ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ҚУРИЛИШ ВА УЙ-ЖОЙ КОММУНАЛ ХЎЖАЛИГИ ВАЗИРИНИНГ
БУЙРУҒИ

ШНҚ 2.03.04-22 «ОШИРИЛГАН ВА ЮҚОРИ ҲАРОРАТЛАР ТАЪСИРИ ШАРОИТЛАРИДА ИШЛАШ УЧУН МЎЛЖАЛЛАНГАН БЕТОН ВА ТЕМИР-БЕТОН КОНСТРУКЦИЯЛАР» ШАҲАРСОЗЛИК НОРМАЛАРИ ВА ҚОИДАЛАРИНИ ТАСДИҚЛАШ ТЎҒРИСИДА

[Ўзбекистон Республикаси Адлия вазирлиги томонидан 2024 йил 28 сентябрда ҳисобга олинди, ҳисоб рақами 289]

Ўзбекистон Республикасининг Шаҳарсозлик кодекси, Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2020 йил 13 мартдаги ПФ-5963-сон «Ўзбекистон Республикасининг қурилиш соҳасида ислоҳотларни чуқурлаштиришга доир қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида»ги ҳамда 2020 йил 27 ноябрдаги ПФ-6119-сон «Ўзбекистон Республикаси қурилиш тармоғини модернизация қилиш, жадал ва инновацион ривожлантиришнинг 2021 — 2025 йилларга мўлжалланган стратегиясини тасдиқлаш тўғрисида»ги фармонларига мувофиқ буюраман:

1. ШНҚ 2.03.04-22 «Оширилган ва юқори ҳароратлар таъсири шароитларида ишлаш учун мўлжалланган бетон ва темир-бетон конструкциялар» шаҳарсозлик нормалари ва қоидалари иловага мувофиқ тасдиқлансин.

2. Ўзбекистон Республикаси Давлат архитектура ва қурилиш қўмитаси раисининг 1998 йил 4 мартдаги 21-сон буйруғи билан тасдиқланган ҚМҚ 2.03.04-98 «Оширилган ва юқори ҳароратлар таъсири шароитларида ишлаш учун мўлжалланган бетон ва темир-бетон конструкциялар» қурилиш меъёрлари ва қоидалари ўз кучини йўқотган деб топилсин.

3. Мазкур буйруқ Ўзбекистон Республикаси Экология, атроф-муҳитни муҳофаза қилиш ва иқлим ўзгариши вазирлиги, Энергетика вазирлиги, «Ўзсаноатқурилишматериаллари» уюшмаси ҳамда Соғлиқни сақлаш вазирлиги ҳузуридаги Санитария-эпидемиологик осойишталик ва жамоат саломатлиги қўмитаси билан келишилган.

4. Ушбу буйруқ расмий эълон қилинган кундан эътиборан кучга киради.

Биринчи ўринбосар Ш. ХИДОЯТОВ

Тошкент ш.,
2024 йил 9 август,
01/2-53-сон

Энергетика вазири Ж. МИРЗАМАҲМУДОВ

2024 йил 2 август

Санитария-эпидемиологик осойишталик ва жамоат саломатлиги қўмитаси раиси Б. ЮСУПАЛИЕВ

2024 йил 27 июнь

Табиий пардозбоп тошлар ва бошқа тош маҳсулотлари ишлаб чиқаришни ривожлантириш бўйича раис ўринбосари Б. БОБОКУЛОВ

2024 йил 5 июль

Экология, атроф-муҳитни муҳофаза қилиш ва иқлим ўзгариши вазири А. АБДУХАКИМОВ

2024 йил 5 август

Ўзбекистон Республикаси қурилиш
ва уй-жой коммунал хўжалиги вазирининг
2024 йил 9 августдаги
01/2-53-сон буйруғига
ИЛОВА

ШНҚ 2.03.04-22 “Оширилган ва юқори ҳароратлар таъсири шароитларида ишлаш учун мўлжалланган бетон ва темир-бетон конструкциялар” шаҳарсозлик нормалари ва қоидалари

Ушбу шаҳарсозлик нормалари ва қоидалари (бундан буён матнда ШНҚ деб юритилади) оширилган (50 °С дан 200 °С гача) ва юқори ҳароратлар (200 °С дан юқори 1400 °С гача) таъсири шароитларида ишлаш учун мўлжалланган бетон ва темир-бетон конструкцияларни лойиҳалашга оид талабларни белгилайди.

Мазкур ШНҚ талаблари ячейкали ўта юқори ҳароратларга иссиқбардошли бетон конструкцияларга ҳамда бетон ва темир-бетон конструкцияларнинг оловга бардошлилигини аниқлашга нисбатан татбиқ этилмайди.

1-боб. Шаҳарсозлик нормалари ва қоидалари ҳамда техник жиҳатдан тартибга солиш соҳасидаги норматив ҳужжатларга ҳаволалар

1. Ушбу ШНҚда қуйидаги шаҳарсозлик нормалари ва қоидалари ҳамда техник жиҳатдан тартибга солиш соҳасидаги норматив ҳужжатларга ҳаволалар қўлланилган:

ШНҚ 2.01.01-22 “Лойиҳалаш учун иқлимий ва физикавий-геологик маълумотлар”;

ҚМҚ 2.01.04-18 “Қурилиш иссиқлик техникаси”;

ҚМҚ 2.01.07-96 “Юклар ва таъсирлар”;

ШНҚ 2.03.01-24 “Бетон ва темир-бетон конструкциялар”;

ГОСТ 390-2018 Умумий мақсадли ва оммавий ишлаб чиқаришнинг шамотли ва ярим кислотали оловга чидамли маҳсулотлари. Техник шартлар *(расмий манба: Изделия огнеупорные шамотные и полукислые общего назначения и массового производства. Технические условия)*;

ГОСТ 530-2012 Керамикдан ғишт ва тошлар. Умумий техник шартлар *(расмий манба: Кирпич и камень керамические. Общие технические условия)*;

ГОСТ 2694-78 Кўпикли диатомит ва диатомит иссиқлик изоляцияси маҳсулотлари. Техник шартлар *(расмий манба: Изделия пенодиатомитовые и диатомитовые теплоизоляционные. Технические условия)*;

ГОСТ 2850-95 Асбест картон. Техник шартлар *(расмий манба: Картон асбестовый. Технические условия)*;

ГОСТ 4543-2016 Легирланган конструктив пўлатдан ясалган прокат маҳсулотлари. Техник шартлар *(расмий манба: Прокат из легированной конструкционной стали. Технические условия)*;

ГОСТ 5040-96 Оловга чидамли ва юқори оловга чидамли енгил иссиқлик изоляцияси маҳсулотлари. Техник шартлар (*расмий манба: Изделия огнеупорные и высоко огнеупорные легковесные теплоизоляционные. Технические условия)*;

ГОСТ 5381-93 Юқори оловга чидамли хромитопериклаза маҳсулотлари. Техник шартлар (*расмий манба: Изделия высокоогнеупорные хромитопериклазовые. Технические условия)*;

ГОСТ 5632-2014 Коррозияга чидамли, иссиқликка чидамли ва иссиқликка мустаҳкам бўлган легирланган зангламайдиган пўлатлар ва қотишмалар. Маркалари *(расмий манба: Легированные нержавеющие стали и сплавы коррозионностойкие, жаростойкие и жаропрочные. Марки*);

ГОСТ 5949-2018 Коррозияга чидамли, иссиқликка чидамли ва иссиқликка мустаҳкам бўлган юқори навли ва калибрланган пўлат. Техник шартлар *(расмий манба: Сталь сортовая и калиброванная коррозионностойкая, жаростойкая и жаропрочная. Технические условия)*;

ГОСТ 9573-2012 Синтетик боғловчида минерал пахтадан ясалган плиталар иссиқлик изоляцияловчи. Техник шартлар *(расмий манба: Плиты из минеральной ваты на синтетическом связующем теплоизоляционные. Технические условия)*;

ГОСТ 10499-95 Шиша штапель толасидан тайёрланган иссиқлик изоляцияси маҳсулотлари. Техник шартлар *(расмий манба: Изделия теплоизоляционные из стеклянного штапельного волокна. Технические условия*);

ГОСТ 10888-93 Пўлат эритувчи печларнинг гумбазлари учун юқори оловга чидамли периклазохромит маҳсулотлар. Техник шартлар *(расмий манба: Изделия высокоогнеупорные периклазохромитовые для кладки сводов сталеплавильных печей. Технические условия*);

ГОСТ 12865-67 Кўпчитилган вермикулит *(расмий манба: Вермикулит вспученный)*;

ГОСТ 13015-2012 Қурилиш учун бетон ва темир-бетон буюмлар. Умумий техник талаблар. Қабул қилиш, маркалаш, қадоқлаш, ташиш ва сақлаш қоидалари *(расмий манба: Изделия железобетонные и бетонные для строительства. Общие технические требования. Правила приёмки, маркировки, транспортирования и хранения)*;

ГОСТ 14098-2014 Пайвандланган арматура ва темир-бетон конструкцияларнинг ўрнатма буюмларни улаш. Турлари, дизайнлари ва ўлчамлари *(расмий манба: Соединения сварные арматуры и закладных изделий железобетонных конструкций. Типы, конструкции и размеры)*;

ГОСТ 20901-2016 Домна печларнинг иссиқ пуфлаш ҳаво иситгичлари ва ҳаво ўтказгичларни ётқизиш учун ўтга чидамли маҳсулотлар. Техник шартлар *(расмий манба: Изделия огнеупорные для кладки воздухонагревателей и воздухопроводов горячего дутья доменных печей. Технические условия)*;

ГОСТ 21880-2011 Минерал пахтадан тикилган иссиқлик изоляцияловчи матлар. Техник шартлар *(расмий манба: Маты из минеральной ваты прошивные теплоизоляционные. Технические условия*);

ГОСТ 24748-2003 Оҳак-силикат иссиқлик изоляцияси маҳсулотлари. Техник шартлар *(расмий манба: Изделия известково-кремнеземистые теплоизоляционные. Технические условия)*;

ГОСТ 20910-90 Иссиқликка чидамли бетонлар. Техник шартлар *(расмий манба: Бетоны жаростойкие. Технические условия)*;

ГОСТ 25192-2012 Бетонлар. Тасниф ва умумий техник талаблар *(расмий манба: Бетоны. Классификация и общие технические требования)*.

2-боб. Атамалар ва таърифлар

2. Мазкур ШНҚда қуйидаги атамалар ва таърифлардан фойдаланилган:

анкер – думалоқ ёки профилланган металл профилдан қилинган маҳкамловчи элемент;

юқори ҳарорат – 200 °С дан 1400 °С гача диапазондаги конструкцияга таъсир кўрсатувчи фойдаланиш ҳарорати;

узоқ муддатли қиздириш – фойдаланиш даврида ҳисобий ҳарорат таъсири (доимий ва циклик узоқ муддатли қиздириш);

ўта юқори ҳароратларга бардошли бетон – юқори технологик ҳароратлар таъсири шароитларида ишлайдиган бетон ва темир-бетон конструкцияларда қўлланиладиган зич тузилишли оғир ва енгил бетонлар;

қисқа муддатли қиздириш – конструкцияни тайёрлаш пайтида ҳисобий ҳароратгача биринчи марта иситиш;

доимий қиздириш – узоқ муддатли ҳарорат режими, унда конструкция фойдаланиш жараёнида ҳисобий қийматнинг 30 фоизгача ҳарорат тебранишлари билан қиздириш;

оширилган ҳарорат – 50°С дан 200°С ораликда бетон ва темир-бетон конструкцияларга таъсир этадиган эксплуатацион ҳарорат;

футеровка – оширилган ҳароратлар таъсирида ишлайдиган иссиқлик агрегати конструкциясининг юк кўтармайдиган элементи бўлиб, ўта юқори ҳароратларга бардошли оғир ва енгил бетонларда бажариладиган, печлар, ўтхоналар, тутун қувурлари ва бошқа қиздириладиган юзаларнинг ички ҳимоя қопламасидан иборат;

циклик қиздириш – узоқ муддатли ҳарорат режими, унда фойдаланиш жараёнида конструкция даврий равишда 3 h дан 30 d гача цикллар давомийлигида ҳисобий қийматнинг 30 фоиздан ортиқ ҳарорат тебранишлари билан такрорланувчи қиздириш.

3-боб. Умумий қоидалар

3. 200 °С гача оширилган ҳароратлар таъсирида ишлаш учун мўлжалланган бетон ва темир-бетон конструкциялари оддий бетондан ясалишини инобатга олиш керак.

4. 250 °С гача ҳарорат таъсири остида бўладиган пойдеворларни оддий бетондан қабул қилишга йўл қўйилади.

5. 200 °С дан ортиқ юқори ҳароратлар таъсири шароитларида ишлаш учун мўлжалланган бетон ва темир-бетон конструкцияларини ўта юқори ҳароратларга иссиқбардошли бетондан ясалишини инобатга олиш керак.

6. 1000 °С дан ортиқ ҳароратгача қизиши мумкин бўлган, ўта юқори ҳароратларга иссиқбардошли бетондан тайёрланувчи иссиқлик агрегатлари конструкцияларининг юк кўтарувчи элементларини тажрибада текширилгандан сўнг қўллашга йўл қўйилади.

7. Бино ва иншоотлар ҳамда иссиқлик агрегатларини лойиҳалаштиришда қуриш, фойдаланиш ва барча босқичларида конструкцияларнинг зарурий мустаҳкамлиги, устуворлиги ва фазовий ўзгармаслигини таъминлайдиган конструктив схемалар қабул қилиниши керак.

8. Конструктив ечимларни танлаш, уларни қурилиш шароитида қўллашнинг техник-иқтисодий мақсадга мувофиқлигини, материал сарфи, меҳнат сиғими ва қурилиш қийматини максимал даражада қуйидагилар ҳисобига камайтирилишини инобатга олиб лойиҳалаштириш лозим:

самарали қурилиш материаллари ва конструкцияларни қўлланилиши;

конструкциялар вазнини камайтирилиши;

материаллар физик-механик хоссаларидан тўлиқ фойдаланилиши;

маҳаллий қурилиш материалларидан фойдаланиши;

асосий қурилиш материалларини тежамкорлик билан сарфланиши.

9. Иссиқлик агрегатлари конструкцияларининг элементларида ўта юқори ҳароратларга иссиқбардошли бетонлар ушбу ШНҚнинг 2 ва 3-иловаларига асосан лойиҳаланиши лозим.

10. Ўта юқори ҳароратларга иссиқбардошли бетоннинг боғловчилар, тўлдирувчилар, майда туйилган қўшимчалар ва қотирувчининг турига боғлиқ ҳолда чегаравий йўл қўйиладиган қўлланилиш ҳарорат синфлари ГОСТ 20910 га асосан белгиланиши керак.

11. ГОСТ 20910-90 бўйича ўта юқори ҳароратларга иссиқбардошли бетонлардан ишланган конструкцияларни лойиҳалаштиришда бошланғич материаллар таркиби ва ишлаб чиқариш технологиясининг танланиши, қўшимча талаблар ва ўта юқори ҳароратларга иссиқбардошли бетонлардан ишланган конструкцияларни барпо этиш инобатга олиниши керак.

12. Оширилган ва юқори ҳарорат шароитларида ишлаш учун мўлжалланган йиғма конструкцияларда элементлар бирикмалари мустаҳкамлиги, чидамлиги ва элементлар тугунлари, бирикмаларининг конструктив зўриқишлари, туташув зонасидаги мустаҳкамлиги, қўшимча ётқизилган бетоннинг туташув жойида конструкция бетони билан боғланишлари таъминлаши лозим.

13. 50 °C дан ортиқ ҳарорат таъсири остида буғ, техник сув ва конденсат билан даврий намланиш шароитида ишловчи конструкциялар учун ушбу ШНҚнинг 8-9, 43-45, 47-49, 52, 91-бандлари инобатга олиниши керак.

14. Мазкур ШНҚнинг 13-банди талабларини таъминлаш имкони бўлмаса, бундай конструкциялар ҳисобини фақат ҳарорат ва юклама таъсирига даврий намланишларни инобатга олмаган ҳолда амалга оширилиши мумкин. Бунда, конструкциянинг ҳисобий кесимида:

бетоннинг ҳар икки тарафидаги ҳўлланиш муддати 7 h гача бўлган 20 mm қалинликдаги;

бетоннинг ҳўлланиш муддати 7 h дан ортиқ бўлганда, 50 mm қалинликдаги четки қатламлари инобатга олинмаслиги керак ёки бетон сиртини даврий ҳўлланишдан ҳимояланишини инобатга олиш лозим.

15. Бетоннинг бўялган сиртлари ёки ушбу конструкцияларнинг гидроизоляцияловчи қопламалар оч тусларда бўлиши керак.

2-§. Асосий ҳисобий талаблар

16. Оширилган ва юқори ҳароратлар таъсири шароитида ишлайдиган бетон ва темир-бетон конструкциялар ШНҚ 2.03.01-24 га асосан белгиланиши лозим.

17. Бетон ва темир-бетон конструкцияларни ҳисоблашда бетон ва арматураларни, механик ва эластик, пластик хоссаларининг таъсир ҳароратига боғлиқ бўлган ўзгаришлари инобатга олиниши керак.

Бунда, деформация зўриқишлари, дарзларнинг ҳосил бўлиши, очилиши ва ёпилишини юклама (хусусий оғирлигини ўз ичига олган ҳолда) ва ҳарорат таъсирида аниқланиши лозим.

18. Оширилган ва юқори ҳароратлар таъсирини инобатга олиб конструкциялар ҳисоби қуйидаги асосий ҳисобий иш босқичлари учун бажарилиши керак:

қисқа муддатли қиздириш – конструкцияларни ҳисобий ҳароратгача биринчи қиздирилиши;

узоқ муддатли қиздириш – ҳисобий ҳароратнинг фойдаланиш давридаги таъсири.

19. Статик аниқ конструкцияларнинг биринчи ва иккинчи гуруҳ чегаравий ҳолатлари бўйича ҳисоблаш (дарзлар ҳосил бўлиши ҳисобидан ташқари) фақат узоқ муддатли қиздириш босқичи учун олиб борилиши лозим.

Дарз ҳосил бўлиши бўйича ҳисоблаш қисқа муддатли ва узоқ муддатли қиздириш босқичлари учун, элемент кесимининг баландлиги бўйлаб, бетон ҳароратининг чизиқсиз тақсимланишидан вужудга келувчи зўриқишларни инобатга олиб амалга оширилиши керак.

20. Статик ноаниқ конструкциялари элементларининг, биринчи ва иккинчи гуруҳ чегаравий ҳолатлари бўйича ҳисоби қуйидагиларга кўра амалга оширилиши керак:

конструкцияларни, ҳарорат таъсиридан энг катта зўриқишлар вужудга келадиган режим бўйича қисқа муддатли қиздиришга (конструкциядаги элементларнинг бикрлиги мазкур ШНҚ бўйича барча юкламаларни қисқа муддатли таъсиридаги каби ҳамда қиздириш тезлигига боғлиқ ҳолда аниқланади);

узоқ муддатли қиздириш – конструкцияга узоқ муддатли қиздириш ва юкламалар таъсири оқибатида элементлар мустаҳкамлиги ва бикрлиги камайиши рўй берадиган, фойдаланиш даврида ҳисобий ҳарорат таъсирига.

21. Қисқа ва узоқ муддатли қиздиришлардан ҳосил бўладиган ҳисобий зўриқишлар ҳамда деформациялар γ_t ҳарорат бўйича ишончлилик коэффициентини инобатга олиб аниқланиши лозим.

γ_t – ҳарорат бўйича ишончлилик коэффициенти қуйидагича қабул қилинади:

биринчи гуруҳ чегаравий ҳолатлар бўйича ҳисоблашда 1,1 га тенг деб;

иккинчи гуруҳ чегаравий ҳолатлар бўйича 1,0 га тенг.

22. Юкламалар ва таъсирларнинг катталиги, ишончлилик коэффициентлари, бирлаштириш коэффициентлари (коэффициентов сочетаний) нинг қийматлари ҳамда юкламаларнинг доимий ва вақтинчалик, қисқа муддатлига ажратилиши ШНҚ 2.03.01-24 ҳамда ҚМҚ 2.01.07-96 га асосан қабул қилиниши лозим.

23. Конструкцияларни биринчи ва иккинчи гуруҳ чегаравий ҳолатлар бўйича ҳисоблашда ҳисобга олинадиган ҳарорат юкламалари ва таъсирлари ушбу ШНҚнинг 1 ва 2-жадваллари бўйича қабул қилиниши керак.

24. Мустаҳкамлик бўйича ҳисоблашда, зарурий ҳолларда γ_f юклама бўйича ишончлилик коэффициентлари билан махсус юкламалар ҳисобга олиниши керак. Ҳарорат таъсиридан вужудга келган зўриқишлар инобатга олинмаслиги лозим.

25. Конструкцияларнинг ёки улар қисмларининг дарзга бардошлилиги ШНҚ 2.03.01-24 га мувофиқ ҳисобга олиниши керак.

26. Темир-бетон конструкцияларнинг дарзга бардошлилигига қўйиладиган талаблар мазкур ШНҚнинг 3-жадвалида келтирилган.

1-жадвал

Конструкция статик схемаси ва ишнинг ҳисобий босқичи	Ҳисобда қабул қилинадиган юкламалар ва γ_f юклама бўйича ишончлилик коэффициентлари, ҳарорат таъсирлари ва γ_t ҳарорат бўйича ишончлилик коэффициентлари		
	мустаҳкамлик бўйича	чидамлилик бўйича	деформациялар бўйича
Узоқ муддатли қиздиришда статик аниқ конструкциялар	$\gamma_f > 1$ бўлганда доимий, узоқ муддатли ва қисқа муддатли юкламалар	$\gamma_f = 1$ бўлганда доимий, узоқ муддатли ва қисқа муддатли юкламалар	$\gamma_f = 1$бўлганда доимий, узоқ муддатли ва қисқа муддатли юкламалар ва$\gamma_t = 1$ бўлганда ҳарорат деформациялари
Қисқа муддатли қиздиришда статик ноаниқ конструкциялар	$\gamma_f > 1$ бўлганда доимий, узоқ муддатли ва қисқа муддатли юкламалар ва $\gamma_t = 1$ бўлганда ҳарорат таъсиридаги энг катта зўриқишлар	$\gamma_f = 1$ бўлганда доимий, узоқ муддатли ва қисқа муддатли юкламалар ва $\gamma_t = 1$ бўлганда ҳарорат таъсиридаги энг катта зўриқишлар	$\gamma_f = 1$ бўлганда доимий, узоқ муддатли ва қисқа муддатли юкламалар ва $\gamma_t = 1$ бўлганда ҳарорат таъсиридаги энг катта зўриқишлар ва ҳарорат деформациялари
	$\gamma_f > 1$ бўлганда доимий, узоқ муддатли ва қисқа муддатли юкламалар ва $\gamma_t = 1$ бўлганда ҳарорат таъсиридаги зўриқишлар	$\gamma_f = 1$ бўлганда доимий, узоқ муддатли ва қисқа муддатли юкламалар ва $\gamma_t = 1$ бўлганда ҳарорат таъсиридаги зўриқишлар	$\gamma_f = 1$ бўлганда доимий, узоқ муддатли ва қисқа муддатли юкламалар ва $\gamma_t = 1$ бўлганда ҳарорат таъсиридаги энг катта зўриқишлар ва ҳарорат деформациялари

Изоҳлар:

1. Бетон конструкциялар фақат мустаҳкамлик бўйича ҳисобланади.

2. Статик ноаниқ конструкцияларни ҳисоблашда ушбу жадвалда кўрсатилган ҳарорат ва юкламалар таъсирларининг бирлашишларидан ташқари зарур ҳолларда таъсирларнинг, шу жумладан совишдаги бошқа мумкин бўлган ноқулай бирлашишларини текшириш лозим.

3. Статик ноаниқ конструкцияларда ҳисобни қуйидагича амалга оширишга йўл қўйилади:

а) агар доимий, узоқ муддатли ва қисқа муддатли юкламалардан зўриқишлар бетонда $\sigma_b < 0{,}1$ МРа сиқилиш кучланишларини вужудга келтирса, қисқа муддатли қиздиришда фақат ҳарорат таъсиридан энг катта зўриқишларга;

б) 700 °С дан юқори ҳароратда узоқ муддатли қиздиришда – узоқ муддатли қиздиришдан зўриқишларни ҳисобга олмай, доимий, узоқ муддатли ва қисқа муддатли юкламаларнинг биргаликда таъсирига.

4. Қисқа муддатли қиздиришга ҳисоблашда узоқ муддатли юклама қисқа муддатли юклама сифатида ҳисобга олинади.

5. γ_t ҳарорат бўйича ишончлилик коэффициенти мазкур ШНҚнинг 29- Узоқ муддатли *и кўрсатмаларига мувофиқ қабул қилиниши керак.*

2-жадвал

Темир-бетон конструкцияларидарзбардошлигига қўйилган талабларнинг категориялари	Ҳисобда қабул қилинадиган юкламалар ва γ_f юклама бўйича ишончлилик коэффициентлари, ҳарорат таъсирлари ваγ_t ҳарорат бўйича ишончлилик коэффициентлари			
	дарзлар ҳосил бўлиши бўйича	дарзлар очилиши бўйича		дарзлар ёпилиши бўйича
		давомли бўлмаган	давомли	
1	$\gamma_f > 1$*бўлганда доимий, узоқ муддатли ва қисқа муддатли юкламалар ва$\gamma_t = 1{,}1$* бўлганда қисқа муддатли ва узоқ муддатли қиздиришдан ҳарорат таъсирлари	–	–	–
2	$\gamma_f > 1$* бўлганда доимий, узоқ муддатли ва қисқа муддатли юкламалар ва $\gamma_t = 1{,}1$* бўлганда қисқа муддатли ва узоқ муддатли қиздиришдан ҳарорат таъсирлари (ҳисоб дарзларнинг давомли бўлмаган очилиши ва уларнинг	$\gamma_f = 1$ бўлганда доимий, узоқ муддатли ва қисқа муддатли юкламалар ва $\gamma_t = 1$ бўлганда қисқа муддатли ва узоқ муддатли қиздиришдан ҳарорат таъсирлари	–	$\gamma_f = 1$ бўлганда доимий, узоқ муддатли юкламалар ва$\gamma_t = 1$ бўлганда узоқ муддатли қиздиришдан ҳарорат таъсирлари

	ёпилиши бўйича текшириш заруратини аниқлаш учун амалга оширилади)			
3	$\gamma_f = 1$ бўлганда доимий, узоқ муддатли ва қисқа муддатли юкламалар ва $\gamma_t = 1$ бўлганда қисқа муддатли ва узоқ муддатли қиздиришдан ҳарорат таъсирлари (ҳисоб дарзларнинг очилиши бўйича текшириш заруратини аниқлаш учун амалга оширилади)	$\gamma_f = 1$ бўлганда доимий, узоқ муддатли ва қисқа муддатли юкламалар ва $\gamma_t = 1$ бўлганда қисқа муддатли ва узоқ муддатли қиздиришдан ҳарорат таъсирлари	$\gamma_f =$ 1 бўлганда доимий, узоқ муддатли юкламалар ва $\gamma_t = 1$ бўлганда узоқ муддатли қиздиришдан ҳарорат таъсирлари	–

* γ_f юклама бўйича ишончлилик коэффициенти ваγ_t ҳарорат бўйича ишончлилик коэффициенти мустаҳкамлик бўйича ҳисобда қандай бўлса, шундай қабул қилинади.

Изоҳлар:

1. Узоқ муддатли ва қисқа муддатли юкламалар ШНҚ 2.03.01-24 *талабларини инобатга олиб қабул қилинади.*

2. Ҳарорат таъсирларидан дарзлар ҳосил бўлиши бўйича ҳисоблашда 73-банд талабларини инобатга олиниши керак .

3. Ҳарорат таъсирларидан дарзлар очилиши бўйича ҳисоблашда бетон ва арматура ҳарорат деформацияларининг фарқ қилишини инобатга олиниши лозим.

4. γ_t ҳарорат бўйича ишончлилик коэффициенти 29-банд кўрсатмаларига кўра қабул қилиниши керак.

5. Дарзлар мавжудлиги ҳалокатга (портлаш. ёнғин ва ҳ.к.) олиб келадиган ҳолларда дарзлар пайдо бўлиши бўйича ҳисобда махсус юкламалар инобатга олинади.

3-жадвал

Конструкцияни фойдаланиш шароитлари	Арматура ҳарорати, °С	Темир-бетон конструкцияларнинг дарз бардошлилигига талаблар категориялари ва арматура сақланганлигини таъминловчи дарзлар очилишининг чегаравий йўл қўйилган кенглиги a_{crc1}ваa_{crc2} ,mm,

		ўзакли А240, А400, А500 ваА600 синфларга мансуб; симли В500 синфга мансуб	ўзакли А800, А1000 синфларга мансуб; симли Вр1200-Вр1600, К1400, К1500 синфларга мансуб, сим диаметри 3,5 mm ва ундан кўп бўлганда	Симли Вр1200-Вр1600, К1400, К1500 синфларга мансуб, сим диаметри 3 mm ва ундан кам
1. Ёпиқ хонада	100 гача	3- категория; $a_{crc1} = 0,4$ $a_{crc2} = 0,3$	3- категория; $a_{crc1} = 0,3$ $a_{crc2} = 0,2$	3- категория; $a_{crc1} = 0,2$ $a_{crc2} = 0,1$
	100 ва ундан юқори	3-категория; $a_{crc1} = 0,6$ $a_{crc2} = 0,5$	3-категория; $a_{crc1} = 0,5$ $a_{crc2} = 0,4$	3-категория; $a_{crc1} = 0,3$ $a_{crc2} = 0,2$
2. Очиқ ҳавода, шунингдек, грунт сувлари сатҳидан юқори грунтда	100 гача	3-категория; $a_{crc1} = 0,4$ $a_{crc2} = 0,3$	3- категория; $a_{crc1} = 0,2$ $a_{crc2} = 0,1$	2-категория; $a_{crc1} = 0,2$
	100 ва ундан юқори	3-категория; $a_{crc1} = 0,6$ $a_{crc2} = 0,5$	3- категория; $a_{crc1} = 0,5$ $a_{crc2} = 0,4$	2-категория; $a_{crc1} = 0,3$
3. Грунт сувларининг ўзгарувчан сатҳидаги грунтда ва навбатма-навбат намлашдаги ёпиқ хонада	100 гача	3-категория; $a_{crc1} = 0,3$ $a_{crc2} = 0,2$	2-категория; $a_{crc1} = 0,2$	2-категория; $a_{crc1} = 0,1$
Изоҳлар: *1. Канатларда ташқи қатлам сими инобатга олинади.*				

27. Қисқа муддатли қиздиришда статик ноаниқ конструкциялар элементларидаги ҳарорат таъсиридан бўладиган зўриқишларда бетон таркиби ушбу ШНҚнинг 9-жадвалига ва энг катта зўриқишларни келтириб чиқарадиган қиздириш ҳароратига боғлиқ ҳолда аниқланиши керак:

№1 бетонни 50 дан 250 °С гача қиздиришда – ҳисобий ҳарорат бўйича;

№2 -11, 23 ва 24 бетонларни 200 дан 500 °С гача қиздиришда – ҳисобий ҳарорат бўйича; 500 °С дан юқори ҳароратда қиздиришда – 500 °С да;

№ 12-21, 29 ва 30 бетонларни 200 дан 400 °С гача қиздиришда – ҳисобий ҳарорат бўйича, 400 °С дан юқори ҳароратда қиздиришда – 400 °С да.

28. Ташқи ҳавода жойлашган конструкциялар учун ҳарорат таъсиридан вужудга келадиган энг катта зўриқишларни ҳисоблаш ушбу ШНҚга асосан ҳавонинг ҳисобий ҳарорати бўйича бажарилиши лозим.

29. Узоқ муддатли қиздиришда ҳарорат таъсиридан зўриқишларни ҳисобий ҳароратга боғлиқ ҳолда ушбу ШНҚга мувофиқ аниқланиши лозим.

30. Мустаҳкамлик, деформациялар ва дарзларнинг очилиш ҳамда ёпилиши бўйича ҳисобда ҳароратнинг конструкция кесимларида тақсимланиши иссиқлик оқимининг барқарорлашган режими учун иссиқлик техникасига оид ҳисоблаш билан аниқланади.

Дарзларнинг пайдо бўлиши бўйича ҳисобда ҳароратнинг 10 °C/h дан ортиқ тезлик билан қиздириладиган конструкция кесимларида тақсимланиши барқарорлашмаган иссиқлик оқими учун ушбу ШНҚ бўйича аниқланиши керак.

31. Ҳарорат таъсири натижасида ҳосил бўладиган зўриқишларни ҳисоблашда, агар туташувдаги қотишманинг сиқилишга мустаҳкамлиги йиғма элемент бетони мустаҳкамлигидан минимум 10 МРа га кам бўлса, конструкциялар йиғма элементларида кесимлар бикрлигини 20 % га камайтирилиши лозим.

32. Ҳарорат-эксплуатация таъсирлар шароитида ишлаш учун мўлжалланган йиғма бетон конструкциялари учун кўтариш, ташиш ва монтаж қилиш пайтидаги зўриқишлар таъсирини ҳисоблашда элементлар вазнидан ҳосил бўладиган юкламани динамик коэффициентни инобатга олиб қабул қилиш лозим. Бунда:

1,60 – ташишда;

1,40 – кўтариш, монтаж қилишда;

1,25 – динамик коэффициенти пастроқ асосланган, ушбу қийматдан паст бўлмаган қийматлар қабул қилиниши мумкин.

33. Чегаравий ҳолатларининг схемалари ҳарорат таъсирига ҳисобланганда белгиланмаган ёки чегаравий ҳолатнинг вужудга келиш шартларини зўриқиш орқали ифодаланиши, бетон ва темир-бетон конструкциялар элементларини мустаҳкамлик бўйича ҳисобланиши, бетонда дарзларнинг мавжудлиги ва ноэластик деформацияларнинг ўсишини инобатга олиб, кучланишлар орқали бажарилиши керак. Бунда, бетон ва арматурадаги зўриқишлар мос ҳисобий қаршиликлардан ошмаслиги керак.

34. Темир-бетон элементлар мустаҳкамлигини сиқувчи бўйлама куч таъсирига ҳисоблашда, e_a тасодифий эксцентриситет қуйидагидан кам бўлмаган миқдорда олиниши керак:

элемент узунлигининг ёки силжишдан маҳкамланган кесимлар орасидаги масофаларнинг 1/600 қисми;

кесим баландлигининг 1/10 қисми ва камида 10 mm.

35. Статик ноаниқ конструкциялар элементлари учун бўйлама куч e_0 эксцентриситетининг келтирилган кесим оғирлик марказига нисбатан қийматлари статик ҳисобдан олинган эксцентриситет қийматига тенг ва e_a дан кам эмас деб қабул қилиниши лозим.

36. Статик аниқ конструкциялар элементлари учун e_0 эксцентриситети конструкциянинг статик ҳисобидан келиб чиққан ва элемент кесимининг баландлиги бўйлаб нотекис қиздириш таъсиридан ҳосил бўлган тасодифий ва ҳарорат эксцентриситетлари йиғиндисига тенг деб қабул қилиниши керак.

37. Бетон элемент кесимининг баландлиги бўйича нотекис қизиган юк кўтарувчи конструкциялар ҳисобида кесимнинг 1000 °С дан ортиқ қизиган қисмини инобатга олмасликка йўл қўйилиши мумкин.

38. Темир-бетон конструкциялар элементлари эгикликларини ҳисоблаш ШНҚ 2.03.01-24 га асосан амалга оширилиши керак.

Юкламадан бўладиган эгикликдан ташқари, бетоннинг элемент кесими баландлиги бўйича нотекис қиздирилишидан ҳосил бўладиган эгиклик ушбу ШНҚга мувофиқ бўлиши керак.

39. Эгикликлар ҳисоби қуйидаги ҳолларда амалга оширилиши керак:

қисқа муддат ва узоқ муддат қиздиришлардан ҳосил бўладиган эгикликни инобатга олиб, технологик ёки конструктив талаблар билан чекланишда;

узоқ муддат қиздиришдан ҳосил бўладиган эгикликни инобатга олиб, эстетик талаблар билан чекланишда.

40. Юкламадан ва ҳарорат таъсиридан ҳосил бўладиган эгикликлар ҚМҚ 2.01.07-96 га асосан чегаравий йўл қўйиладиган қийматлардан ошмаслиги керак.

41. Ҳарорат бўйича ишончлилик коэффициенти ушбу ШНҚнинг 29-бандига кўра бирга тенг қилиб қабул қилинади.

42. Юқори ҳароратларга бардошли бетонлардан қилинган бетон ва темир-бетон конструкциялардаги ҳарорат-киришиш чоклари орасидаги масофалар ҳисоблаш орқали белгиланиши керак.

43. Ҳарорат-киришиш чоклари орасидаги қабул қилинган масофа ушбу ШНҚнинг 4-жадвалида кўрсатилган қийматлардан ошмаса, оддий ва юқори ҳароратларга бардошли бетонлардан қилинган конструкциялар учун ҳисобни бажармасликка йўл қўйилиши мумкин.

44. Ҳарорат-киришиш чоклари орасидаги энг катта масофалар мазкур ШНҚнинг 4-жадвалида келтирилган.

4-жадвал

Конструкциялар	Жойлардаги конструкциялар учун ҳисоблашларсиз йўл қўйиладиган ҳарорат-киришиш чоклари орасидаги энг катта масофалар, m		
	Иситиладиган бинолар ичида ёки грунтда	Иситилмайдиган бинолар ичида	Ташқи ҳавода
1. Бетон:			
а) йиғма	40	35	30
б) монолит, конструктив арматуралашда	30	25	20
в) монолит, конструктив арматуралашсиз	20	15	10
2. Темир-бетон:			
а) йиғма ва йиғма-каркас бир қаватли	72	60	48

б) йиғма ва йиғма-каркас кўп қаватли	60	50	40
в) йиғма-блокли, йиғма-панель	55	45	35
г) йиғма-монолит ва монолит каркасли	50	40	30
д) йиғма-монолит ва монолит яхлит	40	30	25

Изоҳлар:

1. Ички ҳисобий ҳарорати 50 °С дан ошмайдиган темир-бетон конструкциялар учун (2-позиция) ҳарорат-киришиш чоклари орасидаги масофа ташқи ҳаво ҳисобий қишки ҳарорати минус 30, 20, 10 ва 1 °С бўлганда, мос равишда 10, 20, 40 ва 60 % га оширилади ҳамда йилнинг энг иссиқ ойларида ташқи ҳавонинг намлиги 40, 20, ва 10 дан кам бўлмаганда, мос равишда 20, 40 ва 60 % га камайтирилади. Ташқи ҳаво ҳарорати ва намлигининг оралиқ қийматлари учун ҳарорат-киришиш чоклари орасидаги масофаларни юқорида кўрсатилган оширилиши ва камайтирилиши интерполяция бўйича аниқланади.

2. Каркасли темир-бетон бинолар учун (позиция 2 а.6.г.) ҳарорат-киришиш чоклари орасидаги масофа, колонналар баландлиги 5 m бўлганда – 20 % га, 7 m бўлганда- 60 % га ва 9 m бўлганда 100 % га оширилади. Баландликларнинг оралиқ қийматлари учун ҳарорат-киришиш чоклари орасидаги масофаларнинг ошиши интерполяция бўйича аниқланади. Колонналар баландлиги қуйидагича аниқланади: бир қаватли бинолар учун – пойдеворнинг устки сатҳидан кран ости балкасини пастигача, улар мавжуд бўлмаганда эса, том қопламасининг фермалари ёки балкаларининг пастигача; кўпқаватли бинолар учун – пойдеворнинг устки сатҳидан биринчи қават балкаларининг пастигача.

3. Каркасли темир-бетон бинолар учун (позиция 2 а, б, г.) ҳарорат-киришиш чоклари орасидаги масофалар боғланишлар мавжуд бўлмаган ёки боғланишлар ҳарорат блокининг ўртасида жойлашган ҳоллар учун аниқланган.

4. Ичидаги ҳисобий ҳарорати 70, 120, 300, 500 ва 1000 °С бўлган иншоотлар ва иссиқлик атрегатларида ҳарорат-киришиш чоклари орасидаги масофа мос холда 20, 40, 60, 70 ва 90 % га камайтирилади. Ҳароратнинг оралиқ қийматлари учун кўрсатилган камайтириш интерполяция билан аниқланади.

3-§. Олдиндан кучлантирилган конструкцияларни лойиҳалаштириш бўйича қўшимча кўрсатмалар

45. Оширилган ва юқори ҳароратлар таъсири шароитида ишлайдиган олдиндан кучлантирилган конструкцияларни ҳисоблаш ШНҚ 2.03.01-24 га асосан ва ушбу ШНҚнинг 23 – 29-бандларидаги қўшимча кўрсатмаларни инобатга олиб амалга оширилиши керак.

46. Олдиндан кучлантирилган арматурани қиздириш ҳарорати ушбу ШНҚнинг 17-жадвалида кўрсатилган чегаравий йўл қўйилган қўллаш ҳароратидан ошмаслиги лозим.

47. Олдиндан сиқиш босқичида бетоннинг R_{bp} узатма мустаҳкамлиги улушида ифодаланган бетондаги σ_{bp} сиқилиш кучланишлари олдиндан кучлантирилган арматурани берилган қиздириш ҳароратида қуйидагидан ошмаслиги керак:

50 °С - $0{,}70R_{bp}$

100 °C - $0{,}60R_{bp}$

150 °C - $0{,}50R_{bp}$

250 °C - $0{,}40R_{bp}$

48. Олдиндан кучлантириш, юклама ва ҳарорат туфайли зўриқишлар таъсиридан конструкцияларнинг ишончли ишлаши таъминланган тақдирда, бетондаги сиқилиш кучланишларининг қиймати оширилиши мумкин.

49. 50 °С дан юқори ҳарорат таъсири шароитларида ишловчи конструкцияларни ҳисоблашда ҳисобга олинадиган арматуранинг олдиндан кучланиш йўқотишларининг тўлиқ қиймати қуйидаги йўқотишлар йиғиндиси сифатида аниқланиши лозим:

асосий – меъёрдаги ҳароратда;

қўшимча – 50 °С дан юқори ҳарорат таъсирида.

50. Мазкур ШНҚнинг 9-жадвалига асосан №1-таркибли оддий ва №2, 3, 6, 7, 10 ва 11 таркиблардаги ўта юқори ҳароратларга бардошли бетондан қилинган конструкциялар учун арматура олдиндан кучланишининг асосий йўқотишлари ШНҚ 2.03.01-24 га асосан оғир бетон каби аниқланиши лозим.

51. Ўта юқори ҳароратларга бардошли бетоннинг киришишидан пайдо бўладиган йўқотишлар қиймати ШНҚ 2.03.01-24 нинг 4-жадвалида кўрсатилганидан 10 МРа га кўпроқ қилиб қабул қилиниши керак.

52. ШНҚ 2.03.01-24 нинг (5) формуласи га асосан φ_l коэффициентни ҳисоблашда суткалардаги вақт қуйидагича қабул қилиниши лозим:

сирғанишдан йўқотишларни аниқлашда – бетонни сиқиш бошланган кундан;

киришишдан йўқотишларни аниқлашда – бетонлаш тугаган кундан конструкцияни қиздиришгача.

Арматура олдиндан кучланишининг қўшимча йўқотишлари ушбу ШНҚнинг 5-жадвалига асосан қабул қилиниши лозим.

53. Энг кўп сиқиш зонасидаги кучлантирилган арматуранинг оғирлик маркази даражасидаги бетонда барча асосий йўқотишлар юзага чиққанидан кейин барқарорлашган σ_{bp} кучланишлар қийматлари қуйидаги формула бўйича аниқланиши лозим:

$$\sigma_{bp} = \frac{P}{A_{red}} + \frac{Pe_{0p}y_{sp}}{I_{red}} - \frac{My_{sp}}{I_{red}} \ , \qquad (16)$$

бу ерда:

M – элемент хусусий вазнидан ҳосил бўладиган момент;

P – олдиндан сиқиш зўриқиши;

e_{0p} – келтирилган кесим оғирлик марказига нисбатан P зўриқиш эксцентриситети;

y_{sp} – P зўриқишдан кесим оғирлик марказигача бўлган масофа.

54. Олдиндан кучлантирилган темир-бетон элементларнинг келтирилган кесимининг (A_{red} , S_{red} , I_{red}) геометрик тавсифлари бўйича, олдиндан кучлантирилган S ва S' бўйлама арматура ҳамда ҳароратнинг арматура ва бетоннинг эластиклик модули пасайишига таъсирини инобатга олиб аниқланиши керак.

55. Статик ноаниқ олдиндан кучлантирилган темир-бетон конструкцияларда ҳарорат таъсиридан вужудга келадиган зўриқишлар ушбу ШНҚ бўйича аниқланиши лозим.

56. Ҳарорат таъсиридан вужудга келадиган зўриқишларни аниқлашда элемент бикрлиги ушбу ШНҚ бўйича ҳисобланиши лозим.

57. Олдиндан кучайтирилган темир-бетон элементининг умумий эгиклигини аниқлашда, элемент кесими баландлиги бўйича бетонни нотекис қиздириш натижасида пайдо бўладиган эгиклик ушбу ШНҚ бўйича инобатга олиниши керак.

5-жадвал

Арматурани қиздиришда унда олдиндан кучланишларни қўшимча йўқотишларга сабаб бўлувчи омил	Олдиндан кучланишни қўшимча йўқотишларининг қиймати, МРа
9-жадвал бўйича №1 оддий таркибли ва № 2. 3, 6, 7, 10 ва 11 ўта юқори ҳароратларга бардошли таркиблардаги бетоннинг қуйидагича қиздиришда киришиши:	
қисқа муддатли	40
узоқ муддатли доимий	80
узоқ муддатли циклик	60
9-жадвал бўйича №1 оддий таркибли ва № 2, 3, 6, 7, 10 ва 11 ўта юқори ҳароратларга бардошли таркиблардаги бетоннинг ползучести	
қуйидагича қиздиришда табиий намликда:	
қисқа муддатли	$10\sigma_{bp}$
узоқ муддатли доимий	$15\sigma_{bp}$
узоқ муддатли циклик	$18\sigma_{bp}$
Қуруқ қуйидагича қиздиришда:	
қисқа муддатли	$4\sigma_{bp}$
узоқ муддатли доимий	$6\sigma_{bp}$
узоқ муддатли циклик	$8\sigma_{bp}$
Кучлантирилган арматура релаксацияси:	
симли, Вр1200-Вр1500, К1400, К1500 синфларга мансуб	$0{,}0012\Delta t_s\sigma_{sp}$
ўзакли А600, А800, А1000 синфларга мансуб	$0{,}001\ \Delta t_s\sigma_{sp}$
Бетон ва арматура деформацияларининг ҳарорат таъсиридан фарқи	$(\alpha_{st}-\alpha_{bt})\Delta t_s E_s\beta_s$
5-жадвалда қабул қилинган белгиланишлар: Δt_s – *эксплуатациядаги арматуранинг ушбу ШНҚнинг 35-41-бандлари кўрсатмалари бўйича иссиқлик техник ҳисоблашлар билан аниқланадиган ҳарорати ва арматуранинг чўзилишда 20 °С га тенг қилиб олишга йўл қўйиладиган ҳарорати орасидаги фарқ;* α_{bt} – *кучлантирилган арматура даражасидаги бетоннинг ҳароратига ва қиздиришнинг давомийлигига боғлиқ ҳолда ушбу ШНҚнинг 14-жадвали бўйича қабул қилинадиган коэффициент;*	

E_s – *арматуранинг,* ШНҚ 2.03.01-24 *нинг 28-жадвали бўйича қабул қилинадиган эластиклик модули;*

α_{st} , β_s – *арматуранинг ҳароратига боғлиқ ҳолда ушбу ШНҚнинг 20-жадвали бўйича қабул қилинадиган коэффициент.*

Изоҳлар:

1. Арматурадаги кучланишлар релаксацияси натижасида олдиндан кучланиш йўқотишлари қисқа ва узоқ муддатли қиздиришлар учун бир хилда қабул қилинади ҳамда арматуранинг ҳарорати 40 °С дан юқори бўлганда ҳисобга олинади.

2. Бетон ва арматура деформацияларининг фарқи туфайли арматуранинг олдиндан кучланиш йўқотишлари оддий бетондан қилинган элементларда арматура 100 °С дан ортиқ қиздирилганда ва ўта юқори ҳароратларга бардошли бетондан ясалган элементларда арматура 70 °С дан ортиқ қиздирилганда ҳисобга олинади.

3. Агар юклама, ҳарорат ва олдиндан сиқишнинг биргаликдаги таъсири натижасида келиб чиқадиган зўриқишдан фойдаланиш босқичида арматура даражасидаги бетонда чўзилувчи кучланишлар пайдо бўлса, у ҳолда бетоннинг қўшимча йўқотишлари ҳисобга олинмайди.

4. Икки ўқли йўналишида таранглашда бетоннинг йўқотишларини 15 % га камайтириш лозим.

4-§. Ҳарорат таъсиридан деформациялар ва зўриқишлар

58. Бетон ва темир-бетон элементларни қиздириш ва совитиш натижасида юзага келадиган деформацияларни ҳисоблаш элемент кесими баландлиги бўйича бетоннинг чўзилиш зонасида дарзлар мавжудлигига боғлиқ ҳолда амалга оширилиши керак.

59. Статик ноаниқ конструкцияларда ҳарорат таъсиридан ҳосил бўладиган зўриқишларни аниқлаш қурилиш механикаси формулалари бўйича кесимларнинг ҳақиқий бикрлигини қабул қилиш билан амалга оширилиши керак.

60. Оралиқ узунлиги бўйлаб моментлар ўзгарувчан эпюрасида кесимлар бикрлиги, элемент оралиғи бўлинадиган етарли миқдордаги участкалари учун ҳар бир участкада кесим бикрлигини таъсир этаётган зўриқишларга боғлиқ ҳолда ҳисоблаб чиқилиши лозим.

Бикирликни аниқлашда, юклама ва ҳарорат таъсиридан зўриқишни ушбу ШНҚнинг 1- ва 2 -жадвалларига мувофиқ инобатга олиниши лозим.

61. Элемент узунлиги ҳар бир участкаси ўқининг ҳарорат таъсиридан узайиши ва унинг эгрилиги ушбу ШНҚнинг 30 – 32-бандлари бўйича ҳисобланиши керак.

62. Статик ноаниқ темир-бетон конструкцияларни ҳарорат таъсирига ҳисоблаш кетма-кет яқинлашиш методи билан, охирги яқинлашишда олинган зўриқишнинг қиймати аввалги яқинлашишда олинган зўриқишдан 5 % дан ортиққа фарқ қилмагунга қадар бажарилиши лозим.

63. Статик ноаниқ конструкцияларда зўриқишларни ҳисоблаш ЭҲМ да бажарилиши лозим.

5-§. Конструкциялар элементлари кесимларидаги ҳароратларини аниқланиши

64. Барқарорлашган иссиқлик оқими учун бетон ва темир-бетон конструкцияларда ҳароратлар тақсимланишининг ҳисоби ҚМҚ 2.01.04-18 га мувофиқ белгиланади.

65. Ер остида жойлашган боровлар (дудбуроннинг печка ўтхонаси билан туташувчи қисми) ва каналлар деворларидаги ҳароратлар тақсимланиш ҳисобини қуйидаги ҳоллар учун амалга оширишга йўл қўйилиши мумкин:

қисқа муддатли қиздириш учун – бетон ҳароратларини тўғри чизиқли тақсимланиши билан кесимларни девор баландлиги бўйича нотекис қиздирилган деб ва девор ташқи юзасининг α_e иссиқлик узатиш коэффициенти (коэффициент теплоотдачи) қийматини мазкур ШНҚнинг 6-жадвали бўйича қабул қилиш;

узоқ муддатли қиздириш учун – кесимни девор баландлиги бўйича бир текис қизиган деб қабул қилиш.

66. Темир-бетон элементлар кесимларида арматура ҳароратини унинг ўрнашган жойидаги бетон ҳароратига тенг деб қабул қилишга йўл қўйилиши мумкин.

67. Конструкцияларда ҳарорат таъсиридан энг катта зўриқишларни ҳисобланишида такрорланиши 16 фоиз ва ундан кўп бўлган шамолнинг январь ойидаги румблари бўйича ўртача тезликларидан энг каттаси қабул қилиниши керак.

Бетон ва арматуранинг максимал қиздириш ҳароратини аниқлашда, такрорланиши ШНҚ 2.01.01-22 га мувофиқ 16 % ва ундан кўп бўлган шамолнинг июль ойидаги румблари бўйича ўртача тезликларидан минималини, лекин 1 m/s дан кам бўлмагани қабул қилиниши лозим.

68. Бино ичида ёки очиқ ҳавода жойлашган, лекин шамол таъсиридан ҳимояланган конструкциялар учун, ташқи юзанинг α_e иссиқлик узатиш коэффициенти мазкур ШНҚнинг 6-жадвали бўйича қабул қилиниши керак.

69. Конструкция ички юзасининг α_e иссиқлик узатиш коэффициенти иссиқлик узатишни ҳисоблаш методи билан аниқланиши лозим.

70. Бетон ҳароратининг элемент кесими бўйича тақсимланишини аниқлашда α_i коэффициентини ишлаб чиқариш хонаси ҳавосининг ёки иссиқлик агрегати ишчи муҳитининг ҳароратига боғлиқ ҳолда 6-жадвал бўйича қабул қилишга йўл қўйилади.

6-жадвал

Иссиқлик узатиш коэффициентлари W/(m^2·°C)	Ташқи юза ва ҳаво ҳарорати, °C										
	0	50	100	200	300	400	500	700	900	1100	1200
α_e	8	12	14	20	26	–	–	–	–	–	–
α_i	–	12	12	12	14	18	23	47	82	140	175
Изоҳ. Ҳароратларнинг оралиқ кўрсаткичлари учун α_e ва α_i коэффициентлари интерполяция бўйича аниқланади.											

71. Қуруқ ҳолатдаги бетоннинг λ иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти, элемент кесимидаги бетоннинг ўртача ҳароратига боғлиқ ҳолда 7-жадвал бўйича қабул қилиниши керак.

Ўтга чидамли ва иссиқлик изоляцияловчи материалларнинг λ иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти 8-жадвал бўйича қабул қилиниши керак.

72. Вентиляция қилинмайдиган ҳаво қатламининг термик қаршилиги, унинг қалинлиги ва йўналишидан қатъи назар, қуйидагига тенг қилиб қабул қилиниши керак: $m^2 \cdot °C/W$:

0,140 50 °С да

0,095 100 °С да

0,035 300 °С да

0,013 500 °С да

Оралиқ ҳароратлар учун ҳаво қатламининг термик қаршилиги интерполяция йўли билан қабул қилиниши лозим.

73. Ҳароратнинг конструкция қалинлиги бўйича тақсимланишини ҳисоблашда иссиқлик берувчи ва иссиқликни қабул қилувчи юзаларни лойиҳалашда қуйидагиларни инобатга олиш керак:

айлана кўринишидаги, агар деворнинг қалинлиги ташқи диаметрнинг 0,1 қисмидан катта бўлса;

квадрат ёки тўғри бурчак кўринишдаги, агар девор қалинлиги катта томон узунлигининг 0,1 қисмидан катта бўлса;

ихтиёрий кўринишидаги, агар иссиқлик берувчи ва иссиқликни қабул қилувчи юзалар орасидаги фарқ кўпи билан 10 фоиз бўлса.

74. Бетон қовурғалар ва иссиқлик изоляциясининг ташқи юзалари мос келса, бетон қовурғалардаги ҳароратни ҳисоблаш қовурға кесими бўйича амалга оширилиши керак.

75. Бетон қовурғалар иссиқлик изоляциясининг ташқи юзасидан ташқарига чиқиб турган бўлса, қовурға бетонидаги ҳароратни ҳисоблаш ҳарорат майдонларини ҳисоблаш методлари бўйича бажарилиши лозим.

7-жадвал

9-жадвал бўйича бетон таркибларининг тартиб рақамлари	Элемент кесимидаги бетоннинг ўртача ҳароратида, °С, қуруқ ҳолатдаги оддий ва ўта юқори ҳароратларга бардошли бетонларнинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти λ, W/(m·°C)					
	50	100	300	500	700	900
1	1,51	1,37	1,09	–	–	–
20	2,68	2,43	1,94	1,39	1,22	1,19
21	1,49	1,35	1,37	1,47	1,57	1,63
2,3,6,7,13	1,51	1,37	1,39	1,51	1,62	–
10,11	0,93	0,89	0,84	0,87	0,93	1,05
14,15,16,17,18	0,99	0,95	0,93	1,01	1,04	1,28
19	0,87	0,83	0,78	0,81	0,87	0,99
4,5,8,9	0,81	0,75	0,63	0,67	0,70	–
12	0,93	0,88	0,81	0,90	–	–
23	0,37 0,43	0,39 0,45	0,46 0,52	0,52 0,58	0,58 0,64	–

29	0,44 0,50	0,46 0,52	0,52 0,58	0,58 0,64	0,64 0,70	0,70 0,76
24	0,27 0,38	0,29 0,41	0,34 0,45	0,40 0,50	0,45 0,55	0,51 0,59
30	0,31 0,44	0,34 0,46	0,37 0,51	0,43 0,56	0,49 0,60	–
28,29	0,21	0,23	0,28	0,33	0,37	0,42
22,25,27,31,32,36	0,29	0,31	0,36	0,42	0,48	0,53
33	0,21	0,22	0,25	0,29	0,33	0,37
34,35,37	0,24	0,27	0,31	0,37	0,43	0,49

Изоҳлар:

1. 23 ва 29 таркиблардаги бетонларнинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффициентлари қуйидагилар учун келтирилган: чизиқ устида ўртача зичлиги 1350 бўлган, чизиқ остида 1550 бўлган бетонлар учун; 24 ва 30 таркиблардаги бетонлар учун мос равишда 960 ва 1250 kg/m^3. Агар бетоннинг ўртача зичлиги кўрсатилган қийматлардан фарқ қилса, бундай ҳолда иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти интерполяция билан қабул қилинади.

2. Оддий қаттиқлаштирилгандан ёки атмосфера босимида иссиқлик билан ишлов беришдан сўнг табиий намликка эга оддий ва ўта юқори ҳароратларга бардошли бетонларнинг λ иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти элемент кесимида бетоннинг ўртача ҳарорати 100 °С гача бўлганда, жадвал маълумотлари 30 фоизга оширилишига йўл қўйилади.

3. *Ҳароратларнинг оралиқ кўрсаткичлари учун λ иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти интерполяция билан аниқланади.*

8-жадвал

№ п/п	Материаллар	Қуруқ ҳолатдаги ўртача зичлиги, kg/m^3	Йўл қўйилган чегаравий қўллаш ҳарорати, °С	Қуруқ ҳолатдаги оловга бардошли ва иссиқлик изоляцияловчи материалларнинг элемент кесимида материалнинг ўртача ҳароратидаги (°С) иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти λ , W/(m·°C)					
				50	100	300	500	700	900
1.	Шамолдан қилинган оловга бардошли буюмлар, ГОСТ 390-2018	1900	–	0,63	0,77	0,88	1,01	1,14	1,27
2.	Шамолдан қилинган енгил вазнли буюмлар, ГОСТ 5040-96	400	1150	0,13	0,14	0,17	0,20	0,23	0,27

3.	Шамолдан қилинган енгил вазнли буюмлар, ГОСТ 5040-96	800	1270	0,23	0,24	0,29	0,34	0,38	0,43
4.	Шамолдан қилинган енгил вазнли буюмлар, ГОСТ 5040-96	1000	1300	0,34	0,35	0,42	0,49	0,56	0,63
5.	Шамолдан қилинган енгил вазнли буюмлар, ГОСТ 5040-96	1300	1400	0,49	0,56	0,58	0,65	0,73	0,81
6.	Динасдан қилинган оловга бардошли буюмлар,	1900	–	1,60	1,62	1,70	1,78	1,85	1,93
7.	Динасдан қилинган енгил вазнли буюмлар, ГОСТ 5040-96	1200-1400	1550	0,57	0,58	0,64	0,70	0,75	0,81
8.	Каолин буюмлар, ГОСТ 20901-2016	2000	–	1,79	1,80	1,86	1,90	1,95	2,01
9.	Юқори глиноземдан қилинган буюмлар	2600	–	1,76	1,74	1,68	1,65	1,60	1,55
10.	Оловга бардошли магнезит буюмлар	2700	–	6,00	5,90	5,36	4,82	4,30	3,75
11.	Оловга бардошли периклазохромит буюмлар, ГОСТ 10888-93	2800	–	4,02	3,94	3,60	3,28	2,94	2,60
12.	Оловга бардошли хромомагнезитли буюмлар, ГОСТ 5381-93	2950	–	2,74	2,71	2,54	2,36	2,18	2,01
13.	Одатдаги лой ғишт, ГОСТ 530-2012	1700	–	0,56	0,59	0,70	0,81	–	–
14.	Пенодиатэмигли иссиқлик изоляцияловчи буюмлар, ГОСТ 2694-78	350	900	0,09	0,10	0,13	0,15	0,18	–
15.	Пенодиатэмигли иссиқлик	400	900	0,10	0,11	0,14	0,16	0,19	–

	изоляцияловчи буюмлар, ГОСТ 2694-78								
16.	Диатомитли иссиқлик изоляцияловчи буюмлар, ГОСТ 2694-78	500	900	0,12	0,13	0,19	0,23	0,28	–
17.	Диатомитли иссиқлик изоляцияловчи буюмлар, ГОСТ 2694-78	600	900	0,14	0,15	0,21	0,25	0,30	–
18.	Металл турдан тикилма минерал пахтали матлар, ГОСТ 21880-2011	75-100	600	0,05	0,06	0,11	0,15	–	–
19.	Тикилма минерал пахта матлар ГОСТ 21880-2011	125	600	0,05	0,06	0,11	0,16	–	–
20.	Тикилма минерал пахта матлар ГОСТ 21880-2011	150	600	0,05	0,06	0,11	0,16	–	–
21.	Синтетик боғловчилик минерал пахтадан қилинган иссиқлик изоляцияловчи плиталар ва матлар, ГОСТ 9573-2012	50-75	400	0,05	0,07	0,13	–	–	–
22.	Синтетик боғловчили минерал пахтадан қилинган иссиқлик изоляцияловчи плиталар ва матлар, ГОСТ 9573-2012	125	400	0,05	0,07	0,11	–	–	–
23.	Синтетик боғловчили минерал пахтадан қилинган иссиқлик изоляцияловчи плиталар ва матлар, ГОСТ 9573-2012	175	400	0,05	0,07	0,11	–	–	–

24.	Коалин таркибли пахтадан иссиқлик изоляцияловчи матлар	150	1100	0,05	0,06	0,12	0,18	0,24	0,31
25.	Коалин таркибли пахтадан иссиқлик изоляцияловчи матлар	300	1100	0,06	0,07	0,13	0,19	0,25	0,35
26.	Шиша-штапель толалардан қилинган буюмлар, ГОСТ 10499-95	170	450	0,06	0,07	0,14	–	–	–
27.	Гидроизоляцияловчи - мустаҳкамловчи қопламасиз перлит-фосфогелли буюмлар	200	600	0,07	0,08	0,10	0,12	–	–
28.	Гидроизоляцияловчи - мустаҳкамловчи қопламасиз перлит-фосфогелли буюмлар	250	600	0,08	0,09	0,11	0,14	–	–
29.	Гидроизоляцияловчи - мустаҳкамловчи қопламасиз перлит-фосфогелли буюмлар	300	600	0,08	0,09	0,14	0,16	–	–
30.	Перлитоцемент буюмлар	250	600	0,07	0,09	0,13	0,16	–	–
31.	Перлитоцемент буюмлар	300	600	0,08	0,10	0,14	0,17	–	–
32.	Перлитоцемент буюмлар	350	600	0,09	0,11	0,15	0,18	–	–
33.	Перлиткерамика буюмлар	250	875	0,08	0,09	0,12	0,16	0,19	–
34.	Перлиткерамика буюмлар	300	875	0,09	0,10	0,13	0,17	0,20	–
35.	Перлиткерамика буюмлар	350	875	0,10	0,11	0,14	0,18	0,21	–
36.	Перлиткерамика буюмлар	400	875	0,11	0,12	0,15	0,19	0,22	–
37.	Охак-кремнеземли буюмлар, ГОСТ 24748-2003	200	600	0,07	0,08	0,10	0,12	–	–
38.	Кремнезем тола асосидаги буюмлар	120	1200	0,06	0,07	0,10	0,14	0,17	0,21
39.	Савелит буюмлар	350	500	0,08	0,09	0,11	–	–	–
40.	Савелит буюмлар	400	500	0,09	0,10	0,12	–	–	–

41.	Вулканитли буюмлар	300	600	0,08	0,09	0,11	0,13	–	–
42.	Вулканитли буюмлар	350	600	0,08	0,09	0,11	0,14	–	–
43.	Вулканитли буюмлар	400	600	0,09	0,10	0,12	0,14	–	–
44.	Кўпик шиша	200	500	0,08	0,09	0,13	–	–	–
45.	Асбестовермикулит плиталар	250	600	0,09	0,11	0,16	0,21	–	–
46.	Асбестовермикулит плиталар	300	600	0,10	0,11	0,16	0,21	–	–
47.	Асбестовермикулит плиталар	350	600	0,10	0,12	0,17	0,22	–	–
48.	Муллитокремнезем Оловга бардош толали иссиқлик изоляцияловчи буюмлар	350	1150	0,11	0,12	0,15	0,19	0,22	0,29
49.	Куйдирилган диатомит ушоғи	500 600	900 900	0,01 0,03	0,03 0,04	0,06 0,09	0,10 0,15	0,13 0,20	0,17 0,25
50.	Кўпчиган вермикулит ГОСТ 12865-67 бўйича	100	1100	0,07	0,09	0,14	0,20	0,26	0,31
51.	Кўпчиган вермикулит ГОСТ 12865-67 бўйича	150	1100	0,08	0,09	0,15	0,21	0,27	0,32
52.	Кўпчиган вермикулит ГОСТ 12865-67 бўйича	200	1100	0,08	0,10	0,15	0,21	0,27	0,33
53.	Асбозурит	600	900	0,17	0,18	0,21	0,24	–	–
54.	Асбесткартон, ГОСТ 2850-95	1000-1300	600	0,16	0,18	0,20	0,22	–	–

Изоҳлар:

1. Элемент кесимида материалнинг 100 °С гача ўртача қиздириш ҳароратида табиий намликка эга бўлган оловга бардошли (1 – 13 позициялар) ва иссиқлик изоляцияловчи (14 – 54 позициялар) материалларнинг λ иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти мос равишда 30 ва 10 фоизга оширилган жадвал маълумотларига кўра қабул қилиниши лозим.

2. Ҳароратларнинг оралиқ кўрсаткичлари учун λ иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти интерполяция билан аниқланади.

76. Ташқи ҳавода жойлашган конструкциялар учун, бетон ва арматурани қиздиришнинг энг юқори ҳарорати ШНҚ 2.01.01-22 га асосан аниқланиши лозим.

77. Ҳисобланган ҳароратлар бетонда ГОСТ 20910-90 бўйича ва арматурада ушбу ШНҚнинг 17-жадвали бўйича чегаравий йўл қўйилган қўлланиш ҳароратидан ошмаслиги керак.

78. Ташқи ҳавода жойлашган конструкцияларда ҳарорат таъсиридан энг катта зўриқишларни ҳисоблашда бетон ва арматура ҳарорати ШНҚ 2.01.01-96 га асосан ҳисобланиши керак.

4-боб. Бетон ва темир-бетон конструкциялар учун материаллар

1-§. Бетон конструкциялар учун материаллар

79. Оширилган ва юқори ҳароратлар таъсири шароитида ишлаш учун мўлжалланган бетон ва темир-бетон конструкциялар учун қуйидагилар инобатга олиниши лозим:

оддий бетон – ГОСТ 25192-2012 бўйича ўртача зичлиги 2200 дан 2500 kg/m^3 гача бўлган конструкциявий оғир бетон;

ГОСТ 20910-90 бўйича зич таркибли ўртача зичлиги 900 kg/m^3 ва ундан катта бўлган ўта юқори ҳароратларга бардошли конструкциявий ва иссиқлик изоляцияловчи, таркиблари 9-жадвалда келтирилган бетонлар.

Ўртача зичлиги 1100 kg/m^3 гача бўлган ўта юқори ҳароратларга бардошли бетон юк кўтармайдиган тўсувчи конструкциялар ва иссиқлик изоляцияловчи материаллар сифатида инобатга олиниши лозим.

Ўртача зичлиги 1100 kg/m^3 дан кўп бўлган ўта юқори ҳароратларга бардошли бетон юк кўтарувчи конструкциялар сифатида инобатга олиниши керак.

80. Бетон конструкцияларни лойиҳалаштиришда унинг синфи ва маркасига жавоб берадиган ёши, лойиҳавий юкламалар билан амалда юклашнинг ва конструкциясини қиздиришнинг ҳақиқий муддатлари, уларни барпо қилиш усуллари ва қотириш шароитлари инобатга олинади.

81. Оддий оғир бетондан ва ўта юқори ҳароратларга бардошли бетондан иборат бўлган йиғма конструкциялар элементларида унинг мустаҳкамлиги қиймати ГОСТ 13015-2012, ГОСТ 20910-90 га асосан белгиланиши лозим.

82. Оширилган ва юқори ҳароратлар таъсири шароитида ишлайдиган, оддий бетондан қилинган темир-бетон конструкциялар учун бетоннинг сиқилишига ва ўқи бўйлаб чўзилишига мустаҳкамлиги бўйича синфи ШНҚ 2.03.01-24 га асосан қабул қилиниши лозим.

83. Оддий ва ўта юқори ҳароратларга бардошли бетонлардан қилинган олдиндан зўриқтирилган темир-бетон конструкциялар учун бетоннинг сиқилишга мустаҳкамлиги бўйича синфи зўриқтирилган арматуранинг тури ва синфига, унинг диаметри ва анкер қурилмаларининг мавжудлигига боғлиқ ҳолда ШНҚ 2.03.01-24 га асосан қабул қилиниши керак.

84. Хусусий вазни ва юкламалар таъсиридан бетондаги сиқилиш кучланишлари 0,1 МРа гача ташкил қиладиган конструкциялар элементларининг, шунингдек зўриқишлар фақат ҳарорат таъсиридан вужудга келадиган конструкциялар элементларининг кесими баландлиги бўйича бетон нотекис қиздирилганда, бетонни қўллашнинг чегаравий йўл қўйиладиган ҳарорати ГОСТ 20910-90 бўйича белгиланади.

ГОСТ 20910-90 да белгиланган қийматдан ортиқ ҳароратлар таъсир этганда, ҳимоя қатламлари ўрнатилиши инобатга олиниши керак.

9-жадвал

№ бетон таркиби тартиб рақами	Бетоннинг чегаравий йўл қўйилган қўллаш ҳарорати	Бирламчи материаллар				Бетоннинг сиқилишга мустаҳкамлик бўйича синфи	Бетоннингўрта ча зичлик	Бетоннингсув ўтказмаслик	Бетоннинг совуққабардош лилиги бўйича маркаси (F_1)	Бетоннинг термикбардошлилик бўйича маркаси	
		боғловчи	қотиргич	майда туйилган қўшимча	тўлдиргичлар					сув иссиқлик алмашинувида	ҳаво иссиқлик алмашинувида
Оддий бетонлар											
1	И2	Портландцемент, тез қотувчан портландцемент, шлакпортландцемент	Қўлланилмайди	Қўлланилмайди	Гранит, доломит, зич оҳактошли, сиенитли, зич қумлар	В20-В60	D2200-D2500	W4-W10	$F_1$25-$F_1$100	–	–
1а	И2	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи	Микротўлдиргичлар (11%гача)	Шунинг ўзи	В20-В60	Шунинг ўзи	W4-W12	Шунинг ўзи	–	–
1б	И2	Портландцемент, Тезқотувчан	Шунинг ўзи	Кенгаювчи қўшимча (5%-20%)	Шунинг ўзи	В20-В60	Шунинг ўзи	W12-W20	$F_1$300-$F_1$500	–	–

		портландцемент									
Ўта юқори ҳароратларга бардошли бетонлар											
2	И3	Портландцемент, тез қотувчан портландцемент, шлакпортландцемент	Қўлланилмайди	Қўлланилмайди	Андезит, базальт, диабазали, диоритли	В3,5-В40	Меъёрланмайди	W2-W8	$F_1$25-$F_1$75	$T_1$5, $T_1$10, $T_1$15, $T_1$25	Меъёрланмайди
3	И3	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи	Домна печларининг чиқинди шлакларидан	В3,5-В40	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи
4	И9	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи	Учувчи кулдан(зола уноса)	Аглопоритли, синган керамика ғиштлардан	В2-В20	D1800 D1900	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи
5	И8	Портландцемент, тез қотувчан портландцемент, шлакпортландцемент	Қўлланилмайди	Қуйма шлакдан, учувчи кул(зола уноса)дан, синган керамика ғиштлардан	Металлургик ғовак шлаклардан (шлакли пемза)	В2-В15	Меъёрланмайди	W2-W8	$F_1$25÷$F_1$75	$T_1$15, $T_1$10, $T_1$15, $T_1$25	Меъёрланмайди

6	И7	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи	Шамотли, учувчи кул (зола уноса) дан, синган керамика ғиштлардан, домна печларининг гранулланган чиқинди шлакидан	Андезит, базальт, диабазали, диоритли	В3,5-В40	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи
7	И7	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи	Домна печларининг чиқинди шлакларидан	В3,5-В40	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи
8	И8	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи	Домна печларининг гранулланган чиқинди шлакидан, синган керамика ғиштлардан, учувчи кулдан (зола уноса)	Ёқилғи туфли шлаклардан	В2-В15	D1800	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи
9	И9	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи	Синган керамика ғиштлардан	Синган керамика ғиштлардан	В2-В15	Меъёрланмайди	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи

10	И11	Портландцемент, тез қотувчан портландцемент,	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи, ва учувчи кулдан(зола уноса)	Шамотли бўлакларда н ва синган буюмларда н	В3,5-В35	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи
11	И12	Портландцемент, тез қотувчан портландцемент,	Қўлланилмайди	Шамотли	Шамотли бўлакларда н ва синган буюмларда н	В3,5-В40	Меъёрланмайди	W2-W8	$F_1$25÷$F_1$75	$T_1$15, $T_1$10, $T_1$15, $T_1$25	Меъёрланмайди
12	И8	Суюқ шиша	Ўз-ўзилан сочилувчан шлаклар	Ферромарганец, силикомарганец шлакларидан	Ферромарганец, силикомарганец шлакларидан	В2-В20	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи
13	И6	Шунинг ўзи	Кремнийфторли натрий, нефелинли шлам, ўз-ўзилан сочилувчан шлаклар	Шамотли	Андезит, базальт, диабазали	В2-В20	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи
14	И10	Шунинг ўзи	Кремнийфторли натрий	Шамотли, ишлатилган ИМ-2201 катализатордан	Шамотли бўлаклардан ва синган буюмлардан	В2-В20	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи

15	И11	Шунинг ўзи	Нефелинли шлам, ўз-ўзидан сочилувчан шлаклар	Шунинг ўзи	Шамотли бўлаклар ёки синган буюмлар ва карборунд аралашмасидан	В2-В20	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи
16	И13	Шунинг ўзи	Кремнийфторли натрий	Магнезитли	Шамотли бўлаклардан ва синган буюмлардан	В2-В15	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи
17	И12	Шунинг ўзи	Нефелинли шлам, ўз-ўзидан сочилувчан шлаклар	Шамотли, ишлатилган ИМ-2201 катализатордан	Шунинг ўзи	В2-В15	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи
18	И13	Суюқ шиша	Нефелинли шлам, ўз-ўзидан сочилувчан шлаклар	Магнезитли	Шамотли бўлаклардан ва синган буюмлардан	В2-В15	Меъёрланмайди	W2-W8	$F_1$25÷$F_1$75	$T_1$5, $T_1$10, $T_1$15, $T_1$25	Меъёрланмайди
19	И13	Глиноземли цемент	Қўлланилмайди	Қўлланилмайди	Шунинг ўзи	В2,5-В30	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи
20	И12	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи	Юқори углеродли (передельного) феррохромдан	В2,5-В30	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи
21	И14	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи	Муллитокорундли бўлакли ва синган буюмлардан	В3,5-В35	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи

22	И6	Портландцемент	Қўлланилмайди	Шамотли, учувчи кул (зола уноса) дан, синган керамика ғиштлардан, домна печларининг грануланган чиқинди шлакидан, ишлатилган ИМ-2201 катализатордан	Кўпчитилган (вспученный) перлит	В1-В5	D1100	Меъёрланмайди	Меъёрланмайди	Меъёрланмайди	$Т_2$10, $Т_2$15, $Т_2$20, $Т_2$25
23	И11	Портландцемент	Қўлланилмайди	Шамотли, ишлатилган ИМ-2201 катализатордан	Керамзитли, уйма (насыпной) зичлиги 550-650 kg/m^3	В2-В15	D1700 D1600 D1500	W2-W8	$F_1$25-$F_1$75	$Т_1$5, $Т_1$10, $Т_1$15, $Т_1$25	Меъёрланмайди
24	И10	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи	Керамзитли, уйма (насыпной) зичлиги 350-500 kg/m^3	В2-В10	D1400 D1300 D1200	Меъёрланмайди	Меъёрланмайди	Меъёрланмайди	$Т_2$10, $Т_2$15, $Т_2$20, $Т_2$25

							D1100				
25	И10	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи	Шамотли, учувчи кул (зола уноса)дан, синган керамика ғиштлардан, вулқон кулидан, керамзитли, аглопоритли	Керамзит ва кўпчитилган вермикулит аралашмасидан	B1-B3,5	D1000	Меъёрланмайди	Меъёрланмайди	Меъёрланмайди	Меъёрланмайди
26	И10	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи	Кўпчитилганвермикулит	B1-B2,5	D1100	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи
27	И8	Суюқ шиша	Кремнийфторли натрий	Шамотли, ишлатилган ИМ-2201 катализатордан	Керамзит ва кўпчитилган вермикулитаралашмасидан	B2-B10	D1000	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи	$T_2$10, $T_2$15, $T_2$20, $T_2$25
28	И8	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи	Кўпчитилган вермикулит	B1-B3,5	D1100	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи	Меъёрланмайди
29	И8	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи	Керамзитли, уйма (насыпной) зичлиги 550-650 kg/m^3	B2-B15	D1700	W2-W8	$F_1$25-$F_1$75	$T_1$5, $T_1$10, $T_1$15, $T_1$25	Шунинг ўзи
							D1600				

							D1500				
30	И8	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи	Керамзитли, уйма (насыпной) зичлиги 350-500 kg/m^3	В2-В10	D1400 D1300 D1200 D1100	Меъёрланмайди	Меъёрланмайди	Меъёрланмайди	$T_2$10, $T_2$15, $T_2$20, $T_2$25
31	И8	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи	Кулли гравий ва кўпчитилган перлит аралашмасидан	В1-В3,5	D900	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи	Меъёрланмайди
32	И8	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи	Кўпчитилган вермикулит	В1-В5	D1100 D1000 D900	Меъёрланмайди	Меъёрланмайди	Меъёрланмайди	$T_2$10, $T_2$15, $T_2$20, $T_2$25
33	И11	Глиноземли цемент	Қўлланилмайди	Қўлланилмайди	Кўпчитилган вермикулит	В1-В2,5	D1100	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи	Меъёрланмайди
34	И11	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи	Керамзит ва кўпчитилган вермикулит аралашмасидан	В1-В3,5	D1000	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи

35	И11	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи	Керамзитли, ўртача зичлиги 350-500 kg/m^3	В1-В5	D1000	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи	$Т_2$10, $Т_2$15, $Т_2$20, $Т_2$25
36	И11	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи	Кулли гравий ва кўпчитилган перлит аралашмасидан	В1-В5	D1100	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи
37	И11	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи	Кўпчитилган перлит	В1-В5	D1000	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи	Шунинг ўзи

Изоҳлар:

1. Кремний фторли натрийдан қилинган қотиргичли И8-И14 синфларга мансуб бетонлар учун 800 °С гача дастлабки қиздиришсиз буғ ва сув таъсир этишга йўл қўйилмайди. И6 синфга мансуб бетонни буғ таъсирига дучор қилиш мумкин эмас.

2. № 1 оддий бетон таркиби учун ушбу ШНҚнинг барча қоидалари № 1а ва № 1б бетонлар таркибларига нисбатан қўлланилади.

3. Зарурат бўлганда, № 1 оддий бетон таркиби учун Bt0,8 дан Bt3,2 гача оралиқда чўзилишга мустаҳкамлик бўйича синф белгиланади.

2-§. Бетоннинг ҳисобий тавсифлари

85. Бетоннинг биринчи ва иккинчи гуруҳ чегаравий ҳолатлар учун R_bваR_{bt} ҳисобий қаршиликлари унинг сиқилишга мустаҳкамлиги бўйича синфига боғлиқ ҳолда, ШНҚ 2.03.01-24 ва ушбу ШНҚнинг 9-жадвалига асосан қуйидаги таркиблар учун қабул қилинади:

№ 1-3, 6, 7, 10-15, 19-21 – оғир бетон каби;

№ 4, 5, 8, 9, 16-18, 23, 24, 29 ва 3 – ғовак майда тўлдирувчили енгил бетон каби.

86. Бетоннинг биринчи чегаравий ҳолатлар учун $\boldsymbol{R_{bt}}$ ҳисобий қаршиликлари бетоннинг ўқ бўйлаб чўзилишга мустаҳкамлиги бўйича синфига боғлиқ ҳолда ШНҚ 2.03.01-24 ва ушбу ШНҚнинг 9-жадвалига асосан қабул қилиниши керак.

87. Бетоннинг ҳисобий қаршиликлари ШНҚ 2.03.01-24 бўйича иш шароити коэффициентига кўпайтирилиши лозим.

88. Оширилган ва юқори ҳароратлар таъсири шароитларида ишлаш учун мўлжалланган конструкциялар элементларини ҳисоблашда бетоннинг $\boldsymbol{R_b}$ ва $\boldsymbol{R_{b,ser}}$ ҳисобий қаршиликларини қўшимча равишда бетоннинг $\boldsymbol{\gamma_{bt}}$ сиқилишдаги иш шароитлари коэффициентига, бетоннинг $\boldsymbol{R_{bt}}$ ва $\boldsymbol{R_{bt,ser}}$ ҳисобий қаршиликларини эса, бетоннинг $\boldsymbol{\gamma_{tt}}$чўзилишдаги иш шароитлари коэффициентига кўпайтириш зарур.

Бетоннинг $\boldsymbol{\gamma_{bt}}$сиқилишдаги ва $\boldsymbol{\gamma_{tt}}$чўзилишдаги иш шароитлари коэффициентлари бетоннинг ҳарорати ва унинг таъсири давомийлигига боғлиқ ҳолда, ушбу ШНҚнинг 10-жадвали бўйича қабул қилиниши лозим.

89. Бетоннинг сиқилиш ва чўзилишдаги $\boldsymbol{E_b}$ бошланғич эластиклик модули ушбу ШНҚнинг 11-жадвали бўйича қабул қилиниши керак.

Оддий ва ўта юқори ҳароратларга бардошли бетонларнинг қиздиришдаги эластиклик модули пасайишини ҳисобга олувчи $\boldsymbol{\beta_b}$коэффициент бетон ҳароратига боғлиқ ҳолда, ушбу ШНҚнинг 10-жадвали бўйича қабул қилиниши лозим.

90. Бетоннинг келтирилган кесимини аниқлашда ҳамда ўта юқори ҳароратларга бардошли бетондан қилинадиган тоқлар ва гумбазларни ҳисоблашда сиқилган бетон эластик-пластиклик ҳолатини тавсифловчи $\boldsymbol{\nu}$ эластиклик коэффициенти ҳарорат ва унинг таъсири давомийлигига боғлиқ ҳолда ушбу ШНҚнинг 12-жадвали бўйича қабул қилинади.

91. Деформацияларни ва олдиндан ўрнатиладиган деталларни ҳисоблашда сиқилган зона бетонининг эластик-пластик ҳолатини тавсифловчи $\boldsymbol{\nu}$ эластиклик коэффициенти ҳарорат ва унинг таъсири давомийлигига боғлиқ ҳолда ушбу ШНҚнинг 13-жадвали бўйича қабул қилинади.

10-жадвал

Бетон таркибларининг 9-жадвал бўйича тартиб рақами	Коэффициент	Қиздириш тури	Бетон ҳароратида, °С, бетоннинг $\boldsymbol{\gamma_{bt}}$ сиқилишдаги ва $\boldsymbol{\gamma_{tt}}$ чўзилишдаги иш шароитлари коэффициентлари, $\boldsymbol{\beta_b}$ коэффициенти								
			50	70	100	200	300	500	700	900	1000
1, 1а, 1б, 2	$\boldsymbol{\gamma_{bt}}$	Қисқа муддатли	1,00	0,85	0,90	0,80	0,65	–	–	–	–
		Узоқ муддатли	1,00	0,85	0,90	0,80	0,50	–	–	–	–

		Намланиш билан узоқ муддатли	1,00	0,65	0,40	0,60	–	–	–	–	–
		Қисқа муддатли сувда	0,97	0,85	0,65	–	–	–	–	–	–
	γ_{tt}	Қисқа муддатли	1,00	0,70	0,70	0,60	0,40	–	–	–	–
		Узоқ муддатли	1,00	0,70	0,70	0,50	0,20	–	–	–	–
		Намланиш билан узоқ муддатли	1,00	0,50	0,30	0,40	–	–	–	–	–
		Қисқа муддатли сувда	0,95	0,75	0,60	–	–	–	–	–	–
	β_b	Қисқа муддатли ва узоқ муддатли	1,00	0,90	0,80	0,60	0,40	–	–	–	–
		Намланиш билан узоқ муддатли	1,00	0,50	0,20	0,40	–	–	–	–	–
		Қисқа муддатли сувда	0,95	0,75	0,70	–	–	–	–	–	–
3	γ_{bt}	Қисқа муддатли	1,00	1,00	1,00	0,90	0,80	–	–	–	–
		Узоқ муддатли	1,00	1,00	1,00	0,90	0,65	–	–	–	–
	γ_{tt}	Қисқа муддатли	1,00	0,80	0,75	0,65	0,50	–	–	–	–
		Узоқ муддатли	1,00	0,80	0,75	0,60	0,35	–	–	–	–
	β_b	Қисқа муддатли ва узоқ муддатли	1,00	1,00	0,90	0,80	0,60	–	–	–	–
		Намланиш билан қисқа муддатли	1,00	0,60	0,30	0,50	–	–	–	–	–
4-11, 23, 24	γ_{bt}	Қисқа муддатли	1,00	1,00	1,00	1,10	1,00	0,90	0,60	0,30	0,20
		Узоқ муддатли	1,00	1,00	1,00	1,00	0,70	0,40	0,20	0,06	0,01
	γ_{tt}	Қисқа муддатли	1,00	0,85	0,80	0,65	0,60	0,50	0,40	0,20	–
		Узоқ муддатли	1,00	0,85	0,80	0,65	0,40	0,20	0,06	–	–
	β_b	Қисқа муддатли ва узоқ муддатли	1,00	1,00	1,00	0,90	0,75	0,50	0,32	0,22	0,18
12-15, 17, 29, 30	γ_{bt}	Қисқа муддатли	1,00	1,00	1,10	1,20	1,20	1,00	0,75	0,40	0,20
		Узоқ муддатли	1,00	0,80	0,80	0,55	0,35	0,15	0,05	0,01	–
	γ_{tt}	Қисқа муддатли	1,00	0,95	0,95	0,80	0,70	0,55	0,45	0,15	–
		Узоқ муддатли	1,00	0,70	0,70	0,45	0,25	0,06	–	–	–
	β_b	Қисқа муддатли ва узоқ муддатли	1,00	1,10	1,10	1,10	1,00	0,70	0,30	0,10	0,05
16, 18	γ_{bt}	Қисқа муддатли	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,95	0,85	0,65	0,50
		Узоқ муддатли	1,00	0,90	0,90	0,80	0,50	0,25	0,07	0,02	0,01
	γ_{tt}	Қисқа муддатли	1,00	0,95	0,95	0,80	0,70	0,55	0,45	0,35	–
		Узоқ муддатли	1,00	0,80	0,80	0,70	0,40	0,12	0,02	–	–
	β_b	Қисқа муддатли ва узоқ муддатли	1,00	1,10	1,10	1,10	1,10	1,00	0,70	0,35	0,27
19-21	γ_{bt}	Қисқа муддатли	1,00	0,90	0,80	0,70	0,55	0,45	0,35	0,30	0,25
		Узоқ муддатли	1,00	0,90	0,80	0,70	0,50	0,25	0,10	0,05	0,02

	γ_{tt}	Қисқа муддатли	1,00	0,65	0,55	0,50	0,45	0,35	0,25	0,10	-
		Узоқ муддатли	1,00	0,65	0,55	0,50	0,30	0,12	0,02	-	-
	β_b	Қисқа муддатли ва узоқ муддатли	1,00	0,90	0,85	0,70	0,55	0,40	0,33	0,30	0,27

Изоҳлар:

1. Хизмат муддати 5 йилдан ошмайдиган юк кўтарувчи конструкцияларни узоқ муддат қиздиришга ҳисоблашда γ_{bt} коэффициенти 15 % га оширилиши керак, лекин қисқа муддатли қиздиришга ҳисоблашдаги γ_{bt} қийматидан ошмаслиги керак.

2. Фойдаланиш вақтида циклик қиздиришга дучор бўладиган конструкциялар учун γ_{bt} ва β_b коэффициентлари 15 % га ва γ_{tt} коэффициенти – 20 % га пасайтирилиши лозим.

3. Ҳароратниинг оралиқ қийматлари учун γ_{bt}, γ_{tt} ва β_b коэффициентлари интерполяция йўли билан аниқланади.

4. 300 °С дан юқори қиздиришда 1-3 таркибли бетонлар учун γ_{bt}, γ_{tt} ва β_b коэффициентлари экстраполяция йўли билан аниқланади.

11-жадвал

Бетон таркиблари нинг 9-жадвал бўйича тартиб рақами	Сиқилишга мустаҳкамлик бўйича бетон синфи қуйидагича бўлганда, сиқилиш ва чўзилишдаги бошланғич эластиклик модуллари $E_b \cdot 10^3$га тенг қилиб қабул қилинади															
	B1	B1,5	B2	B2,5	B3,5	B5	B7,5	B10	B12,5	B15	B20	B25	B30	B35	B40	B45	B50
1-3, 6, 7, 13, 20, 21 табиий ҳолда қотган	–	–	–	8,5	9,5	13,0	16,0	19,0	21,0	23,0	27,0	30,0	32,5	34,5	36	37,5	39
	–	–	–	86,5	96,9	133	163	194	214	235	275	306	331	352	367	382	398
1-3, 6, 7,13,20,21 атмосфера босимида иссиқлик билан ишлов берилган	–	–	–	8,0	8,5	11,5	14,5	16,0	19,0	20,5	24,0	27,0	29,0	31,0	32,5	34,0	35,0
	–	–	–	82	86,7	117	148	163	194	209	245	275	296	316	332	347	357
31, 32*	3,7	4,0	4,3	4,5	5,0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	38	40,8	44,0	45,9	51,0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
25, 27, 32, 34, 35, 37**	4,2	4,5	4,8	5,0	5,5	6,3	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	43,0	45,9	49,0	51,0	56,1	64,2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
22, 24, 26, 28, 30, 32, 33, 36***	4,3	4,6	4,9	5,5	6,1	6,9	7,9	8,7	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	44,0	47,0	49,7	56,1	62,3	70,7	81,1	88,7	–	–	–	–	–	–	–	–	–
24, 30****	–	–	5,8	6,5	7,2	8,2	9,4	10,3	–	–	–	–	–	–	–	–	–

	–	–	59	66,3	73,4	83,8	95,4	100,5	–	–	–	–	–	–	–	–	–
23, 29	–	–	7,3	8,0	9,0	10,0	11,5	12,5	13,2	14,0	–	–	–	–	–	–	–
	–	–	75	81,6	91,8	102	117	127	135	143	–	–	–	–	–	–	–
4, 8, 9	–	–	8,0	8,6	9,8	11,2	13,0	14,0	14,7	15,5	–	–	–	–	–	–	–
	–	–	81,6	88	100	114	133	143	150	158	–	–	–	–	–	–	–
5, 10-12, 14-19	–	–	10,0	10,5	11,5	13,0	14,5	16,0	17,0	18,0	19,5	21,0	22,0	23,0	–	–	–
	–	–	102	107	118	133	148	163	173	184	199	214	224	235	–	–	–

Изоҳ: Чизиқ учида қийматлар МРа да, чизиқ остида эса, kgf/cm^2 да кўрсатилган.

** D900; ** D1000; *** D1100; **** D1200-1400.*

12-жадвал

Бетон таркибларининг 9-жадвал бўйича тартиб рақами	Қуйидагича қиздиришга ҳисоблаш	Бетоннинг қуйидаги ҳароратида, °С, оддий ва ўта юқори ҳароратларга бардошли бетонларнинг $\bar{\nu}$ эластиклик коэффициенти								
		50	70	100	200	300	500	700	900	1000
1-3	қисқа муддатли	0,85	0,65	0,70	0,70	0,65	–	–	–	–
	узоқ муддатли	0,30	0,25	0,25	0,25	0,20	–	–	–	–
6, 10, 11, 24	қисқа муддатли	0,85	0,80	0,80	0,75	0,70	0,53	0,32	0,15	0,05
	узоқ муддатли	0,28	0,24	0,24	0,22	0,21	0,07	0,03	0,01	–
4, 5, 7, 8, 9, 23	қисқа муддатли	0,80	0,70	0,80	0,70	0,65	0,50	–	–	–
	узоқ муддатли	0,26	0,22	0,22	0,21	0,20	0,06	–	–	–
12-18, 29, 30	қисқа муддатли	0,70	0,70	0,70	0,65	0,50	0,35	0,30	0,10	–
	узоқ муддатли	0,24	0,20	0,20	0,20	0,06	0,02	–	–	–
19-21	қисқа муддатли	0,85	0,80	0,75	0,60	0,55	0,45	0,35	0,20	0,15
	узоқ муддатли	0,35	0,30	0,27	0,25	0,23	0,03	0,02	0,01	–

Изоҳлар: 1. Жадвалда $\bar{\nu}$ нинг қийматлари ҳароратнинг 10 °С/h ва ундан кўпроқ кўтарилгандаги қисқа муддатли қиздириш учун берилган. Ҳароратнинг 10 °С/h дан камроққа кўтарилишида $\bar{\nu} = \boldsymbol{a} - \mathbf{0,075}\,(\boldsymbol{a} - \boldsymbol{b})(\mathbf{10} - \boldsymbol{v})$ қийматга эга бўлади, бунда $\boldsymbol{a}$ ва $\boldsymbol{b}$ - $\bar{\nu}$ коэффициентнинг қисқа муддатли ва узоқ муддатли қиздиришдаги қийматлари; v – ҳарорат кўтарилиш тезлиги, °С/h.

2. Ҳароратнинг оралиқ қийматлари учун $\bar{\nu}$ коэффициенти интерполяция бўйича аниқланади.

3. Узоқ муддат 50-200 °С қиздиришда ва ҳавонинг 40 % гача ўртача нисбий намлигида коэффициент қиймати $\bar{\nu} = \mathbf{0,2}$.

4. № 1-3 таркиблардаги бетонни узоқ муддат қиздириш ва намлантиришда $\bar{\boldsymbol{\nu}}$ *коэффициент қийматлари 0,5 га кўпайтирилади.*

5. Икки ўқли кучланиш ҳолатида $\bar{\boldsymbol{\nu}}$ *коэффициент қиймати 1.2 га кўпайтирилади, лекин 0,85 дан ошмаслиги керак.*

6. Элементда $\boldsymbol{\mu' \geq 0,7}$ % *билан сиқилган арматура мавжудлигида,* $\bar{\boldsymbol{\nu}}$ *коэффициенти* $(\boldsymbol{1 - 0,11\,\mu'})$ *га кўпайтирилади, лекин 0.5 дан кам эмас деб қабул қилинади.*

13-жадвал

Бетон таркибларининг 9-жадвал бўйича тартиб рақами	Қуйидагича қиздиришга ҳисоблаш	Бетоннинг қуйидаги ҳароратида, °С, $\boldsymbol{\nu}$ коэффициенти							
		50	70	100	200	300	500	700	900
1-3	қисқа муддатли	0,45	0,40	0,45	0,45	0,35	–	–	–
	узоқ муддатли	0,15	0,15	0,15	0,15	0,10	–	–	–
4-11,23, 24	қисқа муддатли	0,45	0,43	0,43	0,40	0,37	0,28	0,20	0,10
	узоқ муддатли	0,15	0,15	0,15	0,10	0,09	0,07	0,05	0,04
12-18,29, 30	қисқа муддатли	0,45	0,43	0,38	0,35	0,28	0,20	0,17	0,07
	узоқ муддатли	0,13	0,13	0,13	0,10	0,03	0,02	–	–
19-21	қисқа муддатли	0,45	0,43	0,40	0,33	0,30	0,25	0,20	0,15
	узоқ муддатли	0,15	0,15	0,13	0,13	0,10	0,03	0,03	0,02

Изоҳлар:1. Жадвалда $\boldsymbol{\nu}$ *нинг қийматлари ҳароратнинг 10 °С/h ва ундан кўпроқ кўтарилгандаги қисқа муддатли қиздириш учун берилган. Ҳароратнинг 10 °С/h дан камроққа кўтарилишида* $\boldsymbol{\nu = a - 0,075\,(a - b)(10 - \nu)}$ *қийматга эга бўлади, бу ерда* $\boldsymbol{a}$ *ва* $\boldsymbol{b}$*-* $\boldsymbol{\nu}$ *коэффициентининг қисқа муддат ва узоқ муддат қиздиришдаги қийматлари;* $\boldsymbol{\nu}$ *– ҳарорат кўтарилиш тезлиги, °С/h.*

2. Ҳароратнинг оралиқ қийматлари учун $\boldsymbol{\nu}$ *коэффициенти интерполяция бўйича аниқланади.*

3. Узоқ муддат 50-200 °С қиздиришда ва ҳавонинг 40 % гача ўртача нисбий намлигида коэффициент қиймати $\boldsymbol{\nu = 0,1}$.

4. № 1-3 таркиблардаги бетонни узоқ муддат қиздириш ва намлантиришда $\boldsymbol{\nu}$ *коэффициент қийматлари 0,5 га кўпайтирилади.*

92. Бетоннинг $\boldsymbol{\alpha_{bt}}$ чизиқли ҳарорат деформацияси коэффициенти ҳарорат ва ҳарорат кўтарилиш тезлигига боғлиқ ҳолда мазкур ШНҚнинг 14-жадвали бўйича қабул қилиниши лозим.

Қисқа муддатли ва узоқ муддатли қиздиришдан кейин ҳароратнинг такрорий таъсирида бетоннинг ҳароратдан кенгайишини аниқлаш зарурати бўлганда, $\boldsymbol{\alpha_{bt}}$чизиқли ҳарорат деформацияси коэффициентига мос равишда қисқа муддатли ва узоқ муддатли қиздириш учун бетоннинг $\boldsymbol{\alpha_{cs}}$ҳароратдан киришиш коэффициентининг мутлақ қийматини қўшиш лозим.

Бетоннинг $\boldsymbol{\alpha_{cs}}$ ҳароратдан киришиш коэффициенти мазкур ШНҚнинг 15-жадвали бўйича қабул қилинади.

Бетоннинг ҳароратдан киришиш коэффициенти қуйидагича қабул қилинади:

қисқа муддатли қиздиришда ҳароратнинг 10°C/h ва ундан кўпроқ кўтарилиши учун;

узоқ муддат қиздиришда – фойдаланиш мобайнида ҳарорат таъсирига боғлиқ ҳолда.

93. Табиий намликдаги бетоннинг ўртача зичлиги бўйича маркаси мазкур ШНҚнинг 9-жадвали бўйича қабул қилинади.

Қуруқ ҳолатдаги бетоннинг ўртача зичлиги уни 100 °C дан ортиққа қиздирилганда 150 kgf/m^3 га камайтирилади.

Темир-бетоннинг ўртача зичлиги ($\boldsymbol{\mu \leq 3}$ % бўлганида) бетоннинг тегишли ҳолатдаги ўртача зичлигидан 100 kgf/m^3 га каттароқ қилиб қабул қилинади.

94. Темир-бетон конструкцияларни чидамлиликка, шунингдек 50 °C дан юқори ҳароратлар таъсири шароитида кўп марта такрорланадиган юкламада дарзлар ҳосил бўлиши бўйича ҳисоблашда оддий бетоннинг ҳисобий қаршиликлари қўшимча равишда мазкур ШНҚнинг 16-жадвали бўйича қабул қилинадиган бетоннинг $\boldsymbol{\gamma_{b1t}}$иш шароитлари коэффициентига кўпайтирилиши керак.

95. Ўта юқори ҳароратларга бардошли бетонни юқори ҳарорат ва кўп марта такрорланадиган юклама таъсирига дучор бўладиган темир-бетон конструкцияларда кўллашда, бетоннинг ҳисобий қаршиликлари асосланиши лозим.

14-жадвал

Бетон таркибларининг 9-жадвал бўйича тартиб рақами	Қуйидагича қиздиришга ҳисоблаш	Бетоннинг қуйидаги ҳароратида, °C , бетон чизиқли ҳарорат деформацияси коэффициенти $\boldsymbol{\alpha_{bt} \cdot 10^{-6}}$ ·град$^{-1}$							
		50	100	200	300	500	700	900	1100
1	қисқа муддатли	10,0	10,0	9,5	9,0	–	–	–	–
	узоқ муддатли	4,0	4,5	7,2	7,5	–	–	–	–
2, 6	қисқа муддатли	9,0	9,0	8,0	7,0	6,0	5,0	–	–
	узоқ муддатли	3,0	3,5	5,7	5,5	–	–	–	–
3, 7	қисқа муддатли	8,5	8,5	7,5	7,0	5,5	4,5	4,0	3,0
	узоқ муддатли	2,5	3,0	5,2	5,5	–	–	–	–
8	қисқа муддатли	9,0	9,0	8,0	7,0	6,0	6,0	–	–
	узоқ муддатли	2,0	3,0	5,4	5,3	5,0	5,0	–	–
4, 5, 9-11, 23, 24, 25	қисқа муддатли	8,5	8,5	7,5	7,0	5,5	4,5	4,0	3,0
	узоқ муддатли	1,5	2,5	4,9	5,3	4,5	3,5	3,1	2,0
12-18, 27, 29, 30	қисқа муддатли	5,0	5,0	5,5	6,0	7,0	6,5	6,0	5,0
	узоқ муддатли	-4,0	0	3,0	4,3	6,0	5,8	5,4	4,5
19-21	қисқа муддатли	8,0	8,0	7,0	6,5	5,5	4,5	4,0	3,5
	узоқ муддатли	3,0	4,5	5,3	5,2	4,7	3,6	3,1	2,6
22	қисқа муддатли	4,0	4,0	3,5	3,0	2,0	1,0	–	–
	узоқ муддатли	-3,0	0	1,5	1,5	1,0	0	–	–
26	қисқа муддатли	4,3	4,3	3,8	3,3	3,2	2,4	1,6	0,8

	узоқ муддатли	-0,7	0,3	1,8	2,0	2,2	1,4	0,6	-0,7
28	қисқа муддатли	5,0	5,0	5,5	5,0	7,0	6,8	6,6	–
	узоқ муддатли	-4,0	0	3,1	3,3	6,0	6,1	5,9	–
31, 32	қисқа муддатли	1,2	1,2	1,3	1,0	-1,2	0,7	0,8	–
	узоқ муддатли	-7,8	-3,8	-1,1	0,7	-0,2	0	0,1	–
33	қисқа муддатли	-3,0	-3,0	-3,5	-4,5	-3,0	-2,8	-3,5	-4,7
	узоқ муддатли	-8,0	-6,5	-5,3	-5,8	-4,5	-3,7	-4,5	-5,7
34, 35	қисқа муддатли	5,5	5,5	4,5	3,3	3,2	2,4	1,6	0,8
	узоқ муддатли	0,5	2,5	1,5	2,0	2,6	1,5	0,6	-0,2
36, 37	қисқа муддатли	2,0	2,0	1,5	1,0	0,6	0,4	-3,7	-8,6
	узоқ муддатли	-3,0	-1,5	-0,8	-0,7	-1,2	-0,5	-4,6	-9,5

Изоҳлар:

1. $\boldsymbol{\alpha_{bt}}$ *коэффициентининг қийматлари ҳароратнинг 10 °С/h ва ундан кўпроқ кўтарилганда қисқа муддатли қиздириш учун берилган. Қисқа муддатли қиздириш учун ҳароратнинг 10 °С/h дан камроққа кўтарилишида* $\boldsymbol{\alpha_{bt}}$ *қийматидан* $\boldsymbol{0,075\,(a-b)(10-v)}$ *ни айириш лозим, бу ерда* $\boldsymbol{a}$ *ва* $\boldsymbol{b}$ *-* $\boldsymbol{\alpha_{bt}}$ *коэффициентининг қисқа муддат ва узоқ муддат қиздиришдаги қийматлари;* $\boldsymbol{v}$ *– ҳарорат кўтарилиш тезлиги, °С/h.*

2. Ҳароратнинг оралиқ қийматлари учун $\boldsymbol{\alpha_{bt}}$ *коэффициенти интерполяция бўйича аниқланади.*

3. № 1 таркибдаги карбонат шчебенли (доломит, оҳактош) бетонлар учун $\boldsymbol{\alpha_{bt}}$ *коэффициенти* $\boldsymbol{1\cdot10^{-6}}$ ·град$^{-1}$ *га оширилади.*

15-жадвал

Бетон таркибларининг 9-жадвал бўйича тартиб рақами	Қуйидагича қиздиришга ҳисоблаш	Қуйидаги ҳароратда, °С, бетоннинг ҳароратдан кириши коэффициенти $\boldsymbol{\alpha_{cs}\cdot10^{-6}}$ ·град$^{-1}$							
		50	100	200	300	500	700	900	1100
1-4	қисқа муддатли	0,0	0,0	0,7	1,0	–	–	–	–
	узоқ муддатли	6,0	5,5	3,0	2,5	–	–	–	–
5-11, 23, 24, 25	қисқа муддатли	0,0	0,5	0,9	1,1	1,5	1,4	2,3	3,2
	узоқ муддатли	7,0	6,5	3,5	2,8	2,5	2,4	3,2	4,2
12-18, 27, 29, 30	қисқа муддатли	2,0	3,0	2,5	2,0	1,3	1,0	0,8	0,7
	узоқ муддатли	11,0	8,0	5,0	3,7	2,3	1,7	1,4	1,2
19-21	қисқа муддатли	0,5	2,0	1,5	1,3	1,4	1,6	2,1	2,3
	узоқ муддатли	5,5	5,5	3,2	2,6	2,2	2,5	3,0	3,2
22	қисқа муддатли	4,0	5,0	4,7	4,2	3,7	3,6	–	–
	узоқ муддатли	11,0	9,0	6,7	5,7	4,7	4,6	–	–
26	қисқа муддатли	6,6	7,6	7,1	7,1	5,5	4,3	5,0	6,0
	узоқ муддатли	11,6	11,6	9,1	8,4	6,5	5,3	6,0	7,0
28	қисқа муддатли	4,0	5,0	4,6	4,1	1,3	1,2	1,0	–
	узоқ муддатли	13,0	10,0	7,0	5,8	2,3	1,9	1,7	–

31, 32	қисқа муддатли	3,0	4,0	3,6	3,1	0,3	0,2	0,0	–
	узоқ муддатли	12,0	9,0	6,0	4,8	1,3	0,9	0,7	–
33	қисқа муддатли	10,5	12,0	11,5	11,3	10,7	9,9	10,4	10,7
	узоқ муддатли	15,5	15,5	13,3	12,6	12,2	10,8	11,4	11,7
34, 35	қисқа муддатли	6,3	7,8	7,3	7,1	5,5	4,3	5,0	5,2
	узоқ муддатли	11,3	10,8	10,3	8,4	6,1	5,2	6,0	6,2
36, 37	қисқа муддатли	1,7	3,2	3,0	4,8	5,0	5,1	9,3	14,3
	узоқ муддатли	6,7	6,7	5,3	5,1	6,8	6,0	10,2	15,2

Изоҳлар:

1. $\boldsymbol{\alpha_{cs}}$ *коэффициентининг қиймати ҳароратнинг 10 °С/h ва ундан кўпроқ кўтарилганда қисқа муддатли қиздириш учун берилган. Қисқа муддатли қиздириш учун ҳароратнинг 10 °С/h дан камроққа кўтарилишида* $\boldsymbol{\alpha_{cs}}$ *қийматига* $\boldsymbol{0,075\,(b-a)(10-v)}$ *ни қўшиш лозим, бу ерда* $\boldsymbol{a}$ *ва* $\boldsymbol{b}$ *-* $\boldsymbol{\alpha_{cs}}$ *коэффициентининг қисқа муддат ва узоқ муддат қиздириш учун қийматлари;* $\boldsymbol{v}$ *– ҳарорат кўтарилиш тезлиги, °С/h.*

2. Ҳароратнинг оралиқ қийматлари учун $\boldsymbol{\alpha_{cs}}$ *коэффициенти интерполяция бўйича аниқланади.*

3. $\boldsymbol{\alpha_{cs}}$ *коэффициенти қийматлари манфий ишора билан қабул қилинади.*

16-жадвал

Бетон ҳарорати, °С	Кўп марта такрорланувчи юкламада оддий бетоннинг ишлаш шароитлари коэффициенти $\boldsymbol{\gamma_{b1t}}$	
	намлантиришсиз	навбатма-навбат намлантириш ва қуритиш билан
50	0,8	0,7
70	0,6	0,5
90	0,4	0,3
110	0,3	0,2

Изоҳ. Ҳароратнннг оралиқ қийматлари учун $\boldsymbol{\gamma_{b1t}}$*нинг миқдори интерполяция бўйича аниқланади.*

3-§. Арматура

96. Оширилган ва юқори ҳароратлар таъсирида ишловчи темир-бетон конструкциялари учун арматура ШНҚ 2.03.01-24 бўйича қабул қилиниши керак.

97. Ўта юқори ҳароратларга бардошли бетондан қилинган темир-бетон конструкциялар учун арматура 400 °С дан юқори қиздирилганда ўзакли арматура ва прокатда қуйидагилар инобатга олиниши керак:

ГОСТ 4543-2016 бўйича 30ХМ маркали легирланган пўлат;

ГОСТ 5632-2014 ва ГОСТ 5949-2018 бўйича 12Х13, 20Х13, 08Х17Т, 12Х18Н9Т, 20Х23Н18 ва 45Х14Н14В2М маркалардаги коррозияга бардошли, ўта юқори ҳароратларга бардошли ва иссиқбардош пўлатлар.

Темир-бетон конструкцияларда арматура ва прокатнинг чегаравий йўл қўйилган қўлланиш ҳарорати мазкур ШНҚнинг 17-жадвали бўйича қабул қилиниши лозим.

17-жадвал

Арматура тури ва синфи, пўлат ва прокат маркаси	Темир-бетон конструкцияларда ўрнатилган арматура ва прокатнинг чегаравий йўл қўйилган қўлланиш ҳарорати, °С,	
	ҳисоб бўйича	конструктив мулоҳазалар бўйича
Ўзакли арматура синфлари:		
А240	400	450
А400, А500, А600, Ат600, А800, А1000	450	500
кучлартирилган	250	–
Симли арматура синфлари:		
В500, Вр1200-Вр1500, К1400, К1500	400	450
кучлартирилган	100	–
Қуйидаги маркали пўлатдан прокат:		
ВСт3кп2, ВСт3Гпс5, ВСт3сп5 ва ВСт3пс6	400	450
Қуйидаги маркали пўлатдан ўзакли арматура ва прокат:		
30ХМ, 12Х13 ва 20Х13	500	700
20Х23Н18	550	1000
12Х18Н9Т, 45Х14Н14В2М, 08Х17Т	600	800

Изоҳлар:

1. Циклик қиздиришда кучлантирилувчи арматуранинг чегаравий йўл қўйилган қўлланиш ҳарорати жадвалда кўрсатилгандан 50 °С га пастроқ қилиб қабул қилиниши керак.

2. Кўп марта такрорланадиган юклама таъсирида чегаравий йўл қўйилган қўлланиш ҳарорати кучлантирилувчи арматурада 100 °С дан ва кучлантирилмаганида-200 °С дан ошмаслиги керак.

3. В500 синфга мансуб симни 250 °С дан юқори қиздирилганда, ҳисобий қаршиликлар ШНҚ 2.03.01-24 бўйича А2406 синфга мансуб арматура каби қабул қилиниши лозим.

4-§. Арматуранинг ҳисобий тавсифлари

98. Ўзакли ва симли арматура асосий турларининг биринчи ва иккинчи гуруҳ чегаравий ҳолатлар учун ҳисобий қаршиликлари арматуранинг тури ва синфига боғлиқ ҳолда ШНҚ 2.03.01-24 га асосан қабул қилиниши керак.

99. Ўта юқори ҳароратларга бардошли пўлатлардан қилинган арматуранинг биринчи ва иккинчи гуруҳ чегаравий ҳолатлар учун ҳисобий қаршиликлари мазкур ШНҚнинг 18- ва

19-жадваллари бўйича қабул қилинади, бунда ҳисобий қаршиликлар тегишли меъёрий қаршиликларни қуйидаги гуруҳлар бўйича чегаравий ҳолатлар учун қабул қилинадиган $\boldsymbol{\gamma_s}$ арматура бўйича ишончлилик коэффициентига бўлиш йўли билан аниқланган:

биринчи - 1,3;

иккинчи -1,0.

Арматуранинг ҳисобий қаршилигини тегишли ҳолларда ШНҚ 2.03.01-24 бўйича иш шароити коэффициентига кўпайтириш лозим.

18-жадвал

Қуйидаги маркали пўлатдан қилинган арматура ва прокат	Иккинчи гуруҳ чегаравий ҳолатлар учун чўзилишга меъёрий қаршиликлар $\boldsymbol{R_{sn}}$ ва Чўзилишга ҳисобий қаршиликлар $\boldsymbol{R_{s,ser}}$, MPa (kgf/cm^2)	Эластиклик модули $\boldsymbol{E_s \cdot 10^4}$ MPa (kgf/cm^2) га тенг қилиб қабул қилинади
30ХМ	590 (6000)	21 (210)
12Х13	410 (4200)	22 (220)
20Х13	440 (4500)	22 (220)
20Х23Н18	195 (2000)	20 (200)
12Х18Н9Т и 08Х17Т	195 (2000)	20 (200)
45Х14Н14В2М	315 (3200)	20 (200)

19-жадвал

Қуйидаги маркали пўлатдан қилинган арматура ва прокат	Биринчи гуруҳ чегаравий ҳолатлар учун арматуранинг ҳисобий қаршиликлари, MPa (kgf/cm^2)		
	чўзилишга		сиқилишга $\boldsymbol{R_{sc}}$
	бўйлама $\boldsymbol{R_s}$	кўндаланг (хомутлар ва қайрилган (отогнутых) ўзаклар) $\boldsymbol{R_{sw}}$	
30ХМ	450 (4600)	–	400 (4000)
12Х13	325 (3300)	260 (2650)	325 (3300)
20Х13	345 (3500)	275 (2800)	345 (3500)
20Х23Н18	150 (1550)	120 (1250)	150 (1550)
12Х18Н9Т и 08Х17Т	150 (1550)	120 (1250)	150 (1550)
45Х14Н14В2М	245 (2500)	195 (2000)	245 (2500)

20-жадвал

Арматуранинг тури Ва синфи, ўта юқори ҳароратларга бардошли арматура ва прокатнинг маркаси	Коэффициент	Қуйидагича қиздиришга ҳисоблаш	Қиздиришнинг қуйидаги ҳароратида, °С, арматуранинг иш шароитлари коэффициентлари$\boldsymbol{\gamma_{st}}$,арматуранинг чизиқли ҳароратдан кенгайиш коэффициентлари$\boldsymbol{\alpha_{st}}$ва$\boldsymbol{\beta_s}$

			50-100	200	300	400	450	500	550	600
A240, ВСт3кп2, ВСт3Гпс5, ВСт3сп5, ВСт3пс6	γ_{st}	қисқа муддатли	1,00	0,95	0,90	0,85	0,75	0,60	0,45	0,30
		узоқ муддатли	1,00	0,85	0,65	0,35	0,15	–	–	–
B500		қисқа муддатли	1,00	0,90	0,85	0,60	0,45	0,25	0,12	0,05
		узоқ муддатли	1,00	0,80	0,60	0,30	0,10	–	–	–
Bp1200-Bp1500, K1400, K1500		қисқа муддатли	1,00	0,85	0,70	0,50	0,35	0,25	0,15	0,10
		узоқ муддатли	1,00	0,75	0,55	0,25	0,05	–	–	–
A240, B500, Bp1200-Bp1500, ВСт3сп2, ВСт3Гпс5, ВСт3сп5, ВСт3пс6 K1400, K1500	α_{st}	қисқа муддатли ва узоқ муддатли	11,5	12,5	13,0	13,5	13,6	13,7	13,8	13,9
A400, A500	γ_{st}	қисқа муддатли	1,00	1,00	0,95	0,85	0,75	0,60	0,40	0,30
		узоқ муддатли	1,00	0,90	0,75	0,40	0,20	–	–	–
A600, A800, A1000		қисқа муддатли	1,00	0,85	0,75	0,65	0,55	0,45	0,30	0,20
		узоқ муддатли	1,00	0,80	0,65	0,30	0,10	–	–	–
A400, A500, A600, A800, A1000	α_{st}	қисқа муддатли	12,0	13,0	13,5	14,0	14,2	14,4	14,6	14,8
30XM	γ_{st}	узоқ муддатли	1,00	0,90	0,85	0,78	0,76	0,74	0,72	0,70
		қисқа муддатли	1,00	0,85	0,80	0,25	0,15	0,08	–	–
	α_{st}	узоқ муддатли	9,5	10,2	10,7	11,2	11,5	11,8	12,1	12,4
12X13, 20X13	γ_{st}	қисқа муддатли	1,00	0,95	0,86	0,80	0,73	0,65	0,53	0,40
		узоқ муддатли	1,00	0,93	0,83	0,70	0,45	0,13	–	–
	α_{st}	қисқа муддатли	12,0	12,6	13,3	14,0	14,3	14,7	15,0	15,3
20X23H18	γ_{st}	узоқ муддатли	1,00	0,97	0,95	0,92	0,88	0,85	0,81	0,75

		қисқа муддатли	1,00	0,97	0,93	0,77	0,50	0,30	0,18	0,08
	α_{st}	кратковременный и длительный	10,3	11,3	12,4	13,6	14,1	14,7	15,2	15,7
12Х18Н9Т, 08Х17Т	γ_{st}	қисқа муддатли	1,00	0,72	0,65	0,62	0,58	0,60	0,57	0,56
		узоқ муддатли	1,00	0,72	0,65	0,60	0,58	0,55	0,50	0,40
	α_{st}	қисқа муддатливаузоқ муддатли	10,5	11,1	11,4	11,6	11,8	12,0	12,2	12,4
45Х14Н14В2М	γ_{st}	қисқа муддатли	1,00	0,86	0,78	0,72	0,68	0,64	0,60	0,56
		узоқ муддатли	1,00	0,86	0,78	0,70	0,63	0,55	0,43	0,30
	α_{st}	қисқа муддатли ва узоқ муддатли	10,5	11,1	11,4	11,6	11,8	12,0	12,2	12,4
А600, А800, А1000 Вр1200-Вр1500, К1400, К1500 ВСт3кп2, ВСт3Гпс5, ВСт3сп5, ВСт3пс6, 30ХМ, 12Х13, 20Х13, 20Х23Н18, 12Х18Н9Т, 08Х17Т,45Х14Н14В2М	β_s	қисқа муддатли ва узоқ муддатли	1,00	0,90	0,88	0,83	0,80	0,78	0,75	0,73
А400, А500, А600, А800, А1000	β_s	қисқа муддатли ва узоқ муддатли	1,00	0,96	0,92	0,85	0,78	0,71	0,55	0,40
Изоҳлар: *1. Арматуранинг ҳароратдан чизиқли кенгайиш коэффициенти* 10^{-6}град$^{-1}$*га кўпайтирилган сон қийматига тенг.* *2. Хизмат муддати 5 йилдан ошмайдиган юк кўтарувчи конструкцияларни узоқ муддат қиздиришга ҳисоблашда* γ_{st} *коэффициентини 20 % га ошириш лозим, бунда унинг қиймати қисқа муддатли қиздиришдаги қийматидан ошмаслиги керак.* *3. Ҳароратларнинг оралиқ қийматлари учун* γ_{st}, α_{st} *ва* β_s *коэффициентлари интерполяция бўйича аниқланади.*										

100. Оширилган ва юқори ҳароратлар таъсири шароитларида ишлаш учун мўлжалланган конструкциялар элементларини ҳисоблашда арматуранинг ҳисобий қаршиликларини қўшимча равишда арматура ҳароратининг қиймати ва уни қиздириш давомийлигига боғлиқ ҳолда, мазкур ШНҚнинг 20-жадвали бўйича қабул қилинадиган арматуранинг иш шароитлари коэффициентига кўпайтирилиши зарур.

101. Асосий турлардаги ўзакли ва симли арматуралар учун $\boldsymbol{E_s}$ арматуранинг эластиклик модули ШНҚ 2.03.01-24 бўйича ва ўта юқори ҳароратларга бардошли пўлатдан қилинган арматура ва прокат учун мазкур ШНҚнинг 18-жадвали бўйича қабул қилинади.

Қиздирилганда арматура эластиклик модулининг пасайишини ҳисобга оладиган $\boldsymbol{\beta_s}$ коэффициенти арматура ва прокатнинг ҳароратига боғлиқ ҳолда мазкур ШНҚнинг 20-жадвали бўйича қабул қилиниши керак.

102. $\boldsymbol{\alpha_{st}}$ арматуранинг ҳароратдан чизиқли кенгайиш коэффициентини мазкур ШНҚнинг 20-жадвали бўйича қабул қилиш лозим.

Кесимнинг чўзилган зонасида дарзлари бўлган темир-бетон элементларда, бетонда $\boldsymbol{\alpha_{st}}$ арматуранинг ҳароратдан чизиқли кенгайиш коэффициенти қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$\boldsymbol{\alpha_{stm} = \alpha_{bt} + (\alpha_{st} - \alpha_{bt})\varphi_{\alpha}} \ , \qquad (53)$$

бу ерда:

$\boldsymbol{\alpha_{bt}}$, $\boldsymbol{\alpha_{st}}$ - мазкур ШНҚнинг 14- ва 20-жадваллари бўйича арматура даражасида бетонни қиздириш ва арматурани қиздириш ҳароратига боғлиқ ҳолда қабул қилинадиган коэффициентлар;

$\boldsymbol{\varphi_{\alpha}}$ - кесимни чўзилган бўйлама арматура билан арматуралаш фоизига боғлиқ ҳолда мазкур ШНҚнинг 21-жадвали бўйича қабул қилинадиган коэффициент.

21-жадвал

Иккинчи гуруҳ чегаравий ҳолатлари бўйича ҳисоблашда $\boldsymbol{M_1}$ моментининг биринчи гуруҳ чегаравий ҳолатлари бўйича ҳисоблашдаги $\boldsymbol{M}$ моментга нисбати $\frac{\boldsymbol{M_1}}{\boldsymbol{M}}$	кесимни бўйлама арматура билан арматуралаш фоизида $\boldsymbol{\varphi_{\alpha}}$коэффициенти				
	0,2	0,4	0,7	1,0	2,0 ваундан кўп
1,0	0,90	0,95	1,00	1,00	1,00
0,7	0,75	0,90	0,95	1,00	1,00
0,5	0,55	0,80	0,90	0,95	1,00
0,2	0,20	0,55	0,70	0,80	0,95
Изоҳ. $\frac{\boldsymbol{M_1}}{\boldsymbol{M}}$*нисбатининг оралиқ қийматлари учун* $\boldsymbol{\varphi_{\alpha}}$*коэффициенти интерполяция бўйича аниқланади.*					

103. 50 °С дан юқори ҳароратлар таъсири шароитларида ишлайдиган темир-бетон конструкцияларни чидамлиликка ҳисоблашда, арматурани қуйидаги қиздириш ҳароратида °С қабул қилинадиган арматуранинг иш шароитлари коэффициенти қўшимча равишда киритилиши лозим:

100 гача 1,00

150 гача 0,80

200 гача 0,65

Ҳароратларнинг оралиқ қийматлари учун γ_{s3t} коэффициент қийматлари интерполяция бўйича аниқланади.

104. Юқори ҳароратлар таъсири шароитларида ишловчи темир-бетон элементларнинг бетон чўзилиши зонасида дарзлар мавжуд бўлган участкаларида эгриликни ҳисоблашда арматуранинг эластиклик-пластиклик хоссалари ҳисобга олиниши зарур.

Чўзилган арматура эластик-пластиклик хоссаларини тавсифловчи ν_sарматура эластиклик коэффициентини арматура ҳарорати ва қиздириш давомийлигини инобатга олиб, мазкур ШНҚнинг 22-жадвали бўйича қабул қилиниши керак.

22-жадвал

Арматура ҳарорати, °С	Қиздиришга ҳисоблашда ν_sкоэффициенти	
	қисқа муддатли	узоқ муддатли
50-200	1,0	1,0
300	0,9	0,6
400	0,7	0,3
Изоҳ. Ҳароратларнинг оралиқ қийматлари учун ν_s коэффициенти интерполяция бўйича аниқланади.		

5-боб. Бетон ва темир-бетон конструкциялар элементларини биринчи гуруҳ чегаравий ҳолатлар бўйича ҳисобланиши

105. Оширилган ва юқори ҳароратлар таъсирига дучор бўладиган бетон конструкциялар элементларини мустаҳкамлик бўйича ҳисоблаш уларнинг бўйлама ўқларига нисбатан нормал кесимлар учун ШНҚ 2.03.01-24 га асосан амалга оширилиши керак.

106. Бетон элементларни сиқувчи куч таъсирига ҳисоблашда 29-34 ва 91-бандлар кўрсатмалари бўйича аниқланадиган кесим баландлиги бўйича бетонни нотекис қиздиришдан вужудга келадиган деформациялар, уларни бўйлама куч эксцентриситети билан қўшиб, ҳисобга олиниши лозим. Агар қиздиришдан вужудга келадиган деформациялар бўйлама куч эксцентриситетини камайтирса, унда улар ҳисобга олинмайди.

107. Энг қизитилган қирра бетонининг ҳарорати 400 °С гача бўлган, кесимининг баландлиги бўйича бир текис ва нотекис қиздиришга учрайдиган номарказий сиқилган бетон элементлар ҳисобини ШНҚ 2.03.01-24 нинг (12) формуласи шартидан келиб чиқиб бажариш зарур, ушбу шартда R_b бетоннинг ҳисобий қаршилигини кесим сиқилган зона бетонининг ўртача ҳароратига боғлиқ ҳолда мазкур ШНҚнинг 10-жадвалида келтирилган γ_{bt}бетоннинг иш шароитлари коэффициентига қўшимча равишда кўпайтириш лозим. α коэффициент 1 га тенг қилиб қабул қилиниши керак.

108. Тўғри бурчак кесимли элементлар учун A_bбетон кесимининг сиқилган зона юзаси ШНҚ 2.03.01-24 нинг (13) формуласи бўйича аниқланиши лозим.

109. Энг қиздирилган қирра бетонининг 400 °С дан ортиқ ҳарорати билан кесим баландлиги бўйича нотекис қиздирилганда номарказий сиқилган элементларни ҳисоблаш кесим баландлиги бўйича бетон мустаҳкамлигининг фарқланишларини инобатга олиб амалга оширилиши лозим.

110. Нормарказий сиқилган бетон элементлар мустаҳкамлигини чўзилган зона бетони қаршилигини ҳисобга олган ҳолда текшириш ШНҚ 2.03.01-24 нинг (14) формуласи шартидан келиб чиқиб амалга оширилиши керак, ушбу шартда $\boldsymbol{R_{bt}}$ бетоннинг ҳисобий қаршилигини қўшимча равишда ушбу ШНҚнинг 10-жадвали бўйича қабул қилинадиган $\boldsymbol{\gamma_{tt}}$бетоннинг иш шароитлари коэффициентига қуйидаги холлар учун кўпайтирилиши лозим:

сиқилган зона томонидан қиздиришда – чўзилган зона бетонининг ўртача ҳароратига боғлиқ ҳолда;

чўзилган зона томонидан қиздиришда – чўзилган қирра бетонининг ҳароратига боғлиқ ҳолда.

111. Кесимлар мустаҳкамлигини текширишда бетондаги элемент кесими баландлиги бўйича бетон ҳароратларининг чизиқсиз тақсимланиши сабабли вужудга келган (36) формула бўйича аниқланадиган$\boldsymbol{\sigma_{btt}}$ чўзилиш кучланишларини ҳисобга олиш зарур.

112. Элементлар кесимининг сиқилиш зонасидаги бетоннинг энг катта ҳарорати бетоннинг ГОСТ 20910-90 да кўрсатилган чегаравий йўл қўйилган қўлланиш ҳароратидан ошмаслиги керак.

113. ШНҚ 2.03.01-24 нинг (13) ва (14) формулаларига кирган $\boldsymbol{\eta}$ коэффициенти ушбу ШНҚнинг (19) ва (20) формулалари бўйича топилади, бунда $\boldsymbol{I}$ кесим инерция моменти $\boldsymbol{I_{red}}$га тенг деб қабул қилинади.

114. ШНҚ 2.03.01-24 нинг (22) формуласида $\boldsymbol{R_b}$ бетон ҳисобий қаршилигини қўшимча равишда кесим оғирлик марказидаги бетоннинг ҳароратига боғлиқ ҳолда ушбу ШНҚнинг 10-жадвали бўйича қабул қилинадиган $\boldsymbol{\gamma_{bt}}$бетоннинг иш шароитлари коэффициентига кўпайтириш лозим.

115. ШНҚ 2.03.01-24 нинг (21) формуласида $\boldsymbol{\beta}$ коэффициентни кесим оғирлик марказидаги бетоннинг ҳароратига боғлиқ ҳолда ушбу ШНҚнинг 23-жадвали бўйича аниқланиши лозим.

23-жадвал

Бетон таркибларининг 9-жадвал бўйича тартиб рақами	Кесим оғирлик марказида бетоннинг қуйидаги ҳароратида, °С, коэффициент $\boldsymbol{\beta}$						
	50	100	200	300	500	700	900
1-3	1,2	1,4	1,5	2,0	–	–	–
4-11, 23, 24	1,6	1,6	1,8	1,9	6,7	16,0	–
12-18, 29, 30	1,5	1,5	2,0	8,0	33,0	–	–
19-21	1,2	1,4	1,5	2,0	16,0	25,0	50,0

Изоҳлар: 1. Ҳароратнинг оралиқ қийматлари учун $\boldsymbol{\beta}$ коэффициенти интерполяция бўйича аниқланади.

2. Агар номарказий сиқилган кесимнинг оғирлик марказида бетон ҳарорати $\boldsymbol{\beta}$ нинг сонли қийматлари берилган энг катта ҳароратдан ортиқ бўлса, унда ҳисобий кесимни оғирлик марказида бетоннинг ҳарорати жадвалда кўрсатилган энг катта қийматидан ошмайдиган тўлиқ бўлмаган баландлик билан қабул қилишга йўл қўйилади.

116. Эгилувчи бетон элементлар ҳисоби ШНҚ 2.03.01-24 нинг (23) шартидан келиб чиқиб амалга оширилиши керак, ушбу шартда $\boldsymbol{\alpha}$ коэффициенти № 1-21, 23, 29 таркиблардаги бетон учун 1 га тенг қилиб қабул қилинади; бетоннинг$\boldsymbol{R_{bt}}$ҳисобий қаршилигини қўшимча равишда бетоннинг $\boldsymbol{\gamma_{tt}}$ иш шароити коэффициентига кўпайтириш лозим.

Бунда, бетондаги $\boldsymbol{\sigma_{btt}}$ чўзилиш кучланишларини ушбу ШНҚнинг кўрсатмалари бўйича ҳисобга олиш зарур.

117. Энг кўп қиздирилган қирра бетонининг 400 °С дан юқори ҳарорати билан кесим баландлиги бўйича нотекис қиздиришда, $\boldsymbol{W_{pl}}$ кесимнинг қаршилик моментини ШНҚ 2.03.01-24 нинг (16) формуласи бўйича, келтирилган кесим юзаси, статик моменти ва инерция моментини ушбу ШНҚнинг кўрсатмалари бўйича қабул қилиб, аниқлаш лозим.

118. Бетон конструкциялар элементларини маҳаллий сиқилиш (босиб эзиш)га ҳисоблаш ШНҚ 2.03.01-24 ва ушбу ШНҚ бўйича амалга оширилиши керак.

119. Оширилган ва юқори ҳароратлар шароитларида ишловчи темир-бетон элементларнинг эгувчи моментлари, бўйлама кучлар, кўндаланг кучлар, айлантирувчи моментлар таъсирига ҳамда юкламалар маҳаллий таъсири (маҳаллий сиқилиш ва босиб эзиш) ҚМҚ 2.03.01-21 асосида мустаҳкамлик бўйича ҳисобланади.

120. Бетоннинг $\boldsymbol{R_b}$ ҳисобий қаршиликлари ушбу ШНҚнинг 10-жадвали бўйича аниқланадиган бетоннинг $\boldsymbol{\gamma_{bt}}$ иш шароитлари коэффициентини ҳисобга олган ҳолда, қуйидаги ҳолларда қабул қилиниши лозим:

тўғри бурчак ва ҳалқасимон кесимли ҳамда токчаси чўзилган зонада бўлган тавр кесимли элементлар учун – кесимнинг сиқилган зонаси бетонининг ўртача ҳароратига боғлиқ ҳолда;

токчаси сиқилган зонада бўлган қўштавр ва таврли кесимлар учун – қовурғанинг ва токча сиқилган осилмаларининг алоҳида сиқилган зонаси бетонининг ўртача ҳароратига боғлиқ ҳолда.

121. Тўғри бурчакли кесимлар сиқилган зонаси бетонининг ўртача ҳароратини $\boldsymbol{\xi < \xi_R}$ бўлганида кесимнинг сиқилган қиррасидан $\boldsymbol{0,2h_0}$ масофада жойлашган бетоннинг ҳарорати бўйича қабул қилишга йўл қўйилади.

Агар $\boldsymbol{x = \xi_R h_0}$ёки кесим тўла сиқилган бўлса ($\boldsymbol{x = h}$), унда бетоннинг$\boldsymbol{\gamma_{bt}}$ иш шароитлари коэффициентини кесимнинг сиқилган қиррасидан $\boldsymbol{0,5x}$ масофада жойлашган бетоннинг ҳароратига боғлиқ ҳолда қабул қилишга йўл қўйилади.

122. Юклама таъсирига ҳисоблашда элемент кесими сиқилган зонаси бетонининг энг катта ҳарорати ГОСТ 20910-90 да кўрсатилган бетоннинг чегаравий йўл қўйилган қўлланиш ҳароратидан ошмаслиги керак.

123. Арматуранинг $\boldsymbol{R_s}$ ва $\boldsymbol{R_{sc}}$ ҳисобий қаршиликлари тегишли арматуранинг ҳароратига боғлиқ ҳолда, ушбу ШНҚнинг 20-жадвали бўйича аниқланадиган $\boldsymbol{\gamma_{st}}$ арматура иш шароитлари коэффициентини ҳисобга олиб, қабул қилиниши лозим.

Бунда, арматуранинг ҳарорати ҳисоблаш бўйича белгиланадиган арматуранинг чегаравий йўл қўйилган қўлланиш ҳароратидан ошмаслиги керак.

124. Бетон сиқилган зонаси $\boldsymbol{\xi_R}$ нисбий баландлигининг чегаравий қийматини ШНҚ 2.03.01-24 нинг (25) формуласи бўйича аниқлашда, $\boldsymbol{\omega}$ кўрсаткичини, ушбу ШНҚнинг (26) формуласи бўйича, $\boldsymbol{\alpha}$ коэффициентини қуйидаги таркиблардаги бетонлар учун қабул қилиб, ҳисобланиши лозим:

№ 1-3, 6, 7, 10-15, 19 ва 21 - 0,85;

№ 4, 5, 8, 9, 16-18, 23 ва 29 - 0,80.

125. ШНҚ 2.03.01-24 нинг (25) формуласида ва ушбу ШНҚнинг 19-жадвалида кўрсатилган ўта юқори ҳароратларга бардошли арматура учун $\boldsymbol{\sigma_{sc,u} = R_s}$қабул қилиниши лозим. Барча синфларга мансуб арматура учун унинг$\boldsymbol{\gamma_{st}}$ иш шароитлари коэффициенти арматура ҳароратига боғлиқ ҳолда ушбу ШНҚнинг 20-жадвали бўйича қабул қилинади.

126. ШНҚ 2.03.01-24 нинг (58) формуласи бўйича $\boldsymbol{N_{cr}}$ шартли критик кучни аниқлаш ушбу ШНҚга асосан инобатга олиниши лозим.

Арматуранинг кесим қирраларидан бирининг олдида жойлашишида, ШНҚ 2.03.01-24 нинг (58) формуласи бўйича $\boldsymbol{N_{cr}}$ни ҳисоблаб, $\boldsymbol{I_s = 0}$ қабул қилинади.

127. Кесим баландлиги бўйича нотекис қиздирилган марказий чўзилган темир-бетон элементларни ҳисоблашда ШНҚ 2.03.01-24 даги (60) шартнинг ўнг томони кесимнинг ҳар бир томонлари бўйича жойлашган арматура юзасини $\boldsymbol{R_s}$арматуранинг ҳисобий қаршилигига ва тегишли арматуранинг ҳароратига боғлиқ ҳолда ушбу ШНҚнинг 20-жадвали бўйича қабул қилинадиган $\boldsymbol{\gamma_{st}}$ арматуранинг иш шароитлари коэффициентига кўпайтмаларининг йиғиндиси билан алмаштирилади.

128. Оширилган ва юқори ҳароратлар таъсирида элемент бўйлама ўқига қия бўлган кесимларни мустаҳкамлик бўйича ҳисоблаш ушбу ШНҚнинг талабларини ҳисобга олган ҳолда ШНҚ 2.03.01-24 бўйича кўндаланг куч ва эгувчи момент таъсири учун амалга оширилиши керак.

129. Кўндаланг арматурали темир-бетон элементларни кўндаланг куч таъсирига ҳисоблашда қия дарзлар орасидаги қия тасма бўйича мустаҳкамликни таъминловчи ШНҚ 2.03.01-24 нинг (72) формуласи шартига риоя қилиш керак.

ШНҚ 2.03.01-24 нинг (72) ва (74) формулаларида $\boldsymbol{R_b}$ бетоннинг ҳисобий қаршилигини қўшимча равишда кесим оғирлик марказидаги бетон ҳароратига боғлик ҳолда ушбу ШНҚнинг 10-жадвали бўйича қабул қилинадиган $\boldsymbol{\gamma_{bt}}$ бетоннинг шароитлари коэффициентига кўпайтириш керак.

ШНҚ 2.03.01-24 нинг (73) формуласи бўйича $\boldsymbol{\varphi_{w1}}$ коэффициентини ҳисоблашда $\boldsymbol{\alpha}$ коэффициенти (63) формула бўйича ҳисобланиб, ушбу формулада $\boldsymbol{\beta_b}$ ва $\boldsymbol{\beta_s}$ коэффициентлари хомутларнинг максимал ҳароратига боғлиқ ҳолда ушбу ШНҚнинг 10 ва 20-жадваллари бўйича қабул қилинади.

ШНҚ 2.03.01-24 нинг (74) формуласида $\boldsymbol{\beta}$ коэффициенти бетоннинг кўрсатилган таркиблари учун қуйидагича қабул қилинади:

№ 1-3, 6, 7, 10-15, 19-21 - 0,01;

№ 4, 5, 8, 9, 16-18, 23 и 29 - 0,02.

130. Кўндаланг арматурали темир-бетон элементларни кўндаланг куч таъсирига ҳисоблаш энг хавфли қия кесим бўйлаб, қия дарзлар бўйича мустаҳкамликни таъминловчи ШНҚ 2.03.01-24 нинг (75) формуласи шартлари асосида амалга оширилиши керак.

131. Кўндаланг арматурали элементларни кўндаланг куч таъсирига ҳисоблашда:

$\boldsymbol{R_{sw}}$ арматуранинг ҳисобий қаршилиги қўшимча равишда кўрилаётган кесимдаги кўндаланг арматуранинг энг катта ҳароратига боғлиқ ҳолда ушбу ШНҚнинг 20-жадвали бўйича қабул қилинадиган $\boldsymbol{\gamma_{st}}$ арматуранинг иш шароитлари коэффициентига кўпайтирилади;

$\boldsymbol{R_{bt}}$ бетоннинг ҳисобий қаршилиги қўшимча равишда сиқилган зона бетонининг ўртача ҳароратига боғлиқ ҳолда ушбу ШНҚнинг 10-жадвали бўйича қабул қилинадиган $\boldsymbol{\gamma_{tt}}$ бетоннинг иш шароитлари коэффициентига кўпайтирилади.

Тўғри бурчакли кесим сиқилган зонаси бетонининг ўртача ҳароратини кесим сиқилган қиррасидан $\boldsymbol{0,2h_0}$ масофада жойлашган бетон ҳарорати бўйича аниқлашга йўл қўйилади.

132. Кесим сиқилган зонаси бетоннинг ўртача ҳароратида $\boldsymbol{\varphi_{b2}}$ коэффициентни бетоннинг берилган таркиблари учун қуйидагига тенг деб белгиланиши лозим:

№ 1-3, 6, 7, 10-15, 19-21:

50-200 °С - 2,0;

800 °С ва ундан юқори 5,0.

№ 4, 5, 8, 9, 16-18, 23 ва 29:

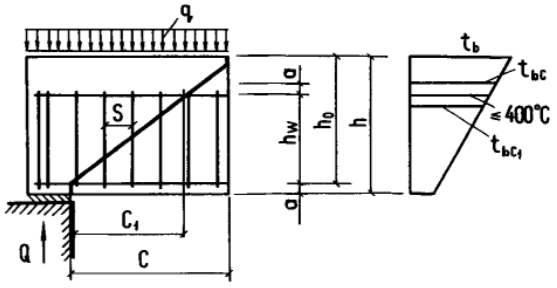
50-200 °С - 1,5;

800 °С ва ундан юқори 4,5.

200 ва 800 °С оралиғидаги ҳароратлар учун $\boldsymbol{\varphi_{b2}}$коэффициенти интерполяция билан аниқланади.

133. Арматуранинг ҳисоблаш бўйича белгиланган чегаравий йўл қўйилган қўллаш ҳароратидан ошадиган ҳарорат таъсирида элемент кесимининг баландлиги бўйича қисқартирилган кўндаланг арматура қўйишга йўл қўйилади.

Хомутларнинг минимал йўл қўйилган узунлиги $\boldsymbol{2/3h_0}$ дан кам бўлмаслиги керак (4-расм).



4-расм. Кесим баландлиги бўйича қисқартирилган хомутларга эга темир-бетон элемент қия кесимининг схемаси

$\boldsymbol{c}$ – элементнинг баландлиги $\boldsymbol{h_0}$ бўлган ҳисобий қия кесими проекцияси;

$\boldsymbol{c_1}$ – элементнинг шартли қисқартирилган баландлиги $\boldsymbol{h_u = h_w + a}$ бўлган ҳисобий қия кесими проекцияси

Қия кесимда қисқартирилган хомутлар ва бетон қабул қиладиган кўндаланг куч миқдори қуйидаги формула бўйича ҳисобланади:

$$\boldsymbol{Q_{sw\,b} = 2\sqrt{\varphi_{b2}\left(1+\varphi_f+\varphi_n\right)R_{bt}\gamma_{tt}bh_0q_{sw}} - cq_{sw}\frac{(h_0-h_w)}{h_0}}\ ; \qquad (54)$$

$$\boldsymbol{c = \sqrt{\frac{\varphi_{b2}(1+\varphi_f+\varphi_n)R_{bt}\gamma_{tt}bh_0^2}{q_{sw}}} \le 2h_0}\ , \qquad (55)$$

бу ерда:

$\boldsymbol{q_{sw}}$ – ШНҚ 2.03.01-24 нинг ушбу ШНҚнинг 81-формуласи бўйича топилади, ушбу формулада $\boldsymbol{R_{sw}}$ хомутлар максимал ҳароратига боғлиқ ҳолда ушбу ШНҚнинг 20-жадвали бўйича қабул қилинадиган $\boldsymbol{\gamma_{st}}$коэффициентига кўпайтирилади.

134. Қисқартирилган кўндаланг арматурали элемент кесимини ушбу ШНҚнинг 54-формуласи бўйича ўнг томоннинг иккинчи ҳадисиз текшириш зарур, бунда ушбу формулада $\boldsymbol{h_0}$ўрнига хомут узунлиги ва $\boldsymbol{h_u = h_w + a}$ энг кам қиздирилган қирра олдидаги бетон ҳимоя қатламига тенг бўлган эгилувчи элемент кесимининг $\boldsymbol{h_u}$шартли ишчи баландлиги қабул қилинади.

Ушбу текширишда $\boldsymbol{R_{bt}}$бетоннинг ҳисобий қаршилиги қўшимча равишда баландлиги қисқартирилган элемент кесимининг шартли сиқилган зонаси бетоннинг ўртача ҳароратига боғлиқ ҳолда ушбу ШНҚнинг 10-жадвали бўйича қабул қилинадиган $\boldsymbol{\gamma_{tt}}$ бетоннинг иш шароитлари коэффициентига кўпайтирилиши лозим, сиқилган зона бетоннинг ҳарорати эса, ҳақиқий баландлик элементининг иссиқлик техникаси ҳисобидан аниқланади.

Ҳисобий кўндаланг куч сифатида оддий ва шартли баландликдаги элемент учун (54) формула бўйича ҳисоб-китобдан олинган энг кичик қиймат қабул қилинади.

135. Эгувчи момент таъсирини ҳисоблаш ШНҚ 2.03.01-24 асосида амалга оширилиши керак, ушбу шартларда $\boldsymbol{R_s}$ ва $\boldsymbol{R_{sw}}$ арматуранинг ҳисобий қаршиликлари қўшимча равишда хомутлар ва қайрилган ўзаклар бўйлама арматурасининг энг катта ҳароратига боғлиқ ҳолда ушбу ШНҚнинг 20-жадвали бўйича қабул қилинадиган $\boldsymbol{\gamma_{st}}$ арматуранинг иш шароитлари коэффициентига кўпайтирилиши лозим.

136. Билвосита арматуралашсиз элементларни маҳаллий сиқилиш (эзилиш)га ҳисоблаш ШНҚ 2.03.01-24 нинг (101) шартидан келиб чиқиб амалга оширилиши керак.

Маҳаллий юкламанинг балкалар, прогонлар ва тепадонлар учлари остида нотекис тақсимланишида $\boldsymbol{\psi}$ коэффициенти №1-21, 23 ва 29 таркибли бетонлар учун 0,75 га тенг қилиб қабул қилинади.

ШНҚ 2.03.01-24 нинг (102) формуласи бўйича $\boldsymbol{R_{b,loc}}$бетоннинг эзилишга ҳисобий қаршилигини аниқлашда, $\boldsymbol{R_b}$ ва$\boldsymbol{R_{bt}}$бетоннинг ҳисобий қаршиликларини қўшимча равишда бетоннинг эзилиш юзаси бетонининг ўртача ҳароратига боғлиқ ҳолда ушбу ШНҚнинг 10-жадвали бўйича қабул қилинадиган тегишли $\boldsymbol{\gamma_{bt}}$ ва $\boldsymbol{\gamma_{tt}}$иш шароитлари коэффициентларига кўпайтириш лозим.

137. ШНҚ 2.03.01 га асосан босиб эзишга ҳисоблашда:

$\boldsymbol{R_{bt}}$бетоннинг ҳисобий қаршилиги қўшимча равишда текширилаётган участкадаги бетон ўртача ҳароратига боғлиқ ҳолда ушбу ШНҚнинг 10-жадвали бўйича қабул қилинадиган $\boldsymbol{\gamma_{tt}}$ бетоннинг иш шароитлари коэффициентига кўпайтирилиши лозим;

$\boldsymbol{R_{sw}}$ арматуранинг ҳисобий қаршилиги ушбу ШНҚнинг кўрсатмалари бўйича қабул қилиниши лозим.

$\boldsymbol{\alpha}$ коэффициенти берилган таркиблардаги бетонлар учун қуйидагича қабул қилиниши керак:

№ 1-3, 6, 7, 10-15, 19-21 - 1,0;

№ 4, 5, 8, 9, 16-18, 23 ва 29 - 0,8.

138. ШНҚ 2.03.01-24 дан келиб чиқиб элемент чўзилган зонасини узилишга ҳисоблашда $\boldsymbol{R_{sw}}$ арматуранинг ҳисобий қаршилигини қўшимча равишда $\boldsymbol{A_{sw}}$ қўшимча арматуранинг энг катта ҳароратига боғлиқ ҳолда ушбу ШНҚнинг 20-жадвали бўйича қабул қилинадиган $\boldsymbol{\gamma_{st}}$ арматуранинг иш шароитлари коэффициентига кўпайтирилиши лозим.

139. 50°С дан юқори ҳароратлар таъсирида темир-бетон элементларни ҳисоблаш ШНҚ 2.03.01-24 нинг (120) ва (121) формулалари бўйича қуйидаги қўшимча талабларни ҳисобга олган ҳолда амалга оширилиши керак:

– $\boldsymbol{R_b}$ бетон ва $\boldsymbol{R_s}$ арматуранинг ҳисобий қаршиликлари қўшимча равишда ушбу ШНҚнинг кўрсатмалари бўйича қабул қилинадиган $\boldsymbol{\gamma_{b1t}}$ бетон ва $\boldsymbol{\gamma_{s3t}}$ арматуранинг иш шароитлари коэффициентларига кўпайтирилади;

– $\boldsymbol{\alpha'}$арматурани бетонга келтириш коэффициенти $\frac{\boldsymbol{\beta_s}}{\boldsymbol{\beta_b}}$ нисбатга кўпайтирилади. $\boldsymbol{\beta_s}$ коэффициенти арматура ҳароратига боғлиқ ҳолда ушбу ШНҚнинг 20-жадвали бўйича қабул қилинади;

– $\boldsymbol{\beta_b}$ коэффициенти кесим сиқилган зона бетонининг ўртача ҳароратига боғлиқ ҳолда ушбу ШНҚнинг 10-жадвали бўйича қабул қилинади.

140. Темир-бетон элементларни чидамлиликка ҳисоблаш бетон ва арматурадаги кучланишларни мос равишда ШНҚ 2.03.01-24 нинг 15 ва 24-жадваллари бўйича қабул қилинадиган $\boldsymbol{\gamma_{b1}, \gamma_{s3}}$ иш шароитлари коэффициентларига, арматура пайванд бирикмаларининг мавжудлигида эса, ШНҚ 2.03.01-24 нинг 25-жадвали бўйича $\boldsymbol{\gamma_{s4}}$ иш шароитлари коэффициентига кўпайтирилган тегишли ҳисобий қаршиликлар билан солиштириш орқали амалга оширилади.

Бетонни 50 °С дан юқори қиздиришда ушбу ШНҚнинг 16-жадвали бўйича қабул қилинадиган $\boldsymbol{\gamma_{b1t}}$ иш шароитлари коэффициентини, арматурани 100°С дан ортиқ қиздиришда ушбу ШНҚ бўйича қабул қилинадиган $\boldsymbol{\gamma_{s3t}}$ арматура иш шароитлари коэффициентини ҳисобга олиш лозим.

141. Бетон ва арматурадаги кучланишлар ташқи юкламалар, ҳарорат таъсиридан зўриқишлар ва $\boldsymbol{P}$ олдиндан сиқиш зўриқиши таъсирига эластик жисм каби ҳисобланади.

Бетон сиқилган зонасидаги ноэластик деформациялар, $\boldsymbol{\alpha'}$ арматурани бетонга келтириш коэффициентларини мос равишда В15, В25, В30, В40 ва ундан юқори синфларга мансуб бетонлар учун 25, 20, 15 ва 10 га тенг деб қабул қилиб, бетон эластиклик модули қийматини камайтириш билан ҳисобга олинади.

50°С дан юқори ҳарорат таъсирида юқорида келтирилган $\boldsymbol{\alpha'}$ коэффициентлари қийматларини $\boldsymbol{\beta_s/\beta_b}$ коэффициентлар нисбатига кўпайтириш лозим. $\boldsymbol{\beta_s}$

коэффициентларининг қийматлари арматура ҳароратига боғлиқ ҳолда ушбу ШНҚнинг 20-жадвали бўйича, $\boldsymbol{\beta_b}$ қийматлари – кесим сиқилган зонаси бетонининг ўртача ҳароратига боғлиқ ҳолда ушбу ШНҚнинг 10-жадвали бўйича қабул қилинади.

142. Элемент бўйлама ўқига нормал бўлган кесимларни чидамлиликка ҳисоблаш қуйидаги шартлар асосида амалга оширилиши лозим:

сиқилган бетон учун

$$\boldsymbol{\sigma_{b,max} \leq \gamma_{b1}\gamma_{b1t}R_b} \ ; \qquad (56)$$

чўзилган арматура учун

$$\boldsymbol{\sigma_{s,max} \leq \gamma_{s3}\gamma_{s3t}R_s} \ , \qquad (57)$$

бу ерда:

$\boldsymbol{\sigma_{b,max}}$ва$\boldsymbol{\sigma_{s,max}}$ - мос равишда сиқилган бетонда ва чўзилган арматурада максимал нормал кучланишлар.

Бунда, арматура $\boldsymbol{R_b}$ сиқилишига ва $\boldsymbol{R_s}$ чўзилишига бетоннинг ҳисобий қаршиликлари сиқилган зона бетоннинг ўртача ҳароратига боғлиқ ҳолда ШНҚ 2.03.01-24 нинг 15-жадвали ва ушбу ШНҚнинг 16-жадвали бўйича қабул қилинадиган тегишли $\boldsymbol{\gamma_{b1}, \gamma_{b1t}}$иш шароитлари коэффициентларига, чўзилган арматура ҳароратига боғлиқ ҳолда ШНҚ 2.03.01-24 нинг 24- ва 25-жадваллари ва ушбу ШНҚ бўйича қабул қилинадиган $\boldsymbol{\gamma_{s3}, \gamma_{s3t}, \gamma_{s4}}$коэффициентларига кўпайтирилади.

Кўп марта такрорланувчи юклама таъсирида сиқилган бетон бўйича текшириладиган зонада чўзилувчи кучланишларнинг пайдо бўлишига йўл қўйилмайди.

Сиқилган арматура чидамлиликка ҳисобланмайди.

143. Элемент бўйлама ўқига қия кесимларни чидамлиликка ҳисоблашда келтирилган кесим оғирлик маркази даражасида таъсир кўрсатувчи асосий чўзувчи кучланишларнинг тенг таъсир этувчиси кўндаланг арматура томонидан тўлиқ қабул қилиниш керак, бунда кўндаланг арматурадаги кучланиш ШНҚ 2.03.01-24 нинг 24 ва 25-жадваллари ва ушбу ШНҚнинг талаблари бўйича кўндаланг арматурани энг юқори қиздириш ҳароратига кўра қабул қилинадиган $\boldsymbol{\gamma_{s3}, \gamma_{s3t}, \gamma_{s4}}$иш шароитлари коэффициентларига кўпайтирилган $\boldsymbol{R_s}$ ҳисобий қаршиликка тенг бўлиши лозим.

6-боб. Темир-бетон конструкциялар элементларини иккинчи гуруҳ чегаравий ҳолатлар бўйича ҳисоблаш

1-§. Темир-бетон элементларни дарзлар ҳосил бўлиши бўйича ҳисоблаш

144. Иккинчи гуруҳ чегаравий ҳолатлар бўйича ҳисоблаш ушбу ШНҚнинг 4-боби ва ШНҚ 2.03.01-24 га мувофиқ амалга оширилиши лозим.

145. Оширилган ва юқори ҳарорат таъсирига учрайдиган эгилувчи, чўзилган ва номарказий сиқилувчи темир-бетон элементлар учун дарзлар ҳосил бўлишида бўйлама ўққа нисбатан нормал кесимлар томонидан қабул қилинадиган зўриқишларни ШНҚ 2.03.01-24 бўйича аниқлаш лозим.

Бунда, $\boldsymbol{R_{bt,ser}}$бетоннинг ҳисобий қаршилиги қўшимча равишда $\boldsymbol{\gamma_{tt}}$бетоннинг иш шароитлари коэффициентига, $\boldsymbol{E_b}$бетоннинг эластиклик модули эса, $\boldsymbol{\beta_b}$ коэффициентига кўпайтирилиши лозим.

$\boldsymbol{\gamma_{tt}}$ ва $\boldsymbol{\beta_b}$ коэффициентлар чўзилган арматура даражасидаги бетон ҳароратига боғлиқ ҳолда ушбу ШНҚнинг 10-жадвали бўйича қабул қилинади

146. Темир-бетон элементларни дарзлар ҳосил бўлиши бўйича ҳарорат таъсиридан зўриқишларга ҳисоблашни қуйидагича қиздиришда амалга ошириш лозим:

ҳароратнинг эгри чизиқли тақсимланишида кесим қирралари орасида элемент баландлиги бўйича бетон ҳарорати статик ноаниқ конструкциялар элементларида 30 °С дан, статик аниқ конструкциялар элементларида 50 °С дан ортиққа фарқланганда;

чўзилган арматура ҳарорати оддий бетондан қилинган конструкцияларда 100 °С дан ва ўта юқори ҳароратларга бардошли бетонлардан қилинган конструкцияларда 70 °С дан ошганда;

қиздиришдан кейин совитишда, арматура ҳарорати статик ноаниқ конструкциялар элементларида 70 °С дан ошганда.

147. Юклама ва ҳароратнинг биргаликда таъсирида пастроқ ҳароратларда дарз ташқи юкламадан ҳосил бўлади.

$\boldsymbol{\mu \geq 0,4}$ % бўлган элементлар учун 200 °С дан ортиқ ҳароратларда дарзлар ҳосил бўлиши бўйича ҳисоблашни амалга оширмасликка йўл қўйилади.

148. Конструкция элементларида дарзлар ҳосил бўлишини ҳисоблаш (36) формула бўйича аниқланадиган ҳарорат тақсимоти натижасида юзага келадиган бетоннинг чўзилувчи кучланишлари қўшимча равишда кучланиш аниқланаётган бетон толасининг ҳароратига боғлиқ ҳолда ушбу ШНҚнинг 10-жадвали бўйича қабул қилинадиган $\boldsymbol{\gamma_{tt}}$ бетон иш шароитлари коэффициентига кўпайтирилган $\boldsymbol{R_{bt,ser}}$ бетоннинг ҳисобий қаршилиги қийматига тенг ёки ундан кам бўлиши шарти билан амалга оширилади.

149. Юклама ва ҳароратнинг биргаликдаги таъсирига учрайдиган темир-бетон элементларни дарзлар ҳосил бўлиши бўйича ҳисоблаш ШНҚ 2.03.01-24 ва мазкур ШНҚга асосан амалга оширилиши керак.

150. ШНҚ 2.03.01-24 нинг (123) ва (125) формулаларида $\boldsymbol{R_{bt,ser}}$ўрнига, ($\boldsymbol{R_{bt,ser}\gamma_{tt} - \sigma_{btt}}$) ифода киритилади, $\boldsymbol{\alpha}$ коэффициенти эса, (63) формула бўйича аниқланади. $\boldsymbol{\gamma_{tt}}$, $\boldsymbol{\beta_b}$ ва $\boldsymbol{\beta_s}$ иш шароити коэффициентлари чўзилган арматура даражасидаги бетон ҳароратига боғлиқ ҳолда ушбу ШНҚнинг 10 ва 20-жадваллари бўйича қабул қилинади.

151. Чизиқсиз ҳарорат тақсимотидан қиздиришда ва совитишда бетондаги кучланишлар (36) ва (38) формулалар бўйича аниқланади.

Статик ноаниқ конструкциялар элементларини ШНҚ 2.03.01-24 нинг (124) формуласи бўйича ҳисоблашда $\boldsymbol{M_r}$ ўрнига $\boldsymbol{M_r \pm M_t}$ифодаси киритилади.

Ҳарорат таъсири натижасида вужудга келган $\boldsymbol{M_t}$ моментнинг қиймати ушбу ШНҚнинг кўрсатмалари бўйича аниқланади.

152. Агар ҳарорат таъсири натижасида вужудга келган кучланишлар ҳисоби кесим дарзгабардошлилигини оширса, уларни ҳисобга олмасликка йўл қўйилади.

$\boldsymbol{P}$ олдиндан сиқиш зўриқишини ушбу ШНҚнинг кўрсатмалари бўйича арматурадаги олдиндан кучланишнинг асосий ва қўшимча йўқотишларини ҳисобга олган ҳолда аниқлаш лозим.

ШНҚ 2.03.01-24 нинг (132) ва (134) формулаларидаги $\boldsymbol{A_{red}}$ қиздирилган элемент кесимининг келтирилган юзаси (6) формула бўйича аниқланади.

153. Ҳарорат таъсиридан бетонда пайдо бўладиган ноэластик деформацияларни ҳисобга олган ҳолда четки чўзилган тола учун келтирилган кесимнинг қаршилик моменти қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$\boldsymbol{W_{pl} = [0,292 + 0,75(\gamma_1 + 2\mu_1\alpha) + 0,075(\gamma_1' + 2\mu_1'\alpha')]bh^2} \ , \qquad (58)$$

бу ерда:

$$\boldsymbol{\gamma_1 = \frac{(b_f - b)h_f}{bh}} \ ; \qquad (59)$$

$$\boldsymbol{\gamma_1' = \frac{2\left(b_f' - b\right)h_f'}{bh}} \ ; \qquad (60)$$

$$\boldsymbol{\mu_1 = \frac{A_s}{bh}} \ ; \qquad (61)$$

$$\boldsymbol{\mu_1' = \frac{A_s'}{bh}} \ ; \qquad (62)$$

$$\boldsymbol{\alpha = \frac{E_s\beta_s}{E_b\beta_b}} \ ; \qquad (63)$$

бунда $\boldsymbol{\beta_s}$ - чўзилган ва сиқилган арматура ҳароратига боғлиқ ҳолда ушбу ШНҚнинг 20-жадвали бўйича аниқланади;

$\boldsymbol{\beta_b}$ - чўзилган ва сиқилган арматура даражасида бетон ҳароратига боғлиқ ҳолда ушбу ШНҚнинг 10-жадвали бўйича қабул қилинади.

Чўзилган арматура ҳимоя қатламинингқалинлиги оширилган ($\boldsymbol{\delta = \frac{a}{h} > 0,1}$) элементларни ҳисоблашда (61) формуладаги $\boldsymbol{\mu_1}$ коэффициенти $\boldsymbol{1 - 2\delta}$ қийматга камайтирилади.

154. Ҳарорат ва кўп марта такрорланувчи юкламалар таъсирида темир-бетон элементларни дарзлар ҳосил бўлиши бўйича ҳисоблаш ШНҚ 2.03.01-24 га асосан амалга оширилиши лозим, бунда $\boldsymbol{R_{bt,ser}}$бетоннинг ҳисобий қаршилиги қўшимча равишда чўзилган арматура даражасидаги бетон ҳароратига боғлиқ ҳолда ушбу ШНҚнинг 16-жадвали бўйича қабул қилинадиган $\boldsymbol{\gamma_{b1t}}$бетоннинг иш шароитлари коэффициентига кўпайтирилиши лозим. Бетондаги юклама таъсиридан юзага келган максимал нормал чўзилувчи кучланишни (36) формула бўйича аниқланадиган ҳарорат таъсиридан юзага келган чўзилувчи кучланишга қўшиш керак.

155. Ҳарорат таъсири шароитларида элемент бўйлама ўқига қия бўлган дарзлар ҳосил бўлиши бўйича ҳисоблаш ШНҚ 2.03.01-24 нинг (141) ва (142) формулалари асосида амалга оширилади, бунда $\boldsymbol{R_{b,ser}}$ ва $\boldsymbol{R_{bt,ser}}$бетоннинг ҳисобий қаршиликлари қўшимча равишда ушбу ШНҚнинг 10-жадвали бўйича кабул қилинадиган $\boldsymbol{\gamma_{bt}}$ ва $\boldsymbol{\gamma_{tt}}$ иш шароитлари коэффициентларига кўпайтирилиши керак:

тўғрибурчакли элементлар учун кесим оғирлик марказидаги бетон ҳароратига боғлиқ ҳолда келтирилган кесим оғирлик марказида;

қўштавр ва таврсимон кесимли элементлар учун сиқилган токчаларнинг деворга туташган текисликдаги бетон ҳароратига боғлиқ ҳолда.

$\boldsymbol{\alpha}$ коэффициент қуйидаги бетон таркиблари учун қабул қилиниши лозим:

№ 1-3, 6, 7, 10-15, 19-21 - 0,01;

№ 4, 5, 8, 9, 16-18, 23 и 29 - 0,02.

156. Элементларни, уларнинг бўйлама ўқига қия бўлган дарзлар ҳосил бўлиши бўйича ҳарорат таъсири шароитларида кўп марта такрорланувчи юк таъсирига ҳисоблаш, ушбу ШНҚнинг кўрсатмаларини ҳисобга олган ҳолда ШНҚ 2.03.01-24 бўйича амалга оширилиши лозим

2-§. Темир-бетон элементларнинг дарзлар очилиши бўйича ҳисобланиши

157. 100°С гача арматура ҳароратида оддий бетондан ва арматурани 70 °С гача қиздириш ҳароратида ўта юқори ҳароратларга бардошли бетондан қилинган темир-бетон элементлар учун $\boldsymbol{a_{crc}}$ элемент бўйлама ўқига нормал бўлган дарзларнинг очилиш кенглиги ШНҚ 2.03.01-24 нинг (144) формуласи бўйича аниқланиши керак.

158. Арматуранинг юқорироқ ҳароратларида бетон ва арматура деформацияларининг ҳарорат таъсиридан турличалиги туфайли юзага келадиган қўшимча дарзлар очилишини ҳисобга олиш керак.

Бунда, ШНҚ 2.03.01-24 нинг (144) формуласига $\frac{\varphi_l \sigma_s}{E_s}$ ўрнига қуйидагилар киритилади:

- қиздиришда

$$\frac{\varphi_l \sigma_s}{E_s \beta_s \nu_s} + (\alpha_{stm} - \alpha_{bt}) t_s \ ; \qquad (64)$$

- қиздиришдан кейин совитишда

$$\frac{\varphi_l \sigma_s}{E_s \nu_s} + \alpha_{cs} t_s \ , \qquad (65)$$

бу ерда:

$\boldsymbol{\alpha_{stm}}$- (53) формула бўйича аниқланади;

$\boldsymbol{\alpha_{bt}}$, $\boldsymbol{\alpha_{cs}}$ - арматура ҳарорати ва қиздириш давомийлигига боғлиқ ҳолда ушбу ШНҚнинг 14 ва 15-жадваллари бўйича қабул қилинади;

$\boldsymbol{\beta_s}$ и $\boldsymbol{\nu_s}$ - арматура ҳароратига боғлиқ ҳолда ушбу ШНҚнинг 20- ва 22-жадваллари бўйича қабул қилинади;

$\boldsymbol{\varphi_l}$ - ушбу ШНҚнинг кўрсатмалари бўйича қабул қилинади.

$\boldsymbol{\sigma_s}$ қиймати ўзакли арматура учун $\boldsymbol{R_{s,ser}}$ ва симли арматура учун $\boldsymbol{0,8 R_{s,ser}}$ қийматидан ошмаслиги керак. Бунда, $\boldsymbol{R_{s,ser}}$ қўшимча равишда арматура ҳароратига боғлиқ ҳолда ушбу ШНҚнинг 20-жадвали бўйича қабул қилинадиган $\boldsymbol{\gamma_{st}}$ иш шароитлари

коэффициентига кўпайтирилади. $e_0 \leq 0,8h_0$ билан номарказий чўзилишда, кесимнинг бутун баландлиги бўйлаб дарзлар пайдо бўлиши мумкин.

159. Кўндаланг арматурали эгилувчи элементларда a_{crc} бўйлама ўқига қия бўлган дарзларнинг ҳарорат таъсирида очилиш кенглиги ШНҚ 2.03.01-24 нинг (152) формуласи бўйича аниқланиши керак, ушбу формулада бетоннинг E_b ва арматуранинг E_s эластиклик модулини мос равишда кўндаланг арматура ўртача ҳароратига боғлиқ ҳолда ушбу ШНҚнинг 10 ва 20- жадваллари бўйича қабул қилинадиган β_b ва β_s коэффициентларга кўпайтирилиши лозим.

φ_l коэффициенти: қисқа муддатли қиздиришда -1,0; узоқ муддатли қиздиришда - 1,5 га тенг қилиб қабул қилинади.

160. Хомутларнинг кесим баландлиги ўртасидаги ҳарорати оддий бетондан қилинган элементларда 100 °С дан ортиқ, ўта юқори ҳароратларга бардошли бетондан қилинган элементларда 70 °С дан ортиқ бўлганида, бетон ва арматура ҳарорат деформацияларининг фарқидан юзага келадиган қуйидагига тенг бўлган қўшимча қия дарзлар очилишини ҳисобга олиш зарур:

$$(\alpha_{st} - \alpha_{bt})t_w s \ , \qquad (66)$$

бу ерда:

α_{bt} ва α_{st} - хомут ҳароратида бетон ва арматуранинг ҳарорат деформациялари коэффициентлари;

t_w - кесим баландлиги ўртасидаги ҳарорат;

s - хомутлар орасидаги масофа.

3-§. Темир-бетон элементларни дарзлар ёпилиши бўйича ҳисобланиши

161. Ҳарорат таъсирида темир-бетон элементларни дарзлар ёпилиши бўйича ҳисоблаш ШНҚ 2.03.01-24 бўйича амалга оширилади, бунда:

$R_{s,ser}$ арматура ҳисобий қаршилигини қўшимча равишда арматура ҳароратига боғлиқ ҳолда ушбу ШНҚнинг 20-жадвали бўйича қабул қилинадиган γ_{st} арматура иш шароитлари коэффициентига кўпайтириш лозим;

P олдиндан сиқиш зўриқиши ушбу ШНҚнинг кўрсатмалари бўйича арматурадаги олдиндан зўриқишнинг асосий ва қўшимча йўқотишларини ҳисобга олган ҳолда қабул қилиниши керак.

Арматурадаги чўзилиш ва бетондаги сиқилиш кучланишлари доимий, узоқ ва қисқа муддатли юкламалар ҳамда узоқ ва қисқа муддатли қиздириш зўриқишлари таъсиридан аниқланиши керак.

4-§. Темир-бетон конструкциялар элементларини деформациялар бўйича ҳисобланиши, темир-бетон элементларнинг чўзилган зонада дарзлари бўлмаган участкаларда эгрилигини аниқлаш

162. Оширилган ва юқори ҳарорат таъсирига учрайдиган темир-бетон конструкциялар элементларининг деформациялари (эгикликлари, бурилиш бурчаклари),

ушбу ШНҚни ҳисобга олган ҳолда ШНҚ 2.03.01-24 бўйича ҳисобланиши керак.

163. Элемент бўйлама ўқига нормал дарзлар ҳосил бўлмайдиган участкаларда эгилувчи номарказий сиқилган ва номарказий чўзилган элементлар эгрилиги ШНҚ 2.03.01-24 нинг (155)-(159) формулалари бўйича аниқланади.

164. ШНҚ 2.03.01-24 нинг (156) формуласи бўйича $\left(\frac{1}{r}\right)_1$ ва $\left(\frac{1}{r}\right)_2$ эгриликни аниқлашда:

узоқ муддат қиздиришга ҳисоблашда бетоннинг узоқ давом этувчи ползучестлиги таъсирини ҳисобга олувчи $\boldsymbol{\varphi_{b2}}$коэффициенти бетон тури ва кесим сиқилган зонаси бетонининг ўртача ҳароратига боғлиқ ҳолда ушбу ШНҚнинг 24-жадвали бўйича қабул қилинади;

$\boldsymbol{\varphi_{b1}}$коэффициенти ушбу ШНҚнинг кўрсатмалари бўйича қабул қилинади;

$\boldsymbol{I_{red}}$ келтирилган кесим инерция моменти ушбу ШНҚнинг кўрсатмалари бўйича аниқланади, бунда (1) формулада $\boldsymbol{\bar{\nu}}$ қийматлари қисқа муддатли қиздириш учун ҳароратнинг кўтарилиш тезлигига боғлиқ ҳолда ва узоқ муддатли қиздириш учун ҳароратни 10°C/h ва ундан кўпга кўтариш билан қисқа муддат қиздирилиши каби қабул қилинади.

165. ШНҚ 2.03.01-24 нинг (159) формуласида $\boldsymbol{E_s}$арматура эластиклик модулини арматура ҳароратига боғлиқ ҳолда ушбу ШНҚнинг 20-жадвали бўйича қабул қилинадиган $\boldsymbol{\beta_s}$коэффициентига кўпайтирилиши лозим.

24-жадвал

Бетон таркиблари нинг 9- жадвал бўйича тартиб рақами	Кесим сиқилган зонаси бетонининг ўртача ҳароратида °C, бетоннинг узоқ давом этувчи ползучестлигини дарзларсиз элемент деформациясига таъсирини ҳисобга олувчи коэффициент $\boldsymbol{\varphi_{b2}}$									
	50	70	100	200	300	400	500	600	700	800
1-3	3,0	4,0	3,5	4,0	–	–	–	–	–	–
4-11, 23,24	3,0	4,0	3,5	3,5	3,5	5,0	7,0	8,0	10,0	–
12-18, 29,30	3,5	4,5	4,0	4,0	8,0	11,0	15,0	20,0	–	–
19-21	3,0	3,0	3,0	3,0	3,5	7,0	10,0	13,0	16,0	20,0

Изоҳлар:

1. Жадвалда $\boldsymbol{\varphi_{b2}}$коэффициенти қийматлари узоқ муддатли қиздириш учун берилган.

2. Қисқа муддатли қиздириш ва юкламанинг давомий бўлмаган таъсири учун $\boldsymbol{\varphi_{b2} = 1}$ коэффициенти.

3. Оралиқ ҳароратлар учун $\boldsymbol{\varphi_{b2}}$коэффициенти қиймати интерполяция билан қабул қилинади.

4. Элементда $\boldsymbol{\mu' \geq 0,7}$ % ли сиқилган арматура мавжудлигида $\boldsymbol{\varphi_{b2}}$коэффициент қиймати $(\boldsymbol{1 - 0,11\mu'})$га кўпайтирилади, лекин камида 0,6 қабул қилинади.

5. Икки ўқли кучланган ҳолатда $\boldsymbol{\varphi_{b2}}$ коэффициент қиймати 0,8 га кўпайтирилади.

6. Навбатма-навбат намлашда $\boldsymbol{\varphi_{b2}}$қийматларини 1,2 га кўпайтириш лозим.

6-§. Темир-бетон элементларнинг чўзилган зонада дарзлари мавжуд участкаларда эгрилигининг аниқланиши

166. Чўзилган зонада элемент бўйлама ўқига нормал бўлган дарзлар ҳосил бўладиган участкаларда, $e_0 \geq 0,8h_0$ бўлганда, тўғрибурчакли, тавр ва қўштавр кесимли эгилувчи, номарказий сиқилган, шунингдек номарказий чўзилган элементларнинг ҳарорат таъсирида эгриликлари ШНҚ 2.03.01-24 нинг (160) формуласи бўйича, қуйидаги кўрсатмаларни ҳисобга олган ҳолда аниқланади:

E_b бетон эластиклик модулини сиқилган зона бетонининг ўртача ҳароратига боғлиқ ҳолда ушбу ШНҚнинг 10-жадвали бўйича қабул қилинадиган β_bкоэффициентига кўпайтирилиши лозим;

$R_{b,ser}$бетон ҳисобий қаршилигини қўшимча равишда сиқилган зона бетонининг ўртача ҳароратига боғлиқ ҳолда ушбу ШНҚнинг 10-жадвали бўйича қабул қилинадиган γ_{bt}бетон иш шароитлари коэффициентига кўпайтириш керак;

ν коэффициентини кесим сиқилган зонаси бетонининг ўртача ҳароратига боғлиқ ҳолда ушбу ШНҚнинг 13-жадвали бўйича қабул қилиниши лозим.

167. Сиқилган зона бетонининг ўртача ҳароратини қуйидагича қабул қилишга йўл қўйилади:

тўғри бурчакли кесимлар учун – кесимнинг сиқилган қирраси четидан $0,2h_0$ масофадаги бетон ҳарорати бўйича;

таврли ва қўштаврли кесимлар учун – сиқилган токча бетонининг ўртача ҳарорати бўйича.

E_s арматура эластиклик модулини чўзилган арматура ҳароратига боғлиқ ҳолда ушбу ШНҚнинг 20- ва 22-жадваллари бўйича қабул қилинадиган β_s коэффициентига ва ν_s коэффициентига кўпайтириш лозим.

$R_{bt,ser}$бетон ҳисобий қаршилиги қўшимча равишда чўзилган арматура даражасидаги бетон ҳароратига боғлиқ ҳолда ушбу ШНҚнинг 10-жадвали бўйича қабул қилинадиган γ_{tt} бетон иш шароитлари коэффициентига кўпайтирилиши керак.

ψ_s коэффициенти ШНҚ 2.03.01-24 нинг (167) формуласи бўйича, φ_{ls} коэффициентини ШНҚ 2.03.01-24 нинг 35-жадвали бўйича қабул қилиб, қуйидагича аниқланади:

қисқа муддатли қиздиришни ҳисоблашда – юкламанинг қисқа муддатли таъсири каби;

узоқ муддатли қиздиришни ҳисоблашда – юкламанинг узоқ муддатли таъсири каби.

W_{pl} ушбу ШНҚнинг 75-банди кўрсатмаларига мувофиқ ҳисобланади.

ψ_bкоэффициенти қуйидагиларга тенг деб қабул қилинади:

В 7,5 дан юқори синфларга мансуб ўта юқори ҳароратларга бардошли бетонлар учун – 0,9;

В7,5 ва ундан паст синфларга мансуб ўта юқори ҳароратларга бардошли бетонлар учун – 0,7;

бетон тури ва синфидан қатьи назар, ҳарорат таъсирида кўп марта такрорланувчи юкламалар таъсирига ҳисобланадиган ўта юқори ҳароратларга бардошли бетондан қилинган конструкциялар учун – 1.

168. ШНҚ 2.03.01-24 нинг (161) ва (164) формулаларида α коэффициентини (63) формула бўйича аниқлаш лозим бўлиб, ушбу формулада β_sкоэффициенти чўзилган арматура ҳароратига боғлиқ ҳолда ушбу ШНҚнинг 20-жадвали бўйича, β_b коэффициенти

эса, сиқилган зона бетонининг ўртача ҳароратига боғлиқ ҳолда ушбу ШНҚнинг 10-жадвали бўйича қабул қилинади, (161) формулада $\boldsymbol{\beta}$ коэффициенти 1,8 га тенг.

7-§. Эгикликларни аниқлаш

169. Элементларнинг тўлиқ эгиклиги қуйидагилар сабабли юзага келган эгикликлар йиғиндисига тенгдир:

ШНҚ 2.03.01-24 нинг (171) формуласи бўйича аниқланадиган $\boldsymbol{f_m}$эгилиш деформацияси туфайли;

$\boldsymbol{f_t}$ ҳарорат таъсиридан деформация туфайли;

$\boldsymbol{\frac{l}{h} < 10}$ бўлганда эгилувчи элементлар учун ҳисобга олинадиган $\boldsymbol{f_q}$ силжиш деформацияси туфайли.

Агар $\boldsymbol{f_t}$ эгиклик элемент тўлиқ эгиклигининг камайишига олиб келса, уни ҳисобга олишга йўл қўйилиши мумкин.

170. Юклама ва ҳарорат таъсирида силжиш деформациясидан келиб чиққан $\boldsymbol{f_q}$ эгиклик ШНҚ 2.03.01-24 нинг (172) формуласи бўйича аниқланади.

$\boldsymbol{\varphi_{b2}}$ коэффициенти ушбу ШНҚнинг 24-жадвали бўйича қабул қилинади.

$\boldsymbol{G}$ силжиш модулини аниқлашда ушбу ШНҚнинг 11-жадвали бўйича қабул қилинадиган $\boldsymbol{E_b}$ бетоннинг эластиклик модули кесимнинг оғирлик марказида бетон ҳароратига боғлиқ ҳолда ушбу ШНҚнинг 10-жадвали бўйича аниқланадиган $\boldsymbol{\beta_b}$ коэффициентига кўпайтирилади.

ШНҚ 2.03.01-24 нинг (174) формуласида $\boldsymbol{I_{red}}$келтирилган кесим инерция моменти ушбу ШНҚнинг кўрсатмалари бўйича аниқланади.

171. Элемент кесими баландлиги бўйича бетонни нотекис қиздиришдан келиб чиққан $\boldsymbol{f_t}$эгиклик қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$\boldsymbol{f_t = \int_0^l \bar{M}(x)\left(\frac{1}{r}\right)_t (x)dx}\ , \qquad (67)$$

бу ерда:

$\boldsymbol{\left(\frac{1}{r}\right)_t (x)}$ - элементнинг $\boldsymbol{x}$ кесимдаги, ушбу кесимда юклама ёки ҳарорат таъсиридан зўриқишлар туфайли юзага келган дарзлар мавжудлигини ҳисобга олган ҳолда, ҳарорат таъсиридан эгрилиги;

$\boldsymbol{\bar{M}(x)}$ - *x* кесимдаги эгиклиги аниқланаётган оралиқ узунлиги бўйича *x* кесимда элементнинг изланаётган ҳаракатланиш йўналиши бўйича қўйилган бирлик куч таъсиридан эгилиш моменти.

172. Кесимнинг чўзилган зонасида бир томонлама арматуралашга ва арматуранинг пайвандланган туташишларига эга бўлган конструкциялар йиғма элементларининг эгикликлари туташишдаги чокнинг юқори деформацияланувчанлигини ҳисобга олган ҳолда аниқланади.

173. Кесимнинг баландлиги бўйича бетон ҳарорати балканинг бор узунлиги бўйлаб бир хилда тақсимланган, баландлиги доимий бўлган эркин таянган ёки консоль балкаларини ҳисоблашда ҳарорат таъсиридан эгрилик қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$f_t = \left(\frac{1}{r}\right)_t s_2 l^2 \ ; \qquad (68)$$

бу ерда:

$\left(\frac{1}{r}\right)_t$ - ҳарорат таъсиридан эгрилик ушбу ШНҚнинг кўрсатмалари бўйича аниқланади;

s_2 - эркин таянган балкалар учун - 1/8 га ва консоль балкалар учун - 1/2 га тенг деб қабул қилинадиган коэффициент.

174. Элемент бўйлама ўқига нисбатан нормал дарзлар ҳосил бўлмайдиган участкаларда эгилувчи, номарказий сиқилган ва номарказий чўзилган элементлар бикрлиги қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$B = \frac{\varphi_{b1} E_b I_{red}}{\varphi_{b2}} \ . \qquad (69)$$

175. Чўзилган зонада элемент бўйлама ўқига нисбатан нормал дарзлар ҳосил бўладиган участкаларда бикрлик қуйидаги формулалар бўйича аниқланади:

эгилувчи элементлар учун

$$B = \frac{h_0 z}{\frac{\psi_s}{E_s \beta_s \nu_s A_s} + \frac{\psi_b}{(\varphi_f + \xi) b h_0 E_b \beta_b \nu}} \ ; \qquad (70)$$

номарказий сиқилган ва номарказий чўзилган элементлар учун ҳамда бўйлама куч элемент кесими оғирлик марказида қўйилганда

$$B = \frac{e_0 h_0 z}{\frac{\psi_s}{E_s \beta_s \nu_s A_s}(e_s \mp z) + \frac{\psi_b e_s}{(\varphi_f + \xi) b h_0 E_b \beta_b \nu}} \ . \qquad (71)$$

z олдидаги "–" ишора номарказий сиқилишда, "+" ишора номарказий чўзилишда

$$e_0 = \left|\frac{M}{N}\right| \ ; \qquad (72)$$

номарказий чўзилишда ва $e_0 < 0,8 h_0$ бўлганида $e_0 = 0,8 h_0$ қилиб қабул қилинади: MваN - ҳарорат ва юклама таъсирида юзага келган зўриқишлар.

6-боб. Конструктив талаблар

1-§. Конструкциялар кесимларининг геометрик ўлчамлари

176. Оширилган ва юқори ҳароратлар таъсири шароитида ишлайдиган бетон ва темир-бетон конструкцияларни лойиҳалаштиришда ШНҚ 2.03.01-24 нинг конструктив талаблари инобатга олиниши лозим.

177. Ўта юқори ҳароратларга бардошли оғир бетондан қилинган монолит тоқлар, гумбазлар, қоплама ва ораёпма плиталарининг қалинлиги камида 60 mm, ўта юқори ҳароратларга бардошли енгил бетондан қилинган плиталарда – камида 70 mm қабул қилиниши керак.

Йиғма плиталарнинг минимал қалинлиги бетон ҳимоя қатламининг талаб этиладиган қалинлигини ва плитанинг қалинлиги бўйича арматуранинг жойлашиш шароитларини таъминлаш шартидан аниқланиши керак.

178. Оширилган ва юқори ҳароратлар таъсирида номарказий сиқилган бетон ва темир-бетон элементлар кесимларининг ўлчамлари уларнинг $\frac{l_0}{i}$ эгилувчанлиги ушбу ШНҚнинг 25-жадвалида кўрсатилган чегаравий қийматлардан ошмаслиги керак.

25-жадвал

Элементлар	Кесим оғирлик марказидаги бетон ҳароратида, °С номарказий сиқилган элементларнинг чегаравий эгилувчанлиги $\frac{l_0}{i}$				
	50-100	300	500	700	900
Бетон	85	60	50	45	35
Темир-бетон	125	90	55	–	–
Изоҳлар: *1. Бир томонлама арматуралашга эга темир-бетон элементлар учун чегаравий эгилувчанликлар бетон элементлар каби қабул қилинади.* *2. Ҳароратларнинг оралиқ қийматлари учун чегаравий эгилувчанликлар интерполяция бўйича аниқланади.*					

2-§. Бетон ҳимоя қатлами

179. Оддий бетондан қилинган конструкцияларда бетон ҳимоя қатламининг қалинлиги қуйидагича қабул қилиниши керак:

арматура ҳарорати 100 °С гача бўлганда:

тиргакларга тортилганида кучлантирилмаган ва кучлантирилган бўйлама ишчи арматура учун;

кўндаланг, тақсимловчи ва конструктив арматура учун ШНҚ 2.03.01-24 бўйича;

арматура ҳарорати бетон навбатма-навбат намлантирилиши билан 100 °С гача ва 100 °С да юқори бўлганда – 5 mm га оширилган ва арматуранинг 1,5 диаметрдан кам бўлмаслиги керак.

180. Ўта юқори ҳароратларга бардошли бетондан қилинган конструкцияларда бетоннинг арматура учун ҳимоя қатлами қалинлиги, арматура туридан қатъи назар, ШНҚ 2.03.01-24 да кўрсатилганидан ортиқроқ қилиб қуйидагича инобатга олиниши лозим:

арматуранинг қуйидаги ҳароратида, °С:

200 гача 5 mm га;

200дан юқори 10 mm га;

бунда, бетон ҳимоя қатламининг минимал қалинлиги, берилган арматура ҳароратида, °С, қуйидагича бўлиши керак:

100 гача $\mathbf{1,5}\boldsymbol{d}$;

100 дан юқори 300 гача $\mathbf{2}\boldsymbol{d}$;

300 дан юқори $\mathbf{2,5}\boldsymbol{d}$.

181. Оддий ва ўта юқори ҳароратларга бардошли бетонлардан қилинган олдиндан кучлантирилган элементлар учлари олдидаги кучланишларни узатиш зонаси узунлигида

бетон ҳимоя қатламининг қалинлиги арматура ҳарорати 100 °С гача бўлганда, камида қуйидагини ташкил қилиши керак: А400 ва А600 синфларга мансуб ўзакли арматура учун, шунингдек арматура канатлари учун - 2d, А800 ва А1000 синфларга мансуб ўзакли арматура учун - 3d, юқорироқ ҳароратларда эса, уни анкерланувчи арматуранинг 0,5 диаметрига оширилиши лозим.

182. Оддий ва ўта юқори ҳароратларга бардошли бетонлардан қилинган, бетонга тортилган кучлантирилувчи жойлашганида бетон ҳимоя қатламининг қалинлигини ШНҚ 2.03.01-24 бўйича қабул қилиш, арматуранинг юқорироқ ҳароратида эса, 10 mm га ошириш лозим.

3-§. Кучлантирилмаган арматурани анкерлаш

183. Темир-бетон элементлар ва конструкцияларда арматурани анкерлаш ШНҚ 2.03.01-24 бўйича амалга оширилиши лозим.

Оширилган ва юқори ҳароратлар таъсири шароитида $\boldsymbol{l_{an}}$ арматурани анкерлаш узунлигини ШНҚ 2.03.01-24 нинг (186)-формуласи бўйича аниқлашда, $\boldsymbol{R_s}$ ни қўшимча равишда арматура ҳароратига боғлиқ ҳолда ушбу ШНҚнинг 20-жадвали бўйича қабул қилинадиган $\boldsymbol{\gamma_{st}}$ арматуранинг иш шароитлари коэффициентига кўпайтириш лозим; $\boldsymbol{R_b}$ ни қўшимча равишда арматура даражасидаги бетон ҳароратига боғлиқ ҳолда ушбу ШНҚнинг 10-жадвали бўйича қабул қилинадиган $\boldsymbol{\gamma_{bt}}$бетоннинг иш шароитлари коэффициентига кўпайтириш лозим.

184. Арматурани чўзилишга қаршилигининг тўлиқ ҳисобий қиймати билан арматурадаги зўриқишни бетонга ўтказиш учун зарур бўлган $\boldsymbol{l_{0,an}}$базавий (асосий) анкерлаш узунлиги қуйидаги формула бўйича ҳисобланади:

$$\boldsymbol{l_{0,an}} = \frac{\boldsymbol{R_{st}A_s}}{\boldsymbol{R_{bond}u_s}} \ , \qquad (73)$$

бу ерда:

$\boldsymbol{A_s}$ва$\boldsymbol{u_s}$ – мос равишда ўзак номинал диаметри бўйича аниқланадиган арматура анкерланувчи ўзаги кўндаланг кесимининг юзаси ва ўзак кесимининг периметри;

R_{st}- арматуранинг чўзилишга ҳисобий қаршилиги

$$R_{st} = R_s \cdot \gamma_{st};$$

γ_{st} - аркерлаш зонасида арматура ҳарорати учун ушбу ШНҚнинг 20-жадвали бўйича қабул қилинади;

R_{bond}- арматуранинг бетон билан улашишининг ҳисобий қаршилиги, анкерлаш узунлиги бўйича бир текис тақсимланган ва қуйидаги формула бўйича қабул қилинади:

$$R_{bond} = \eta_1 R_{btt} \ , \qquad (74)$$

бу ерда:

R_{btt}- бетоннинг ўқ бўйича чўзилишга ҳисобий қаршилиги

$R_{btt} = R_{bt} \cdot \gamma_{tt}$,

γ_{tt}- анкерлаш зонасида бетон ҳарорати учун ушбу ШНҚнинг 10-жадвали бўйича қабул қилинади;

η_1- арматура юзаси турининг таъсирини ҳисобга оладиган коэффициент, қуйидагига тенг қабул қилинади:

- кучлантирилмайдиган арматура учун:

1,5 - силлиқ арматура учун;

2,0 - даврий профилли совуқ деформацияланувчи арматура учун;

2,5 - иссиқ прокатка қилинган ва термомеханик ишлов берилган даврий профилли арматура учун;

- кучлантирилувчи арматура учун:

1,7 - диаметри 3 mm Вр1500 синфга мансуб даврий профилли совуқ деформацияланувчи арматура ва диаметри 6 mm К1500 синфга мансуб арматура канатлари учун;

1,8 - диаметри 4 mm ва ундан кўп Вр синфга мансуб совуқ деформацияланувчи арматура учун;

2,2 - диаметри 9 mm ва ундан кўп К синфга мансуб арматура канатлари учун;

2,4 - даврий профилли симдан қилинган, диаметри 9 mm ва ундан кўп К7Т синфга мансуб арматура канатлари учун;

2,5 - А синфга мансуб иссиқ прокатка қилинган ва термомеханик ишлов берилган арматура учун.

Бетонни навбатма-навбат намлантиришда ва арматура ҳарорати 200 °С дан юқори бўлганда, l_{an} қийматини 20 % га ошириш лозим; ҳар бир чўзилган бўйлама ўзакка камида иккитадан кўндаланг ўзак пайвандлашни инобатга олиниши керак.

4-§. Элементларни бўйлама арматуралаш

185. Ўта юқори ҳароратларга бардошли бетондан қилинган темир-бетон элементларда бўйлама арматуралаш ва бўйлама арматура кесимининг минимал юзаси ШНҚ 2.03.01-24 бўйича қабул қилиниши керак.

186. Бўйлама ишчи арматуранинг диаметри арматуранинг берилган ҳароратида °С қуйидагидан ошмаслиги керак:

100 гача	28 mm;
св. 100 до 200	25 mm;
св. 200 до 300	20 mm;
св. 300 до 400	16 mm;
св. 400	12 mm.

187. Бетон конструкцияларни конструктив арматуралаш ШНҚ 2.03.01-24 га мувофиқ амалга оширилади.

188. Плиталарнинг тақсимловчи арматураси ўзаклари орасидаги энг катта масофаларни 2 h дан кўп эмас ва 600 mm қабул қилиниши лозим.

5-§. Элементларни кўндаланг арматуралаш

189. Ўта юқори ҳароратларга бардошли бетондан қилинган темир-бетон элементларни кўндаланг арматуралаш ШНҚ 2.03.01-24 мувофиқ амалга оширилади.

190. Қайрилган ўзакларнинг диаметри арматура ҳароратига боғлиқ ҳолда ушбу ШНҚнинг кўрсатмалари бўйича қабул қилиниши лозим.

191. Босиб эзиш зонасида плиталардаги кўндаланг арматура $1/3\ h_0$ дан кўп бўлмаган ва 300 mm дан ошмайдиган қадам билан ўрнатилади.

Юк майдони контурига энг яқин ўзаклар ушбу контурдан $h_0/3$ га яқинроқ ва $h_0/2$дан узоқроқ бўлмаган ҳолда жойлаштирилади.

Бунда, кўндаланг арматурани ўрнатиш зонасининг кенглиги юк майдони контуридан камида $1{,}5h_0$ бўлиши керак.

Ҳисобий контур томонларига параллель йўналишларда кўндаланг арматура ўзаклари орасидаги масофа ҳисобий контур томони узунлигининг $1/4$ қисмидан кам бўлиши керак.

6-§. Арматура ва ўрнатма деталларнинг пайванд бирикишлари

192. Ўта юқори ҳароратларга бардошли бетондан қилинган конструкциялардаги арматура ва ўрнатма деталларнинг пайванд бирикишлари, шунингдек кучлантирилмаган арматуранинг устма-уст қўйилган туташишлари (пайвандсиз) ШНҚ 2.03.01-24 ва мазкур ШНҚнинг 1-иловасига асосан бажарилиши керак.

Ишчи йўналишида арматуранинг l бир-бирини устига чиқиш (устма-уст қўйиш) узунлиги ушбу ШНҚнинг талабларини ҳисобга олган ҳолда аниқланадиган l_{an} қийматидан кам бўлмаслиги керак.

Даврий профилли арматурадан қилинган учма-уч туташтирилувчи ўзаклар диаметри 28 mm дан, силлиқ арматурадан қилинганлариники эса – 20 mm дан ошмаслиги керак.

Чўзилган арматурани циклик қиздиришда ва 100 °С дан юқори доимий қиздиришда пайвандсиз кесиштириб устма-уст туташувларга йўл қўйилмайди

193. Чўзилган ишчи арматуранинг пайвандсиз кесиштириб устма-уст туташувларини бир-биридан маълум ораликда жойлаштириш лозим.

Бунда, агар устма-уст туташувлар ўзакларининг энг яқин учлари орасидаги масофа $0{,}3l_s$ дан кам бўлмаса, унда туташувлар турли кесимларда жойлашган деб ҳисобланади.

Тақсимловчи ва сиқилган арматурани бир кесимда туташтиришга йўл қўйилади.

7-§. Йиғма конструкциялар элементларининг туташувлари

194. Ўта юқори ҳароратларга бардошли бетондан қилинган йиғма конструкциялар элементларнинг туташувлари ШНҚ 2.03.01-24 бўйича бажарилиши керак.

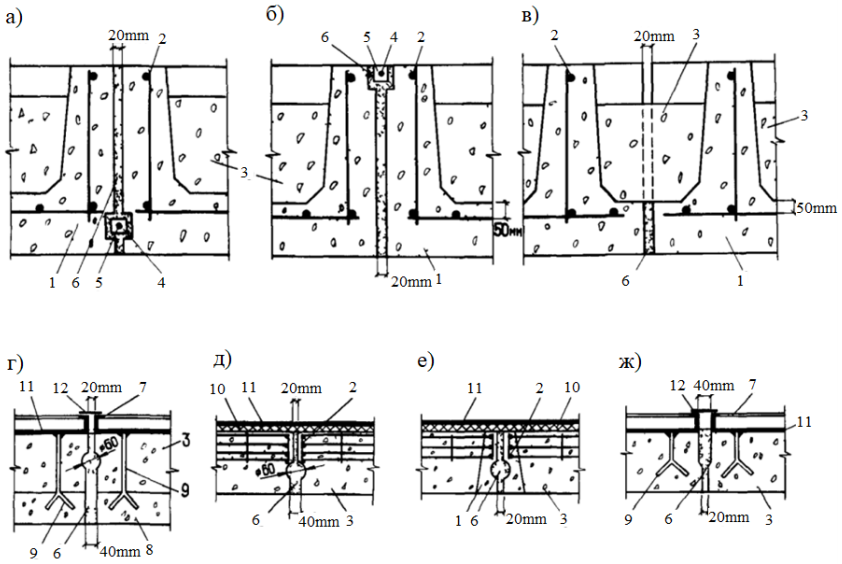
Арматуранинг пайванд бирикишларини ўзакларнинг накладкаларга пайвандланиш кетма-кетлигини ҳисобга олган ҳолда инобатга олиниши керак.

195. Ўта юқори ҳароратларга бардошли енгил бетондан қилинган панеллар оралиғидаги туташувлар сиқилишга мустаҳкамлиги футеровка бетони мустаҳкамлигидан кам бўлган қоришма билан тўлдирилиши лозим.

Қоришма маркаси М15 дан паст қабул қилинмайди.

Панелларнинг бўйлама ён қирра юзалари тешик (паз)ларга ёки қоришмани тўкилишдан тутиб турувчи нишаб (скос)ларга эга бўлиши керак.

196. Иссиқлик агрегатларининг йиғма элементлари орасидаги туташув чокининг қалинлиги камида 20 mm қабул қилиниши керак.



5-расм. Ўта юқори ҳароратларга бардошли бетондан қилинган йиғма конструкциялар элементларининг туташувлари

а – қовурғали панелларнинг деворлардаги туташуви;

б – қовурғали панелларнинг қопламалардаги туташуви;

в – консолли бўртикларга эга қовурғали панелларнинг туташуви;

г – икки қатламли панеллар туташуви;

д – ҳошияловчи арматура каркасли панеллар туташуви;

е – ўта юқори ҳароратларга бардошли оғир бетондан қилинган ҳошияловчи каркасли панеллар туташуви;

ж – ўта юқори ҳароратларга бардошли енгил бетондан қилинган панеллар туташуви.

1 – оғир ўта юқори ҳароратларга бардошли бетон;

2 – арматурали каркас;

3 – D 1100 ва ундан кам бўлган ўта юқори ҳароратларга бардошли енгил бетон;

4 – оғир ўта юқори ҳароратларга бардошли бетондан қилинган 5×5 cm кесимли брусча;

5 – диаметри 6 mm ли ўзак;

6 – ўта юқори ҳароратларга бардошли қоришма;

7 – панелнинг бикрлик бурчаги;

8 – D 1200 ва ундан катта ўта юқори ҳароратларга бардошли енгил бетон;

9 – анкер;

10 – қалинлиги 10-20 mm ли иссиқлик изоляцияловчи қатлам;

11 – металл варақ;

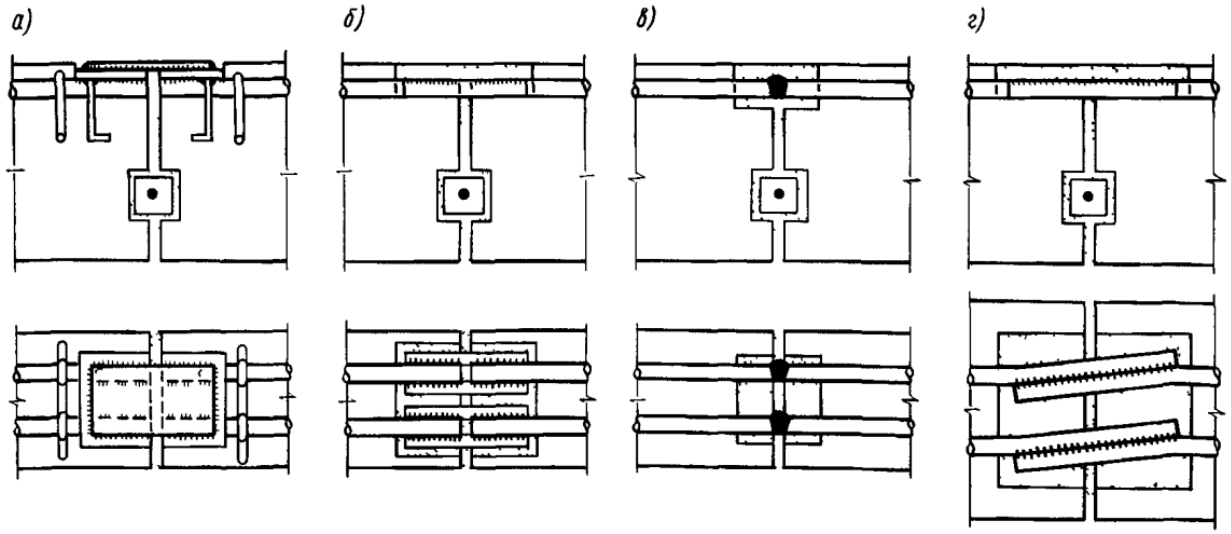
12 – туташув накладкаси.

197. Ўта юқори ҳароратларга бардошли бетондан қилинган йиғма элементларда арматуранинг бирикишини ҳошияловчи бурчаклар, туташув накладкалари орқали ёки арматурни бир-бири билан кесиштириб учма-уч туташтириш йўли билан бажаришга йўл қўйилади (6-расм).

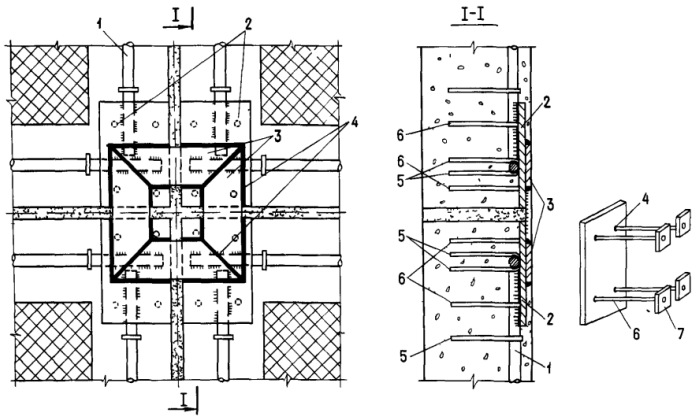
198. Зўриқишни арматурадан қийиқ орқали эксцентриситетли туташув накладкасига узатувчи панелларнинг туташувларида даврий профилли арматурадан анкерлар инобатга олиниши керак.

Пластинага таврсимон ёки бир-бири билан кесиштириб устма-уст пайвандланган анкерли ўзакларнинг узунлиги ушбу ШНҚнинг кўрсатмалари бўйича аниқланадиган l_{an} дан кам бўлмаслиги керак.

Агар ҳисоб-китоб бўйича ўрнатилган арматурани чегаравий йўл қўйилган қўллаш ҳароратидан ошиб кетган ҳарорат сабабли анкерларнинг зарурий ҳисобий узунлигини сақлаб қолиш қийин бўлса, у ҳолда анкерлар узунлигини уларнинг учларига қўшимча плиталарни мажбурий пайвандлаш билан камайтиришга йўл қўйилади (7-расм).



6-расм. Ўта юқори ҳароратларга бардошли бетондан қилинган йиғма конструкциялар элементларининг туташувларидаги арматура бирикишлари
а – варақли пўлатдан қилинган металл накладкали устма-уст бирикиш;
б, в - ГОСТ 14098-2014 бўйича устма-уст бирикишлар; г - устма-уст бирикиш



7-расм. Ўта юқори ҳароратларга бардошли темир-бетондан қилинган тўртта панель арматураси учма-уч туташувининг детали
1 – арматура; 2 – қийиқ (косынка); 3 –туташув накладкаси; 4 – пайванд;
5 – арматура анкери; 6 – қийиқ анкери; 7 – анкерловчи пластинка.

8-§. Алоҳида конструктив талаблар

199. Ҳарорат ва намлик таъсирлари остида бўлган бинолар ва иншоотлар конструкцияларида уларни ҳарорат-киришиш чоклари билан кесиш инобатга олиниши лозим, бунда ушбу чоклар орасидаги масофалар ҳарорат шароитлари ва иншоотнинг конструктив хусусиятларига боғлиқ ҳолда белгиланади.

200. Пойдеворларнинг нотекис чўкишида конструкцияларни чўкиш чоклари билан бўлиш инобатга олиниши лозим.

201. Оддий ва ўта юқори ҳароратларга бардошли бетонлардан қилинган бетон ва темир-бетон конструкцияларда ҳарорат-киришиш чоклари орасидаги масофа ҳисоб-китоб билан белгиланади.

202. Агар ҳарорат-киришиш чоклари орасидаги қабул қилинган масофа ушбу ШНҚнинг 4-жадвалида кўрсатилган қийматлардан ошмаса, ҳисоблашни бажармасликка йўл қўйилади.

203. b ҳарорат-киришиш чокининг кенглиги l чоклар орасидаги масофага боғлиқ ҳолда қуйидаги формула бўйича аниқланиши керак :

$$b = \varepsilon_t l \ . \qquad (75)$$

ε_t элемент ўқининг нисбий узайиши ушбу ШНҚнинг 29-32-бандлари кўрсатмалари бўйича конструкция тури ва қиздириш хусусиятига боғлиқ ҳолда ҳисобланиши лозим.

204. (75) формула бўйича ҳисобланган ҳарорат-киришиш чокининг кенглиги, агар чок асбест вермикулит қоришма, каолин пахта ёки лой эритмасида намланган шнурли асбест билан тўлдирилса, 30 % га оширилиши лозим (8а расм).

205. Бетон ва темир-бетон конструкциялардаги ҳарорат-киришиш чоклари камида 20 mm кенгликда қабул қилиниши лозим.

206. Иссиқлик агрегатининг ишчи муҳитидаги босим атмосфера босимига тенг бўлмаганда, ҳарорат-киришиш чоки бетон брусини ўрнатиш учун кенгайтмага эга бўлиши керак (8б расм).

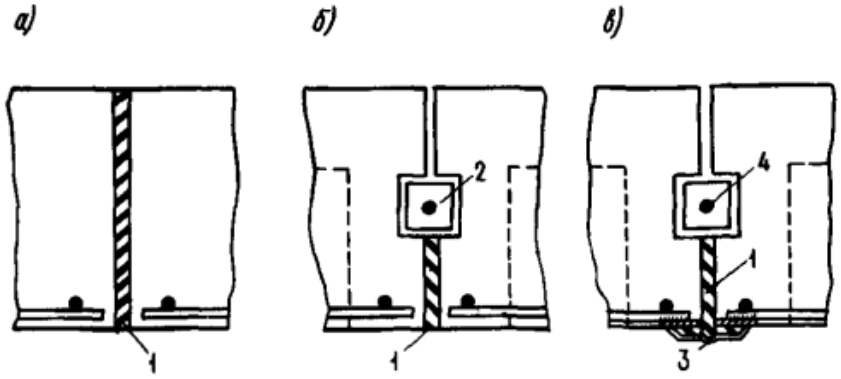
Брус қоришмасиз қуруқ ҳолатда ўрнатилиши керак.

Брус ва камроқ қиздирилган юза оралиғидаги чокни осонгина деформацияланадиган иссиқлик изоляцияловчи материал билан тўлдириш лозим (8б расм).

Иш жойининг герметиклиги талаб қилинадиган печларда ташқи юзада ҳарорат-киришиш чокида компенсатор инобатга олиниши керак (8в расм).

207. Кенглиги 2-3 mm ва чуқурлиги кесим баландлигининг 1/10 қисмига тенг, лекин 20 mm дан кам бўлмаган чокларни ҳар 60-90 cm оралиқда иккита ўзаро

перпендикуляр йўналишда жойлаштириш лозим (9б расм).



8-расм. Ўта юқори ҳароратларга бардошли бетондан қилинган конструкцияларда ҳарорат чоклари

а – шнурли асбест билан тўлдирилган чок;

б – шунинг ўзи, бетон брусча билан;

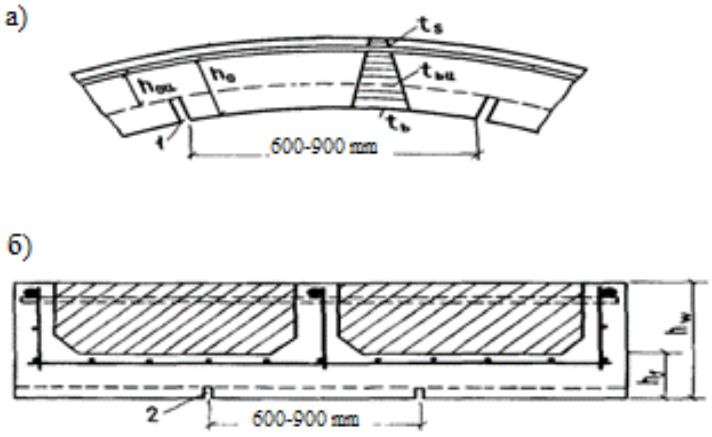
в – шунинг ўзи, металл компенсатор билан;

1 – лой эритмада ҳўлланган шнурли асбест;

2 – бетон брусча;

3 – компенсатор;

4 – диаметри 6 mm пўлат ўзак.



9-расм. Ўта юқори ҳароратларга бардошли бетондан қилинган конструкцияларда қиздириладиган юза томонидан чоклар

а – компенсацияловчи;

б – киришиш;

1 – кенглиги 2-5 mm компенсацияловчи чок;

2 – чуқурлиги $0,1h_f$ ва кенглиги 2-3 mm киришиш чоки.

208. Элемент кесимининг баландлиги бўйича бетонни нотекис қиздиришдан зўриқишларни қуйидагича камайтиришга йўл қўйилади:

бетоннинг кўпроқ қиздирилган сиқилган зонасида компенсацияловчи чокларни ўрнатиш билан (9а расм) (кенглиги 2-5 mm бўлган компенсацияловчи чоклар ҳар 60-90 cm оралиқда, элемент кесими баландлигининг 0,5 қисмидан ортиқ бўлмаган чуқурликда,

ҳарорат юзага келтирувчи сиқувчи зўриқишлар таъсирига перпендикуляр йўналишда жойлаштирилиши лозим);

бетоннинг ҳимоя қатлами қалинлигини ошириш ёки ташқи иссиқлик изоляцияловчи қурилма ўрнатиш воситасида бетоннинг кам қиздирилган қирраси олдида жойлашган чўзилган арматура ҳароратини ошириш билан.

209. Ўта юқори ҳароратларга бардошли бетондан қилинган темир-бетон конструкцияларда чўзувчи зўриқишларни қабул қилиш учун арматурани элемент кесимининг камроқ қиздирилган қирраси олдида ўрнатиш лозим.

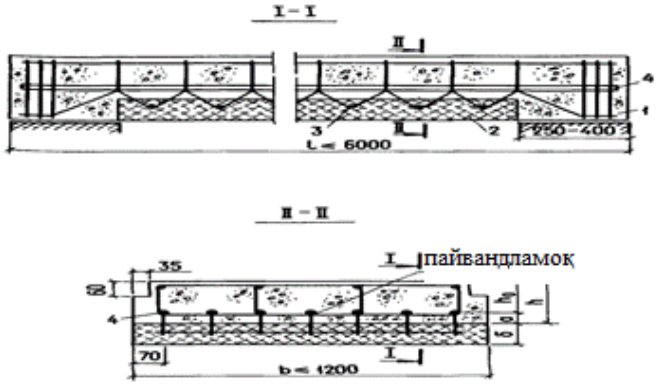
210. Агар конструкцияларда юклама таъсиридан чўзувчи зўриқишлар элемент кесимининг кўпроқ қиздирилган қирраси томонида ҳосил бўлса, унда арматура чўзувчи зўриқишларни арматуранинг ҳисоблаш бўйича белгиланадиган чегаравий йўл қўйилган қўлланиш ҳароратидан ошиб кетмайдиган ҳароратда қабул қилиши мумкин.

211. Арматура ҳароратини пасайтириш учун элемент кесимининг кўпроқ қиздирилган қирраси олдидаги бетоннинг ҳимоя қатлами қалинлигини бўйлама арматуранинг 6 та диаметригача ориширш ёки ўта юқори ҳароратларга бардошли енгил бетондан иссиқлик изоляцияси инобатга олиниши мумкин.

212. Ҳар хил турдаги бетонлар чегараларида хомутларга пайвандланиши керак бўлган, диаметри 4 mm дан катта бўлмаган, ўта юқори ҳароратларга бардошли пўлатдан қилинган конструктив арматура ўрнатилиши лозим (10-расм).

Конструктив арматуранинг қиздириш ҳарорати мазкур ШНҚнинг 17-жадвалида кўрсатилган конструктив арматуранинг чегаравий йўл қўйилган қўлланиш ҳароратидан ошмаслиги керак.

213. Иссиқлик агрегатларининг юк кўтарувчи ва юк кўтармайдиган конструкциялари бир қатламли ёки кўп қатламли йиғма элементлардан бажарилиши лозим.



10-расм. Чўзилган зона томонидан 400 °С дан юқори ҳароратгача қиздириладиган эгилувчи темир-бетон элементдан қилинган конструкция

1 – оғир ўта юқори ҳароратларга бардошли бетон;

2 – ўта юқори ҳароратларга бардошли енгил бетондан қилинган иссиқлик изоляцияловчи қатлам;

3 – диаметри 4 mm ўта юқори ҳароратларга бардошли пўлатдан қилинган тўр;

4 – бўйлама ишчи арматура.

214. Турли хилдаги ўта юқори ҳароратларга бардошли бетонлардан лойиҳалаштирилган икки қатламли панелларда иссиқлик изоляцияловчи енгил ўта юқори

ҳароратларга бардошли бетон иссиқлик агрегатининг ҳам ички муҳити томонидан, ҳам ташқи томонидан инобатга олиниши мумкин.

215. Бетон алоҳида қатламларининг биргаликдаги ишлашини яхшилаш учун конструктив арматура ёки анкерлар ўрнатишга йўл қўйилади.

Арматура бетон ҳар бир қатламининг ичига камида 50 mm чуқурликка кириши керак.

Агар бетон алоҳида қатламларининг туташадиган зонасидаги ҳарорат конструктив арматуранинг мазкур ШНҚнинг 17-жадвалида кўрсатилган чегаравий йўл қўйилган қўлланиш ҳароратидан ортиқ бўлса, унда қатламлар орасидаги боғланишни кучайтириш учун бўртиклар ёки бетон шпонкалар ўрнатишга йўл қўйилади.

216. Қовурғали панелларда плита ва қовурғаларни ўта юқори ҳароратларга бардошли оғир ёки енгил конструкцияли бетондан бажариш лозим.

Қовурғаларни плиталар билан туташган жойларда ўрнатиш зарур.

Панель қовурғаларида плита бетонига камида 50 mm киритилиши керак бўлган арматурали каркаслар инобатга олинган бўлиши лозим.

Қовурғаларда ўрнатиладиган ишчи арматура ҳароратини пасайтириш зарур бўлса, қовурғалар иссиқлик изоляциясининг ташқи юзасидан бўртиб чиқиб туриши мумкин.

Панель плитаси ўзакларининг орасидаги масофа 100 mm дан кам бўлмаган, диаметри камида 4 mm бўлган арматурадан қилинган конструктив пайванд тўр билан арматураланиши лозим.

217. Пайванд тўрнинг қиздириш ҳарорати мазкур ШНҚнинг 17-жадвалида кўрсатилган конструктив арматуранинг чегаравий йўл қўйилган қўлланиш ҳароратидан ошмаслиги керак.

Агар панель плитасининг қиздириш ҳарорати конструктив арматуранинг чегаравий йўл қўйилган қўлланиш ҳароратидан ортиқ бўлса, плитани арматураламасликка йўл қўйилади.

218. Иссиқлик агрегатларининг юк кўтармайдиган енгиллаштирилган тўсувчи конструкциялари учун ўта юқори ҳароратларга бардошли енгил бетонлар ва самарали иссиқлик изоляцияловчи материаллар инобатга олиниши лозим.

219. Металл варақдаги икки қатламли панелларда ўта юқори ҳароратларга бардошли енгил бетон тунука варақка пайвандланган анкерлар билан маҳкамланиши лозим.

Анкерлар диаметри 6-10 mm ли ўзаклардан ёки 3х20 mm ли тасмалардан қабул қилиниши керак.

Анкерлар узунлиги футеровка қалинлигининг камида ярмига тенг, улар орасидаги масофалар эса, 250 mmдан кўп бўлмаслиги керак.

Қалинлиги 3 mm дан кам бўлмаган металл варақларнинг четлари қайрилган ёки контури бўйлаб учма-уч қилиб пайвандланган бурчаклари бўлиши керак.

220. Кесими тўғри бурчакли ёки трапециясимон ҳошияловчи каркасли панелларда қовурғалар ўта юқори ҳароратларга бардошли оғир ёки енгил конструкцияли бетондан иборат бўлиши керак.

Қовурғалар орасидаги бўшлиқ қалинлиги бўйича иссиқлик изоляцияловчи ўта юқори ҳароратларга бардошли енгил бетон билан тўлдирилиши лозим.

Қовурғаларни камроқ қиздирилган томонда жойлашган ясси каркаслар билан арматуралаш керак.

Ҳошияловчи арматура каркасли панелларда пайванд каркас панелнинг камроқ қиздирилган томонидан периметр бўйлаб жойлаштирилиши лозим.

221. Панеллар қиздирилганда эркин кўча олиши учун уларни каркасга болтларда ёки пайвандда маҳкамлаш керак.

222. Иссиқлик агрегатларининг яхлит темир-бетондан қилинган конструкцияларида ишчи муҳит томонидан деворлари, деворларнинг копламалар ва ораёпмалар билан туташиш бурчакларида вутлар инобатга олиниши лозим.

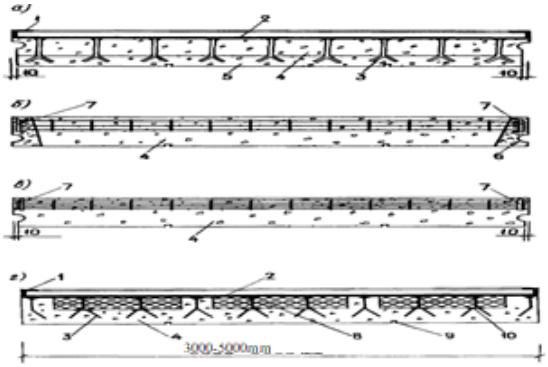
223. Иссиқлик агрегатлари ишчи муҳитининг ҳарорати 800 °С дан юқори бўлганда тўсувчи конструкцияни, унинг термик қаршилигини ошириш мақсадида таркибига самарали иссиқлик изоляциясидан қатламлар киритиб, кўп қатламли қилиб бажарилиши лозим.

224. Кўп қатламли футеровканинг юк кўтарувчи ва футеровка қатламларининг ишончли бирикишини таъминлаш учун арматура тўрига нисбатан перпендикуляр жойлашган, ўзаро бириктирилган крестсимон ўрнатилган букилган ўзаклар кўринишидаги фазовий анкерлар кўллаш тавсия этилади (12-расм).

225. Фазовий анкерлар плитали ва минерал пахта изоляциясининг чокларига ўрнатилади.

Фазовий анкерлар орасидаги масофани 0,7-1 m чегарасида, панелнинг четидан фазовий анкер марказигача бўлган масофани эса, иссиқлик изоляцияловчи плита ўлчамига каррали ва анкерлар орасидаги масофанинг ярмига тенг қилиб олиш тавсия этилади.

226. Йириклаштирилган монтаж элементлардаги ўта юқори ҳароратларга бардошли бетондан қилинган футеровка плиталари кенглиги 2 mm ли чоклар билан алоҳида қисмларга ажратилади. Бунда, бетон футеровканинг ҳар бир алоҳида яхлит участкаси панелнинг асосига тўртта ёки иккита анкер билан маҳкамланиши керак.



11-расм. Ўта юқори ҳароратларга бардошли енгил бетондан қилинган панеллар конструкцияси.

а – металл варақдаги икки қатламли панель;

б – ўта юқори ҳароратларга бардошли оғир бетондан қилинган ҳошияловчи арматура каркасли панель;

в – ҳошияловчи арматура каркасли панель;

г – пўлат анкерларга ва самарали иссиқлик изоляциясига эга панель;

1 – панель бикрлиги бурчаги;

2 – металл варақ;

3 – анкер;

4 – D 1100 ва ундан кам бўлган ўта юқори ҳароратларга бардошли енгил бетон;

5 – D 1200 ва ундан катта бўлган ўта юқори ҳароратларга бардошли енгил бетон;

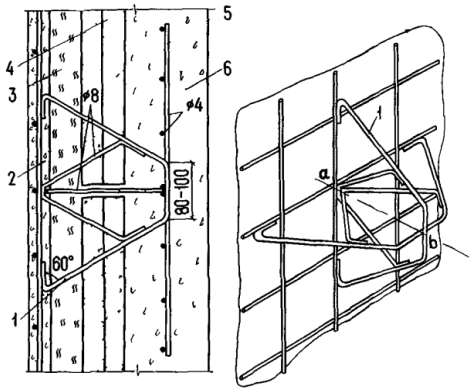
6 – ўта юқори ҳароратларга бардошли оғир бетондан қилинган ҳошияловчи каркас;

7 – арматурали каркас;

8 – самарали иссиқлик изоляцияси;

9 – киришиш чоки;

10 – шайба.



12-расм. Юк кўтарувчи темир-бетон плитали кўп қатламли панель конструкциясидаги фазовий анкер

1 – фазовий анкер; 2 – юк кўтарувчи темир-бетон плита, 3 – минерал пахтали изоляция; 4 – плитали изоляция; 5 – арматура тўри, 6 – ўта юқори ҳароратларга бардошли футеровка плитаси.

227. Иссиқлик агрегатининг ишчи муҳитини ёпиб турувчи конструкциялар деворларга эркин таянган, осма ёки деворлар билан яхлит боғланган бўлиши керак.

228. 4 m дан катта оралиқлардаги қопламалар учун осма балкалар, плиталар ва панеллар инобатга олиниши керак.

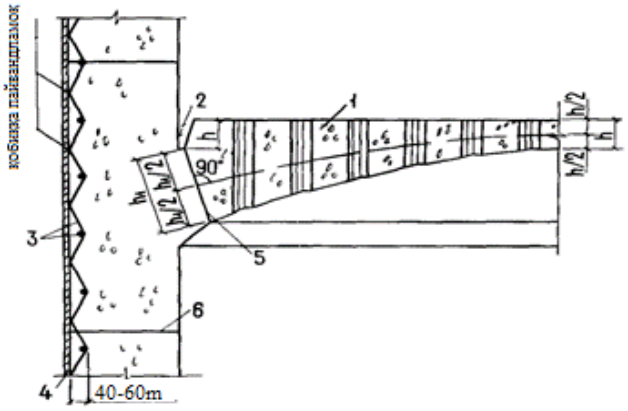
Осма конструкциянинг ҳисобий схемаси икки консолли балка каби қабул қилинади. Бунда, кўпроқ қиздирилган юза томонидаги бетонда чўзувчи кучланишлар ҳосил бўлишига йўл қўймаслик керак.

Осма конструкциялар ўз вазнидан бошқа ҳеч қандай ташқи юкламаларни қабул қилмаслиги керак.

229. Гумбазлар ва тоқлар ёруғлик ўта олиш оралиғининг 1/12 қисмидан кам бўлмаган кўтарилиш стреласига эга бўлиши керак.

230. Устки юзаси ясси бўлган гумбаз ва тоқлар таянч олдида қулфдаги кесим баландлигига тенг чуқурликда кенглиги 20-40 mm бўлган компенсацияловчи чокка эга бўлиши керак (13-расм).

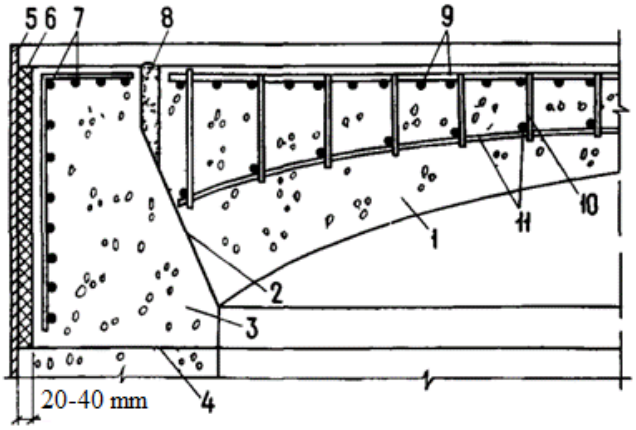
Чокни осон деформацияланувчи материаллар билан тўлдириш ва таянчларни битум локнинг юпқа қатлами билан бўяшни инобатга олиш лозим.



13-расм. Думалоқ иссиқлик агрегати учун ўта юқори ҳароратларга бардошли бетондан қилинган технологик тешиклари бор ораёпма гумбази (купол) конструкцияси
1 – бетон гумбаз; 2 – осон деформацияланувчи материал билан тўлдирилган, қалинлиги 20-40 mm копенсацияловчи чок; 3 – кожухга пайвандланган, 6 mm гача диаметрли симдан қилинган тўр; 4 – кожух; 5 – гумбаз таянчи (пята); 6 – бетонлаш чоки.

231. Темир-бетон конструкциялардаги турли технологик тешиклар билан кесиладиган ишчи арматурани тешиклар атрофига ўрнатиладиган арматура ёки прокатдан тайёрланган рамкаларга пайвандлаш лозим.

Бетоннинг тешик томонидаги қалинлиги рамкани ҳисоблаш бўйича мазкур ШНҚнинг 17-жадвалига мувофиқ белгиланади.



14-расм. Думалоқ иссиқлик агрегати учун ўта юқори ҳароратларга бардошли бетондан қилинган устки юзаси ясси бўлган томёпма темир-бетон гумбазининг конструкцияси

1 – гумбаз;

2 – гумбаз таянчи (пята);

3 – таянч ҳалқаси;

4 – бетонлаш чоки;

5 – кожух;

6 – қалинлиги 20-40 mm иссиқлик изоляцияловчи қатлам;

7 – таянч ҳалқасининг ишчи арматураси;

8 – осон деформацияланувчи материал билан тўлдирилган, кенглиги 20-40 mm бўлган компенсацион чок;

9 – гумбаз ишчи арматураси;

10 – диаметри 6 mm симдан қилинган хомут;

11 – 6 mm гача диаметрли симдан қилинган тўр.

232. Катта ўлчамли тешиклар арматураланган бортли ёпиқ ромлар билан ҳошияланиши лозим.

Бортли ёпиқ ромлар деворларининг кесими ҳарорат ва юкламалар таъсиридан юзага келадиган зўриқишлар ҳисобидан келиб чиқиб аниқланади.

233. Ер остида жойлашган ва қиздириладиган пойдеворлар, бинолар ва бошқа иншоотларнинг асослари грунт сувлари сатҳидан юқорида бўлиши керак.

Ушбу иншоотлар асосида сувлар мавжудлигида, уларни гидроизоляция қилиш инобатга олиниши ёки ер остида жойлашган темир-бетон конструкциялар сув ўтказмаслиги бўйича маркаси камида W12 бўлган оддий бетондан бажарилган бўлиши лозим.

234. Конструкциянинг газ ўтказмаслигини таъминлаш зарур бўлганда ҳамда жиҳозларни маҳкамлаш учун кўп сонли тешиклар ёки нуқталар мавжуд бўлганда, иссиқлик агрегатлари кожухларини пўлат варақдан инобатга олиш мумкин.

Кожухни бетон билан бириктириш унга пайвандланган арматура тўрлари ёки анкерлар билан амалга оширилиши лозим.

235. Печларнинг деворлари ва тоқларида уларга футеровка материалларини маҳкамлаш учун анкер тизимларини қўллаш керак.

Анкерларни иссиққа мустаҳкам ўзакли арматура ёки прокатдан, 1200 °С дан юқори фойдаланиш ҳароратида эса, Оловга бардошли керамикадан инобатга олиниши лозим.

Анкерлар учун пўлат маркаларини танлаш ушбу ШНҚнинг 17 ва 26-жадваллари бўйича пўлатларнинг чегаравий йўл қўйилган қўллаш ҳарорати ва анкерларни фойдаланишнинг максимал ҳароратини ҳисобга олган ҳолда амалга ошириш лозим.

26-жадвал

Чегаравий йўл қўйилган қўллаш ҳарорати	Пўлатлар маркалари		
	Россияда ишлаб чиқарилган	Европа Иттифоқи	АҚШ
Кўпи билан 375 °С	Ст.3	-	-
Кўпи билан 425 °С	Ст.09Г2С	-	-
Кўпи билан 475 °С	Ст.12Х13	1,4006 1,4021	403 410
Кўпи билан 700 °С	Ст.12Х18Н10Т, Ст.08Х18Н10Т	1,4541 1,4878	321 321H
Кўпи билан 900 °С	Ст.20Х23Н18	1,4843 1,4845 X8CrNi25-21	310 310S 314

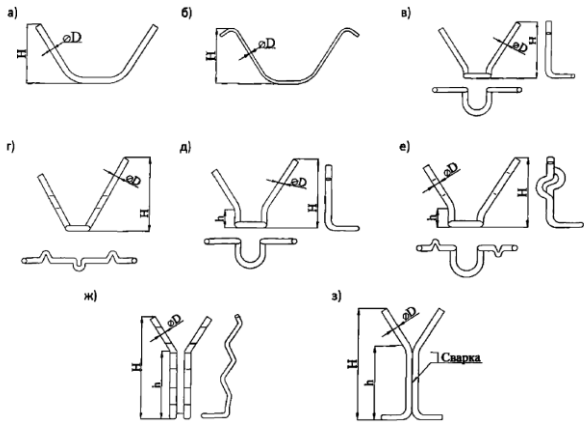
Кўпи билан 1200 °С	Ст.ХН32Т	X10NiCrAlTi32-20	N08825
1200 °С дан юқори	Фақат керамика анкерлари	Фақат керамика анкерлари	Фақат керамика анкерлари

236. Ўта юқори ҳароратларга бардошли бетонларни (футеровкаларни) маҳкамлаш учун қуйидаги кўрсаткичларни ҳисобга олиш лозим:

- қурилманинг ишчи ҳарорати;
- бетон ёки футеровка қатламлари қалинлиги ва сони (бир ёки кўп қатламли);
- материаллар умумий вазни ва иш шароитлари.

237. Анкер тизимларини лойиҳалаштиришда анкерларни маҳкамлаш қадами деворлар учун 300-400 mm га, гумбазлар учун эса, 200-250 mm га тенг қилиб қабул қилинади.

Иссиқлик агрегатларининг металл кожухларига анкерларни маҳкамлаш пайвандлаш ёрдамида амалга оширилади.



15-расм. Иссиқлик агрегатларининг металл кожухларига ўта юқори ҳароратларга бардошли футеровкаларни маҳкамлаш учун металл анкерлар шаклларининг намуналари
а, б, в, г – бир қатламли бетон учун анкерлар;
д, е, ж, з – кўп қатламли бетон учун анкерлар

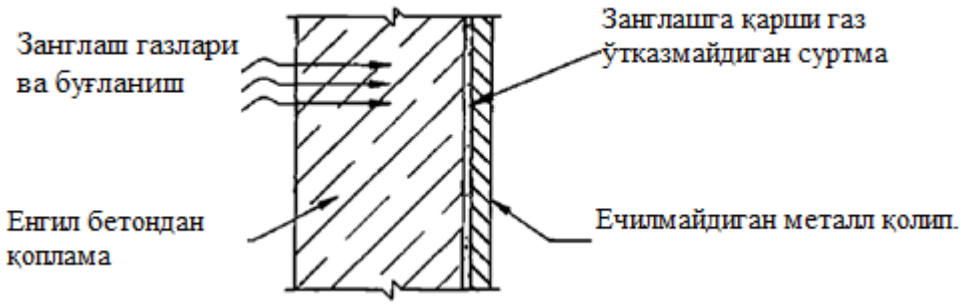
238. Агар ўта юқори ҳароратларга бардошли бетон ишчи муҳит томонидан кучли ишқаланиш таъсири остида бўлса, унинг устидан коркрет бетон қопланадиган металл зирҳ тўри билан ёки бундай шароитларга энг кўп чидамли бўлган ўта юқори ҳароратларга бардошли бетон билан ёки ўтга чидамли материаллардан қилинган блоклар билан ҳимояланиши лозим.

239. Нефть қазиб олиш, нефтни қайта ишлаш, нефткимё ва газ саноатининг цилиндрик қувурсимон печлари учун металл асосда шакллантириладиган ўта юқори ҳароратларга бардошли енгил бетондан қилинган футеровкалар конструкциясини лойиҳалаштиришда фойдаланиш жараёнида металл коррозиясига йўл қўймаслик учун металл сирт билан контактда иссиқлик ҳимояловчи бетон қатламининг кислота ва газ ўтказмаслигини таъминлайдиган конструктив ечимларни инобатга олиниши керак.

240. Таркибида H_2S ва SO_2 бўлган тутун газларнинг панеллар ва арматураланувчи деталлар асосларининг металл юзаларига тушишини олдини олиш учун, металл юзаларни ўта юқори ҳароратларга бардошли бетон аралашмаларини ётқизишдан олдин оралиқ қатлам кўринишида коррозияга қарши газ ўтказмайдиган сувоқли қоплама билан қоплаш тавсия этилади (16-расм).

241. Металл юзаларга газ ўтказмайдиган сувоқли қопламани ҳар бир қатлам қалинлиги 3 mm дан кам бўлмаган 2-3 марталаб ўтишда пуркама усул билан ёки қўлда қоплаш лозим.

Бунда, ҳимояланаётган металл юзанинг бутун майдони бўйлаб сувоқли қоплама яхлит бўлиши зарур.



16-расм. Цилиндрик қувурсимон печь панелларининг металл асосда шакллантирилувчи ўта юқори ҳароратларга бардошли енгил бетондан қилинган футеровкасининг фрагменти

242. Коррозияга қарши газ ўтказмайдиган сувоқли қоплама сифатида кенгаювчи қўшимчалар асосидаги қуйидаги тавсифларга эга гидроизоляцияловчи аралашмалар қўлланилади:

ўртача зичлиги 1800-2000 kg/m^3;

эгилиш/сиқилишга мустаҳкамлик чегараси, МРа, қуйидаги ёшда:

1 d - 2,0/17,0,

7 d - 4,0/40,0,

28 d - 6,0/55,0;

- сув ўтказмаслик бўйича марка W20;

- совуққа бардошлилик бўйича марка F200;

- сульфатга бардошлилик, таркибида сульфатларнинг SO_4 ионлари ҳисобидаги миқдори 5000 mg/l гача;

- газ ўтказмаслик 0,0238-0,0509 cm^3/s.

9-§. Лойиҳаларда кўрсатиладиган талаблар

243. Конструкцияларнинг ишчи расмларида қуйидагилар кўрсатилган бўлиши керак:

а) фойдаланиш пайтида конструкцияларнинг ҳисобда қабул қилинган энг юқори қиздириш ҳарорати;

б) бетоннинг чегаравий йўл қўйилган қўлланиш ҳарорати бўйича тури ва синфи;

в) фойдаланиш мобайнидаги ҳароратда бетоннинг сиқилишга мустаҳкамлиги бўйича синфи ва бетоннинг талаб этиладиган мустаҳкамлиги;

г) арматура турлари (синфлари) ва пўлатнинг ўта юқори ҳароратларга бардошлилик маркаси;

д) бетоннинг намланиш тури ва унинг фойдаланишдаги даврийлиги;

е) бетон мустаҳкамлиги;

ж) туташувлар ва тугунларни бетонлаш усуллари, элемент туташувларида чокларини тўлдириш учун қоришманинг маркаси ва таркиби.

7-боб. Атроф-муҳит муҳофазаси

244. Оширилган ва юқори ҳароратлар таъсири шароитларида ишлаш учун мўлжалланган бетон ва темир-бетон конструкцияларда атроф-муҳит муҳофаза қилиниши керак.

Бунда, ҳудуддаги дарахт ва буталар ҳамда яшил майдонларга зарар етказмаслик, ҳосил бўладиган чиқиндиларнинг ўз вақтида бартараф этилиши (олиб чиқиб кетиш, утилизация), чанглар тарқалишини камайтириш учун намлатиб туриш тизимларидан фойдаланиш керак.

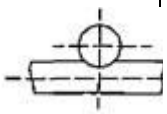
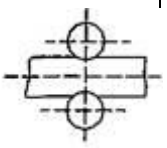
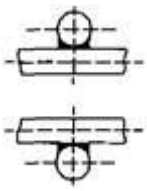
245. Оширилган ва юқори ҳароратлар таъсири шароитларида ишлаш учун мўлжалланган бетон ва темир-бетон конструкциялари ишлаб чиқариладиган бино ва иншоотларда атроф-муҳитнинг қаттиқ маиший чиқиндилар билан ифлосланишини олдини олиш мақсадида қаттиқ маиший чиқиндиларни тўплаш ва вақтинча сақлаш учун мўлжалланган махсус чиқинди қутилари ўрнатилиши керак.

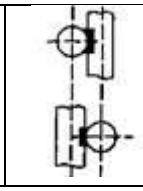
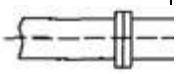
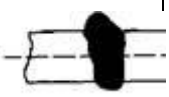
Бунда, ушбу чиқинди қутилари қулай бўлган жойга ўрнатилиши, пиёдалар, ногиронлиги бўлган шахслар ва болалар аравачалари ҳамда велосипедлар ҳаракатига халақит бермаслиги, тоза ва соз ҳолатда сақланиши керак.

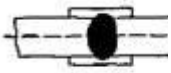
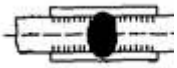
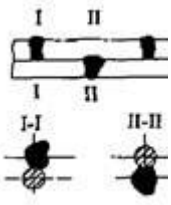
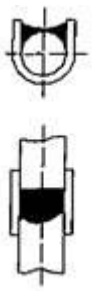
246. Оширилган ва юқори ҳароратлар таъсири шароитларида ишлаш учун мўлжалланган бетон ва темир-бетон конструкциялари ишлаб чиқариладиган бино ва иншоотлар ва уларнинг туташ ҳудудларида “яшил боғ” ва “яшил белбоғ”лар барпо этиш, кўкаламзорлаштириш тадбирлари амалга оширилади.

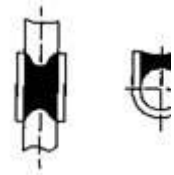
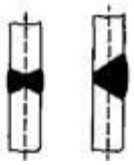
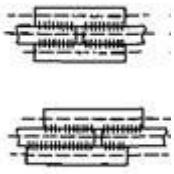
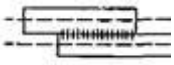
ШНҚ 2.03.04-22 “Оширилган ва юқори ҳароратлар таъсири шароитларида ишлаш учун мўлжалланган бетон ва темир-бетон конструкциялар”
шаҳарсозлик нормалари ва қоидаларига
1-ИЛОВА

Арматура пайванд бирикишларининг асосий типлари

Бирикишлар типи, пайвандлаш усули	Пайванд бирикиш схемаси	Пайвандлашда ўзаклар ҳолати	Ўзаклар диаметри,mm	Арматура пўлатининг синфи ва маркаси	Қўшимча кўрсатмалар
I. Крестсимон					
Пайванд					
1. Икки ўзакнинг контакт нуқтали		Горизонтал (кондукторларда вертикали мумкин)	6-40	А240	Ўзак кичик диаметрининг каттасига нисбати 0,25-1,0 ни ташкил қилади
			6-40	А400	
			10-22	Ат400С	
			10-28	Ат600С	
			3-5	В500	
			3-5	Вр500	
2. Уч ўзакнинг контакт нуқтали		Горизонтал (кондукторларда вертикали мумкин)	6-40	А240	Ўрта ўзак диаметрининг катта диаметрли бир хил четки ўзаклардан бирига нисбати 0,5 дан кам бўлмаслиги керак
			6-40	А400	
			10-22	Ат400С	
			10-28	Ат600С	
3. Қўлда ёйли нуқтали прихваткалар билан		Горизонтал ва вертикал	10-40	А240	Манфий ҳароратлар шароитида фақат А240 синфига мансуб арматура пўлатидан тайёрланган пайванд бирикишларни қўллашга йўл қўйилади
			10-22	Ат400С	
			10-18	Ат600С	
		Вертикал	14-40	А240	

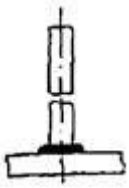
4. Қўлда ёйли чокларни мажбурий шакллантириш билан				А400	Пайванд чокларининг ҳолати вертикалдир. Пайванд инвентарь шаклларда бажарилади
II. Туташувли					
Пайванд					
5. Контакт туташувли (стыковая)		Горизонтал	10-40	А240	Ўзак кичик диаметрининг каттасига нисбати 0,85-1,0 ни ташкил қилади. Каттароқ диаметрли ўзакнинг олдиндан қиздирилишини таъминлайдиган махсус қурилмани қўллашда 0,30 дан кам бўлмаган ўзаклар диаметрлари нисбатига йўл қўйилади
			10-22	А400	
			10-22	А600	
			10-22	А800	
			10-14	А1000	
6. Шунинг ўзи, кейинги механик ишлов бериш билан		Горизонтал	10-40	А400	–
			10-22	Ат400	
			10-22	А600	
			10-28	Ат600С	
			10-22	А800	
7. Ваннали ярим автомат флюс остида 8. Ваннали бир электродли 9. Ярим автомат кукун симли		Горизонтал	20-40	А240	Ўзак кичик диаметрининг каттасига нисбати 0,5-1,00 ни ташкил қилади. Пайванд инвентарь шаклларда бажарилади.
				А400	
10. Ваннали ярим автомат флюс остида 11. Ваннали бир электродли 12. Ярим автомат кукун симли		Вертикал	20-40	А240	Ўзак кичик диаметрининг каттасига нисбати 0,5-1,0 ни ташкил қилади. Пайванд инвентарь шаклларда бажарилади Кичик диаметрли ўзак юқорида
				А400	

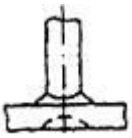
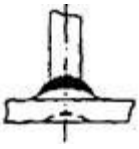
13. Ваннали ярим автомат флюс остида 14. Ярим автомат кукун симли 15. Ваннали бир электродли		Горизонтал	32-40	А400	Пайванд инвентарь шаклларда бажарилади
16. Ярим автомат кукун симли 17. Ваннали бир электродли		Горизонтал	32-40	А400	Пайванд инвентарь шаклларда бажарилади
18. Ваннали ярим автомат пўлат скоба-накладкадаги кукун симли 19 Ваннали бир электродли пўлат скоба-накладкада		Горизонтал	20-32	А240 А400	Ўзак кичик диаметрининг каттасига нисбати 0,5-1,0 ни ташкил қилади.
20. Ярим автомат очиқ ёйлипўлат скоба-накладкадаги яланғоч легирланган сим билан (СОДГП) 21. Пўлат скоба-накладкадаги ванна-чокли		Горизонтал	20-40 20-40 20-22 20-28 36-40 36-40 20-22 20-28	А240 А400 Ат400С Ат600С А240 А400 Ат400С Ат600С	Ўзак кичик диаметрининг каттасига нисбати 0,5-1,0 ни ташкил қилади. Термик термомеханик мустаҳкамланган арматура 4*d* гача узайтирилган пўлат скоба-накладкада пайвандланиши керак
22. Ярим автомат кукун симли пўлат скоба-накладкадаги кўп қатламли чоклар билан 23. Қўлда ёйли пўлат скоба-накладкадаги кўп қатламли чоклар билан		Вертикал	20-40 20-40 20-22 20-28	А240 А400 Ат400С Ат600С	Ўзак кичик диаметрининг каттасига нисбати 0,5-1,0 ни ташкил қилади. Диаметрлари 36÷80 mm бўлган ўзаклар бирикишларини қўлда ёйли пайвандлаш пўлат скоба-накладкада бажарилиши лозим, термик термомеханик мустаҳкамланган арматура эса, 4*d* гача

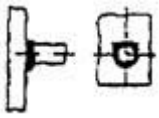
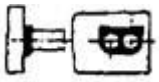
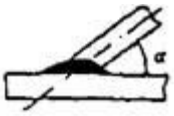
					узайтирилган пўлат скоба-накладкада пайвандланиши керак
24. Ярим автомат СОДГП пўлат скоба-накладкадаги		Вертикал	20-40 20-40 20-22 20-28	А240 А400 Ат400С Ат600С	Ўзак кичик диаметрининг каттасига нисбати 0,5-1,0 ни ташкил қилади. Термик термомеханик мустаҳкамланган арматура 4*d* гача узайтирилган пўлат скоба-накладкада пайвандланиши керак
25. Қўлда ёйли кўп қатламли чоклар билан қўшимча технологик элементларсиз		Вертикал	20-40 20-40	А240 А400	Ўзак кичик диаметрининг каттасига нисбати 0,5-1,0 ни ташкил қилади
26. Қўлда ёйли думалоқ накладкалари бор узун чоклар билан		Горизонтал ва вертикал	10-40 10-40 10-22 10-22 10-28 10-22	А240 А400 Ат400 А600 Ат600С А800	А600 ва А800 синфларга мансуб арматура бирикишлари силжитилган накладкалар билан бажарилиши лозим. А240, А400 синфларга мансуб арматура учун икки ёқлама чокли бирикишлар қўллашга йўл қўйилади
III. Устма-уст қўйилган					
Пайванд					
27. Қўлда ёйли узун чоклар билан		Горизонтал ва вертикал	10-40 10-25	А240 А400	А240, А400 синфларга мансуб ўзак учун икки ёқлама чоклар қўллашга йўл қўйилади

ШНҚ 2.03.04-22 “Оширилган ва юқори ҳароратлар таъсири шароитларида ишлаш учун мўлжалланган бетон ва темир-бетон конструкциялар” шаҳарсозлик нормалари ва қоидаларига
2-ИЛОВА

Сортли прокат ясси элементлари билан ўзакли арматура пайванд бирикишларининг асосий типлари

Бирикиш типи, пайвандлаш усули ва конструкция схемаси		Пайвандлашда ўзак ҳолати	Сортли прокат ясси элементи қалинлигининг ўзак диаметрига минимал нисбати	Ўзак диаметри, mm	Арматура синфи	Қўшимча кўрсатмалар
I. Таврли						
Пайванд						
1. Автомат равишда флюс остида тўлдирувчи (присадочного) электрод материалисиз		Вертикал	0,50	8-40	A240	–
			0,65	8-25	A400	
			0,75	28-40	Ат400С	
			0,65	10-18		
2. Қўлда флюс остида тўлдирувчи (присадочного) электрод материалисиз		Вертикал	0,75	8-16	A240	–
				8-16	A400	
3. Ярим автомат CO_2 муҳитида		Вертикал	0,50	12-25	A240	CO_2муҳитида яримавтомат пайвандлашни ва валикли чоклар билан қўлда пайвандлашни асосан
			0,55	12-25	A400	
			0,55	12-18	Ат400С	
4. Қўлда валикли чоклар билан		Вертикал	0,50	8-40	A240	
			0,75	8-40	A400	
			0,75	10-18	Ат400С	

						“ёпиқ столча” типидаги ўрнатма деталларни тайёрлаш учун қўллаш
5. Контактли рельефли		Вертикал	0,40	10-20	А240	0,40 ва 0,50 га тенг бўлган сортли прокат ясси элементи қалинлигининг ўзак диаметрига минимал нисбатида, элемент қалинлиги камида 4 mm бўлиши керак
			0,50	10-20	А400	
6. Ярим автомат CO_2 муҳитида чуқур штампланган тешикда		Вертикал	0,30	10-36	А240	Шунинг ўзи, 0,30 ва 0,40 га тенг бўлган нисбатда
			0,40	10-36	А400	
			0,40	10-18	Ат400С	
7. Автомат равишда флюс остида тўлдирувчи (присадочного) электрод материалисиз бикрлик элементи бўйича (рельеф бўйича)		Вертикал	0,40	8-25	А240	Шунинг ўзи, 0,40 ва 0,50 га тенг бўлган нисбатда
			0,50	8-25	А400	
			0,50	10-18	Ат400С	
			0,50	16-40	А240	

8. Ваннали бир электродли		Горизонтал			А400	Пайванд инвентар шаклларда бажарилади
9. Қўлда ёйли кўп қатламли чоклар билан		Горизонтал (иккала ўзак битта горизонтал юзада жойлашган)	0,50	32-40	А400	Пайванд инвентар шаклларда бажарилади
10. Автомат равишда флюс остида тўлдирувчи (присадочного) электрод материалисиз сортли прокат ясси элементига бурчак остида		Вертикал (α=25-85°)	0,50	8-16	А240	–
			0,65	8-16	А400	
			0,65	10-16	Ат400С	
		Вертикал (α=60-85°)	0,50	18-25	А240	
			0,65	18-25	А400	
11. Шунинг ўзи, сортли прокат ясси элементи четки қиррасига (торцу) бурчак остида		Вертикал (α=5-25°)	0,50	8-16	А240	–
			0,65	8-16	А400	
			0,65	10-16	Ат400С	
II. Устма-уст қўйилган						
Пайвандлаш						
12. Контактли битта рельеф бўйича		Горизонтал	0,30	6-14	А240	0,30 га тенг бўлган нисбатда, сортли прокат ясси элементининг қалинлиги камида 4 mm бўлиши керак
				6-14	А400	
				10-14	Ат400С	
			0,30	6-16	А240	

13. Контактли иккита рельеф бўйича		Горизонтал		6-16	А400	Шунинг ўзи. $d < 14$ mm бўлганда икки рельеф бўйича бажариладиган пайванд бирикишлар тасодифий моментларнинг пайванд бирикишига таъсири истисно қилинмаганда қўлланиши лозим
				10-16	Ат400С	
14. Қўлда ёйли флангли чоклар билан		Горизонтал ва вертикал	0,30	10-40	А240, А400	0,30 га тенг бўлган нисбатда, сортли прокат ясси элементининг қалинлиги камида 4 mmбўлиши керак
				10-22	Ат400С, А600	
				10-28	Ат600С	
				10-22	А800	

ШНҚ 2.03.04-22 “Оширилган ва юқори ҳароратлар таъсири шароитларида ишлаш учун мўлжалланган бетон ва темир-бетон конструкциялар” шаҳарсозлик нормалари ва қоидаларига
3-ИЛОВА

Конструкциялар элементларида ўта юқори ҳароратларга бардошли бетоннинг қўлланиши бўйича кўрсатмалар

Иссиқлик агрегатининг номи	Ўта юқори ҳароратларга бардошли бетондан Қилинган элементлар	Печь ишчи муҳитининг ҳарорати,	9-жадвал бўйича тавсия

		°С	этиладиган бетон таркиб ларининг №
I. Қора металлургияда			
Домна печи	Фурменли асбоблар	1300	16, 19
	шахта, лешадь тўнкаси	1200	11
	газ шохобчалари ва қия газ қувур	800	23, 24
	Чангютгич	800	23, 24
Чўянларниэритишучунвагранкалар	колосник ва эритиш камари деворлари	1300	19
Домна печининг ҳаво қизитгичлари	боров деворлари (пастки	1200	11
	қисми), туби	800	23, 24
Агломерация ишлаб чиқаришининг ўтда пишириш (обжиговые) машиналари	пастки коллектор ва газ шаҳобчалари	800	23, 24
	устки коллектор	800	23, 24
Қиздириш қудуқлари	Ишчи уялар стендлари, ўчоқтаги, қопқоқ	1300	19, 21
Услубий қиздириш печлари	Глиссаж кувурлари ва деворни 1 m баландликка изоляция қилиш	1200	19
Секинлик билан совитиш учун хандақ печлари	деворлар	800	23, 24
Коксли батареялар	пойдеворлар ва боровлар	600	23, 24
II. Ранглим еталлургияда			
Графитловчи печлар	деворлар	1200	11
Қайнаш қатлами печлари	тоқлар ва панжаралар	1100	11, 15
Алюминий ва магний электролизерлари	тублар	1000	10, 11
Юқори софликдаги аллюминий электролизерлари	тублар	1000	10, 11
Термик, қиздириш ва ўтда пишириш печлари	деворлар, тоқ ва таги	1200	11, 19
Чангкамералари	Деворлар ва қоплама	800	15
Аллюминий ломларини эритиш учун печлар	Деворлар ва тоқ	1000	15

Ерусти ва ерости газ юритгичлар (газоход)	туб, деворлар ва тоқ (свод)	1100	11, 15
Фосфор электропечлари	тоқ (свод)	1100	15
Ферро эритгичпечлари	Туби ва деворлари	1000	10, 11
Камера печлари	тоқ, деворлар ва ости	1200	19
Рангли металлургиянинг электролитик ванналари	деворлари	1000	10, 11
III. Нефтни қайта ишлаш ва нефт-кимё саноатида			
Кувурли печлар	Радиация камераси деворлари	1000	33-37
	Радиация камераси тоқлари	1000	33-37
	Конвекция камераси деворлари	1000	23, 24, 25, 26
	Конвекция камераси тоқлари	1000	23, 24, 25, 26
Вертикал-секцияланган печлар	Радиация камераси деворлари	900	33-37
Б-типидаги алангасиз ёнувчи қувурли печлар	пойдеворлар, деворлар, тоқ, таги, ўтиш (перевальные)деворлари	800	10, 11
ЗР – типидаги алангасиз ёнувчи қувурли печлар	деворлари, тоқ, таги	850-1100	23-26, 33-37
ЗД – типидаги равон(настильные) қувурли печлар	шунинг ўзи	900-1100	23-26, 33-37
В типдаги равон (настильные) қувурли печлар	шунинг ўзи	800	22
ГС типдаги вертикал-машъалли печлар	Конвекция ва радиация камералари деворлари, тоқ, таг қисм	900	23-26, 33-37
ГН типдаги ажратувчи деворли хажмли равон (настильные) печлар	шунинг ўзи	900-1100	23-26, 33-37
ЦС типдаги цилиндрик машъалли	шунинг ўзи	800-1100	23-37
ЦД типидаги цилиндрик печлар, Ҳавони диференциаллаб ўтказувчи	конвекция ва радиация камералари деворлари, тоқ, таг қисм	800-1100	23-37
Р – типдаги каталитик риформинг ва сув тозалигичли кўп камерали	деворлар, тоқ, таг қисм	1250	19-21
Қувурли печларнинг ер усти газ юритгичлари	барча элементлар	600	22-32
Қувурли печларнинг ерости	шунинг ўзи	800	10, 11

газ юритгичлари			
IV. Қурилиш материаллари саноатида			
Оддий лой ғиштларни ўтда пишириш учун туннелли печлар	Иситиш ва совитиш зонаси деворлари ва тоқлари	800	10, 11
	ўтда пишириш зонасининг деворлари ва тоқи	1100	19
Цементни ўтда пишириш учун айланувчи печлар	занжирли тўсиқ зонаси ва откат каллакчаси	1000	10, 11
Ғиштни ўтда пишириш учун ҳалқали печлар	қоплама, деворлар, таги	1000	10, 11
V. Саноатнинг турли тармоқларида			
350 °С ли ҳароратлар учун боровлар ва газ юргичлар	деворлар, гумбаз	350	2-4
800 °С ли ҳароратлар учун боровлар ва газюргичлар	шунинг ўзи	800	6-9
Буғ қозонлари, экономайзерлар, утилизатор қозонлар	деворларини футеровка килиш	800	10, 11
Иссиқлик агрегатларининг пойдеворлари	200 °С гача лекин 800 °С дан юқори бўлмаган ҳароратгача қизийдиган элементлар	800	6-9
Иссиқ цехлар поллари	–	–	7, 8
Металлни ўтда пишириш учун қопқоқли печлар	–	800	10, 11
Электрод ишлаб чикариш саноатининг ўтда пишириш печлари	–	1400	20, 21
Қуритиш печлари	қоплама, деворлар, таги	1000	10, 11
Турли мақсадларга мўлжалланган қозонлар	Экранлаштирилган деворларни футеровка қилиш	800	23-37
Қиздириш, прокат, темирчилик ва конвейер печлари	деворлар,таги, глиссаж ва таянч қувурлари	1200	19, 21
Олтингугуртли материалларни ўтда пишириш учун печлар	деворлар, тоқ, таги	1000	15-18
Сантехника жиҳозларини ўтда пишириш учун печлар	тоқ	1100	19