 Чунки, полиэтилен плёнкага ётқизилган бетон қоришмасини титратиб
 зичлаганда цемент сутининг юзага чиқиб кетиш даражаси ортади,
 натижада чўкиш ёриқларининг ҳосил бўлиши кучаяди. Бундан ташқари,
 қопламанинг пастки қисмидан сувнинг тўлиқ изоляция қилиниши ва
 эркин адсорбцияланишининг чекланиши туфайли янги ётқизилган

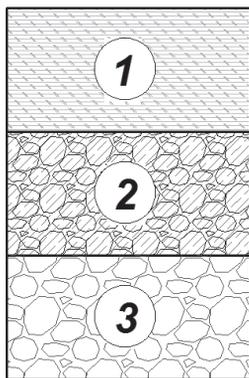
бетон қоришмаси қалинлиги нотекис қурийд. Бетон плитаси устки ва пастки қисмларининг ҳар хил даражада қизиши ва совуши натижасида қопламада қайишиш (коробления) деформациялари ҳосил бўлади.

Цементбетон тагига ётқизилган полиэтилен плёнка юзаси силлиқ бўлганлиги туфайли асос билан илишишга бутунлай йўл қўймайди ва ҳарорат таъсирида юзага келадиган кучланишларда плиталарнинг номақбул деформациялари ва сурилишлари учун қулай шароитлар яратади. Буни виражларда, бурилишларда ва кўндаланг қияликлари катта участкаларда яққол кузатиш мумкин бўлади.

Янги ётқизилган қоплама ва асос қатлами орасида полиэтилен плёнканинг таъсирида узоқ вақт ортиқча намланиш ҳолатлари кузатилади. Натижада, қоплама ва асос қатлами орасида «Иссиқхона эффекти» ҳосил бўлиб, қоплама қалинлиги бўйлаб ҳароратнинг ҳар хил бўлиши бетоннинг қотиш режимига салбий таъсир кўрсатади.

Хоразм ва Қорақалпоғистоннинг қумли чўлларидаги иқлим шароитларида монолит цементбетон қуриш амалиёти полиэтилен пленкали ажратувчи қатламлардан воз кечишнинг мақсадга мувофиқлигини тасдиқлади. Чунки, сульфатга чидамли цемент билан мустаҳкамланган чақиқтош-қум аралашмасидан қурилган асос билан илашиш кучлари бетон плиталарнинг ҳаддан ташқари деформациясига йўл қўймайди.

Монолит цементбетон қопламали йўл тўшамасининг конструкциясини такомиллаштириш ва оптималлаштириш бўйича тавсия қилинаётган конструкция 4.35-расмда келтирилган.



1 — цементбетон қоплама- $B_{\text{ц}}4,0(B30)$ синфли оғир бетон қоришмасидан (ГОСТ 26633-2012 бўйича); 2 — асоснинг устки қатлами-цемент билан мустаҳкамланган ёки ишлов берилган чақиқтош-қум қоришмасидан (ГОСТ 23558-94 бўйича); 4 — чақиқтош-қум аралашмаси (ГОСТ 25607-2009 бўйича).

4.35-расм. Монолит цементбетон қопламали йўл тўшамасининг тавсия этилган конструкцияси.

Тавсия қилинаётган йўл тўшамаси конструкциясининг ўзига хос хусусиятлари қуйидагилар:

1. Цементбетон қопламаси билан минерал боғловчилар асосида мустаҳкамланган ёки ишлов берилган асос ўртасига ажратувчи қатлам ётқизилмайди. Бунда қоплама тагидаги асос қатлами бетон плита учун бир текис ва ўзгармайдиган таянч бўлиб хизмат қилиши керак;

2. Қоплама билан асос бир-бирига яхши илашиши (қопламани пастдан «ушлаб туриши») учун қоплама қалинлиги 24 см дан кам бўлмаслиги керак. Шунда у етарлича залворли бўлади ва сиқилиш (ложные) чоклар тез очилади.

3. Бу конструкцияда асос қатламида $h/4$ чуқурликда бетон плитасида кесилгандек узунликда чоклар кесилади (қотган бетон чокларини кесишда ишлатилиб бўлинган олмос дисклардан фойдаланилса ҳам бўлади). Бу чокларни кесиш бетон плиталарни ортиқча кучланишдан сақлайди ва асосда ҳар хил ёриқлар ҳосил бўлиш хавфининг олдини олади.

4. Янги ётқизилган бетон қоришмаси таркибидаги сувни шимиб олмаслиги ва остки қатлами тез қуриб қолмаслиги учун асос устига етарлича сув сепиб қоплама ётқизилиши кўзда тутилади.

Монолит цементбетон қопламали йўл тўшамасининг тавсия этилаётган конструкцияси ўз навбатида, цементбетон қопламасини кенгайиш чокларисиз қуриш учун ҳам хизмат қилади.

7. Цементбетон қопламасини кенгайиш чокларисиз қуриш

ШНҚ 2.05.02-07 «Автомобиль йўллари» да қопламанинг бўйлама барқарорлигини ошириш учун кенгайиш чокларини лойиҳалаш кўзда тутилган. Аммо, бу уларни ҳар доим ҳам қуриш шарт дегани эмас.

Монолит цементбетон қопламаларида кенгайиш чокларининг қурилиши қуйидаги салбий ҳолатларни келтириб чиқариши мумкин:

— чокларнинг сиқилиши ва иссиқ об-ҳаво таъсирида чоклардаги мастиканинг чиқиб қолиши натижасида чок чиқиндилар билан тўлади ҳамда чок қирралари транспорт воситаларининг филдираклари таъсирида синади. Бу ўз навбатида эксплуатация жараёнида кўплаб қийинчиликларни туғдиради.

— қурилаётган кенгайиш чокларига штирли бирикмаларни ўрнатиш қурилиш технологиясининг мураккаблашишига, қўлда бажариладиган ишларнинг кўпайишига ва бажарилаётган ишларнинг сифатининг пасайишига ҳам олиб келади.

ГосдорНИИ, ГипродорНИИ ва Союздорпроект иштирокида СоюзДорНИИ олиб борган тадқиқотлар натижаларига кўра 1981–1984 йилларда кенгайиш чокларисиз цементбетон қопламаларнинг конструкциялари ва технологияларини асослаш ва ишлаб чиқиш юзасидан «Кенгайиш чокларисиз цементбетон қопламаларини қуриш бўйича услубий тавсиялар» ишлаб чиқилди. Бунда кўприклар ва йўл ўтказгичлар олдида камида учта, эни 5–6 см бўлган паррон кенгайиш чоклари қуриш тавсия қилинади.

Бундан ташқари, шуни алоҳида таъкидлаш керакки, МҚН 44-08 «Бикр йўл тўшамаларини лойиҳалаш бўйича йўриқнома»га мувофиқ сирпанувчи қолипларда қопламаларни қуришда, агар қопламанинг қалинлиги 22 см ва ундан ортиқ бўлганда ва бетонлаш вақтида ҳароратлар оралиғи $+10^{\circ}\text{C}$ дан $+25^{\circ}\text{C}$ гача ва ундан юқори бўлса кенгайиш чокларини қурмасликка рухсат этилади. Иссиқ кунларда ҳарорат кучланишлари максимал қийматга етганда кўндаланг чокларда плиталар кўтарилиб қолмаган ва қийишиш деформациялари бўлмаганлиги кузатилса, шу объектда кенгайиш чоклари керак эмаслиги амалда исботланади. Қабул қилинган ечимларнинг тўғрилиги амалиётда кўринади.

Кенгайиш чокларини йўқлигига қарамай, А-380 «Фузор-Бухоро-Нукус-Бейнов» автомобиль йўлининг 440–490 км ларида 2–4 йил эксплуатация муддатларида бетон плиталарнинг ҳароратдан ортиқча кучланиш белгилари йўқ, туташ плиталар кўтарилиб қолмаган, чоклар қийшаймаган ва синмаган.

8. Цементбетон қопламаларидаги чокларни кесиш чуқурлиги ва вақти

Деформация чокларини қуришда уларни кесишнинг ўз вақтида ўтказилиши, чок ёриқларининг геометрик ўлчамларига риоя қилиниши, қирралар сифати, чокларни беркитувчи материаллар билан тўлдиришга тайёрлаш ва тўлдириш жараёни текширилиши керак.

Кўндаланг деформацион чокларнинг чуқурлиги қоплама қалинлигининг камида $1/4$ қисмини, бўйлама чокларнинг чуқурлиги эса, қоплама қалинлигининг $1/3$ қисмидан кам бўлмаслиги керак. Ўз навбатида, чокларни кесишнинг тавсия этилаётган вақти 4.12-жадвалга мос бўлиши керак.

Чокларни кесиш вақти

Бетон қотадиган ўртача ҳаво ҳарорати, °С	Бетоннинг сиқилишга мустаҳкамлиги 8-10 МПа ни тўплаш вақти, соат
25-30	6-8
15-25	10-12
5-15	15-20
5	24-30

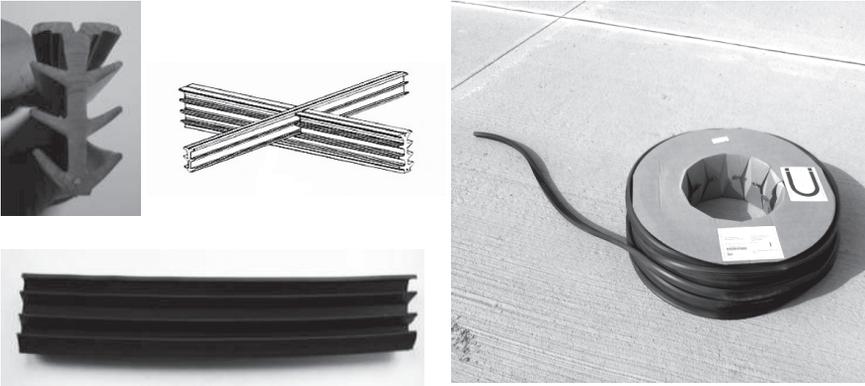
9. Чокларни герметиклаш бўйича профил резинадан фойдаланиш

Цементбетон қопламада сиқилиш чокларини битум мастикаси билан анъанавий тўлдиришнинг камчиликлари кўп.

Иссиқ об-ҳавода чокнинг эни камайганда мастика қопламанинг юзасига чиқиб қолиб, дўнгликлар ҳосил қилади. Уларни автомобиль гилдираклари босиб текислаб ўтади. Совуқ об-ҳавода кенгайган чокдаги мастиканинг ҳаммаси ҳам ўз жойига қайтиб тушмайди. Чок чала тўлади ва ифлослар билан тўлиб боради (4.36-расм). Шунинг учун йўлни эксплуатация қилиш жараёнида чоклардан сиқилиб чиққан мастикани вақти-вақти билан қоплама юзасидан олиб ташлаш ва чокнинг устки қисми ифлослардан тозалангандан кейин янги мастика қўйиш талаб



4.36-расм. Иссиқ об-ҳавода сиқилиш чокларидаги мастиканинг қоплама юзасига чиқиб қолиши.



4.37-расм. Кўндаланг ва бўйлама чоклар учун резинали профил.

этилади. Бундан ташқари, мастикалар кўпга чидамайди ва икки-уч йилда деформацияланиш хусусиятларини бутунлай йўқотади.

Кейинги йилларда хориж амалиётида чокларни герметиклаш учун чокга яхлит ёки ичи бўш эластик резина профиллар билан тўлдириш технологиясидан жуда кўп фойдаланилмоқда. Бу резина профил старли эгилувчан ва эластик бўлганлиги учун бетон плитанинг кенгайиш қисқариш ҳолатларида ҳам чокларнинг герметиклигини сақлайди. Бундай ҳолатда ҳатто нам ҳавода ва паст ҳароратларда ҳам ишларни олиб бориш мумкин. Кесилиб кенгайтирилган сиқилиш чокнинг чуқурлигига ва энига қараб резинали профилнинг ўлчамлари белгиланади. Профилнинг эни чокнинг энидан 40% ортиқ бўлиши керак.

Шуни таъкидлаш керакки, цементбетон чоклари учун тавсия қилинган резина профиллар ва ишлов усуллари учун Ўзбекистонда стандартлар ишлаб чиқилмаганлиги сабабли ишлаб чиқарувчидан олинган техник маълумотлар асосий ўрин эгаллайди. Амалиётнинг кўрсатишича, битум мастикасини резина профил билан алмаштириш чокларни герметиклаш сифатини яхшилашнинг аниқ ва илғор ечими ҳисобланади.

Юқоридаги тавсияларни цементбетон қопламали йўл тўшамаларини лойиҳалаш ва қуриш жараёнида ҳамда ушбу йўналишдаги меъёрий ҳужжатларни ишлаб чиқишда ва қайта ишлашда эътиборга олиш керак. Чунки, бу тавсиялар қуруқ-иссиқ иқлим шароитида маҳаллий йўл қурилиш материаллари асосида қурилган цементбетон қопламали йўл тўшамаларининг узоққа чидамлигини таъминлаш учун хизмат қилади.

Назорат саволлари:

1. *Цементбетон қопламаларининг конструкцияларини танлашда нималарга эътибор берилади?*
2. *Цементбетон қопламали йўл тўшамалари қайси конструктив қатламлардан ташкил топади?*
3. *Бетон қопламаларининг қалинлиги қайси омилларни ҳисобга олиб ҳисоблаш орқали белгиланади?*
4. *Цементбетон қопламаларидаги чокларнинг қайси турларини биласиз?*
5. *Кенгайиш чоклари орасидаги масофа нималарга боғлиқ?*
6. *Қоплама чокларига штирлар нима мақсадда ўрнатилади?*
7. *Монолит цементбетон йўл қопламаларини қуришнинг қандай технологияларини биласиз?*
8. *Юқори унумли сирпанувчи қолипли бетонётқизгич ёрдамида монолит қопламаларни қуриш технологиясини тушунтириб беринг?*
9. *Деформацион чокларни қуриш технологик жараёнлари кетма-кетлигини баён қилинг?*
10. *Паст ва юқори ҳароратларда цементбетон қопламаларини қуришнинг қандай ўзига хос хусусиятлари мавжуд?*

ҚОПЛАМАЛАРНИ ҚУРИШДА СИФАТНИ НАЗОРАТ ҚИЛИШ

5.1. Умумий тушунчалар

Қурилиш ишларининг сифатини таъминлаш бўйича асос бўлувчи талаблар ШНҚ 3.01.01-03 «Қурилишда ишлаб чиқаришни ташкил этиш. Умумий қоидалар» да қатъийлаштирилган. Унга кўра, иншоотларнинг сифати ва ишончлилиги қурилиш ташкилотлари томонидан таъминланиши керак.

Сифатни таъминлаш бир – бири билан боғланган, бир – бирини тўлдирадиган ишчи лойиҳадан бошлаб, объектни топширгунча давом этадиган техник, иқтисодий ва ташкилий масалаларни қамраб олувчи тadbирлар мажмуаси бўлишини тақозо этади.

Қурилиш – монтаж ишларининг сифатини назорат қилиш қуйидаги схема бўйича амалга оширилади (5.1-расм):



5.1-расм. Қурилиш – монтаж ишларининг сифатини назорат қилиш тизимининг ташкил этувчилари.

Қурилиш – монтаж ишларида сифатнинг ишлаб чиқариш назоратини 5.2-расмда келтирилган схема кўринишида ифодалаш мумкин.

Цементбетон қопламани қуришдан олдин стандартга мувофиқ, асосни тайёрлаш сифати, зичлиги ва равллиги баҳоланади. Бетон қоришмасини тайёрлашда қуйидагилар назорат қилинади: бошланғич

материаллар — бетон компонентларининг сифати, уларни тўғри сақлаш ва технологик қайта ишлаш (дозалашнинг аниқлиги, цикли ишлайдиган қориштиргичларда аралаштириш давомийлиги), тўлдиргичларнинг намлиги ва қоришманинг ишчи таркиби, технологик параметрлар (ҳаракатчанлик, бикрлик), бириктирилган ҳаво ҳажми, шунингдек, қатламларга ажралувчанлик, сув ажралиши, яхши аралаштирилмаган компонентлар борлиги.



5.2-расм. Сифатнинг ишлаб чиқариш назорати турлари.

Бетон қоришмасини тайёрлаш учун материаллар уларга қўйилган стандарт талаблар ва техник шартларга мувофиқ синаб кўрилади. Қўшилмаларнинг концентрацияси ареометр билан муайян турдаги қўшилмаларга қўйилган стандарт талаблар ва техник шартларга мувофиқ аниқланади. Бетон қоришмалари ГОСТ 7473-2010 га мувофиқ қабул қилинади.

Бетон қоришмасининг (ҳаракатчан қоришма) қулай жойлашувчанлиги конуснинг чўкиши (5.3-расм) ёки конуснинг ёйилиши бўйича, қаттиқ қоришмалар – Вебе асбоби (5.4-расм), ўта қаттиқ қоришмалар – Вебе – П (юкчали), говаклиги ва қатламларга ажралувчанлиги ГОСТ 10181-2000 бўйича аниқланади.



5.3-расм. Конус асбоби.



5.4-расм. Вебе асбоби.

Хоссаларнинг сақланувчанлиги (қулай жойлашувчанлиги, ўртача зичлиги, бириктирилган ҳаво ҳажми) ГОСТ 10181-2000 бўйича, стандартда белгиланган вақт оралиғида аниқланади.

Ташиладиган бетон қоришмасининг ҳарорати термометр билан ўлчанади, бунда у қоришмага камида 5 см чуқурликкача ботирилади. Қум ва чақиқтошнинг намлиги ҳар куни бетон қоришмасини ишлаб чиқариш бошлангунча, шунингдек, қўшимча ҳар гал ёмғирдан ёки намлик сезиларли ўзгаргандан кейин ва янги штабелдан материал беришни бошлашдан олдин аниқланади. Қум ва чақиқтош намлигини аниқлаш натижаларига кўра бетон қоришмасининг ишчи таркибига тузатиш киритилади.

Бетон қоришмасини тайёрлаш жараёнида унинг барқарорлигини таъминлаш учун бир ойда камида бир марта дозаторлари метрологик текширувдан ва дозалаш қурилмалари хатоликлари назоратдан ўтказилади. Бетон қоришмасининг технологик хоссалари барқарорлигини баҳолаш учун бетон қопламалар тезкор қурилаётганда математик статистика усулидан фойдаланиш тавсия этилади. Бетон қоришмасининг у ёки бу тавсифи барқарорлигини аниқлаш шу тавсифнинг вариация

коэффициентини муайян технологик вақт оралиғида аниқлаш орқали бажарилади.

Истеъмолчи бетон қоришмасининг миқдори ва сифатини ГОСТ 7473-2010 талабларига мувофиқ ГОСТ 10181-2000 услуги бўйича назорат текширувидан ўтказиш ҳуқуқига эга.

Қурилиш даврида қуйидаги ишлар назорат қилинади: бетон қоришмасини тақсимлаш ва зичлаш технологик режимларига риоя қилиниши, қопламага пардоз берилиши, жумладан қирралар ва ён қирраларининг ҳолати, қопламанинг қалинлиги ва эни, равлони, бетонни парваришлаш ишларининг ўз вақтида ва тўғри бажарилиши, деформация чокларининг қурилиши ва герметикланиши.

Бетонни парваришлашда махсус журнал тутилади, парда ҳосил қилувчи материалларнинг ҳимоялаш қобилияти ШНҚ 3.06.03-08 бўйича 10% ли тузли кислота ёки 1% ли фенолфталин эритмасидан фойдаланиб текширилади. Парда ҳосил қилувчи материалларнинг сарф миқдори сменада камида 2 марта текширилади. Бетоннинг музлашга чидамлиги ГОСТ 10060-2012 бўйича аниқланади.

Цементбетон қопламалар ва асослар қурилаётганда кейинги ишлар ва конструкциялар билан ёпилиб кетадиган ишлар қабул қилиб олиниб, ёпилиб кетадиган ишларга далолатнома тузилади. Бундай ишларга қуйидагилар киради: тўшама қатламларини тайёрлаш, қатламларни ётқизиш, чоклар учун арматуралар ва қистирмалар ўрнатиш. Ёпилиб кетадиган ишлар далолатномасини ишни топширувчи ташкилот қурилиш материалларини синовдан ўтказиш журналлари ва баённомалари¹² билан бирга тақдим этади. Тугалланган цементбетон қопламаларни охириги қабул қилиб олиш бетон ишлари тугагандан ва лойиҳавий мустаҳкамлиги таъминланган бетон учун белгиланади. Қопламани қабул қилиб олишда қопламанинг қалинлиги ва эни, қопламанинг равлони ва ғадир-будирлиги, деформация чокларини қуриш сифати, ётқизилган бетон сифати ва бошқа кўрсаткичлар текширилади.

5.2. Бетон қоришмаси ва бетоннинг сифат назоратини ташкил қилишга қўйиладиган талаблар

Монолит конструкциялар учун бетонни сифатига кўра қабул қилиб олиш (мустаҳкамлик бўйича, лойиҳада белгиланган музлашга чидамлилик, сув ўтказмаслик ва бошқа меъёрланадиган кўрсаткичларга кўра)

¹² Синов баённомалари О'зДСт ISO/IEC 17025:2007 «Синов ва калибрлаш лабораториялари компетентлигига қўйилган умумий талаблар» ва О'зДСт 915-98 «Махсулот синовини ўтказиш қоидалари» талаблари асосида расмийлаштирилади.

ишларни ташкил этиш ва қабул қилиб олиш меъёрларига мувофиқ бажарилади.

Зарурият туғилганда, намлиги, киришиш деформациялари, оқувчанлик, чидамлилик, иссиқлик ажралиб чиқиши, призмавий мустаҳкамлиги, эластиклик модули, Пуассон коэффициенти, бетоннинг арматурага нисбатан ҳимоялаш хоссалари каби меъёрланадиган кўрсаткичларига кўра бетон муайян турдаги бетонга қўйилган стандарт талаблари ва техник шартларга мувофиқ баҳоланади.

Бетоннинг сиқилишга ва чўзилишга мустаҳкамлиги ГОСТ 10180 ёки ГОСТ 28570 ёки ГОСТ 22690 ёки ГОСТ 17624 ёки ГОСТ 22783 бўйича аниқланади.

Бетоннинг музлашга чидамлиги ГОСТ 10060 ёки 26134 бўйича, сув ўтказмаслиги ГОСТ 12730.5 бўйича аниқланади.

Бетонларнинг бошқа сифат кўрсаткичлари муайян турдаги конструкцияларнинг бетонга қўйилган қуйидаги стандарт ва техник шартлар талабларига мувофиқ аниқланади:

- ўртача зичлик – ГОСТ 12730.1 бўйича;
- намлик – ГОСТ 12730.2 бўйича;
- сув ютиш – ГОСТ 12730.3 бўйича
- ғоваклик кўрсаткичлари – ГОСТ 13087 бўйича;
- едирилувчанлиги – ГОСТ 13087 бўйича;
- призмавий мустаҳкамлиги, эластиклик модули ва Пуассон коэффициенти – ГОСТ 24452 бўйича;
- киришиш деформациялари ва оқувчанлик – ГОСТ 24544 бўйича;
- иссиқлик ажралиб чиқиши – ГОСТ 24316 бўйича;
- бетон қоришмасининг сифати ГОСТ 10181-2000 бўйича.

Оғир бетон учун йирик тўлдиргичнинг сифат кўрсаткичлари ГОСТ 8269-93 бўйича, бетонлар учун майда тўлдиргичники – ГОСТ 8735-88 бўйича аниқланади.

Тўлдиргичларнинг намлиги, бетон қоришмаларининг ғоваклиги, бириктирилган ҳавонинг меъёрланадиган ҳажми ва қоришманинг ҳарорати (зарур бўлганда) бир сменада камида бир марта, зичланган ҳолатдаги қоришманинг ўртача зичлиги ва қатламларга ажралувчанлиги (зарур бўлганда) – бир суткада камида бир марта, тўлдиргичнинг энг катта йириклиги – бир ҳафтада камида бир марта аниқланади.

Бетон қоришмасини тайёрлаш учун ишлатиладиган материалларни радиация – гигиеник жиҳатдан баҳолаш етказиб берувчи корхоналар шу материалларга берадиган радиация сифати сертификати бўйича амалга оширилади.

Табий радионуклидлар таркиби ҳақидаги маълумот бўлмаганда, тайёрлаб берувчи бир йилда бир марта, шунингдек, етказиб берувчининг ҳар бир сменасида табиий радионуклидларнинг солиштирма самарали активлигини – $A_{эф}$ ГОСТ 30108 бўйича аниқлайди.

Бетон қоришмасини тайёрлаш учун материаллар уларга қўйилган стандарт талаблари ва техник шартларга мувофиқ синаб кўрилади. Цементнинг сифати берилган паспортга мос келишига шубҳа туғилганда истеъмолчи ҚМҚ 3.06.04 талабларига мувофиқ белгиланган тартибда намуналарни саралаш ва уларни синаш учун цементни синайдиган марказий лабораторияга ёки ваколатли мустақил синов марказларига юбориши керак.

Қўшилмаларнинг сифат кўрсаткичлари ГОСТ 24211-2008 бўйича, сувники эса ГОСТ 23732-2011 бўйича текширилади.

5.3. Бетон қоришмаларини қабул қилиб олиш қоидалари

Бетон қоришмасининг ҳар бир партияси учун сифат ҳақидаги ҳужжати бўлиши керак. Сифат ҳақидаги ҳужжат ҳар бир юкланган берилган сифатдаги бетон қоришмаси (3-илова) ва берилган таркибдаги бетон қоришмаси (4-илова) учун берилади.

Бетон қоришмасининг қулай жойлашувчанлиги ҳар бир партия учун тайёрлаб берувчида бир сменада камида бир марта, қоришма қориштиргичдан бўшатиладигандан кейин 15 минутда, истеъмолчида қоришма етказиб берилгандан кейин 20 минутдан кечиктирмай аниқланади. Партиянинг таркибига битта номинал таркибдаги, ГОСТ 27006-86 бўйича танланган, ягона технология бўйича бир хил материаллар асосида тайёрланган бетон қоришмаси киради. Бетон қоришмаси партиясининг ҳажми ГОСТ 18105-2010 ёки бетон қоришмасининг етказиб бериш шартномасида кўрсатилган қиймат бўйича белгиланади.

Берилган сифатдаги бетон қоришмасини етказиб беришга сифат ҳақидаги ҳужжатни, агар бу етказиб бериш шартномасида кўзда тутилган бўлса, бетон қоришмасининг ҳар бир партиясига беришга рухсат этилади.

Бетон қоришмаларининг ҳар бир партияси учун бетон қоришмалари ва бетонларнинг сифат кўрсаткичларини назорат қилиш даврийлиги 5-иловага мувофиқ белгиланади ёки бетон қоришмасини етказиб бериш шартномасида кўрсатилган талабларга мос келиши керак.

Бетон қоришмасининг берилган технологик сифат кўрсаткичлари ишлаб чиқарувчида бетон қоришмаси кўчмас бетон қориштиргичдан бўшатиладиган 15 минутдан кейин, истеъмолчида кириш жойида сифати назорат қилинганда — бетон қоришмасини қурилиш майдончасига етказиб келгандан кейин 20 минутдан кечиктирмай бажарилади.

Миқдорига кўра бетон қоришмалари масса ёки ҳажми бўйича, бетон қоришмасининг ҳақиқий таркибига ва бетон қоришмасининг ҳақиқий ўртача зичлигига мувофиқ қабул қилинади.

Барча меъёрланадиган сифат кўрсаткичларининг қабул қилиб олиш — топшириш ва даврий синаш натижалари ҳақида истеъмолчи сифат ҳақидаги ҳужжатда хабардор қилиниши лозим, бетон қоришмасини етказиб бериш шартномасида кўрсатилган лойиҳа ёки бошқа меъёрланадиган ёшдаги бетондаги бетоннинг мустаҳкамлигини аниқлаш натижалари ҳақида эса ишлаб чиқарувчи истеъмолчига унинг талабига кўра синов ўтказилгандан кейин 3 сутка кечиктирмай хабар бериши керак.

Лойиҳа ёшидаги бетоннинг мустаҳкамлигини аниқлаш натижалари ҳақида истеъмолчини бетон қоришмасининг ҳар бир партияси бўйича эмас, икки ҳафтадан ошмаган муайян вақтда кетма-кет ишлаб чиқарилган бир неча партия бўйича хабардор қилишга рухсат этилади.

Бетоннинг меъёрланадиган сифат кўрсаткичи тасдиқланмаганда ишлаб чиқарувчи синов натижалари олинган кун бу ҳақда истеъмолчини огоҳлантириши шарт.

Оғир бетон қоришмаларининг сифат кўрсаткичларини баҳолашда O'zDSt ISO/IEC 17025:2007 «Синов ва калибрлаш лабораториялари компетентлигига қўйилган умумий талаблар» га мувофиқ ўлчашлар кузатувчанлиги ва ноаниқлигини жорий қилиш бўйича илмий тадқиқот ишларини олиб бориш талаб этилади. Чунки, ҳозирги вақтда ISO/IEC 17025 стандарт талабларига амал қилинадиган метрологик фаолият соҳасида 2007 йилдан бошлаб Республикада ноаниқлик тушунчасидан фойдаланган ҳолда ўлчаш ва синаш натижаларининг аниқлик характеристикаларини баҳолаш бўйича ишлар жадал суръатлар билан олиб борилмоқда.

Бетон қоришмасини етказиб бериш

Ишлаб чиқарувчи (етказиб берувчи) етказиб бериш шартномаси (унда бетон қоришмаси ва бетоннинг миқдори ва сифати бўйича барча зарур параметрлари кўрсатилган бўлиши керак) ҳамда етказиб бериш

муддатлари ва воситалари асосида ва шунга мувофиқ истеъмолчига товар бетон қоришмасини етказиб беради.

Берилган сифатдаги бетон қоришмасини етказиб берилишидан олдин истеъмолчи ишлаб чиқарувчи (етказиб берувчи)дан фойдаланиладиган материалларнинг сифати ва бетоннинг номинал таркиби, шунингдек, шу номинал таркибдаги бетон қоришмалари ва бетонларни етказиб бериш шартномасида кўрсатилган барча кўрсаткичлар бўйича дастлабки синов натижалари ҳақидаги маълумотни талаб қилиш ҳуқуқига эга. Ушбу маълумот бетон таркибини танлаш карталарида берилади.

Ётқизилган бетоннинг қотиш режимларини аниқлаш учун унинг мустақамлиги кун сайин ўзгариб боришини акс эттирувчи экспериментал график (эгри чизик) қурилади.

Бетон мустақамлигининг назорати бетон заводида нормал шароитда сақланган назорат намуналарида олиб борилиши лозим. Бундан ташқари, қопламага ётқизилган бетон мустақамлигига лойиҳада талаб қўйилган бўлса, бетонлаш жойида бетон мустақамлигини баҳолаш ва назорат қилиш лозим бўлади.

Берилган сифатдаги товар бетон қоришмасини етказиб беришда ишлаб чиқарувчи (етказиб берувчи) истеъмолчига берилган ва тасдиқланган тарзда қуйидаги илова қилинган ҳужжатларни тақдим этиши лозим:

– бетон қоришмасининг ҳар бир партияси учун — бетон қоришмасининг сифати ҳақидаги ҳужжат ва бетоннинг меъёрланадиган сифат кўрсаткичлари синовлари баённомаси;

– ҳар бир юкланган бетон қоришмаси учун товар ҳужжати (накладной).

Назорат қилиш ва мувофиқликларни баҳолаш амаллари

Берилган сифатдаги товар бетон қоришмасини ишлаб чиқаришда ишлаб чиқарувчи қуйидагиларни назорат қилиш ва баҳолаши керак:

– кириш жойида назорат қилишда — бетон қоришмалари тайёрланадиган бошланғич материалларнинг сифати ва улар ишлаб чиқариладиган меъёрий ҳужжатларга, шунингдек, технологик регламентга ёки бетон таркибини танлаш картасига мос келиши;

– ишлаб чиқариш операцияларини назорат қилишда — ускуналар ишининг параметрлари ва бетон қоришмаларини ишлаб чиқариш

технологик жараёнлари ҳамда уларнинг технологик регламентга мослиги;

– қабул қилиб олиш – топширишни назорат қилишда – бетон қоришмалари бетоннинг етказиб бериш шартномасидаги миқдори ва меъёрланадиган сифат кўрсаткичлари.

Берилган ёки меъёрланган таркибдаги товар бетон қоришмасини ишлаб чиқаришда ишлаб чиқарувчи қуйидагиларни назорат қилиши ва баҳолаши лозим:

– кириш жойидаги назоратда – бетон қоришмалари тайёрланадиган бошланғич материаллар сифати ва улар ишлаб чиқариладиган меъёрий ҳужжатларга ҳамда етказиб бериш шартномасида белгиланган талабларга мос келиши;

– ишлаб чиқариш операцияларини назорат қилишда – ускуналар ишининг параметрлари ва бетон қоришмаларини ишлаб чиқариш технологик жараёни ҳамда уларнинг технологик регламентга мослиги;

– қабул қилиб олиш – топширишни назорат қилишда – бетон қоришмасининг ҳақиқий таркиби етказиб бериш шартномасида берилган таркибга мослиги.

Фойдаланиладиган материаллар, ускуналар ва ишлаб чиқариш технологиялари, шунингдек, бетон қоришмалари ва бетонларни назорат қилишнинг асосий турлари усуллари ва даврийлиги бетон қоришмаларини ишлаб чиқариш технологик регламентида берилган бўлиши, етказиб бериш шартномасида кўрсатилиши керак, улар бўлмаганда эса 5-иловага мувофиқ қабул қилинади.

Кафолатлар

Бетон қоришмасини ишлаб чиқарувчи (етказиб берувчи) қуйидагиларни кафолатлайди:

– берилган сифатдаги қоришмалар учун:

1) истеъмолчига етказиб бериш вақтида – бетон қоришмасининг барча меъёрланадиган технологик сифат кўрсаткичларининг – етказиб бериш шартномасида берилган кўрсаткичларга мос келиши;

2) лойиҳа ёшида – бетоннинг барча меъёрланадиган сифат кўрсаткичларининг етказиб бериш шартномасида берилган кўрсаткичларга етиши, шу шарт биланки, бетон қоришмасини ишлаб чиқарувчи бетон ва темирбетон конструкцияларини ишлаб чиқаргандаги меъёрий техник – ҳужжатлар талабларининг бажарилишини таъминлайди ва бетоннинг қотиш режимлари ГОСТ 10180–2000 бўйича меъёрдаги режимларга мос келади;

– берилган таркибдаги қоришмалар учун бетон қоришмаларини тайёрлашда фойдаланилган материаллар сифати ва бетон қоришмасининг таркиби етказиб бериш шартномаси шартларига мос келади.

Бетон қоришмасини ишлаб чиқарувчининг кафолатлари қуйидаги ҳужжатлар билан тасдиқланган бўлиши керак:

– берилган сифатдаги қоришмалар учун:

1) бетон қоришмаларининг таркибини танлаганда ва операциялар ҳамда қабул қилиб олиш – топширишни назорат қилганда бетон қоришмаларининг технологик кўрсаткичларини аниқлаш баённомалари;

2) лойиҳа ёшидаги бетоннинг меъёрланадиган сифат кўрсаткичларини аниқлаш баённомалари;

– берилган таркибдаги қоришмалар учун:

1) бетон қоришмаларини тайёрлашда фойдаланилган материалларнинг сифати ҳақидаги ҳужжатлар;

2) ҳар бир қорилган бетон қоришмасининг компьютерда чиқарилган ҳақиқий таркиблари.

5.4. Бетоннинг мустаҳкамлигини назорат қилиш қоидалари. Статистик назорат

Монолит цементбетон йўл қопламаларини қуришда ишлатилаётган бетон қоришма мустаҳкамлигини назорат қилиш учун урта намунавий назорат балка намунаси олиб синалади. Олинган базавий намуналарни лабораторияда лойиҳавий ёшида синаш йўли билан бетоннинг эгилишдаги чўзилишга мустаҳкамлиги аниқланади.

Синалган базавий намуналарнинг мустаҳкамлигини баҳолаш 2012 йилнинг 1-январидан амалга киритилган янги таҳрирдаги давлатлараро стандарт ГОСТ 18105-2010 «Бетонлар. Мустаҳкамликни назорат қилиш қоидалари» га мувофиқ бажарилади. Бу стандарт Европа стандарти EN 206-1:2000 талабларига уйғун ҳолда ишлаб чиқилган. Шуни таъкидлаш лозимки, янги стандартни йўл қурилишида қўшимча изоҳларсиз амалда қўллаш қийин. Сабаби, ГОСТ 18105-2010 га киритилган ўзгаришга кўра, бетон мустаҳкамлигини назорат қилиш қоидалари алоҳида-алоҳида қуйидагича берилган:

– бетон қоришмани ишлаб чиқарган корхонада қабул қилиш назорати;

– бетон қоришмани қурилиш майдонида кириш назорати;

– монолит конструкциядаги бетонни қабул қилиш назорати.

Шунингдек, стандартда мустаҳкамликни назорат қилишнинг 4 хил схемаси (А, Б, В, Г) белгиланган:

– бетон қоришманинг мустақамлигини уни ишлаб чиқарган корхонада назорат қилиб баҳолаш – А, Б, Г схемалар бўйича;

– монолит конструкцияларни назорат қилиш – В, Г схемалар бўйича.

«А» схема бўйича бетон мустақамлиги унинг бир жинсли тавсифини ҳисобга олган ҳолда назорат қилинади. Бу схемада бир партия бетоннинг мустақамлигини камида 30 марта синаб бетоннинг биржинслилик тавсифи аниқланади. Бунинг учун бетон мустақамлигининг ўртача квадратли оғиши ва вариация коэффициенти топилади.

Агар партия камида 2 сериядан иборат эканини, серия эса ички коэффициентига кўра 2,4,6 та назорат намунасидан иборат эканини ҳисобга олсак, 120-240-360 та намунани синаш натижалари асосида вариация коэффициенти топилади. Вариация коэффициентиға мос талаб этиладиган мустақамлик аниқланади ва амалдаги мустақамликни талаб этилаётгани билан таққослаб баҳо берилади.

«Б» схема – олдинги схемаға ўхшайди. Вариация коэффициенти эса, камида 15 та партия (60-120-180 намуналарини) синаш натижаларидан топилади.

«В» ва «Г» схемалар ГОСТ 18105-2010 га янги киритилган ва юқорида айтилганидек монолит конструкциялар партиясини бузмайдиган усул билан назорат қилиш ва баҳолашда қўлланади, ҳисоблаш усули эса «А» ва «Б» схемалардан фарқ қилади.

«В» ва «Г» схемаларнинг фарқи шундаки, «В» схема бўйича мустақамликни назорат қилишда биржинслилик тавсифи (вариация коэффициенти) эътиборга олинади, «Г» схемада эса олинмайди. Монолит конструкциялар бетонининг мустақамлигини қурилиш объектида бузмайдиган усул билан назорат қилиш ва баҳолаш В ва Г схемалар бўйича бажарилади.

Стандартда белгиланишича, фақат фавқулотда ҳолатларда конструкцияни бузмайдиган усул билан мустақамликни аниқлаш имконияти бўлмаса, қурилиш майдонида тайёрланган намуналар орқали ва конструкциядан кесиб олинган керн намуналари орқали мустақамликни аниқлаш мумкин. Цементбетон қопламаларнинг асосий меъёрландиган тавсифи эгилишдаги чўзилишга мустақамлик эканидан келиб чиқилса, бузмасдан назорат қилиш усулларини албатта қўллаш талаби ўз-ўзидан четга чиқиб қолади, чунки янги стандартда бетоннинг чўзилишга мустақамлиги фақат назорат намуналари бўйича аниқланиши кўрсатилган. Шундай қилиб, «В» схемани йўл қурилишида монолит конструкциялар бетонининг мустақамлигини аниқлаш учун умуман қўллаб бўлмайди.

Айtilганлардан шундай хулоса келиб чиқадики, йўл қурилишида монолит конструкциялар партияси мустақамлигини фақат «Г» схема бўйича бузадиган услубни қўлаб бетоннинг биржинслилигини аниқламасдан туриб назорат қилиш ва баҳолаш мумкин бўлиб қолади.

Ушбу «Г» схеманинг ижобий томони, бетон мустақамлигини назорат қилиш ва баҳолаш услубининг соддалагида ва ишлаб чиқарувчи «А» ва «В» схемалар бўйича баҳолаганида вариация коэффициентлари ҳар хил чиқиб қолиш эҳтимоли бўлмайди. Шунингдек, ушбу схемани қўллаганда мустақамлик қўшимча заҳира қилинган ва синов натижалари ишончли бўлади.

Партиядаги бетоннинг мустақамлигини аниқлаш

Лойиҳа ёшидаги бетон мустақамлигини аниқлашга мўлжалланган намуналарнинг қотиши (20 ± 2) °С ҳароратда ва ҳавонинг нисбий намлиги 95% дан кам бўлмаган нормал шароитларда бажарилиши керак. Монолит конструкциялар, бетоннинг назорат намуналари бетон қоришмасини тайёрлаб берувчи корхоналарда нормал шароитларда, қурилиш майдончасида эса конструкциялар қотадиган шароит билан бир хилдаги шароитларда қотиши керак.

Партиядаги бетоннинг мустақамлиги (R_m), МПа, қуйидаги формуладан ҳисоблаб топилади:

$$R_m = \frac{\sum_{i=1}^n R_i}{n}, \quad (5.1)$$

Бу ерда: R_i – бетон мустақамлигининг ягона қиймати, МПа;
 n – партиядаги бетоннинг алоҳида қийматлари умумий сони.

Бетон мустақамлигининг алоҳида қиймати сифатида қуйидагилар қабул қилинади:

– намуналар бўйича назорат қилишда битта сериядаги бетоннинг ГОСТ 10180-2000 бўйича аниқланган мустақамлиги;

– бузмасдан назорат қилганда – давлат стандартлари бўйича бузмасдан назорат қилиш усулларида аниқланган конструкция бетонининг ўртача мустақамлиги ёки конструкциянинг назорат қилинаётган участкаси бетонининг ўртача мустақамлиги.

Мустақамлик бўйича бетоннинг биржинслилик тавсифларини аниқлаш. Бетоннинг биржинслилик тавсифларини аниқлаш учун таҳлил

қилинадиган вақт давомийлиги бир ҳафтадан 2 ойгача белгиланади. Бетон мустаҳкамлигининг алоҳида қийматлари сони бу вақт давомида камида 30 та бўлиши керак.

Таҳлил қилинадиган вақт давомида бетоннинг ҳар бир партияси учун ўртача квадратик оғиши — S_m ва мустаҳкамликнинг вариация коэффиценти — V_n ҳисоблаб топилади. Кўрсатилган тавсифлар ҳамма турдаги меъёрландиган мустаҳкамлик учун ҳисоблаб топилади.

Намуналар бўйича назорат қилишда партиядagi бетон мустаҳкамлигининг алоҳида бирикмалари сони — n олтидан кўп бўлганда, партиядagi бетон мустаҳкамлигининг ўртача квадратик оғиши S_m , МПа, қуйидаги формуладан ҳисоблаб топилади:

$$S_m = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (R_i - R_m)^2}{n - 1}} \quad (5.2)$$

Агар партиядagi бетон мустаҳкамлигининг ягона қийматлари сони иккитадан олтигача бўлса, S_m қиймати қуйидаги формула бўйича ҳисоблаб топилади:

$$S_m = \frac{W_m}{\alpha}, \quad (5.3)$$

Бу ерда: W_m — назорат қилинадиган партиядagi бетон мустаҳкамлигининг алоҳида қийматлари кўлами, мустаҳкамлигининг максимал ва минимал алоҳида қийматлари орасидаги фарқ сифатида аниқланади, МПа;

α — алоҳида қийматлар сони (n) га боғлиқ бўлган ва 5.2-жадвал бўйича қабул қилинадиган коэффицент.

5.2-жадвал

Партиядagi бетон мустаҳкамлигининг алоҳида қийматлари сонига боғлиқ бўлган коэффицент қиймати — α

Алоҳида қийматлари сони	n	2	3	4	5	6
Коэффицент қиймати	α	1,13	1,69	2,06	2,33	2,5

Алоҳида қиймат сифатида конструкция бетоннинг ўртача мустаҳкамлиги қабул қилинганда бузмасдан назорат қилиш усулида

S_m қиймати, МПа, оғишининг ҳисобга олиб, қуйидаги формуладан ҳисоблаб топилади:

$$S_m = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (R_i - R_m)^2}{n-1} + \frac{S_T^2}{p}}, \quad (5.4)$$

Бу ерда: S_T – ўртача квадратик оғишнинг даражалашга боғлиқлиги, амалдаги давлат стандартлари бўйича бузмайдиган усулларда аниқланади, МПа;

n – партиядаги алоҳида қийматлар сони (назорат қилинган конструкциялар);

p – конструкциядаги назорат қилинадиган участкалар сони. Алоҳида қиймат сифатида назорат қилинаётган участкадаги бетоннинг мустаҳкамлиги қиймати қабул қилинганда, S_m қиймати, МПа, қуйидаги формуладан ҳисоблаб топилади:

$$S_m = K_n \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (R_i - R_m)^2}{n-1}}, \quad (5.5)$$

Бу ерда: K_n – тузатиш коэффициенти, ГОСТ 18105 бўйича аниқланади;

n – партиядаги бетон мустаҳкамлигининг (назорат қилинадиган участкалардаги) алоҳида қийматлари сони.

Бетон мустаҳкамлигининг партиядаги вариация коэффициенти (партия коэффициент) (V_m) (фоизларда) қуйидаги формуладан ҳисоблаб топилади.

$$V_m = \frac{S_m}{R_m} \cdot 100, \quad (5.6)$$

Таҳлил қилинаётган вақтда бетон мустаҳкамлигининг партиядаги қиймати (V_m) (фоизларда) қуйидаги формуладан ҳисоблаб топилади.

$$V_n = \frac{\sum_{i=1}^n V_{m,i} n_i}{\sum_{i=1}^n n_i} \quad (5.7)$$

Бу ерда: $V_{m,i}$ – таҳлил қилинаётган вақтда назорат қилинган n партиядаги ҳар бир i – бетон мустаҳкамлигининг формуладан ҳисоблаб топилган вариация коэффицентлари;

n_i – таҳлил қилинаётган вақтда назорат қилинган n партиялардаги ҳар бир i – бетон мустаҳкамлигининг алоҳида қийматлари сони;

$\sum_{i=1}^n n_i$ – таҳлил қилинаётган вақтда бетон мустаҳкамлиги алоҳида қийматларининг умумий сони (камида 30 та).

Қурилиш майдончасида бетон мустаҳкамлигини назорат қилишда бетон мустаҳкамлигининг вариация коэффицентини тайёрлаб берувчи корхонанинг бетон қоршмасининг сифати ҳақидаги ҳужжати бўйича қабул қилиш мумкин.

5.5. Бетоннинг талаб этилган мустаҳкамлигини аниқлаш

Бетоннинг биржинслилик тавсифларини эътиборга олиб, мустаҳкамлик синф (класс)лар бўйича меъёрланганда бетоннинг талаб этилган мустаҳкамлиги (R_T), МПа, қуйидаги формуладан ҳисоблаб топилади.

$$R_T = K_T \cdot B_{\text{норм}}, \quad (5.8)$$

Бу ерда: $B_{\text{норм}}$ бетоннинг меъёрланадиган мустаҳкамлик қиймати (бериш, узатиш, оралиқ ёки лойиҳа ёшидаги), сиқилиш, ўқ бўйлаб чўзилиш, эгилишдаги чўзилиш бўйича шу синфдаги бетон учун, МПа;

K_T – барча турдаги бетонлар учун талаб қилинган мустаҳкамлик коэффицентини, 5.3-жадвалга мувофиқ, таҳлил қилинаётган вақтда барча партиялар бўйича бетон мустаҳкамлигининг ўртача вариация коэффицентига – V_n кўра қабул қилинади.

Алоҳида партиялардаги бетоннинг мустаҳкамлигини назорат қилиш зарур бўлганда талаб қилинган мустаҳкамлик коэффицентини шу партиядаги бетон мустаҳкамлигининг вариация коэффицентига кўра қабул қилинади. Бунда шу партиядаги бетон мустаҳкамлигининг алоҳида қийматлари сони 30 тадан кам бўлмаслиги керак.

Дастлабки вақтда статистик назорат олиб бориш учун зарур миқдордаги синов натижалари тўплангунча бетоннинг талаб қилинган мустаҳкамлиги (R_T) қуйидаги формуладан аниқланади:

$$R_T = 1,1 \cdot \frac{B_{\text{норм}}}{K_\sigma} \quad (5.9)$$

**Вариация коэффициентига қўра талаб қилинган мустаҳкамлик
коэффициенти қиймати**

V_n %	K_T			
	Барча турдаги бетонлар (зич силикатли, ячейкали бетондан ташқари) ва конструкциялар (оғир гидротехник конструкциялардан ташқари) учун	Зич силикатли бетон учун	Автокловда тайёрланган ячейкали бетон учун	Оғир гидротех- ник конструк- циялар учун
6 ва ундан кўп	1,07	1,06	1,08	1,09
7	1,09	1,07	1,09	1,10
8	1,11	1,08	1,10	1,11
10	1,14	1,09	1,12	1,13
11	1,18	1,12	1,13	1,14
12	1,23	1,14	1,14	1,16
13	1,28	1,18	1,17	1,18
14	1,33	1,22	1,22	1,20
15	1,38	1,27	1,26	1,22
16	1,43	1,33	1,32	1,23
17	Рухсат этилмаган қийматлар зонаси	1,39	1,37	1,25
18		1,46	1,43	1,28
19			1,50	1,32
20			1,57	1,36
21				
ва ундан кўп				1,39

Бу ерда: K_0 — оғир бетон учун 0,78 га тенг бўлган коэффициент.

Талаб қилинган мустаҳкамликнинг белгиланган қийматидан фойдаланиш мумкин бўлган назорат қилинадиган вақтнинг давомийлиги бир ҳафтадан бир ойгача қабул қилинади.

«Г» схема бўйича монолит конструкциялар бетонининг мустаҳкамлик бўйича амалдаги ҳақиқий синфи (B_ϕ) қуйидагича аниқланади:

$$B_{\phi} = 0,8 R_m \quad (5.10)$$

бу ерда: R_m — алоҳида партия бетонининг ўртача ҳақиқий мустаҳкамлиги, МПа.

Назорат қилинаётган партиядаги бетон мустаҳкамлигига

$$B_{\phi} \geq B_{\text{норм}} \quad (5.11)$$

шарти бўйича баҳо берилади. Бу ерда: $B_{\text{норм}}$ — бетоннинг лойиҳавий мустаҳкамлик синфи.

Юқоридаги иккала формуладан фойдаланиб қуйидаги шартларни аниқлаш мумкин:

$$R_m \geq B_{\text{норм}} / 0,8 \text{ ёки } R_m \geq 1,25 B_{\text{норм}} \quad (5.12)$$

Бундан маълум бўладики, партиянинг ўртача мустаҳкамлиги бетоннинг лойиҳавий синфидан камида 1,25 марта ортиқ бўлиши керак экан. Масалан: эгилишдаги чўзилишга мустаҳкамлиги бўйича синфи $B_{\text{тб}}$ 4,0 бўлган бетон партиясининг ўртача мустаҳкамлиги 5,0 МПа дан кам бўлмаслиги керак.

Амалиётдан маълумки, қурилган цементбетон қопламаси ҳақиқий мустаҳкамлигини аниқлаш ва баҳолашда назорат намуналарининг сони етарлича бўлмаган ҳолларда қабул қилиш назоратини ўтказишнинг қуйидаги иккита усули бор:

1. Бузмайдиган усул билан қопламанинг мустаҳкамлигини аниқлаш;
2. Қопламадан номинал ўлчамдаги намуналарни ажратиб олиб мустаҳкамлигини аниқлаш.

Биринчи усулни қўллаш тажрибаларидан ҳам маълумки, у йўл қурилишида кенг тарқалмаган. Сабаби, бу усул бўйича намунанинг эгилишдаги чўзилишга мустаҳкамлигини эмас, балки сиқилишга мустаҳкамлигини аниқлаш мумкин. Бундан ташқари, бу усулда ишлатиладиган ўлчов воситалари қопламанинг намлигига (ультратовуш асбоблар), сиртининг ҳолатига (склорометрлар ва зарбали импульс усули билан ишлайдиган асбоблар) ҳаво ҳарорати ва бошқа омилларга жуда сезгир ҳисобланиб, синов ўтказишдан олдин анча услубий ва амалий тайёргарлик кўришни талаб қилади.

Маълумки, бузмайдиган усул бўйича қопламанинг мустаҳкамлиги ҳақида олинадиган синов натижалари бир-биридан катта фарқ қилади. Тажрибаларнинг кўрсатишича, йўл қурилишида бузмасдан назорат қиладиган усулдан асосий усул сифатида эмас, балки намуналар ва кернларни бузиб текшириш усулига қўшимча тарзда фойдаланиш мақсадга мувофиқ.



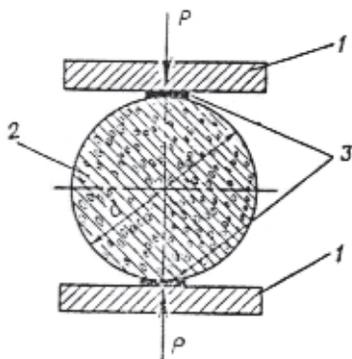
**5.5-расм. Қопламадан номинал
ўлчамдаги (15x15x60 см)
призма
намунани ажратиш олиш.**



Иккинчи усул бўйича мустаҳкамликни баҳолаш қопламанинг ҳақиқий мустаҳкамлигини характерлайди. Лекин, бу услубда номинал ўлчамдаги призма намунани кесиб олиш ва уни синовга тайёрлашда кўплаб муаммолар келиб чиқиб, қопламанинг ушбу кесилган қисми транспорт воситаларидан тушадиган юклама ва иқлим омиллари таъсирида бузилишга мойил бўлиб қолади (5.5-расм). Бу усулни



**5.6-расм. Қопламадан диаметри 15 см ўлчамдаги цилиндрик керн
намунасини бургулаб олиш жараёни.**



5.7-расм. Кернларни ёрилишга синашнинг схематик ва умумий кўриниши: 1 – гидравлик пресс плиталари; 2 – бетон керни; 3 – эни 0,1d бўлган уч қатламли фанер таглик; d – керн диаметри; P – сиқувчи куч.

осонлаштириш учун бурғулаб олинган керн намуналари (5.6-расм) орқали мустақамликни баҳолаш ушбу муаммоларнинг ижобий ечими ҳисобланади. Ривожланган хорижий давлатлар стандартлари (AASHTO, ASTM, DIN, EN) да ҳам цементбетон қопламаларининг эгилишдаги чўзилишга мустақамлигини аниқлашда ушбу услубдан фойдаланилади.

МҚН 43-08 да автомобиль йўллари монолит цементбетон қопламасидан бурғулаб олинган керн намуналарини ёрилишдаги чўзилишга синаш услуги келтирилган. Унга кўра, цементбетон йўл қопламасидан бурғулаб олинган кернни 5.7-расмда кўрсатилган схема бўйича ёрилишдаги чўзилишга синашга руҳсат этилади.

Синовлар учун фойдаланиладиган цилиндрик керн намуналарининг диаметри бетонда фойдаланилган йирик тўлдирувчининг энг катта номинал ўлчамига нисбатан камида 3 марта катта бўлиши, баландлиги эса камида унинг диаметрига тенг бўлиши лозим. Бу намуналар сериялар бўйича синалади. Ҳар бир сериядаги намуналар сони 5.4-жадвалга мос бўлиши керак.

5.4-жадвал

Сериядаги намуналар сони

Намунанинг минимал ўлчамдаги диаметри, мм	≥ 90	61-80	≤ 60
Сериядаги намуналарнинг сони	2	3	4

Бетоннинг эгилишдаги чўзилишга мустаҳкамлиги ($R_{тf}$) ни ёрилишдаги чўзилишга мустаҳкамлиги ($R_{тt}$) орқали қуйидагича аниқлаш мумкин:

$$R_{тf} = kR_{тt} \quad (5.13)$$

бу ерда: k – келтириш коэффициенти бўлиб, унинг қиймати 5.5-жадвалдан олинади.

5.5-жадвал

Келтириш коэффициенти қиймати

Зўриқиш ҳолати	Келтириш коэффициенти, К		
	Сиқилиш	Эгилишдаги чўзилиш	Ёрилишдаги чўзилиш
Сиқилиш	1,00	0,12	0,08
Эгилишдаги чўзилиш	8,33	1,00	0,67
Ёрилишдаги чўзилиш	12,50	1,50	1,00

Амалиётда ўтказилган қўп сонли тажрибалар шуни кўрсатдики, бетон ётқизиладиганда олинган назорат намуналари билан қопламадан бурғулаб олинган керн намуналари ёрдамида аниқланган қопламанинг эгилишдаги чўзилишга мустаҳкамлиги бўйича синов натижалари бир-бирини такрорлар экан.

Назорат саволлари:

1. Бетон қоришмасининг қулай жойлашувчанлиги қайси асбоблар ёрдамида аниқланади?
2. Бетоннинг хоссаларини тавсифловчи қандай кўрсаткичларни биласиз?
3. Бетон қоришмаларини қабул қилиб олиш қоидаларини баён қилинг?
4. Монолит цементбетон конструкцияларининг бетони сифати қандай баҳоланади?
5. Йўл бетонининг талаб қилинган мустаҳкамлиги қандай аниқланади?
6. Бетон намуналарининг эгилишдаги чўзилишга мустаҳкамлигини ёрилишдаги чўзилишга мустаҳкамлиги орқали аниқлаш услубини тушунтиринг?

ЙЎЛ ВА АЭРОДРОМЛАР ЦЕМЕНТБЕТОН КОПЛАМАЛАРИНИНГ УЗОҚҚА ЧИДАМЛИГИ ВА УНИ ОШИРИШ УСУЛЛАРИ

6.1. Бетоннинг узоққа чидамлиги

Бетон қотиш жараёнида нафақат тегишли мустаҳкамликка ва бошқа қурилиш-техник хоссаларига эга бўлиши, балки уларни бутун хизмат муддати давомида сақлаб қолиши керак.

Бетон эксплуатация вақтида бир қатор агрессив таъсирларга учраши мумкин. Масалан, сувга тўйинган ҳолатда қайта-қайта музлаб-эриши, суюқ ёки газ ҳолатидаги турли ноорганик ва органик моддаларнинг агрессив таъсири (кимёвий коррозия), бетон таркибидаги зарарли компонентлар ва аралашмаларнинг салбий таъсир кўрсатиши, галмагалдан намланиб-қуриши, исиб-совуши, ташқаридан тушадиган моддаларнинг ғовақларда кристаллашиб, чўзувчи кучланишларнинг юзага келиши (физик коррозия) каби ҳолатлар бунга мисолдир.

Агрессив омилларнинг таъсири, кўпинча механик юкламалар билан кучаяди.

Портландцемент ва уларнинг ҳосилалари асосида бетонлар бошланғич материалларнинг керакли сифати таъминланганда таркиблар тўғри лойиҳаланганда ва бетон ишлари технологиясига амал қилинганда кўпгина ноқулай таъсирларга бардошлилиги юқори бўлишига қарамай, кўпинча, емирилишлар кузатилиши мумкин. Бунга ё илгари ҳисобга олинмаган ёки улардан ҳимоялаш учун тегишли чоралар кўрилмаган у ёки бу агрессив омиллар сабаб бўлади.

Ҳар хил турдаги цементларнинг у ёки бу агрессив омилларга қарши бардошлигини ҳар хил бўлади. Шунинг учун йўл бетони учун кўпинча сульфатга чидамли портландцементлардан фойдаланишга тавсия этилади.

Бетоннинг узоққа чидамлиги унинг музлашга чидамлигига бевосита боғлиқ.

6.2. Бетоннинг музлашга чидамлигини ошириш усуллари

Музлашга чидамлиги юқори бўлган бетон олиш учун қуйидаги асосий чоралар кўрилади:

1. Музлашга чидамли цемент тошини олишни таъминлайдиган цементлардан фойдаланиш:

– таркибида C_3A (уч кальцийли алюминат) минерали иложи борича кам бўлган цементлар (унинг миқдори транспорт иншоотларини куриш учун мўлжалланган портландцементда чекланади, кўпи билан 7% меъёрланган минералогик таркибли клинкердан олинадиган цемент);

– цементда минерал қўшилмалар (минерал қўшилмалар цемент массасининг 5% и дан ошмаслигига рухсат берилади) ва майдаланган қўшилма-интенсив омиллари, цемент янги ҳаводаги намлик таъсир қилмаган ва етарлича майин майдаланмаган бўлиши керак;

– цементдаги ишқорлар миқдори Na_2O га қайта ҳисобланганда 0,6% дан ошмаслиги керак;

– цементда сохта ва тез қотиш белгилари бўлмаслиги керак.

2. Бетонда 50–250 мкм ўлчамдаги, бир-биридан 100–300 мкм масофада жойлашган шартли-ёпиқ ғовакларни таъминлайдиган ҳаво тортувчи ва газ ҳосил қилувчи қўшилмаларни қўллаш. Бетондаги шартли ёпиқ ғоваклар ҳажми 3–7% бўлиши керак.

3. Пластификацияловчи (сувни редукция қилувчи) қўшилмалар қўллаш ҳисобига бетон қоришмасида сув-цемент нисбати ва сувни камайтириш.

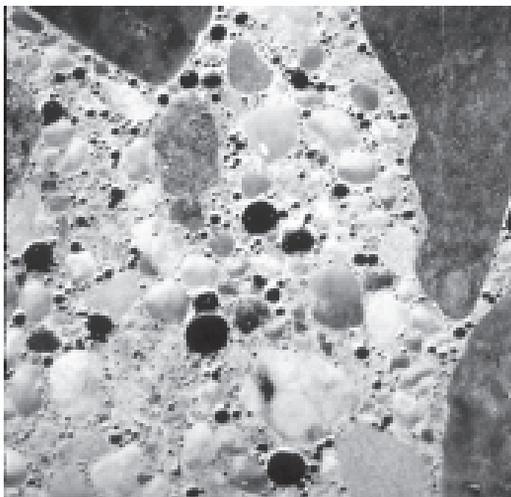
4. Сифатли музлашга чидамлиги юқори бўлган тўлдиргичлар-чақиқтош ва қумдан фойдаланиш. Бунда гравийни ишлатишга рухсат берилмайди. Таркибидаги ифлослантирувчи аралашмалар меъёрий талабларга жавоб бериши ва иложи борича кам бўлиши зарур.

5. Бетон қоришмасининг охиригача зичланмаслигига йўл қўймай, унинг қатламларга ажралишининг олдини олиш.

6. Қотиш учун қулай шароит яратиш: кескин ҳарорат ўзгаришлари ва сув буғланишидан сақлаш. Бунинг учун бетон имкон қадар узоқ вақт парваришланиши зарур.

Бетон таркибидаги ҳаво фазаси унинг музлашга чидамлигини таъминлашда муҳим ўрин тутаети. 50–25 мкм ўлчамдаги бир-биридан 100–300 мкм масофада жойлашган шарсимон шартли-ёпиқ ғоваклар бетоннинг сув шимувчанлигини камайтиради ҳамда музлаганда муз кристалларининг ўсиши учун бетонда заҳира ҳажмини таъминлайди, бетондаги ички кучланишни камайтириб, бузилишидан сақлайди (6.1-расм).

Ҳаво тортувчи қўшилмаларни қўллаш ҳисобига бетоннинг музлашга чидамлигини бир неча баробар ошириш мумкин. Йирик ҳаво ғоваклари, аксинча, музлашга чидамликни пасайтириб юбораети. Йирик ғоваклар бетон қоришмасининг охиригача зичланмаганлиги натижасида, ё эритмани ташкил этувчиларнинг етишмаслиги ёки сифатсиз кимёвий қўшилмалар қўлланиши туфайли ҳосил бўлади.



6.1-расм. Бетон таркибидаги ҳаво фазаси.

Сифатсиз кимёвий қўшилмалар бетон қоришмасига ҳаво киришига ёки газ ажралиб чиқишига сабаб бўлади, аммо бунда ҳаво (газ) фазаси дисперсияланмайди.

6.3. Бетоннинг кимёвий агрессив омилларга қарши бардошлилиги

В.М.Москвиннинг фикрича, цементбетондаги коррозия асосий белгиларига кўра уч турга бўлинади:

I . Вақтинчалик қаттиқлиги кичик бўлган сувнинг таъсирида юз берувчи жараёнлар. Бу жараёнда сув бетон орқали филтрланганда цемент тошининг баъзи ташкил этувчилари эримайди;

II. Агрессив моддалар билан ўзаро таъсир қилиш жараёнлари, бунинг натижасида ё осон эрувчан ёки боғлаш хусусияти бўлмаган кам боғланган маҳсулот ҳосил бўлади-бетонга тузлар шундай таъсир қилади;

III. Юқоридаги жараёнларнинг натижасида цемент тошлари говакларида ҳажми ортадиган ва шу билан уни емирадиган маҳсулотлар пайдо бўлади.

В.В.Кинд бетон кимёвий коррозиясининг қуйидаги асосий турларини ажратиб кўрсатади: 1) Бетондан унинг таркибидаги кальций гидроксидини эритиб, олиб чиқиб кетиш натижасида ишқорли коррозия; 2) Кислотали коррозия; 3) Кислотали коррозиянинг алоҳида хоссаси сифатидаги углекислотали коррозия; 4) Сульфатли коррозия; 5) Магнезиал коррозия.

Биринчи турдаги ишқорли коррозия юмшоқ сув (таркибида тузлар кам бўлган сув) бетон орқали филтрланганда юз беради. Бунда цемент тошидан аввал цемент қотаётганда ҳосил бўладиган эркин $\text{Ca}(\text{OH})_2$ биринчи навбатда, алит гидролизиди (C_3S) эриб, ювилиб кетади. Цемент тоши таркибидаги $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (портлантид) бир неча ой қотгандан кейин 10...15% га етади, унинг ювилиб кетиши мустақамликнинг камайишига олиб келади. Бундан ташқари, ғовакларни тўлдирадиган суюқ аралашмада $\text{Ca}(\text{OH})_2$ концентрацияси 1,1 г/л дан кам бўлганда гидросиликатлар цемент тошининг асосий компонентлари парчаланиб кетади.

Ишқорли коррозиядан ҳимоялаш учун қуйидаги асосий чоралар кўрилади:

- бетон орқали филтрланишни камайтириш-зич ва сув ўтказмайдиган бетонларни қўллаш;

- цемент ёки бетонга таркибида SiO_2 бўлган ва цемент тошида $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ни пушқолан реакцияси механизми бўйича боғлайдиган актив минерал қўшилмалар қўшиш:



- таркибида алит (C_3S) кам бўлган цементларни қўллаш;

Умумий кислотали коррозия кислоталар $\text{Ca}(\text{OH})_2$ билан ўзаро таъсирга киришганда бошланади, масалан:



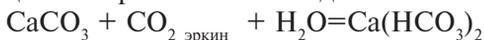
Ҳосил бўладиган тузлар, масалан, CaCl_2 каби ё сувда эрийди ёки $\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ каби ҳажми ортиш хусусиятига эга бўлади.

Кислоталарнинг агрессив таъсири $\text{Ca}(\text{OH})_2$ билан реакцияга киришиш бўлибгина қолмай, гидросиликатлар, гидрооаминатлар ва кальций гидроферритларнинг емирилишини ҳам келтириб чиқариб, тузлар ёки боғланмаган аморф массаларини ҳам ҳосил қилиши мумкин, масалан $\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$, $\text{Al}_2(\text{OH})_3$, $\text{Fe}_2(\text{OH})_3$ каби.

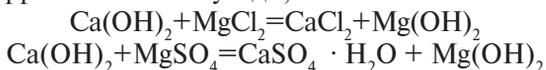
Кучсиз кислотали коррозияда ($\text{pH}=4...6$) бетонлар кислотага чидамли материаллар (плёнка билан изоляция қилиш, бўяш ва б.) бетонга кучли кислотали агрессия (pH тўртдан кам) таъсир қилганда кислотага чидамли цемент ёки кислотага бардошли тўлдиргичли бетон ёки полимер боғловчили бетон қўлланади. Нафақат минерал, балки органик кислоталар ҳам цемент тошини ҳажмининг ошишига (кўпчишига) сабаб бўлади. Улар, масалан, мойлар (зиғир, пахта ва б.) ва нефть маҳсулотлари таркибида бўлиши мумкин.

Бетоннинг углекислотали коррозияси алоҳида ҳодиса ҳисобланади. У таркибида кучсиз кўмир кислотаси кўринишидаги кучсиз углеводород диоксиди (CO_2 эркин) мувозанати миқдордан ортиқ бўлган сув таъсир

қилганда ривожланади. Бу ҳолда CO_2 эркин цемент тошидаги $\text{Ca}(\text{OH})_2$ билан реакцияга киришиб, CaCO_3 ни ҳосил қилади, у кейин яхши эрийдиган кальций бикарбонатга айланади:



Емирилиш жараёни ишқорли коррозия каби кечади. Қўпинча, табиий сувлар (денгиз, грунт) таркибида Mg^{2+} , катиони бўлиб, у магнезиал коррозияга сабаб бўлади, масалан:



Магний тузларининг $\text{Ca}(\text{OH})_2$ билан ўзаро таъсири натижасида ҳосил бўладиган брусит ($\text{Mg}(\text{OH})_2$) мустаҳкам бўлмаган юмшоқ боғланмаган массадан иборат. Бундан ташқари, магнезиал коррозияда портландит сарфланишига кўра биринчи гада барқарорлиги камроқ бўлган кальций гидросиликатлари парчаланиши ҳам мумкин. Келтирилган реакцияларнинг иккинчиси сульфат-магнезиал коррозияга мос келади.

Бундан ташқари, бетон минерал ўғитлар таъсирида емирилиши мумкин. Айниқса, аммиакли ўғитлар (аммиакли селитра, аммоний сульфати) зарарлидир, фосфорли ўғитлардан суперфосфат агрессивдир.

Агар бетон таркибида SO_4^{2-} иони бўлиб, сувлар билан алоқада бўлса, сульфатли коррозияга учрайди, у III турдаги коррозияга киради (янги бирикмаларни ҳосил қилиб, ҳажми ортадиган коррозия). Сульфат кислотаси гипсли ва сульфаталюминатли коррозияга бўлинади.

Гипсли коррозияда SO_4^{2-} $\text{Ca}(\text{OH})_2$ билан ўзаро таъсирга киришиб, $\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ни ҳосил қилади, бу эса ҳажми дастлабки портландитнинг ҳажмига қараганда тахминан 2,5 баробар ортишига олиб келади.

Сульфаталюминатли коррозия сульфатлар кальций гидроалюминатлари (C_3A минерали гидратацияси маҳсулотлари)га ўзаро ва ҳажми тахминан 4,5 баробар ортиши натижасида юз беради.



Иккиламчи эттирингитнинг ҳосил бўлишига бетонга CaSO_4 , MgSO_4 , Na_2SO_4 , $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ каби тузлар таъсири қилиши натижасида юз беради.

Сульфатли коррозиядан ҳимоялаш учун сульфатга бардошли цементлар қўлланади. Агрессив муҳитлар, таснифи ва бетонни коррозиядан ҳимоялаш чоралари ҚМҚ 2.03.11-95 да берилган.

Бетон реакциясига кириша оладиган тўлдиргичда тайёрланган, цемент таркибида эса ишқорлар миқдори ортиқча бўлганда, бетоннинг ишқорли коррозияси юз беради. Бунда цемент таркибидаги ишқорлар (R_2O) тўлдиргич таркибидаги актив кремнезём ($\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$) билан

ўзаро таъсирга киришиб, комплекс гидратацияланган гел ҳосил қилади, бу эса бетоннинг ички босими ва емирилишига сабаб бўлади. Реакцияга кириша оладиган тўлдиргичларга таркибида аморф кремнезёми миқдори 50 ммоль/л дан ортиқ бўлган тўлдиргичлар киради. Биринчи навбатда булар-опал, кальцедон ва б. ишқорли коррозиянинг олдини олиш учун реакцияга кириша оладиган тўлдиргич қўлламаслик ва цемент таркибидаги ишқорларни хавфсиз даражасида кўпи билан 0,6% R_2O миқдорда чеклаш зарур.

Назорат саволлари:

- 1. Бетоннинг узоққа чидамлиги қайси омилларга боғлиқ?*
- 2. Иқлим омиллари таъсирида бетон қопламасида қандай деформациялар учрайди?*
- 3. Бетоннинг музлашга бардошлилигини оширишнинг қандай усулларини биласиз?*
- 4. Бетоннинг кимёвий агрессив омилларга қарши бардошлилигини ошириш учун қандай чоралар кўрилади?*

ХУЛОСА

Кейинги ўн йилда Ўзбекистонда автомобиль ва ҳаво транспортида юк ва йўловчиларни ташиш бир неча марта ўсди. Республикамиздаги ва дунёнинг ривожланган мамлакатларидаги тажрибалар кўрсатишича, ўсиб бораётган талабларни цементбетон қопламали автомобиль йўллари ва аэродромлар кўпроқ қониқтиради. Бундай қопламаларнинг транспорт-эксплуатация кўрсаткичлари, узоқ вақт хизмат қилиши органик боғловчилардан қурилган қопламаларга қараганда анча афзаллигини кўрсатади. Бу афзаллик нефть заҳираларининг тақчиллиги ва битум нархининг қимматлигида яққол сезилади. Дарҳақиқат, цементбетон қопламали йўл тармоғини кенгайтиришни даврнинг ўзи талаб қилмоқда.

Шуни таъкидлаш керакки, цементбетон қопламаларнинг афзаллиги шубҳасиз бўлишига қарамай, маҳаллий қурилиш ташкилотларининг кучи билан бу қопламани сифатли қилиб қуришда бир қанча муаммолар мавжуд¹³.

Ўз-ўзидан аёнки, мавжуд муаммоларни комплекс ва тизимли ёндошмасдан ҳал қилиб бўлмайди. Бу муаммоларни бартараф этиш ва Ўзбекистонда цементбетон қопламали автомобиль йўллари қуришни ривожлантириш соҳа мутахассисларининг ва йўлсоз олимларнинг олдига қуйидаги долзарб вазифаларни кўндаланг қўймоқда:

- автомобиль йўлларида цементбетон қопламали йўл тўшамаларини қуришни ривожлантириш концепциясини ишлаб чиқиш;
- цементбетон қопламали йўл тўшамалари конструкцияси каталогини табиий иқлим омиллари, грунт ва гидрологик шароитларга, маҳаллий йўл қурилиш материаллари, ҳаракат таркиби ва йўл тоифасига боғлиқ ҳолда ишлаб чиқиш;
- бетон қопламаларининг узоққа чидамлигини таъминловчи янги қурилиш материалларини яратиш;

¹³ *Амиров Т.Ж, Абдуллаев М.Х, Эргашев М.А.* Цементбетон қопламали йўл тўшамаларини қуришнинг долзарб муаммолари. «Ўзбекистон автомобиль-йўл комплексининг долзарб муаммолари» илмий-амалий анжуман материаллари тўплами. Тошкент-2014. ТАЙИ. 95-102 бетлар

– бетоннинг мустақкамлигини, қулай жойлашувчанлигини, музлашга чидамлигини таъминловчи юқори самарали кимёвий қўшилмаларни ишлаб чиқиш;

– цементбетон қопламали йўл тўшамаларини қуриш ишлари ва ишлатилаётган материалларнинг сифатини назорат қилиш тизимини яратиш;

– кескин континентал қуруқ-иссиқ иқлим шароитида цементбетон қопламаларини қуриш давомийлигини ошириш мақсадида техник талабларини яратиш учун синовларни ўтказишнинг путур етказмасдан аниқлаш методикаларини ишлаб чиқиш;

– йўл иқлим минтақаларига боғлиқ равишда цементбетон қопламаларини эксплуатация қилиш услубларини ишлаб чиқиш;

– маҳаллий материаллар асосида зичлаб ётқизиладиган цементбетон қопламалари янги конструкцияларини яратиш;

– қуруқ иссиқ иқлим шароитида монолит цементбетон қопламаларини кенгайтириш чокларисиз қуриш имкониятларини ўрганиш;

– маҳаллий шароитда цементбетон қопламаларнинг равлонилиги ва узоққа чидамлигини таъминловчи деформация чокларининг янги конструкцияларини яратиш;

– юқори унумли йўл машиналари комплекти ёрдамида цементбетон қопламаларини қуриш бўйича илмий асосланган тавсияларни ишлаб чиқиш;

– қуруқ иссиқ иқлим шароитида монолит цементбетон қопламаларини таъмирлаш методикаларини илғор технологияларни ва янги материалларни қўллаб ишлаб чиқиш.

Бу вазифаларни бажариш мақсадида Ўзавтойўл ДАК қошида бу соҳадаги кадрларни тайёрлашни мувофиқлаштириш, мутахассислар учун муайян дастурлар тузиш, маълумотларни тартибга келтириш ва умумлаштириш учун ишчи гуруҳ ташкил қилиш мумкин. Бу гуруҳга кадрлар қуйидаги йўналишлар бўйича танланади:

– илмий ходимлар: меъёрий ҳужжатлар ва илмий асосланган тавсиялар ишлаб чиқиш учун маълумотларни йиғади;

– лойиҳаловчилар: цементбетон қопламаларини Республикамининг қуруқ-иссиқ иқлим шароитида маҳаллий материаллар асосида қуришнинг ўзига хос масалаларини ўрганеди;

– лаборатория мутахассислари: стандартлар ва синов услублари талабларини инобатга олиб қурилиш материаллари ва бажарилаётган ишлар сифатини таъминлайди;

– механиклар ва машинистлар: юқори унумли йўл машиналари комплекти тузилишини, уларнинг ишлаш технологияларини, техник

эксплуатацияси ва таъмирини, ишчи органларининг назоратини, қисмларга ажратиш ва йиғиш ҳамда бошқа объектга ўтказиш қоидаларини ўрганади;

– объектдаги муҳандис техник ходимлар: цементбетон қопламаларини қуриш технологик жараёнларини ўрганиб, малака ва кўникмаларини оширади.

Бу гуруҳларда юқори унумли йўл машиналаридан фойдаланиб цементбетон йўл қопламаларини қуришда сифат ва самарадорликка эришиш, қурилишда меҳнат муҳофазаси таъминлаш ҳамда техник даражасини ошириш мақсадида ТАЙЛҚЭИ билан ҳамкорликда ўқув курсларини ташкил қилиниши керак. Курснинг мақсади-тингловчиларга керакли билимларни бериш, уларни амалий машғулотлар билан мустаҳкамлаш ва керакли материаллар асосида текширишдир. Курсни тугатган мутахассислар имтиҳон топшириб, юқори унумли йўл машиналарни комплектидан фойдаланиб цементбетон йўл қопламаларини қуриш ҳуқуқини берувчи гувоҳнома оладилар.

Муҳандис техник ходимларнинг ишлаб чиқариш амалиёти реал лойиҳалар бўйича цементбетон қопламаларни қуриш объектида танланган йўналишлар бўйича олиб борилиши керак. Буни Ўзбекистонда цементбетон йўл қопламаларини қуришда иштирок этаётган хорижий Пудратчи ва қурилиш жараёнларини техник назорат қиладиган маслаҳатчи (consultant) компаниялардан тажриба ўрганиш орқали амалга ошириш мумкин. Уларга маҳаллий мутахассислар ва ишчилар гуруҳини бириктириш орқали қимматбаҳо илмий техник ахборотларни, юқори технологияларни ва халқаро тажрибаларни ўзлаштириш мумкин.

Шу ишларни амалга оширгандан кейин цементбетон қопламали автомобиль йўлларини қуриш бўйича ихтисослашган илмий экспериментал ташкилот тузиш имкони туғилади. Бундай ташкилот замонавий қурилиш техникаси билан жиҳозланади, етакчи хорижий компанияларда малака орттирган кадрларга эга бўлади.

Бу йўл — Республикамизда маҳаллий кадрлар кучи билан узоқ хизмат қиладиган замонавий цементбетон қопламали йўл тўшамаларини қуришнинг энг қисқа ва ишончли йўли бўлиб ҳисобланади.

Изоҳли луғат (Глоссарий)

Автомобиль йўли — транспорт воситалари ҳаракатланиши учун мўлжалланган, уларнинг белгиланган тезликда, оғирликда, ўлчамларда муттасил ва хавфсиз ҳаракатланишини таъминлайдиган муҳандислик иншоотлари мажмуаси, шунингдек ушбу мажмуани жойлаштириш учун берилган ер участкалари ва мажмуа устидаги белгиланган доирадаги бўшлиқ. Йўл пойи, йўл тўшамаси, қатнов қисми, йўл ёқаси, сунъий ва доимий иншоотлар ва барча турдаги жиҳозлар йўлнинг асосий элементлари ҳисобланади.

Аггезия — ҳар хил хусусиятга эга бўлган (қаттиқ ва суюқ) моддаларнинг сирт қатламлари бўйлаб ёпишиши.

Адсорбция — газсимон ёки суюқ муҳитдаги моддаларнинг қаттиқ ёки суюқ моддалар орқали сирт бўйича шимилиши.

Арматура — мустақкамловчи элемент бўлиб, у ўзига нисбатан кам мустақкам ва пластик бўлган материаллар ичида қўлланилади. Темир-бетонда арматура металлдан ишлатилиб, асосан, чўзувчи зўриқишларни камайтиради.

Анкер — конструкцияларнинг икки қисмини қаттиқ бириктириш ёки янги конструкцияни эскисига бирлаштириш учун маҳкамловчи элемент.

Атмосферага чидамлик — материалларнинг ташқи муҳит (қуёш нури, ҳавонинг ҳарорати, ёғингарчилик, ҳар хил газлар, микроорганизмлар ва бошқалар) таъсирига чидаб, ўз хусусиятларини ўзгартирмай сақлаши тушунилади.

Аэродром — ҳаво кемаларининг учиши, қўниши, юриб бориши, сақлаш ва уларга хизмат кўрсатишни таъминлаш учун мўлжалланган иншоотлар ва қурилмалар мажмуасига эга бўлган, махсус тайёрланган ер участкаси.

Аэродром қопламаси — бир нечта тузилмавий қатламлардан иборат бўлган сунъий қоплама. Қопламанинг конструкцион қатламлари қалинлиги ҳисоблар орқали белгиланади.

Бардошлилик (чидамлик) — материаллар ва конструкцияларнинг такрорий (даврий) кучлар таъсирига қаршилиқ кўрсатиш хусусияти.

Бетон — рационал таркибда танланган минерал боғловчи, сув, тўлдиргичлар, махсус қўшимчалардан иборат қоришмани қориштириб, зичлаштириб олинган сунъий композицион тош материалидир.

Бетон қоришмаси — боғловчи (цемент), тўлдиргичлар, сув ва керакли қўшимчаларнинг рационал танланган қоришмасидир.

Бетон структураси — цементбетонларнинг ички тузилиши, бунда улардаги минерал материаллар, боғловчиларнинг миқдори, сифати, уларнинг ўзаро жойлашиши ва боғланиши тушунилади.

Бетонли асос — зичлаб текисланган бетон ёки бошқа паст маркали бетонларни ҳам киритган ҳолда мустаҳкамланган цементбетон қоришмалардан қурилган йўл тўшамасининг конструктив қатлами ёки икки қаватли цементбетон қопламанинг пастки қатлами.

Бўйлама чок — бетон қопламада йўл ўқи бўйича ёки қатнов қисм кенлигига боғлиқ равишда унга параллел кесилган, чўзувчи кучланишлардан юзага келадиган деформацияни камайтирувчи деформация чоки.

Битумли қоғоз — цементбетон қопламаларнинг иссиқлик таъсирида бемалол силжиши учун (ишқаланиш коэффициентини камайтириш учун) йўл асоси устига ётқизиладиган битум шимдирилган қалин қоғоз.

Бетон қоришмасининг бикрлиги — бетон қоришмасининг хусусияти бўлиб, уларнинг қолипбоплигини характерлайди.

Бетон синфи — оғир бетон мустаҳкамлиги кўрсаткичининг 95% билан кафолатланган киймати.

Бетоннинг меъёрий мустаҳкамлиги — бетоннинг меъёрий-техник ёки лойиҳа ҳужжатларида берилган мустаҳкамлиги.

Бетоннинг талаб этилган мустаҳкамлиги — партиядаги бетоннинг амалдаги мустаҳкамлигига рухсат этилган энг минимал қиймат.

Бетоннинг амалдаги мустаҳкамлиги — партиядаги бетон мустаҳкамлигининг ўртача қиймати (назоратга олинган намуналарни синаш йўли билан аниқланади).

Бетоннинг лойиҳавий ёши — бетоннинг синфига мос келадиган мустаҳкамликка эришгунча ўтадиган қотиш вақти.

Бетон қоришмаси партияси — бир номинал таркибдаги бетон қоришмасининг маълум вақтда тайёрланган ёки ётқизилган ҳажми.

Бетонни парваришlash — янги ётқизилган бетоннинг яхши қотиши учун керакли шароитларни таъминловчи тадбирлар комплекси.

Бикр йўл тўшамаси — бетон қоплама ёки бетон асосли асфальтбетон қопламасидан иборат йўл тўшамаси.

Гидратация— модданинг молекула ва ионларига сувнинг молекулалари бирлашиши (моддаларнинг суюқликда эриши).

ГОСТ — давлатлараро стандарт бўлиб, улар «Стандартлаштириш, метрология ва сертификатлаш бўйича Давлатлараро илмий-техник комиссия» томонидан қабул қилинади. Ўзбекистонда ГОСТ ларни расмий нашр қилиш, қайта нашр қилиш, тираж белгилаш ва тарқатиш ҳуқуқи Ўзстандарт агентлигига ва Давархитектқурилиш қўмитасига тегишлидир. ГОСТ белгисидаги биринчи сон тартиб рақамини ва иккинчиси тасдиқ этилган йилни ифода этади.

Десорбция (шимилмаслик) — шимилишга тескари ҳодиса (молекуларлар ажралиши ва уларнинг газли муҳитга ёки эритмага ўтиши).

Дисперслик — модда заррачаларининг майдаланганлик даражаси. Майдаланганлик даражаси бу заррачалар умумий юзасининг улар ҳажмига бўлган нисбати билан белгиланади.

Деформация чоки — плитанинг ҳароратдан силжишига имконият яратиш учун бетон қопламада кесиб очиладиган ҳар қандай чок.

Ёлгон чок (шов ложный) — юқори қисмда (плита қалинлигининг 1/4 қисмидан кам бўлмаган чуқурликда) плита кесимининг сунъий кучсизланиши натижасида бетон қопламанинг ёриқлар ҳосил бўлиш эҳтимоли кўпроқ бўлган жойларида ўрнатиладиган, чуқурлиги чегараланган деформация чоки. Кейинчалик бетон ёрилгандан сўнг сиқилиш чоки вазифасини бажаради.

Ёриқларга бардошлилик — яхлит қопламалар ёки йўл тўшамалари конструктив қатламларининг табиий-иқлим омиллари ва транспорт воситалари таъсирида ёриқлар ҳосил бўлишига қаршилик кўрсата олиш қобилияти. Автомобиль йўли қопламасининг ишончилигини тавсифловчи ўлчамлардан бири.

Зичлик — абсолют зич материалнинг ҳажм бирлигидаги массаси.

Йўл асоси — автомобилдан тушадиган оғирликни қоплама билан бирга қабул қилувчи ва уни қўшимча қатламлар ёки бевосита йўл пойи грунтга тақсимлаш учун кўзда тутилган йўл тўшамасининг остки кўтарувчи қатлами.

Йўл ёқаси — йўл пойининг икки томонида йўл ёқаси жойлашган бўлиб, у қатнов қисмини ён томонидан йўл пойини қирғоғигача бўлган жойдир. Йўл ёқасидан автомобилларнинг вақтинча туриши ва таъмирлаш вақтида йўл қурилиш материалларни сақлаш учун фойдаланилади. Йўлнинг қатнов қисмини ўраб турадиган йўл ёқасининг борлиги автомобилларнинг хавфсиз ҳаракатланиши таъминлайди. Йўл ёқасида мустаҳкамлаш учун четки тасма ётқизилади, улар қоплама четини

мустаҳкамлигини оширади. Йўл ёқасининг кенлиги йўл тоифасига боғлиқ.

Йўл тоифаси — автомобиль йўлининг республика умум транспорт тармоғи ва халқ хўжалигидаги аҳамиятини, ундаги ҳаракат жадаллигини ифодаловчи мезон. Умумфойдаланувдаги автомобиль йўлларида бешта йўл тоифаси мавжуд бўлиб, унга боғлиқ равишда йўлнинг барча техник кўрсаткичлари белгиланади.

Йўлнинг узунлиги — ҳақиқатда пикет қозиклари ва километр белгилари бўйича кўрсатилган объектлар ёки аҳоли турар жойлари орасидаги ҳақиқий узунлик.

Йўлнинг транспорт — эксплуатацион кўрсаткичлари — йўлнинг техник тоифаси ва унинг эксплуатацион имкониятларини аниқловчи бир қатор кўрсаткичлар. Бу кўрсаткичларга куйидагилар киради: тезлик, ҳаракат жадаллиги ва таркиби, ўтказувчанлик ва ташиш қобилиятлари, авариялилик даражаси, йўл қопламасининг сифати, хизмат муддати, йўлни босиб ўтиш учун сарфланган вақт, автомобиль транспортида ташиш таннарни ва бошқалар.

Йўл ўқ чизиги — қатнов қисм ёки ажратувчи тасма ўртасидан ўтувчи шартли чизик.

Йўл тўшамаси — транспорт воситаларидан тушадиган оғирликни қабул қилувчи ва уни қопламага, асосга ва йўл пойига тақсимловчи кўп қатламли конструкция. Йўл тўшамасининг юқори қатлами қоплама, асос ва асоснинг қўшимча қатламларидан иборат.

Йўл қопламаси — йўл тўшамасининг энг устки қатлами бўлиб, автомобиль филдираklarидан тушадиган юкламалар ва атмосфера омиллари таъсирида бўлади.

Йўл пойи — йўл тўшамаси ва йўлнинг бошқа элементларини жойлаштириладиган йўл иншооти. Йўл пойини, йўл ёқасининг ён бағир қиялигининг ва йўл пойи кўтарилган грунтларни устуворлигини таъминлашни инобатга олиб маҳаллий (ёки ташиб келинган) грунтлардан кўтарилади. Йўл пойи кўтарма ёки ўйма кўринишда, тоғ ён бағрида эса ярим кўтарма — ярим ўйма кўринишда қурилади.

Йўлнинг қатнов қисми — транспорт воситаларининг бевосита ҳаракати учун кўзда тутилган йўлнинг асосий элементи. Ҳаракат жадаллигига боғлиқ равишда қатнов қисм бир, икки, уч ва кўп тасмали бўлиши мумкин. Қатнов қисм кенлиги йўлнинг тоифасига ва ҳаракат тасмаси сонига боғлиқ.

Йўл қопламасининг емирилишга чидамлиги — ҳаракатдаги транспорт воситалари филдираги таъсиридан йўл қопламасида юзага келадиган

емирилиш (едирилиш)га йўл қопламасининг қаршилик кўрсата олиш хусусияти.

Йўл тўшамасининг мустаҳкамлиги — транспорт воситаларининг оғирлиги, жойнинг ўзгарувчан об-ҳаво ва иқлим шароитлари таъсирида юзага келадиган кучланишлар ва деформацияларга йўл тўшамасининг қаршилиги. Бетоннинг эгилишдан чўзилишга қарши мустаҳкамлик чегараси бикр йўл тўшамаси учун мустаҳкамлик мезони бўлиб хизмат қилади.

Иш кўлами (захватка) — асосий ишлаб чиқариш воситалари жойлашган ва бир хил таркиб ва ҳажмдаги ишларнинг такрорланувчи жараёнлари олиб бориладиган, кўрилаётган йўлнинг бир бўлаги. Бу ерда ихтисослаштирилган оқим бир ёки бир неча ишчи операцияларни олиб боради. Одатда иш кўламининг узунлиги бажарилаётган ишларнинг суткалик самарадорлигига қараб белгиланади.

Кўндаланг чок — бетон қопламада йўл ўқиға кўндаланг кесилган ва тузилмани узунлиги бўйича бўлувчи деформация чоки.

Кенгайиш чоки — ҳарорат ва намлик бўлганда бетон плитанинг эркин кенгайиши мумкинлигини таъминлаш учун унинг бутун қалинлигида кесиладиган кўндаланг чок.

Карбонат тоғ жинслари — бу жинсларнинг 50 % дан кўпроқ қисмини ташкил этадиган катта миқдордаги чўкиндилар (қумтошлар, доломитлар, мергеллар ва б.) ёки метаморфик (мармар ва б.) жинсларнинг биргаликда ёки алоҳида шаклланадиган қаттиқ чўкинди жинслари (карбонат ангидрид тузлари, оҳаклар, магнезитлар, темир оксидлар).

Кимёвий қўшилмалар — бетоннинг сифати ва иқтисодий кўрсаткичларини ошириш учун қўшиладиган пластикловчи, барқарор қилувчи, сувни ушлаб турувчи, ҳавони бириктирувчи, газ ҳосил қилувчи ва бошқа бир қатор хусусиятларга эга моддалар.

Керн — ўйиб олинган намуна — махсус бурғулаш билан ички тузилишлари бузилмаган ҳолатда асфальтбетон, цементбетон йўл қопламаларидан ҳамда тоғ жинсларидан олинган цилиндр кўринишидаги материаллар намунаси.

Когезия — суyoқ ёки қаттиқ моддалар молекулаларининг ўзаро таъсири туфайли улар заррачаларининг бирлашиши натижасида шу модданинг хусусиятлари ўзгаришига айтилади.

Коррозия (кимёвий емирилиш) — қаттиқ материаллар юзасига ташқи муҳитнинг кимёвий таъсири натижасида ўз — ўздан бузилиши.

Коррозияга чидамлилиқ — агрессив муҳитларда (ишқорли, кислотали, денгиз ва оқар сувларда) материалнинг емирилмаслик хусусияти.

Кўп тасмали (полосали) автомобиль йўли – транспорт воситаларининг тўрт ва ундан ортиқ қаторли ҳаракатини таъминловчи йўл.

Кимёвий чидамлилиқ – материалнинг кислота, ишқор, туз эритмалари ва газлар таъсирига қаршилиқ кўрсатиш хусусияти.

Лаборатория журнали – йўл қурилиши материалларининг сифати қайд қилинадиган, маълум шакл ва жадваллардан иборат бўлган дафтар.

Магматик тоғ жинслари – отилиб чиққан магмаларнинг совиши ва қотиши натижасида ҳосил бўладиган жинслар.

Майда донали бетон – цемент боғловчили зич майда тўлдиргичли бетон.

Макротузилиш – материаллардаги говаклар, найчалар ва бошқа нуқсонларнинг оддий кўз билан кузатиш имкони бўлган кўринишидир. Атом – молекулалар бирикмаси материалнинг макротузилишини билдиради.

Микротузилиш – қаттиқ, суюқ ва газ таркибини ташкил этувчи ҳар хил ўлчамли атомлар, ионлар ва молекулаларнинг ўзаро бирикиш тартибини ифодаловчи ҳолатдаги кўринишидир.

Микротузилиш ва ундаги ўзгаришлар оптик электрон микроскоплар ёрдамида ўрганилиб дифференциал-термик, рентгенографик усулларда текширилади ва олинган маълумотлар таҳлил қилинади. Микротузилиш уч турдаги коагуляцияли, конденсацияли ва кристалли тузилишда бўлади.

Коагуляцияли тузилишда жисмни яхлит ҳолатда ушлаб турувчи заррачалар ўзаро суюқ пардала боғланишда бўлади. Шу сабабли, заррачаларни ушлаб турувчи куч жуда бўш, яъни улар Вандер-Вальс кучлари воситасида ёпишади.

Конденсацияли тузилишда жисмдаги заррачалар атом ва ионлар даражасида ковалент алоқалар воситасида кимёвий реакцияга киришади. Реакциянинг қанчалик кучли бўлиши, ундаги атомларнинг валентлигига ва муҳитига боғлиқ. Бу ҳолда атом ва ионларни ёпиштириб турувчи куч анчагина юқори бўлади ва у материални маълум миқдордаги мустақамлик билан таъминлайди.

Кристалли тузилишда эса жисм таркибидаги қаттиқ фаза юқори ҳароратда эриб, кейин совиган ёки тўйинган эритмадаги кристаллар кимёвий реакция натижасида мустақам яхлит жисмга айланган бўлади. Кристалли тузилишдаги материалларнинг мустақамлиги энг юқори бўлади.

Микротузилишга хос материалларнинг уч гуруҳга бўлинишини академик П.А Ребиндер илмий асослаб берган. Олимнинг фикрича, бир хил тузилишга эга бўлган материалларнинг ўзаро ички боғланиши

кристалли-коагуляция ҳолатда ёки конденсация-кристалли бўлиши ҳам мумкин.

Майдаланган қум — махсус майдалагич жиҳозлардан фойдаланиб, тоғ жинслари ва шағаллардан тайёрланадиган 5 мм гача йирикликдаги қум доналари.

Майдалаб эланган қум — чақиқ тошларни ишлаб чиқаришда майдаланган тоғ жинсларини элашда ҳамда қора ва рангли металлларни, қазиб олинадиган нометалл ва бошқа саноат тармоқлари рудаларини бойитишда олинадиган, 5 мм гача йирикликдаги донадор ноорганик сочилувчан материал.

Модификаторлар — материаллар (моддалар) нинг физик-кимёвий хусусияти ва тузилишини керакли йўналишда ўзгартирадиган қўшимчалар.

Метаморфик тоғ жинслари — юқори ҳарорат ва босим таъсирида ўз хусусиятларини ўзгариши натижасида шакланган чўкинди ёки магматик жинслар.

Материалларни синаш — ҳар хил ускуна ва мосламалар ёрдамида материалларнинг мустақамлик ва физикавий хусусиятлари ҳамда уларнинг технологик жараёндаги ва фойдаланишдаги хусусиятларини аниқлаш.

Музлашга чидамлилик — сувга тўйинтирилган қурилиш материалларининг стандарт температура меъёрида, бир неча маротаба музлатиб ва эритилганда, ўзининг мустақамлигини йўқотмаслик хусусияти.

Музлашга чидамлилик усулини биринчи бўлиб проф., Н.А.Белелюбский ишлаб чиқди ва бу усул 1886 йили халқаро конференцияда тасдиқланди ҳамда материалларни синашда қўллаш зарурлиги айtilди.

Музлашга чидамлилик коэффициенти — сув шимдирилиб, кўп маротаба музлатиб ва эритилган намунанинг мустақамлик чегараси қийматининг, шу материалдан тайёрланган намунанинг сув шимдирилган (музлатилмасдан) ҳолатидаги мустақамлик чегараси қиймати нисбатига айtilади.

Мустақамлик — кучланиш юзага келиши билан содир бўладиган турли ташқи табиий таъсирлардан бузилиш учун белгиланган шароит ва чегарада материалнинг қаршилиқ кўрсатиш хусусияти. Материалларнинг мустақамлиги одатда, мустақамлик чегараси орқали ифодаланади.

Намлик — материаллардаги сувлар миқдорининг шу материалнинг абсолют қуруқ ҳолидаги оғирлигига нисбати (% да ўлчанади).

Назорат намуналари серияси— бетон қоришманинг битта партиясидан тайёрланган ёки битта конструкциядан олинган бир нечта намуналар йиғиндиси. Серия ичидаги намуналар сони вариация коэффициентига қараб 2...6 та бўлиши мумкин.

Оғир бетон — цемент боғловчили зич, майда ва йирик тўлдиргичли бетон.

Отқинди (эффузив) тоғ жинслари — ер юзасига чиққан ва қоплама, оқим, гумбаз кўринишида қотиб қолган, магмалардан ҳосил бўлган турли хил тоғ жинслари.

Парда ҳосил қилувчи моддалар — суюқ ва суюқлантирилган минераллар бўлиб, янги ётқизилган ва зичланган цемент юзасига уни парвариш қилишда ёйиладиган, бетондаги сувни ушлаб қолиш, уни буғланиб кетишдан сақлаш ва қотиш шароитини яхшилаш мақсадида унинг юзасида сув ўтказмайдиган юпқа пардани юзага келтириш учун қоплама билан зич тишлашувчи, суюқ ва суюлтиргич материаллар.

Плитанинг ҳисобий қалинлиги — автомобиль йўли тоифаси, маҳаллий грунтли ва иқлим шароитида ҳаракат шароитини инobatга олиб ҳисоблаш натижасида белгиланган цементбетон қопламали плита қалинлиги.

Пикет — трассани нивелирлаш учун жойда белгиланган нуқта. Бир-биридан меъёрий оралиқларда (100 м) жойлашган пикетларнинг ўзлари ва улар орасида жойлашган мусбат нуқталар фарқланади.

Портландцемент — муайян миқдордаги оҳактошлар ва гилтупроқлар аралашмасини 1450 °С ҳароратда куйдириб олинган клинкерга туйиш жараёнида 3—5% гипс ва 15% гидравлик қўшимчалар қўшиб олинган боғловчи. Сув билан аралаштирганда, сувда ва ҳавода қотади. Куйидаги турлари мавжуд: алит портландцементи — таркибида уч кальций силикати устунлик қилади; белит портландцементи — таркибида икки кальций силикати устунлик қилади, секин қотиши билан фарқланади.

Пуассон коэффициенти — Гук қонуни қўлланилиши чегарасида кўндаланг кесимнинг оддий чўзилиш (сиқилиш) шароитидаги нисбий қисқариш (узайиш) га нисбатининг мутлақ қиймати.

Самарали солиштирма фаоллик ($A_{эф}$) — инсон организмга уларнинг биологик таъсирини ҳисоблаш билан аниқландиган, қурилиш материалларидаги табиий радионуклидларнинг жамланган солиштирма фаоллигини тавсифлайдиган параметр; килограммга — беккерел (Бк/кг)да ўлчанади.

Сараланган (фракцияланган) кум — махсус ускунадан фойдаланган ҳолда икки ёки ундан ортиқ фракцияларга бўлинган кум.

Сиқилиш чоки — бетон қопламанинг бир қисм қалинлигида кесиладиган қўндаланг чок. Бетоннинг чўкиши ва ҳарорат пасайиши таъсирида плита узунлигининг қисқаришига йўл бермайди.

Сув шимувчанлик — материалларнинг сувни шимиб ўз ғовак ва бўшлиқларида атмосфера босимидан юқори ёки кам бўлган босим шароитида ушлаб туриш қобилиятига айтилади ва материалнинг ҳажмига ёки оғирлигига нисбатан фоизда ўлчанади.

Сувга чидамлик — материалларнинг сувга тўйинган шароитда бузилишга қарши тура олиш қобилияти.

Сув ўтказувчанлик — материалнинг босим остида ўзидан сувни ўтказиш қобилияти. Материалларнинг сув ўтказувчанлиги уларнинг тузилиши, ғоваклиги, зичлиги ва ҳажмий оғирлигига боғлиқ.

Сув-цемент нисбати — бетон қоришмаси таркибига кирувчи сув билан цементнинг нисбати. У бетоннинг таркибини ҳисоблашда асосий кўрсаткичлардан бири бўлиб, бетоннинг мустаҳкамлиги ва қоришманинг қолипбоғлиги нуқтаи назаридан белгиланади.

Сиқилишга мустаҳкамлик чегараси — ташқи омиллар таъсирида материалда ҳосил бўладиган ички сиқувчи зўриқишларга қаршилиқ кўрсатиш хусусияти.

Технологик харита — қайта — қайта такрорланувчи, оммавий қурилиш ва таъмирлаш ишлари учун фойдаланиладиган ҳужжат. Бу ҳужжатда ишлаб чиқариш технологияси ва уни ташкил этишнинг рационал ечимлари замонавий, энг самарадор механизация воситалари билан алоҳида иш турларини бажаришнинг кетма-кетлиги технологик схемалар тарзида кўрсатилади. Йўл ишларини ташкил этиш лойиҳаси ёки унга тўлдирувчи ҳужжат ўрнида фойдаланилади.

Тўлдиргичлар — бетон қоришмаси таркибига кирувчи минерал материаллар (қум, шағал, шлак ва чақиқтош).

Транспорт оқими таркиби — юк кўтариш қобилияти, белгиланган вазифаси ва двигател тури (дизелли, карбюраторли ва ш.к.) бўйича фарқ қиладиган турли транспорт воситаларининг сифат ёки фоиз нисбати.

Тоғ жинслари — маълум таркиб ва тузилишга эга бўлган, геологик жараёнлар натижасида шаклланган, ер пўстлоғида мустақил жисм кўринишида ётувчи табиий минерал бирикмалар. Тоғ жинслари ҳосил бўлиши жиҳатидан 3 синфга бўлинади: чўкинди, магматик (отқинди) ва метаморфик.

Устиворлик (барқарорлик) — иншоотлар ва улар элементларининг дастлабки шаклини ва шаклий ўзгаришдаги ўхшашликни сақлаган

ҳолда, бузмасдан сиқувчи ва эгилувчи кучланишга қаршилик кўрсатиш қобилияти.

Учиш-қўниш тасмаси (УҚТ) — ҳаво кемаларининг учиши ва қўниши учун махсус тайёрланган ва жиҳозланган учиш майдони.

Цемент (цемент) — ноорганик гидравлик боғловчиларнинг асоси бўлиб, цемент клинкерини гипс, донадор куюнди, пластификацияловчи ёки бошқа қўшимчалар билан қўшиб кукун ҳолатида майдалашдан олинади. Цемент хусусиятини асосан унинг минерологик таркиби ва майдаланганлик даражаси белгилайди. Сув билан қориштирилганда сувли ва ҳаволи суюқ ёки хамирсимон ҳолатдан тошсимон ҳолатга ўтади.

Цементбетонли йўл қопламаси — бир ёки икки қатламли, моноклит цементбетон қоришмаларидан қуриладиган, иш жараёнида зичланадиган плиталардан иборат бўлган, такомиллашган турдаги капитал қоплама.

Чақиқтош — қаттиқ тоғ жинсининг йирик бўлаklarини чақиб майдалаш йўли билан олинadиган материалдир. Чақиқтош махсус элақлардан ўтказилиб, ўлчами бўйича ажратилади. Чақиқтош доналари ўткир бурчакли ва сирти ғадир-будир бўлганлиги сабабли у қумли қоришмалар билан яхши тишлашади.

Чокнинг кенглиги — чокни кесишда ҳосил бўладиган бетон қоплама, плиталари орасидаги меъёрий масофа (бўшлиқ).

Чоклар орасидаги масофа — ҳароратнинг ўзгаришидан ёриқлар юзага келмаслиги учун, бетон қопламаларини энг катта узунликдаги плиталарга ажратиш учун ҳисоблаш йўли билан белгиланadиган оралик.

Чуқурликдаги (интрузив) тоғ жинслари — катта чуқурликда эриган магмаларнинг қотишидан ҳосил бўлган турли хил тоғ жинслари.

Чўкинди тоғ жинслари — асосан, сувли муҳитда минерал моддаларнинг чўкиши, зичланиши ва қотиши натижасида ҳосил бўладиган жинслар.

Чокларни тўлдириш — кўндаланг жойлашган чўзилиш, сиқилиш ва кенгайиш чокларининг юқори қисмига эластик материаллар (мастика, герметик ва бошқа) ни киргазиш, бўйлама чоклар орасига эса ҳарорат тебранишлари натижасида сув кирмаслиги учун эластик қўйилмаларни жойлаштириш.

Шағал — йирик бўлакланувчан бўш чўкинди жинслар бўлиб, юза қисмлари силлиқланиб кетган. Таркиби дала шпати, кварц, гранит, деорит, порфир, оҳақтош ва бошқа тоғ жинсларидан ташкил топади.

Штирлар — бетон плиталарнинг бўйлама силжишига йўл қўядиган ва бунда плиталарнинг кўндаланг йўналишда ва юқорига силжишини

олдини оладиган, бетон қоплама чокларидаги гильзаларга ўрнатиладиган пўлат стерженлар.

Ўртача зичлик — материал табиий ҳолатдаги массасининг ҳажмига бўлган нисбатидир.

Қатламларга ажралмаслик (палахсаланмаслик) — транспортда ташиш ва жойлаштиришда турли йирикликдаги материал (қоришмалар)нинг бир жинслилигини сақлаб қолиш хусусияти.

Қатнов қисмининг қирғоғи — қатнов қисмини йўл ёқасидан ажратувчи чизиқ.

Қоя (массив) тоғ жинслари — тўлиқ массив ёки ғовакли қатлам кўринишида ётадиган, минераллар ва донаторлар ўртасидаги қаттиқ боғланган отқинди, чўкинди ва метаморофиз жинслар.

Қум — қаттиқ материалларнинг, асосан, кварцнинг сочилувчан майда доналаридан ташкил топади. Бетон қоришмаси таркибидаги қум чақиқтош оралиғидаги бўшлиқни тўлдирувчи вазифасини ўтайди.

Қурилишда илмий-техник ҳамкорлик — янги самарали илмий ишланмаларни тадбиқ этиш, қурилиш қийматини пасайтириш ва сифатини ошириш мақсадида лойиҳавий қарорларни қабул қилиш ва қурилиш ишларини бажариш босқичида, йўл-кўприк қурилишида илмий ходимлар ва муҳандисларнинг иштироки.

Қоришмаларни ётқизиш — цементбетон қопламалар қурилишида қоришмаларни ўзиюлар бетон ётқизгич билан керакли қалинлик ва кенгликда тарқатиб, зичлашга тайёрлаб, текислаш ишларини ўз ичига оловчи технологик операция.

Ҳарорат кучланиши (ҳарорат таъсиридан юзага келадиган кучланиш) — йўл тўшамасининг конструкцион қатламларида об-ҳаво ҳарорати (иқлим, об-ҳаво таъсири) ёки бошқа ҳароратли омиллар (мисол учун, реактив самолётнинг газ оқими таъсири) натижасида юзага келадиган кучланиш.

Ҳаракат жадаллиги — бир бирлик вақт (бир кеча-кундуз ёки ўртача бир соат) оралиғида йўлнинг берилган кесимидан ўтадиган автомобиль ва бошқа турдаги транспорт воситалари сони.

Ҳарорат градиенти — монолит бетон плитанинг юқори ва қуйи томонлари ҳароратидаги фарқ.

Ҳажмий кенгайиш — жисм ҳажми кенгайиши ёки камайишининг шу жисмнинг дастлабки ҳажмига нисбати.

ФОЙДАЛАНИЛГАН ВА ТАВСИЯ ЭТИЛГАН АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

1. «Автомобиль йўллари тўғрисида» Ўзбекистон Республикасининг қонуни. Тошкент ш., 2007 йил 2 октябрь.
2. Автомобиль йўллари атамаларининг изоҳли луғати. Ўзавтойўл ДАК АЙИТИ. Тошкент 2007 й.
3. *Аминов Э.Х.* Климат и бетон. Ташкент. Меҳнат, 1988, 183 стр.
4. *Аминов Э.Х.* Назначение марки бетона на морозостойкость из условий воздействия окружающей среды Средней Азии. Строительство и архитектура Узбекистана, 1984, №10.
5. *Амиров Т.Ж.* «Цементбетон йўл қопламасининг эгилишдаги чўзилишга мустақамлигини баҳолаш услубини такомиллаштириш». ТАЙИ хабарномаси. 2013 й 1-2 сон. 74-80 бет.
6. *Амиров Т.Ж.* Салимова Б.Д «Йўл қурилишида монолит конструкциялар бетонининг мустақамлигини баҳолаш». ТАЙИ хабарномаси. 2013 й 3-4 сон. 30-37 бет.
7. *Амиров Т.Ж. Шахидов А.Ф.* «Монолит цементбетон қопламали йўл тўшамаларини лойиҳалаш ва қуриш бўйича тавсиялар». ТАЙИ хабарномаси. 2015 й 3 сон. 21-28 бет.
8. *Афиногенов О.П.* Проектирование жестких дорожных одежд. Камерова: Кузбассвузиздат, 2004.-227 с.
9. *Глушков Г.И, Бабков В.Ф, Медников И.А* и др. Жесткие покрытия аэродромов и автомобильных дорог. – М.: Транспорт, 1987.– 255 стр.
10. *Ўтаев К.О, Амиров Т.Ж.* Йўл қурилишида хориж стандартларини қўллаш. «Standart» илмий техника журнали. 2013 й 1-сон. 18-21 бет.
11. *Ўроқов А.Х.* Ўзбекистон Республикаси ҳудудини автомобиллар ҳаракат шароити бўйича туманлаштириш. Тошкент.: ТАЙИ, 2012. – 129 бет.
12. *Пинус Э.Р, Коновалов С.В, Радин А.М.* Строительство цементобетонных покрытий автомобильных дорог. М.«Высшая школа». 1985. 303 с.
13. *Полтарацкая Е.В.* Исследование динамических характеристик бетонов транспортных сооружений эксплуатирующихся в условиях климата Узбекистана. автореферат дис. канд. техн. наук : – Ташкент, 1993. – 26 с.

14. *Рўзиев К.М.* Ўзбек миллий автомагистралини халқаро лойиҳалар асосида реконструкция қилишнинг аҳамияти. «Ўзбекистон автомобиль-йўл комплексининг долзарб муаммолари» илмий-амалий анжуман материаллари тўплами. Тошкент-2012. ТАЙИ. 95-102 бетлар.

15. *Саидов З.Х, Амиров Т.Ж, Фуломова Х.З.* Автомобиль йўллари: материаллар, қопламалар, сақлаш ва таъмирлаш. Тошкент, «Алишер Навоий номидаги Ўзбекистон Миллий кутубхонаси» нашриёти. 2010 й. 454 бет.

16. *Содиқов И.С.* Особенности строительства цементобетонных покрытий и перспективы развития. «Ўзбекистон автомобиль-йўл комплексининг долзарб муаммолари» илмий-амалий анжуман материаллари тўплами. Тошкент-2012. ТАЙИ. 4-21 бетлар.

17. *Селимов М. М.* Исследование физико-механических свойств и долговечности цементобетона плоских монолитных конструкций в условиях сухого и жаркого климата: автореферат дис. канд. техн. наук : – Ташкент, 1971. – 26 с.

18. Строительство автомобильных дорог : учебник / коллектив авторов; под ред. В. В. Ушакова и В. М. Ольховикова. М. : Кнорус , 2013. -576 с.

19. *Самигов Н.А.* Қурилиш материаллари ва буюмлари. Тошкент: Чўлпон номидаги НМИУ, 2013 й. 320 бет.

20. *Қосимов Э.Қ.* Қурилиш ашёлари. Тошкент. Меҳнат, 2004 й.

21. *Қосимов Э, Қосимов И, Акбаров М, Убайдуллаев И.* Йўл қурилиш ашёлари. Тошкент: Ўзбекистон нашриёти, 2005 й.-264 бет.

22. *Қосимов Э.* Ўзбекистон қурилиш ашёлари. Тошкент:ЎАБНТ маркази, 2003 й. – 204 бет.

23. *Қосимов Э, Самигов Н.* Қурилиш ашёларидан тажриба ишлари. Чўлпон номидаги НМИУ, 2014 й. 336 бет.

24. *Халмухамедов С.И.* Исследование новых способов ухода за бетоном дорожных и аэродромных покрытий в условиях сухого и жаркого климата. автореферат дис. канд. техн. наук : – Ташкент, 1969. – 24 с.

25. *Янковский Л.В., Рапопорт П.Б., Кочетков А.В.* Мониторинг состояния цементобетонных дорожных конструкций. Пермь : Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2012. – 237 с.

26. *Шейнин А. М.* Цементобетон для дорожных и аэродромных покрытий. – М.: Транспорт, 1991.– 151 стр.

27. *Шестоперов С.В.* Контроль качества бетона транспортных сооружений. М.: Транспорт, 1975.– 248 стр.

МЕЪЁРИЙ ҲУЖЖАТЛАР РЎЙХАТИ:

1. ГОСТ 26633-2012. «Оғир ва майда донали бетонлар. Техник шартлар».
2. ГОСТ 27006-86. «Бетонлар. Таркибини танлаш қоидалари».
3. ГОСТ 7473-2010. «Бетон қоришмалари. Техник шартлар».
4. ГОСТ 25192-2012. «Бетонлар. Таснифи ва умумий техник талаблар».
5. ГОСТ 22690-88. «Бетоны. Определение прочности механическими методами неразрушающего контроля».
6. ГОСТ 10181-2000. «Бетон қоришмалари. Синов услублари».
7. ГОСТ 17624-87. «Бетонлар. Мустақамликни аниқлашнинг ультратовуш услублари».
8. ГОСТ 10180-2012. «Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам».
9. ГОСТ 10060-2012. «Бетонлар. Музлашга чидамликни аниқлаш услублари».
10. ГОСТ 28570-90. «Бетоны. Методы определения прочности по образцам, отобраным из конструкций».
11. ГОСТ 24211-2008. «Добавки для бетонов. Общие технические требования».
12. ГОСТ 30459-2008. «Добавки для бетонов. Методы определения эффективности».
13. ГОСТ 30740-2000. «Материалы герметизирующие для швов аэродромных покрытий. Технические условия».
14. ГОСТ 31914-2012. «Бетоны высокопрочные тяжелые и мелкозернистые для монолитных конструкций. Правила контроля и оценки качества».
15. ГОСТ 13015-2012. «Изделия бетонные и железобетонные для строительства. Общие технические требования. Правила приемки, маркировки, транспортирования и хранения».
16. TSh 14:22:2010. «Йўл ва аэродром қопламаларининг деформацион чоклари ва ёриқлари учун сув ўтказмас композицион материаллар».
17. ГОСТ 23732-2011. «Вода для бетонов и растворов. Технические условия».

18. ГОСТ 10178-85. «Портландцемент и шлакопортландцемент. Технические условия».

19. ГОСТ 30744-2001. «Цементы. Методы испытаний с использованием полифракционного песка».

20. ГОСТ 22266-94. «Цементы сульфатостойкие. Технические условия».

21. ГОСТ 8267-93. «Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ. Технические условия».

22. ГОСТ 8269.0-97. «Щебень и гравий из плотных горных пород и отходов промышленного производства для строительных работ. Методы физико-механических испытаний».

23. ГОСТ 31424-2010. «Материалы строительные нерудные из отсевов дробления плотных горных пород при производстве щебня. Технические условия».

24. ГОСТ 8736-93. «Песок для строительных работ. Технические условия».

25. ГОСТ 8735-88. «Песок для строительных работ. Методы испытаний».

26. ГОСТ 18105-2010. «Бетоны. Правила контроля оценки прочности».

27. ИҚН 64-11. «Йўл қоламасини қуришда қаттиқ цементбетон қоришмаларини ишлатиш бўйича услубий қўлланма».

28. МҚН 44-08. «Бикр йўл тўшамаларини лойиҳалаш бўйича йўриқнома».

29. МҚН 43-08. «Автомобиль йўллари цементбетон қоламаларини қуриш бўйича йўриқнома».

30. МҚН 48-2009. «Автомобиль йўллари ва аэродромларнинг цементбетон ва асфальтбетон чоклари ва ёриқларини тўлдиришга мўлжалланган битумрезинали мастика тайёрлаш ва фойдаланиш бўйича йўриқнома».

31. МҚН 50-2009. «Автомобиль йўллари ва аэродромларнинг қоламалари сифатини яхшилаш учун кимёвий қўшилмалар тайёрлаш ва улардан фойдаланиш бўйича йўриқнома».

32. МҚН 55-2009. «Автомобиль йўлларининг цементбетон қоламаларини таъмирлаш бўйича услубий тавсиялар».

33. ИҚН 57-10. «Автомобиль йўллари ва аэродромларнинг бетон қоламаларини сақлаш учун пленка ҳосил қилувчи материаллар тайёрлаш ва фойдаланиш бўйича йўриқнома».

34. КМК 2.01.01-94. «Климатические и физико-геологические данные для проектирования».

35. ШНҚ 2.05.02-07. «Автомобиль йўллари».
36. ШНҚ 2.05.08-08. «Аэродромлар».
37. ШНҚ 3.06.03-08. «Автомобиль йўллари».
38. ШНҚ 3.06.06-07. «Аэродромлар».
39. ШНҚ 5.01.23-08. «Типовые нормы расхода цемента для приготовления бетонов сборных и монолитных бетонных изделий и конструкций».
40. AASHTO «Standard specifications for transportation materials and methods of sampling and testing». Thirtieth Edition 2010.
41. European Standard EN 206-1:2000 «Concrete – Part 1: Specification, performance, production and conformity».

ИЛОВАЛАР

1-илова

ТЕСТ САВОЛЛАРИ

1. *Ўзбекистонда цементбетон қопламали автомобиль йўллари қайси йилдан бошлаб қурила бошлаган?*

- A) 1962 й B) 1950 й
C) 1980 й D) 1913 й

2. *Бугунги кунда умумфойдаланувдаги автомобиль йўллари тармоғида цементбетон қопламали йўллар тахминан неча фоизни ташкил этади?*

- A) 1 % B) 6%
C) 4% D) 3%

3. *Бетонлар қайси белгиларига кўра таснифланади?*

A) Асосий вазифаси, коррозия турларига чидамлиги, боғловчининг тури, тўлдиргичлар тури бўйича

B) Тузилиши, қотиш шароити, мустаҳкамлиги ва мустаҳкамликка эришиш суръати бўйича

C) Ўртача зичлиги, музлашга чидамлиги, сув ўтказмаслиги ва едирилувчанлиги бўйича

D) Барча жавоблар тўғри

4. *Автомобиль йўллари қопламалари ва асослари учун мўлжалланган бетонга қўйиладиган лойиҳавий талабларнинг минимал қийматлари қайси асосий норматив ҳужжат бўйича белгиланади?*

A) ШНҚ 2.05.02-07 «Автомобиль йўллари»

B) ГОСТ 25192-2012 «Бетонлар. Таснифи ва умумий техник талаблар»

C) ШНҚ 3.06.03-08. «Автомобиль йўллари»

D) ГОСТ 26633-2012 «Оғир ва майда заррали бетонлар. Техник шартлар»

5. *I ва II тоифали автомобиль йўларида қопламанинг юқори қатлами учун ишлатиладиган бетоннинг эгилишдаги чўзилишга мустаҳкамлиги бўйича энг кичик лойиҳавий синфи қанчага тенг?*

В) ГОСТ 8267-93 «Қурилиш ишлари учун чақиқтош ва зич тоғ жинсларидан олинган шағал. Техник шартлар»

С) ГОСТ 26644-85 «Бетон учун иссиқлик электр станциялари шлаklarидан олинган чақиқтош ва қум. Техник шартлар»

Д) А, В, С жавоблар тўғри

12. *Йўлбон бетон қоришмаси учун ишлатилаётган чақиқтош таркибида пластинкасимон ва игнасимон доналар миқдори чақиқтош миқдорининг неча фоизини ташкил этиши керак.*

А) 35 % гача

В) 25 % гача

С) 15 % гача

Д) Бунга талаб қўйилмаган.

13. *Йўлбон бетон қоришмаси учун майда тўлдиргич қайси стандартлар талабларига мос келиши керак?*

А) ГОСТ 8736-93 «Қурилиш ишлари учун қум. Техник шартлар»

В) ГОСТ 26633-2012 «Оғир ва майда заррали бетонлар. Техник шартлар»

С) А ва В жавоблар тўғри

Д) ГОСТ 8267-93 «Қурилиш ишлари учун чақиқтош ва зич тоғ жинсларидан олинган шағал. Техник шартлар»

14. *Йўл ва аэродром асослари бетони учун ишлатиладиган чўкинди тоғ жинсларидан олинган чақиқтошнинг майдаланувчанлик бўйича маркаси камида қанча бўлиши талаб этилади?*

А) 400

В) 600

С) 300

Д) 800

15. *Йўл ва аэродром бетони таркибига қўшиладиган пластикловчи (пластификаторлар) ва ҳаво тортувчи кимёвий қўшилмалар миқдори нимага асосланиб олинади?*

А) Бетон қоришмаси таркибидаги сув миқдорининг фоизи ҳисобида олинади

В) Бетон қоришмаси таркибидаги цемент миқдорининг фоизи ҳисобида олинади

С) Бетон қоришмаси таркибидаги йирик тўлдиргич миқдорининг фоизи ҳисобида олинади

Д) Бетон қоришмаси таркибидаги майда тўлдиргич миқдорининг фоизи ҳисобида олинади.

16. *Оғир бетон таркибига кимёвий қўшилмалар қандай мақсадда қўшилади?*

- A) Бетон қоришмаларининг қулай жойлашувчанлик кўрсаткичларини яхшилаш учун
- B) Бетоннинг хоссаларини яхшилаш ва сув-цемент нисбатини камайтириш учун
- C) Цемент сарфи ва энергетика харажатларини камайтириш учун
- D) Келтирилган жавобларнинг барчаси тўғри.

17. *Бетон қоришмаси тайёрлаш учун ишлатиладиган сув қандай талабларга жавоб бериши керак?*

- A) Сув таркибидаги сирти фаол моддалар, қанд ва фенолларнинг ҳар бири 10 мг/л дан кўп ҳамда нефть маҳсулотлари, ёғ, мой пардалари бўлмаслиги лозим
- B) Сувнинг оксидланувчанлиги 15 мг/л дан кўп, водород кўрсаткичи (рН) эса 4 дан кам ва 12,5 дан кўп бўлмаслиги керак
- C) Сув таркибида бетоннинг мустаҳкамлиги ва музлашга чидамлигини камайтирувчи, цемент қоришмаси ва бетоннинг тишлашиш ва қотиш муддатларини бузадиган миқдордаги аралашмалар бўлмаслиги керак
- D) Барча жавоблар тўғри

18. *Янги ётқизилган бетонни парваришлаш учун ишлатиладиган парда ҳосил қилувчи материалларга қўйилган талаблар тўғри кўрсатилган жавобни кўрсатинг?*

- A) Етарлича намликни тутиб қолиши ва камида 28 сутка давомида бетон билан илашиш хусусиятига эга бўлган яхлит парда ҳосил қилиши керак
- B) Парда ҳосил қилувчи модда оқиш рангда бўлиб, ҳаво ҳарорати +20°С бўлганда парданинг шаклланиш вақти 3 соатдан ошмаслиги керак
- C) Сепилган парда ҳосил қилувчи модда цементбетон қоплама билан автомобиль филдираклари орасидаги тишлашишни камайтирмаслиги ва техника хавфсизлиги талабларига риоя қилинганда ишчилар соғлигига зарар етказмаслиги керак
- D) A, B, C жавоблар тўғри

19. *Йўл ва аэродром қопламалари бетони учун шағалдан олинган чақиқтошнинг майдаланувчанлик бўйича маркаси камида қанча бўлиши талаб этилади?*

В) ГОСТ 26633-2012 «Оғир ва майда заррали бетонлар. Техник шартлар»

С) ГОСТ 7473-2010 «Бетон қоришмалари. Техник шартлар»

Д) ГОСТ 10181-2000 «Бетон қоришмалари. Синов услублари»

26. *Йўл ва аэродром қопламалари учун бетон қоришмаси таркибидаги сув-цемент нисбати ортиғи билан қанчага тенг бўлади?*

А) 0,50

В) 0,45

С) 0,40

Д) 0,35

27. *Кўндаланг чокларга қайси чоклар киради?*

А) Кенгайиш ва сиқилиш чоки

В) Қайишиш ва ишчи чок

С) А ва В жавоблар тўғри

Д) Тўғри жавоб келтирилмаган

28. *Йўл ва аэродром монолит цементбетон қопламаларида кўндаланг чоклар қачон лойиҳаланади?*

А) Қоплама кенглиги унинг қалинлигидан 23 барабардан ортиқ бўлган тақдирда

В) Қоплама кенглиги ва унинг қалинлигига боғлиқ бўлмаган ҳолда

С) Бетон қопламасидаги кучланишлар ортиб кетган тақдирда

Д) В ва С жавоблар тўғри

29. *Монолит цементбетон қопламаларида кўндаланг чоклар асосан қайси мақсадда қурилади?*

А) Ҳаво ҳароратининг суткалик ва мавсумий ўзгаришлари натижасида юзага келадиган кучланишларни камайтириш мақсадида

В) Монолит қопламани плиталарга ажратиш учун

С) Сиқилиш чоклари орасидаги масофани камайтириш учун

Д) Тўғри жавоб келтирилмаган

30. *Цементбетон қопламаларидаги бўйлама ва кўндаланг чоклар монолит қопламани плиталарга ажратиб қўяди. Плитанинг узунлиги нималарга боғлиқ?*

А) Сиқилиш чоклари орасидаги масофага

В) Қурилиш объектининг иқлим шароитига

С) Қопламанинг қалинлигига

Д) Барча жавоблар тўғри

31. Берилган жумлага мос жавобни танланг.

Қоплама кенглиги 4,5 м дан ортиқ бўлганида, транспорт воситаларининг ўзгарувчан таъсири, йўл пойининг кўпчиши ва чўкиши оқибатида қопламада ҳосил бўладиган ёриқларнинг олдини олишқурилиши зарур.

- A) Кўндаланг чок
- B) Бўйлама чок
- C) Сиқилиш чоки
- D) Кенгайиш чоки

32. Берилган жумлага мос жавобни танланг.

Иш сменаси охирида ёки қоплама бетонини ётқизишда 3 соатдан ортиқ танаффус бўлгандақурилади.

- A) Ишчи чок
- B) Кенгайиш чоки
- C) Бўйлама чок
- D) Қайишиш чоки

33. Монолит цементбетон қопламаларида кенгайиш чокларининг лойиҳавий эни қанчага тенг бўлади?

- A) 30 мм
- B) 10 мм
- C) 60 мм
- D) 50 мм

34. Монолит қопламанинг кўндаланг чокларига пўлат штирлар нима мақсадда қўйилади?

- A) Ёндош плиталар орасида зиначалар пайдо бўлишининг олдини олиш учун
- B) Филдиракдан тушаётган босим кучини қисман битта плитадан иккинчисига узатиш учун
- C) Кўндаланг чокларга пўлат штирлар қўйилмайди
- D) A ва B жавоблар тўғри

35. Монолит цементбетон қопламаларини қуришининг неча хил усули мавжуд?

- A) 2 хил
- B) 3 хил
- C) 4 хил
- D) 5 хил

36. Юқори унумли бетонётқизгич машиналарини ишлаб чиқарувчи хорижий фирмаларни кўрсатинг?

- A) Gomaco ва GMI (АҚШ)
- B) Wirtgen (Германия)
- C) Massenza (Италия)
- D) A, B, C жавоблар тўғри

37. Плёнка ҳосил қилувчи моддаларнинг сепиш миқдори тўғри кўрсатилган жавобни танланг?

- A) Ҳаво ҳарорати 25 °С гача бўлганда камида 400 г/м²
- B) Ҳаво ҳарорати 25 °С ва ундан юқори бўлганда камида 600 г/м²
- C) Ҳаво ҳароратига боғлиқ ҳолда 25...30 минут давомида 200.....300 г/м² дан 2 марта сепилади
- D) Келтирилган жавобларнинг барчаси тўғри

38. Бетон қоришмасини ётқизиш пайтида ҳавонинг ҳарорати қайси оралиқда бўлиши керак?

- A) +5 °С дан +30 °С гача
- B) +0 °С дан +30 °С гача
- C) +5 °С дан +35 °С гача
- D) +5 °С дан +25 °С гача

39. Монолит конструкциялардан олинган бетон намуналарининг мустаҳкамлигини баҳолаш биржинслилик тавсифи (вариация коэффиценти) эътиборга олинмаган ҳолда қайси схема бўйича бажарилади?

- A) А ва Б схема бўйича
- B) Б ва В схема бўйича
- C) Фақат В схема бўйича
- D) Фақат Г схема бўйича

40. Паст ҳароратда бетонни ётқизиб ва зичлаб бўлгандан кейин ўзидаги ҳароратни сақлаш усули нима деб аталади?

- A) «совуқ бетон» усули
- B) «термос» усули
- C) «иссиқ бетон» усули
- D) Тўғри жавоб кўрсатилмаган

41. Бетон намунасининг сиқилишга мустаҳкамлиги қуйидаги келтирилган қайси формула ёрдамида аниқланади?

- A) $R = \alpha \frac{F}{A} K_w$
- B) $R_t = \beta \frac{F}{A} K_w$
- C) $R_{tt} = \gamma \frac{2F}{\pi A} K_w$
- D) $R_{tb} = \delta \frac{Fl}{ab^2} K_w$

42. Бетон намунасининг ёрилишдаги чўзилишга мустаҳкамлигини аниқлаш формуласи тўғри кўрсатилган жавобни танланг?

- A) $R_t = \beta \frac{F}{A} K_w$
- B) $R_{tt} = \gamma \frac{2F}{\pi A} K_w$

$$C) R_{ib} = \delta \frac{Fl}{ab^2} K_w$$

$$D) R = \alpha \frac{F}{A} K_w$$

43. Бетон намунасининг эгилишдаги чўзилишга мустақкамлигини аниқлаш формуласи тўғри кўрсатилган жавобни танланг?

$$A) R_{tt} = \gamma \frac{2F}{\pi A} K_w$$

$$B) R = \alpha \frac{F}{A} K_w$$

$$C) R_t = \beta \frac{F}{A} K_w$$

$$D) R_{ib} = \delta \frac{Fl}{ab^2} K_w$$

44. Сиқилиш чоки ва бўйлама чок ариқчаси (паз)нинг чуқурлиги қоплама қалинлигининг қандай улушини ташкил қилади?

A) 0,25-0,33

B) 0,30-0,45

C) 0,30-0,40

D) 0,33-0,50

45. Цементбетон қопламасининг эгилишдаги чўзилишга мустақкамлигини аниқлаш учун бурғулаб олинadиган керн намуналарининг ўлчамларига қўйилган талаблар тўғри кўрсатилган жавобни кўрсатинг?

A) Керн намуналарининг диаметри бетонда фойдаланилган йирик тўлдирувчининг энг катта номинал ўлчамига нисбатан камида 3 марта катта бўлиши керак

B) Керн намуналарининг баландлиги унинг диаметрига тенг бўлиши керак

C) Керн намуналарининг диаметри бетонда фойдаланилган йирик тўлдирувчининг энг катта номинал ўлчамига нисбатан камида 3 марта катта бўлиши, баландлиги эса камида унинг диаметрига тенг бўлиши лозим

D) Керн намуналарининг баландлиги бетонда фойдаланилган йирик тўлдирувчининг энг катта номинал ўлчамига нисбатан камида 3 марта катта бўлиши, диаметри эса камида унинг баландлигига тенг бўлиши керак.

46. 15x15x15 см базавий ўлчамдаги бетон намунасини бузувчи куч $F=770$ кН га тенг. Ушбу намунанинг сиқилишга мустақкамлиги тўғри кўрсатилган жавобни танланг?

A) 34,2 МПа

B) 34,9 МПа

C) 32,4 МПа

D) 35,9 МПа

47. $10 \times 10 \times 10$ см ўлчамдаги бетон намунасини бузувчи куч $F=450$ кН га тенг. Ушбу намунанинг сиқилишга мустаҳкамлиги тўғри кўрсатилган жавобни танланг?

- A) 42,7 МПа
B) 47,4 МПа
C) 45,0 МПа
D) 47,2 МПа

48. $20 \times 20 \times 20$ см ўлчамдаги бетон намунасини бузувчи куч $F=820$ кН га тенг. Ушбу намунанинг сиқилишга мустаҳкамлиги тўғри кўрсатилган жавобни танланг?

- A) 20,5 МПа
B) 21,5 МПа
C) 19,5 МПа
D) 21,0 МПа

49. Қопламадан бурғулаб олинган керн намунасининг сиқилишга мустаҳкамлиги 43,5 МПа. Ушбу намунанинг эгилишдаги чўзилишга келтирилган мустаҳкамлиги қанчага тенг бўлади?

- A) 4,44 МПа
B) 4,35 МПа
C) 5,22 МПа
D) 5,55 МПа

50. $15 \times 15 \times 60$ см базавий ўлчамдаги бетон намунасини бузувчи куч $F=44,5$ кН га тенг. Ушбу намунанинг эгилишдаги чўзилишга мустаҳкамлиги тўғри кўрсатилган жавобни танланг?

- A) 5,63 МПа
B) 6,05 МПа
C) 5,93 МПа
D) 6,24 МПа

51. Бетон намунасининг ёрилишдаги чўзилишга мустаҳкамлиги 2,86 МПа. Ушбу намунанинг эгилишдаги чўзилишга келтирилган мустаҳкамлиги қанчага тенг бўлади?

- A) 4,86 МПа
B) 4,29 МПа
C) 4,15 МПа
D) 5,10 МПа

52. Таркибидаги йирик тўлдиргич заррасининг максимал йириклиги 40 мм гача бўлган бетон қоришмасининг $15 \times 15 \times 15$ см ўлчамдаги қолип билан биргаликдаги массаси 21490 г, қолипнинг қоришмасиз массаси эса 13154 г. Ушбу бетон қоришмасининг ўртача зичлиги қанчага тенг бўлади?

- A) 2,47 г/см³
B) 2,45 г/см³
C) 2,40 кг/дм³
D) 2,36 г/см³

53. Учта назорат намунани сиқилишга мустаҳкамлигини синаш натижалари мос равишда 34,5; 36,2; 35,7 МПа га тенг. Ушбу намуналар сериясидаги бетоннинг ўртача мустаҳкамлиги қанчага тенг?

- A) 35,5 МПа B) 36,2 МПа
C) 35,9 МПа D) 35,3 МПа

54. Тўртта назорат намунани ёрилишдаги чўзилишига мустаҳкамлигини синаш натижалари мос равишда 2,88; 2,76; 2,83; 2,67 МПа га тенг. Ушбу намуналар сериясидаги бетоннинг ўртача мустаҳкамлиги қанчага тенг?

- A) 2,80 МПа B) 2,78 МПа
C) 2,75 МПа D) 2,82 МПа

55. Олтита назорат намунани эгилишдаги чўзилишига мустаҳкамлигини синаш натижалари мос равишда 5,36; 5,42; 5,48; 5,50; 5,31; 5,45 МПа га тенг. Ушбу намуналар сериясидаги бетоннинг ўртача мустаҳкамлиги қанчага тенг?

- A) 5,48 МПа B) 5,46 МПа
C) 5,42 МПа D) 5,40 МПа

Тест саволларининг тўғри жавоблари

Савол	Жавоб								
1	A	12	B	23	B	34	D	45	C
2	A	13	C	24	B	35	A	46	A
3	D	14	A	25	A	36	D	47	A
4	A	15	B	26	B	37	D	48	B
5	B	16	D	27	C	38	A	49	C
6	B	17	D	28	A	39	D	50	C
7	C	18	D	29	A	40	B	51	B
8	C	19	A	30	D	41	A	52	A
9	D	20	A	31	B	42	B	53	C
10	A	21	D	32	A	43	D	54	D
11	D	22	C	33	A	44	A	55	B

Ташқи ҳаво ҳарорати, °С

Республика, вилоят, пункт	Ойлар бўйича ўртача												Ўртача йиллик	Абсолют минимал	Абсолют максимал	Энг иссиқ ойнинг ўртача ҳарорати	Энг совуқ ойнинг ўртача ҳарорати
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII					
Қорақолпоғистон Республикаси																	
Қорақолпоқ	-8,2	-7,9	-0,5	10,3	18,6	24,0	27,0	24,6	17,3	8,0	0,7	-4,4	9,1	-39,8	45,5	34,2	-12,5
Мўйноқ	-5,9	-5,5	0,1	9,4	18,1	23,7	26,6	25,0	19,1	10,8	3,2	-2,4	10,2	-29,2	43,5	31,8	-9,2
Нукус	-4,9	-3,3	3,8	13,4	21,1	25,9	28,0	25,4	19,1	10,7	2,9	-2,9	11,6	-34,2	44,6	35,5	-9,0
Чимбой	-6,1	-4,5	2,4	12,4	19,9	24,4	26,4	24,1	17,9	9,8	2,1	-3,8	10,4	-33,7	43,8	34,2	-10,3
АНДИЖОН ВИЛОЯТИ																	
Андижон	-2,2	1,2	8,1	16,1	21,4	25,7	27,2	25,0	19,8	13,1	5,6	0,5	13,5	-28,2	42,1	35,1	-6,0
Хонобод	-2,9	-0,1	7,0	14,8	19,4	24,1	25,4	23,1	18,3	11,9	5,0	0,4	12,2	-29,0	41,0	33,0	-7,3
Бухоро вилояти																	
Бухоро	0,4	2,7	8,4	16,5	22,3	26,7	28,4	25,7	20,1	13,1	67	2,3	14,4	-24,9	46,0	36,7	-4,2
Ғиждувон*	0,2	2,5	8,3	16,4	22,4	26,6	28,8	26,1	20,3	13,1	6,6	2,0	14,4	-25,7	46,2	36,9	-4,3
Қорақўл	0,6	3,4	8,9	16,8	23,1	27,5	29,3	26,9	21,0	13,8	6,9	2,2	15,0	-24,2	46,4	36,9	-3,6

¹⁴ Жадвалдаги маълумотлар ҚМҚ 2.01.01-94 дан олинган

Жиззах вилояти																	
Ғалла орол	-2,3	0,5	6,2	13,1	18,5	24,0	26,9	24,6	18,3	11,1	4,2	-0,3	12,1	-37,3	43,4	35,4	-7,1
Жиззах	-0,4	2,0	7,9	15,1	21,2	26,4	28,6	26,6	20,9	13,7	6,8	2,2	14,3	-31,7	44,5	35,8	-3,5
Дўстлик	0,2	1,5	8,1	16,3	21,6	26,5	28,1	25,3	20,0	13,2	7,2	2,5	14,2	-28,5	44,5	36,2	-3,3
Қашқадарё вилояти																	
Ғузор	2,9	5,3	9,8	16,6	22,6	27,7	29,9	28,2	22,9	16,2	9,6	5,0	16,4	-22,9	48,1	38,1	-1,4
Қарши	1,1	4,3	9,3	16,4	22,6	27,6	30,0	27,5	21,3	14,3	8,0	3,2	15,5	-28,7	47,4	38,5	-2,8
Минчқур	-3,1	-2,7	1,0	7,1	11,6	17,0	19,9	18,7	14,0	8,0	3,0	-0,8	7,8	-29,5	33,5	25,0	-6,5
Муборак	1,5	4,0	9,1	16,7	23,5	28,9	31,8	29,4	22,7	14,6	7,3	2,6	16,0	-27,2	48,5	39,5	-2,8
Шахрисабз	1,7	4,3	9,0	15,5	20,9	25,9	28,5	26,5	20,9	14,3	8,5	4,1	15,0	-23,0	44,3	36,3	-2,4
Навоий вилояти																	
Зарафшон*	-2,1	0,0	6,3	14,8	21,6	25,8	28,7	27,0	20,7	13,0	5,1	1,0	13,5	-26,0	46,0	35,1	-3,7
Навоий	0,9	3,6	8,4	15,8	21,7	26,3	28,3	25,9	19,9	13,3	7,1	2,7	14,5	-28,2	45,8	36,0	-2,8
Нурола	-0,1	2,2	7,0	14,3	20,4	25,8	28,1	25,8	19,7	12,4	6,0	1,5	13,6	-31,7	46,7	35,3	-4,6
Учкудук*	-2,2	-0,2	5,6	14,7	21,7	27,3	29,9	27,4	21,2	12,5	5,0	0,0	13,5	-29,8	47,2	35,1	-5,9
Наманган вилояти																	
Косонсой	-1,4	0,9	6,6	13,9	18,8	22,9	25,4	24,0	19,0	12,6	5,7	0,8	12,4	-20,5	40,6	32,8	-4,8
Наманган	-2,0	1,1	8,5	16,2	21,5	25,7	27,2	25,2	20,2	13,5	5,9	0,2	13,7	-25,8	42,3	34,9	-5,9
Поп	-1,1	1,8	8,7	16,6	21,8	26,0	27,7	25,8	20,8	13,7	6,4	0,9	14,1	-23,3	42,6	35,3	-4,6

Самарқанд вилояти																	
Каптақўргон	-0,2	2,3	7,5	14,4	20,4	25,5	27,9	25,8	20,0	12,7	6,2	1,8	13,7	-29,7	43,7	35,8	-3,3
Қўшработ	-1,5	0,3	6,1	13,1	18,1	24,3	27,3	25,4	19,4	11,6	5,4	1,1	12,6	-35,2	45,0	34,6	-6,3
Самарқанд	0,5	2,8	7,4	14,2	19,3	23,9	25,9	24,0	19,0	12,7	6,6	2,6	13,3	-25,4	42,4	33,7	-3,7
Сурхондарё вилояти																	
Денов	3,6	6,1	10,7	17,1	22,3	27,6	28,4	26,1	21,3	15,5	9,9	5,6	16,2	-20,5	44,8	36,9	-0,4
Термез	2,6	6,0	11,4	18,4	24,3	28,2	30,4	28,1	22,4	15,8	9,9	5,1	16,9	-20,1	46,7	39,4	-1,6
Шеробод	4,0	6,9	11,6	18,7	24,9	29,9	31,8	29,7	24,5	18,0	11,2	6,3	18,1	-15,5	47,4	39,1	0,4
Сирдарё вилояти																	
Гулистон	-2,0	1,5	8,0	15,1	21,1	25,4	26,8	24,4	18,9	12,7	5,8	0,8	13,2	-28,5	45,0	35,5	-5,7
Сирдарё	-1,5	1,0	7,7	15,2	21,0	25,4	26,8	24,3	18,8	12,3	5,3	0,2	13,1	-32,3	45,0	36,0	-5,5
Янгиер	0,1	2,7	8,6	16,0	22,0	27,2	29,4	27,2	21,5	14,6	7,5	2,2	14,9	-28,4	46,8	36,6	-3,2
Тошкент вилояти																	
Олмалиқ	1,5	3,0	8,2	16,5	20,9	26,2	28,2	26,0	20,9	13,9	8,1	4,1	14,8	-20,5	43,3	35,2	-2,4
Анрен	0,1	1,1	6,4	13,7	18,3	23,7	26,2	24,1	19,3	12,6	6,9	2,6	12,9	-20,8	40,8	32,5	-3,7
Бекобод	1,3	2,5	8,8	16,6	21,3	26,1	27,5	24,8	19,9	13,6	9,0	3,1	14,5	-21,9	41,7	34,9	-1,3
Ойгаинг*	-10,6	-9,7	-4,9	1,7	7,6	11,9	15,0	15,2	10,1	3,3	-4,0	-7,9	2,3	-31,6	36,0	23,9	-13,4
Тошкент	-0,4	2,0	7,9	14,7	20,2	24,9	27,1	25,1	19,6	12,8	6,7	2,0	13,6	-29,5	44,5	35,4	-4,2
Чорвоқ	-1,6	0,1	5,2	12,5	17,1	21,7	24,8	23,6	18,5	12,1	5,7	0,7	11,7	-23,9	41,8	31,9	-4,8
Чирчиқ	-0,3	1,6	7,4	14,4	19,7	24,3	26,9	25,5	20,7	13,8	7,1	2,3	13,6	-23,8	42,6	34,5	-2,3

Фарғона вилояти																	
Кўқон	-1,8	1,6	8,4	16,4	21,6	25,6	27,4	25,5	20,1	13,1	5,5	0,4	13,7	-24,4	41,6	34,8	-5,0
Фарғона	-1,7	1,5	7,9	15,6	20,8	25,0	26,9	25,0	19,7	13,1	5,7	0,7	13,3	-25,8	42,2	34,3	-6,1
Шоҳимар- дон	-3,6	-1,7	3,2	10,4	14,4	18,7	22,2	21,3	16,4	10,3	3,9	-1,1	9,6	-23,4	36,7	27,9	-6,7
Хоразм вилояти																	
Урганч	-3,7	-2,3	4,9	14,4	21,6	26,4	28,2	25,7	19,4	11,4	3,8	-1,6	12,4	-28,4	45,1	35,4	-7,5
Хива	-3,3	-0,9	5,6	14,8	21,7	26,1	27,8	25,1	19,1	11,7	4,2	-1,3	12,5	-27,0	44,4	34,6	-6,9

* ҳисобланган қийматлар.

№_ партиядаги берилган сифатдаги бетон қоришмаси ҳақидаги ҳужжат

Бетон қоришмасини ишлаб чиқарувчи ва етказиб берувчи:

Номи, манзил, телефон, факс _____

Истеъмолчи: _____

Номи, манзил, телефон, факс _____

Бетон қоришмасини юклаб жўнатиш санаси ва вақти, с-мин. _____

Бетон қоришмасининг тури ва шартли белгиси _____

Бетон қоришмасининг номинал таркиби рақами _____

Партиядаги бетон қоришмаси ҳажми, м³ _____

Қулай жойлашувчанлик бўйича бетон қоришмаси маркаси ёки бетон қоришмасини истеъмолчида ётқизиш жойида қулай жойлашувчанлик қиймати (етказиб бериш шартномаси бўйича) _____

Истеъмолчида ётқизиш жойида бошқа меъёрланадиган сифат кўрсаткичлари _____

Қулай жойлашувчанлик ва бошқа меъёрланадиган кўрсаткичларнинг сақланиши, с-мин _____

Тўлдиргичнинг энг катта йириклиги, мм _____

Мос келиш белгиси (бетон қоришмасига сертификат берилган бўлса) _____

Бетоннинг мустаҳкамлик бўйича лойиҳа класси ва партиядаги бетоннинг талаб қилинган мустаҳкамлиги:

– Лойиҳа ёшидаги _____ сут; $\frac{B}{\text{Мустаҳкамлик бўйича синфи}}$; _____ МПа
Талаб қилинадиган мустаҳкамлик

– Оралиқ ёшда (зарур бўлганда) _____ сут; _____ % В; _____ МПа
Талаб қилинадиган мустаҳкамлик

Бетоннинг бошқа меъёрланадиган сифат кўрсаткичлари (зарур бўлганда) _____

Ўртача зичлик бўйича бетоннинг лойиҳавий маркаси (енгил бетонлар учун) _____

Қўшилмалар номи, массаси (қуруқ моддага ҳисоблаганда), кг/м³ _____

Табиий радионуклидлар солиштира самарали активлиги бўйича материаллар класси ва $A_{\text{эфф}}$ қиймати Бк/кг _____

Берилган сана « _____ » _____ 20 _____ й.

Лаборатория бошлиғи _____

Имзо

Ф.И.Ш

Фойдаланиладиган материаллар, ускуналар ҳамда бетон қоришмалари ва бетонни ишлаб чиқариш технологиясини назорат қилишнинг асосий турлари, усуллари ва даврийлиги

Технологик жараён	Назорат қилинадиган таркиб	Назорат қилиш усули ва воситаси	даврийлик
1. Бетон қоришмаларининг сифати ва компонентлари назорати	1. Цементнинг хоссаларини аниқлаш		
	- тури, мустаҳкамлик маркаси (класси)	Сифат ҳақидаги ҳужжат бўйича	Ҳар бир партияд
	- меъёрдаги қуюқлик	ГОСТ 310.3 ва ГОСТ 310.4 бўйича	
	- қотиш муддатлари		
	- ҳажмнинг бир текис ўзгариши		
	2. Қумнинг хоссаларини аниқлаш		
	- донадорлик таркиби ва йириклик модули	ГОСТ 8735 ёки ГОСТ 9758	Ҳар бир партияд
	- тўқма зичлиги		
	- таркибидаги чангсимон, лойқа ёки гил зарралари		
	- таркибидаги кесаклашган гиллар ва бошқа органик қўшилмалар		
	3. Чақиктошнинг хоссаларини аниқлаш		
	- тўқма зичлиги	Сифат ҳақидаги ҳужжат ёки ГОСТ 8269.0 ёки ГОСТ 9758 бўйича	Ҳар бир партияд
	- донадорлик таркиби		
	- мустаҳкамлик бўйича маркаси		
	- музлашга чидамлиги бўйича маркаси		Ҳар ойда етказиб берувчининг сменасида
	- таркибидаги бўш жинс доналари		
	- таркибидаги чангсимон, лойқа ёки гил зарралари		
- сув шимувчанлиги			

	4. Қўшилмаларнинг хоссаларини аниқлаш		
	- техник шартларда меъёранадиган тавсифлар	Сифат ҳақидаги хужжат ва тегишли техник шартлар ва ГОСТ 30459 бўйича	Ҳар бир партия
	- қўшилмаларнинг пластификациялаш ва редукциялаш хусусиятлари		
	- қўшилмаларнинг асосий самарадорлиги		Етказиб берувчининг сменасида
	5. Сувнинг хоссаларини аниқлаш (агар ичимлик суви бўлмаса)		
- сувнинг хоссалари	ГОСТ 23732 бўйича	Қўллашдан олдин ва сув манбаси алмашганда	
Бетон қоришмасини ишлаб чиқариш ускуналари ва технологиясини назорат қилиш	1. Технологик ускуналар ва дастур таъминотини назорат қилиш		
	- ишлай олиш қобилияти	Эксплуатация бўйича инструкцияларга мувофиқ кўз билан чамалаб текшириш	Ҳар куни
	- ўлчаш асбобларини текшириш	Эксплуатация бўйича инструкциялар , ГОСТ 10223 ва ГОСТ 8.523 бўйича	6 ойда 1 марта
	2. Ишлаб чиқариш технологик параметрларини назорат қилиш		
	- тўлдиргичларнинг намлиги	ГОСТ 8735, ГОСТ 8269, ГОСТ 9758 бўйича	Ҳар сменада
	- компонентларни дозалашнинг аниқлиги (бетон қоришмаси таркиби)	Ўлчаш ускунаси ва секундомернинг кўрсаткичлари ва компьютерда чиқарилган таркиб бўйича кўз билан чамалаб таққослаш	Ҳар бир қоришмада
	- бетон қоришмасини аралаштириш вақти		

Бетон қоришмаларининг сифатини назорат қилиш	Бетон қоришмасининг технологик сифат кўрсаткичларини аниқлаш		
	- қулай жойлашувчанлик	ГОСТ 10181 бўйича	Сменадаги биринчи 3 та қабул қилишда ва ҳар 10 та машинада
	- ўртача зичлик	ГОСТ 10181 бўйича	Сменадаги биринчи қабул қилишда
	- ёйилувчанлиги	ГОСТ 10181 бўйича	Бетон қоришмаси таркиби танланганда
		Визуал	Сменадаги биринчи қабул қилишда ва ҳар 10 та машинада
	- бириктирилган ҳаво ёки киритилган газнинг ҳажми	ГОСТ 10181 бўйича	Сменадаги биринчи қабул қилишда
	- ҳарорат	Термометрда ўлчаш	Сменадаги биринчи қабул қилишда
	- вақт давомида сақланувчанлик хоссалари	ГОСТ 10181 ГОСТ 30459 бўйича	Бетон қоришмаси таркиби танланганда
1. Назорат намуналарини тайёрлаш			
- мустақамликни аниқлаш учун	ГОСТ 10181 бўйича	ГОСТ 18105 бўйича	
- сув ўтказмасликни аниқлаш учун	ГОСТ 12730.5 бўйича	Бетон қоришмаси таркиби танланганда ва кейинчалик ҳар 6 ой 1 марта	
- музлашга чидамлиликини аниқлаш учун	ГОСТ 10060 бўйича		
2. Назорат намуналарини сақлаш			
- ҳарорат	Термометр	Ҳар куни	
- намлик	Психрометр	Ҳар куни	

Бетоннинг сифатини назорат қилиш	3. Бетоннинг сифат кўрсаткичларини аниқлаш		
	- мустаҳкамлик	ГОСТ 10180 бўйича	Бетоннинг ҳар партиясида
	- талаб этилган мустаҳкамлик ва биржинслилик	ГОСТ 18105 бўйича	
	- мустаҳкамликни баҳолаш	ГОСТ 18105 бўйича	
	- сув ўтказмаслик бўйича маркаси	ГОСТ 12730.5 бўйича	Бетон қоришмаси таркиби танланганда ва кейинчалик ҳар 6 ой 1 марта
	- музлашга чидамлиги бўйича маркаси	ГОСТ 10060 бўйича	
	- енгил бетоннинг ўртача зичлиги	ГОСТ 27005 ва ГОСТ 12730.1 бўйича	Бетоннинг ҳар партиясида

МУНДАРИЖА

Кириш.....	3
------------	---

1-БОБ. ЦЕМЕНТБЕТОН ВА УНИНГ ҚОРИШМАЛАРИГА ҚЎЙИЛГАН ТАЛАБЛАР

1.1. Бетоннинг таснифи ва унга қўйилган талаблар.....	7
1.1.1. Умумий тушунчалар	7
1.1.2. Бетоннинг таснифи	11
1.1.3. Бетонга қўйилган умумий талаблар	13
1.2. Йўл ва аэродром қопламалари бетониغا қўйиладиган талаблар.....	14

1.3. БЕТОН ҚОРИШМАЛАРИГА ТАЛАБЛАР

1.3.1. Умумий тушунчалар	21
1.3.2. Бетон қоришмалари таснифи	23
1.3.3. Йўлбоп бетон қоришмаларига меъёрий талаблар.....	24

2-БОБ. ЦЕМЕНТБЕТОН ҚОПЛАМАЛАРНИ ҚУРИШ УЧУН МАТЕРИАЛЛАРНИ ТАНЛАШ

2.1. Умумий тушунчалар	33
2.2. Йўлбоп бетон қоришмаси тайёрлаш учун материаллар.....	33
2.3. Янги ётқизилган бетонларни парваришлаш учун қўлланадиган материаллар.....	72
2.4. Ҳарорат чокларини герметиклаш учун ишлатиладиган материаллар.....	72

3-БОБ. ҚОРИШМАЛАР ТАРКИБИНИ ТАНЛАШ ВА ТАЙЁРЛАШ ТЕХНОЛОГИЯСИ

3.1. Умумий тушунчалар	75
3.2. Бетон таркибини лойиҳалаш	76
3.3. Йўлбоп оғир бетоннинг таркибини танлаш ва керакли материаллар сарфини аниқлаш бўйича мисол.....	87
3.4. Бетон қоришмасини тайёрлаш.....	92
3.5. ЦБЗ даги техника хавфсизлиги талаблари	96

4-БОБ. ЦЕМЕНТБЕТОН ҚОПЛАМАЛАРНИ ҚУРИШ ТЕХНОЛОГИЯСИ

4.1. Монолит цементбетон қопламали йўл тўшамалари конструкцияси.....	99
4.2. Монолит цементбетон қопламасини қуриш.....	110

4.2.1 Сирпанувчи қолипли бетонётқизгич ёрдамида қуриш технологияси.....	113
4.2.2. Цементбетон қоришмасини ташиш.....	120
4.2.3. Цементбетон қоришмасини ётқизиш.....	122
4.2.4. Янги ётқизилган бетонни парваришlash.....	126
4.2.5. Цементбетон қопламада чокларни қуриш.....	127
4.3. Паст ҳароратда цементбетон қопламаларни қуришнинг ўзига хос хусусиятлари.....	137
4.4. Аэродром қопламаларини қишда бетонlash.....	141
4.5. Юқори ҳароратларда бетон ишларини бажаришнинг ўзига хос хусусиятлари.....	142
4.6. Бетон қопламаларни кичик механизация воситасида қуриш.....	144
4.7. Цементбетон қопламаларини қуришда хориж технологияларини қўллаш тажрибаси.....	148
4.8. Меҳнат муҳофазаси ва техника хавфсизлиги	153
4.9. Монолит цементбетон қопламали йўл тўшамаларини лойиҳалаш ва қуриш бўйича тавсиялар.....	158

5-БОБ. ҚОПЛАМАЛАРНИ ҚУРИШДА СИФАТНИ НАЗОРАТ ҚИЛИШ

5.1. Умумий тушунчалар.....	169
5.2. Бетон қоришмаси ва бетоннинг сифат назоратини ташкил қилишга қўйиладиган талаблар.....	172
5.3. Бетон қоришмаларини қабул қилиб олиш қоидалари.....	174
5.4. Бетоннинг мустаҳкамлигини назорат қилиш қоидалари. Статистик назорат.....	178
5.5. Бетоннинг талаб этилган мустаҳкамлигини аниқлаш.....	183

6-БОБ. ЙЎЛ ВА АЭРОДРОМЛАР ЦЕМЕНТБЕТОН ҚОПЛАМАЛАРИНИНГ УЗОҚҚА ЧИДАМЛИГИ ВА УНИ ОШИРИШ УСУЛЛАРИ

6.1. Бетоннинг узоққа чидамлиги.....	189
6.2. Бетоннинг музlashга чидамлигини ошириш усуллари.....	189
6.3. Бетоннинг кимёвий агрессив омилларга қарши бардошлилиги....	191
Хулоса.....	195
Изоҳли лугат (Глоссарий)	198
Фойдаланилган ва тавсия этилган адабиётлар рўйхати.....	209
Меъерий ҳужжатлар рўйхати.....	200
Иловалар.....	214
Қайдлар учун.....	236
Мундарижа.....	238

Амиров Турсоат Жуммаевич

АВТОМОБИЛЬ ЙЎЛЛАРИ ВА АЭРОДРОМЛАР ЦЕМЕНТБЕТОН ҚОПЛАМАЛАРИНИ ҚУРИШ

Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2016 йил 22 январдаги 26-сонли буйруғига асосан нашр қилиш учун рухсат берилган (№26-076 сонли гувоҳнома).

Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги Тошкент автомобиль – йўллар институти Илмий Кенгаши томонидан мақуллаш ва нашр қилиш учун тавсия қилинган (25. 03. 2015 йил Қарор №7).

Муҳаррир:

У.Ражабова

Компьютерда саҳифаловчи:

К.Голдобина

Бадиий муҳаррир:

Ж. Гурова

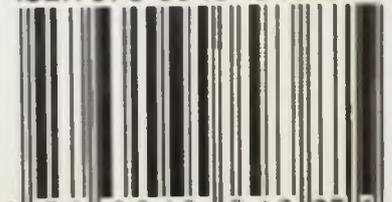
Босишга рухсат этилди: 11.11.2016 Бичими 60x84 1/16
Шартли босма табоғи: 32,35 Нусхаси 100 дона. Буюртма №358.

«Vektor-press» нашриёти, Тошкент 100083,
Буюк Турон кўчаси, 41.

«Arnaprint» МЧЖ босмахонасида чоп этилди.
100182, Тошкент, Х. Бойқаро кўчаси, 41



ISBN 978-9943- 343-27-1



9 78 9943 343 27 1