ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ҚУРИЛИШ ВА УЙ-ЖОЙ КОММУНАЛ ХЎЖАЛИГИ ВАЗИРИНИНГ
БУЙРУҒИ

ШНҚ 2.06.08-21 «ГИДРОТЕХНИКА ИНШООТЛАРИНИНГ БЕТОН ВА ТЕМИР-БЕТОН КОНСТРУКЦИЯЛАРИ» ШАҲАРСОЗЛИК НОРМАЛАРИ ВА ҚОИДАЛАРИНИ ТАСДИҚЛАШ ТЎҒРИСИДА

[Ўзбекистон Республикаси Адлия вазирлиги томонидан 2024 йил 30 сентябрда ҳисобга олинди, ҳисоб рақами 298]

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 2.06.08-21 «Гидротехника иншоотларининг бетон ва темир-бетон конструкциялари» шаҳарсозлик нормалари ва қоидалари иловага мувофиқ тасдиқлансин.

2. Ўзбекистон Республикаси давлат архитектура ва қурилиш қўмитаси раисининг 1998 йил 31 январдаги 11а-сон буйруғи билан тасдиқланган ҚМҚ 2.06.08-97 «Гидротехника иншоотлари бетон ва темир бетон тузилмалари» қурилиш меъёрлари ва қоидалари ўз кучини йўқотган деб топилсин.

3. Мазкур буйруқ Ўзбекистон Республикаси Фавқулодда вазиятлар вазирлиги, Экология, атроф-муҳитни муҳофаза қилиш ва иқлим ўзгариши вазирлиги, Сув хўжалиги вазирлиги ҳамда Соғлиқни сақлаш вазирлиги ҳузуридаги Санитария-эпидемиологик осойишталик ва жамоат саломатлиги қўмитаси билан келишилган.

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

Вазир в.б Ш. ХИДОЯТОВ

Тошкент ш.,
2024 йил 8 август,
01/2-45-сон
Келишилди:

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

2024 йил 26 июнь

Сув хўжалиги вазири Ш. ХАМРАЕВ

2024 йил 26 июнь

Фавқулодда вазиятлар вазири А. КУЛДАШЕВ

2024 йил 29 июнь

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 8 августдаги
01/2-45-сон буйруғига
ИЛОВА

ШНҚ 2.06.08-23 “Гидротехника иншоотларининг бетон ва темир-бетон конструкциялари” шаҳарсозлик нормалари ва қоидалари

Мазкур шаҳарсозлик нормалари ва қоидалари (бундан буён матнда ШНҚ деб юритилади) бетон ва темир-бетон конструкциялардан гидротехника иншоотларини лойиҳалаш, қуриш ва реконструкция қилишга оид талабларни белгилайди.

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 келтирилган:

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

ҚМҚ 2.03.11-96 “Қурилиш конструкцияларини коррозиядан ҳимоя қилиш” ;

ҚМҚ 2.04.02-19 ”Сув таъминоти. Ташқи тармоқлар ва иншоотлар” ;

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

ШНҚ 2.03.05-23“Пўлат конструкциялар. Лойиҳалаш талаблари”;

ШНҚ 2.05.03-22 “Кўприклар ва қувурлар” ;

ҚМҚ 2.06.01-97 “Гидротехника иншоотлари. Лойиҳалаштиришнинг асосий низомлари”;

ҚМҚ 2.06.06-98 “Бетон ва темир-бетон тўғонлар”;

ГОСТ 26633-2015 Оғир ва майда заррали бетонлар.Техник шартлар (*расмий манба: ГОСТ 26633-12 Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия*).

2-боб. Атамалар ва таърифлар

2. Ушбу ШНҚда қуйидаги атамалар ва уларнинг таърифлари қўлланилган:

гидротехника иншоотлари – сув омборлари тўғонлари, дарёлар, сойлар, каналлар ва коллекторлардаги тўғонлар, дарёларнинг ўзанларини тўсувчи иншоотлар, сув олиш, сув ўтказиш, сув ташлаш ҳамда қирғоқларни ҳимоя қилиш иншоотлари, гидроэлектростанциялар, насос станциялари;

бетон конструкция – конструктив талаблар бўйича арматурасиз ёки оз миқдорда арматура ўрнатилган бетондан тайёрланган конструкция;

темир-бетон конструкция – бетон ва ишчи пўлат арматурадан тайёрланган конструкция;

пўлат темир-бетон конструкция – бетон, ишчи ўқли арматура ва ишчи пўлат листлардан тайёрланган конструкция;

пўлат-бетон конструкция – бетон ва ташқи ишчи арматура пўлат листлардан тайёрланган конструкция.

3-боб.Умумий қоидалар

3. Гидротехника иншоотларининг бетон ва темир-бетон конструкцияларини ҚМҚ 2.06.01-97 талабларига мувофиқ лойиҳалаш керак.

4. Бетон ва темир-бетон конструкцияларини (монолит, йиғма-монолит, йиғма, олдиндан зўриқтирилган ва асосга анкерланган) қўллаш техник-иқтисодий мақсадга мувофиқлигидан келиб чиқиб, материал, энергия, меҳнат ва қурилиш қийматини максимал даражада камайтиришни ҳисобга олиб лойиҳалаш лозим.

Йиғма конструкциялар элементларини танлашда юқори мустаҳкам бетон ва арматуралардан ҳамда енгил бетондан тайёрланган олдиндан зўриқтирилган конструкцияларни қўллаш зарур.

Йиғма конструкциялар элементларининг асосий ўлчамлари, конструкция турлари, ва темир-бетон конструкцияларининг арматураланиши бўйича вариантларнинг техник-иқтисодий кўрсаткичларини таққослаш асосида қабул қилиниши керак.

5. Йиғма конструкцияларнинг элементларини механизациялашган усулда ишлаб чиқарилиши лозим.

Йиғма конструкцияларни йириклаштириб ишлаб чиқаришда, транспортда ташишда, монтаж механизмларининг юк кўтариш қобилиятини, кўприклар ва бошқа сунъий иншоотларнинг йиғма элементларини монтаж қилиш жойидаги юк кўтариш қобилиятини ҳисобга олиш зарур.

6. Монолит конструкциялар учун инвентарь қолипдан фойдаланишда бир хил тарзга келтирилган ўлчамларни ҳисобга олиш керак.

7. Йиғма конструкциялар элементларининг уланиш конструкциялари ва тугунлари (узел) қуйидагиларни таъминлаши зарур:

кучларни тўғри йўналтиришни;

сув ўтказмасликни;

совуққа чидамлиликни;

элементларнинг ўзи чок зонасида ёриқларга чидамлилигини ва мустаҳкамлигини;

конструкция бетони билан чокда қўшимча ётқизилган бетоннинг боғланишини.

8. Гидротехника иншоотларини лойиҳалашда (кучланиш ва деформация ҳолатининг хусусиятлари зарур ҳисоблар билан аниқланмаганда) конструкцияларнинг мураккаб шароитлар учун статик-динамик ишлашини экспериментал тадқиқотлар ва тажриба синовлари билан аниқлаш лозим.

9. Конструкцияларнинг сув ўтказмаслик ва совуқбардошлигини таъминлаши ва уларнинг ҳисобий кесимларида сувнинг қарши босимини камайтириш учун қуйидагилар ҳисобга олиниши керак:

босимли юза ва ташқи юзалар томонидан (сувнинг ўзгарувчи сатҳи жойларида) сув ўтказмаслиги ва совуқбардошлилиги бўйича тегишли маркалардаги бетонларни қўллаш;

фаол қўшимчаларни қўллаш (ҳаво тортувчи);

деформация чокларида филтрланишга қарши элементларни (зичлаштиришларни) жиҳозлаш ва горизонтал қурилиш чоклар тайёрлашнинг махсус технологиясини қўллаш;

гидротехника иншоотларнинг ташқи сиртларини ва иссиқлик гидроизоляциясини амалга ошириш;

бетоннинг босимли юзалари томонидан ва гидротехника иншоотининг юкланишлардан чўзилишга учрайдиган юзалари томонидан сиқилиши;

босим қирралари томонидан дренаж ўрнатилиши.

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

1-§. Бетон

10. Гидротехника иншоотларининг бетон ва темир-бетон конструкциялари учун бетон ГОСТ 26633-15 ва ушбу боб талабларига мувофиқ танланиши керак.

11. Гидротехника иншоотларининг бетон ва темир-бетон конструкцияларини лойиҳалашда ишнинг тури ва шароитларига мувофиқ бетоннинг қуйидаги асосий сифат кўрсаткичлари ўрнатилиши лозим:

бетоннинг мустаҳкамлик МРа қиймати q=0,95 га тенг;

массив иншоотларда мустаҳкамлик қийматлари q=0,90 га тенг;

гравитацион тўғонларнинг ички зонаси учун кафолатланган мустаҳкамлик қиймати q = 0,85 га тенг.

Сиқилишга бўлган мустаҳкамлиги бўйича бетон синфлари: В5, В7,5, В10, В12,5, В15, В17,5, В20, В22,5, В25, В27,5, В30, В35, В40.

Тегишли асослашлар билан юқорида келтирилган бетон синфларидан фарқ қилувчи сиқилишга бўлган мустаҳкамлиги бўйича оралиқ синфларни ўрнатилишига йўл қўйилади. Ушбу бетонлар хусусиятлари интерполяция усули бўйича қабул қилиниши лозим.

Бетоннинг ўқ бўйлаб чўзилиш мустаҳкамлиги бўйича синфлари қуйидагича бўлиши лозим:

B_t0,8, B_t1,2, B_t1,6, B_t2,0, B_t2,4, B_t2,8, B_t3,2.

Гидротехника иншоотларини бетоннинг совуқбардошлиги бўйича маркалари F50, F75, F100, F150, F200, F300, F400, F500, F600, F700, F800 бўлиши лозим.

Техник асосланган ҳолларда, бетоннинг совуқбардошлилик бўйича F25 ва F1000 маркаларидан фойдаланишга йўл қўйилади.

Гидротехника иншоотларини лойиҳалашда бетоннинг сув ўтказмаслик бўйича маркалари W2, W4, W6, W8, W10, W12, W14, W16, W18, W20 бўлиши лозим.

12. Гидротехника иншоотларининг конструкциялари бетонларини лойиҳалашда экспериментал тадқиқотлар асосида қуйидаги қўшимча талаблар қўйилиши керак:

горизонтал қурилиш чокларининг силжиши мустаҳкамлигига;

чегаравий чўзилувчанлигига,

чўкиндилари бўлган оқимда ишқаланишга қаршилик кўрсатиш хусусиятига;

силжишга қарши бардошлигига;

цементда бўлган ишқорларни тўлдирувчи билан ўзаро зарарли таъсири мавжуд эмаслигига;

бетон юзасини биологик объектлар таъсирларига (сув ўтлари, дарё ва кўл ўсимликлари, чиғаноқлар) бўлган қаршилигига.

Бетоннинг чегаравий чўзилувчанлиги ва горизонтал қурилиш чокларининг силжиш мустаҳкамлиги мазкур ШНҚнинг 2-иловаси 6 ва 8-жадвалларида келтирилган.

13. Бетоннинг техник хусусиятларига қўйиладиган талаблар қурилиш ва фойдаланиш даврида иншоотларнинг турли зоналари ва қисмларидаги бетоннинг ҳақиқий иш шароитларига мос келиши керак.

14. Бетоннинг қотиш муддати, сиқилишдаги мустаҳкамлиги, ўқ бўйича чўзилиши ва сув ўтказмаслик хусусиятлари қуйидагиларга мувофиқ бўлиши керак:

дарё гидротехника иншоотларининг конструкциялари учун – 180 d;

денгиз ва дарё порт иншоотларининг йиғма ва монолит конструкциялари учун – 28 d.

Бетоннинг совуққа чидамлилиги бўйича унинг лойиҳадаги маркасига мос келадиган қотиш ёши 28 d, иссиқ қолипда қўйиладиган йирик конструкциялар учун эса 90 d бўлиши лозим.

Агар конструкцияларнинг ҳақиқий юкланиш муддатлари, уларни қуриш усуллари, бетоннинг қотиш шароитлари, қўлланиладиган цементнинг тури ва сифати маълум бўлса, бетоннинг синфи ва маркасини бошқа муддатга белгиланишига йўл қўйилади.

Монолит конструкцияларда бетоннинг совуқбардошлилик хусусиятининг назорат синовлари бетоннинг ёши 28 d муддатда ўтказилишига йўл қўйилади.

15. Бетон синфлари сиқиш ва чўзиш мустаҳкамлиги бўйича, конструкцияларнинг ҳақиқий юкларга таъсири вақтини ҳисобга олган ҳолда гидротехника иншоотининг ҳисобий майдонларидаги кучланиш даражасига боғлиқ ҳолда ўрнатилиши керак.

Темир-бетон элементлари учун кўп марта такрорланувчи юклар таъсирида ва сиқилган стерженли темир-бетон конструкциялар (қобиқли қозиқлар ва қирғоқ бўйлаб ўрнатиладиган эстакадалар) учун сиқилишга мустаҳкамлиги бўйича B15 дан паст бўлмаган синфдаги бетондан фойдаланиш лозим.

Олдиндан зўриқтирилган элементлар учун сиқилишга мустаҳкамлиги бўйича қуйидаги бетон синфларидан фойдаланиш керак:

стерженли арматурали конструкциялар учун камида – B15;

зичлаш ёки титратиш йўли билан тупроққа бостириладиган элементлар (қозиқ) учун камида – B30.

16. Бетоннинг совуқбардошлилиги бўйича талаблар ўзгарувчан сув сатҳи майдони ва ташқи сув ости бетонига нисбатан қўлланилиши, бунда совуқбардошлилик бўйича бетон маркаси қуйидагиларни ҳисобга олган ҳолда белгиланиши лозим:

қурилиш ҳудудининг иқлимий шароитларини;

йил давомида кетма-кет музлаш ва эриш ҳисобий даврлари сонини (узоқ муддатли кузатишлар бўйича);

фойдаланиш шарт-шароитларини.

Ўзгарувчан сув сатҳи зонасидаги конструкциялар ва иншоот қисмлари учун (унинг устидаги 2 m ли зонани ҳисобга олган ҳолда) бетон маркаси совуққа бардошлилиги қуйидаги 1-жадвал бўйича қабул қилиниши лозим.

1-жадвал

Иқлим шароитлари	**Бетоннинг совуқбардошлилиги маркалари, йил давомида кетма-кет музлаш, эриш даврлари сонида**					
	50 гача	51 дан 75 гача	76 дан 100 гача	101 дан 150 гача	151 дан 200 гача	201 дан 250 гача
Мўътадил	F50	F100	F150	F200	F300	F400
Совуқ	F100	F150	F200	F300	F400	F600
Ўта совуқ	F200	F300	F400	F500	F600	F800

17. Иқлим шароитлари энг совуқ ойнинг ўртача ойлик ҳарорати қуйидагилар билан аниқланиши лозим:

мўътадил – манфий 10ºС дан юқоригача;

совуқ – манфий 10ºС lfh 20ºС гача;

ўта совуқ – манфий 20ºС дан паст.

18. Қурилиш ҳудуди учун энг совуқ ойнинг ўртача ҳарорати ШНҚ 2.01.01-22 ва гидрометеорологик маълумотлар бўйича аниқланиши керак.

19. Ҳисоблаш даврларининг сони 250 дан ортиқ бўлса, бетоннинг махсус турларидан фойдаланиш ёки доимий иссиқлик ҳимоясини қўллаш лозим.

20. Кўп йиллик ва йил давомида ўлик ҳажмгача оқимни тартибга солувчи сув омборлари мавжуд бўлган гидроузелларда сув чиқариш иншоотлари конструкциялари бетон маркаси совуқбардошлилиги камида қуйидагича бўлиши лозим:

мўътадил иқлим учун – F100;

совуқ иқлим учун – F150;

ўта совуқ иқлим учун – F200.

21. Гидротехника иншоотларининг сув усти зонаси учун совуқбардошлилиги буйича бетон маркаси атмосфера таъсирларини ҳисобга олиб белгиланиши ва камида қуйидагича бўлиши керак:

мўътадил иқлим учун – F50,

совуқ иқлим учун – F100;

ўта совуқ иқлим шароитлари учун – F150.

22. Босимли иншоотлар учун совуқбардошлилик бўйича бетон маркалари ушбу ШНҚнинг 1-жадвали бўйича танланиши, бунда кетма-кет музлаш-эриш даврлар сонларини аниқлашда қуёш радиацияси ва конструкция сиртидаги иссиқлик изоляцияси таъсири ҳисобга олиниши керак.

23. Сув ўтказмаслик хусусиятига кўра бетон маркаси қуйидагича белгиланиши зарур:

босим градиентига боғлиқ равишда аниқланаётган максимал босимни конструкция қалинлигига нисбати билан метр ҳисобида (ёки босимли ёғидан дренаж мосламасигача бўлган масофа);

иншоот билан туташиб турувчи сув ҳарорати ºС билан мазкур ШНҚнинг 2-жадвали бўйича;

сув муҳитининг агрессивлигига боғлиқ равишда ҚМҚ 2.03.11-96 ва ҚМҚ 2.04.02-19 талабларига мувофиқ.

Босимсиз конструкцияларда, сув ўтказмаслик хусусияти бўйича бетон маркаси камида W4 бўлиши керак.

Конструкцияларнинг босимли юзасини гидроизоляция орқали (экран орқали) ҳимоялашда сув ўтказмаслик хусусияти бўйича бетон маркаси экран ортида жойлашган бетондаги босим градиентига кўра қабул қилиниши лозим.

24. Гидротехника иншоотлари бетонлари учун қўшимчаларни қўллаш мазкур ШНҚнинг 3-иловасида келтирилган.

2-жадвал

Сув ҳарорати, °С	**Сув ўтказмаслик бўйича босим градиентларидаги бетон маркалари**			
	5 гача	**5 дан юқори 10 гача**	**10 дан юқори 20 гача**	**20 дан юқори 30 гача**
10 гача	W2	W4	W6	W8
10 дан юқори 30 гача	W4	W6	W8	W10
30 дан юқори	W6	W8	W10	W12

25. Гидротехника иншоотлари бетонига сув оқимидаги чўкиндилар билан ишқаланишга қаршилик кўрсатиш ёки кавитацияга чидамлилик талаблари қўйилганда, бетоннинг сиқилишга бўлган мустаҳкамлик синфи камида B25, совуқбардошлилик маркаси камида F300, сув ўтказмаслик маркаси эса W8 бўлиши керак.

26. Техник-иқтисодий ҳисоблар бўйича гидротехника иншоотлари бетон ва темир-бетон конструкцияларининг сув ўтказмаслик хусусиятларини ошириш учун қайишқоқ цементли бетонлардан фойдаланиш лозим.

Конструкциянинг ўз оғирлигидан ҳосил бўладиган юкланишни камайтириш учун енгил бетонлардан фойдаланиш керак.

Енгил бетонлар синфлари ва маркалари ШНҚ 2.03.01-24 га мувофиқ қабул қилиниши зарур.

27. Фойдаланиш жараёнида ташқи ҳавонинг салбий ҳарорати ёки агрессив сув таъсирлари мавжуд йиғма конструкция элементлари туташ жойларини яхлитлаш учун совуқбардошлилик ва сув ўтказмаслик хусусиятлари бўйича лойиҳада белгилангандан кам бўлмаган бетон маркасидан фойдаланиш лозим.

28. Гидротехника иншоотлари бетонининг марка ёши 180 d (ёки 1 йил) бўлган норматив ва ҳисобий қаршиликларни ҳисобга олган ҳолда қуйидаги формулалар орқали аниқланиши лозим:

сиқилишга:

$$R_b = \frac{R_{b\tau}}{\gamma_{\tau c}\gamma_r}\ ; \qquad (1)$$

чўзилишга:

$$R_{b,ser} = \frac{R_{b\tau,ser}}{\gamma_{\tau c}\gamma_r}\ ;$$

$$R_{bt} = \frac{R_{bt\tau}}{\gamma_{\tau t}\gamma_r}\ ; \qquad (2)$$

Бу ерда:

$$R_{bt,ser} = \frac{R_{bt\tau,ser}}{\gamma_{\tau t}\gamma_r}\ ;$$

R_b, R_{bt},$R_{b,ser}$ва$R_{b,sert}$ – бетоннинг 180 d лик (ёки 1 йил) марка ёшидаги биринчи ва иккинчи гуруҳлар чегаравий ҳолатлари учун сиқиш ва чўзиш бўйича ҳисобий қаршиликлари;

R_b,R_{bt},$R_{b,ser}$ва$R_{b,sert}$–гидротехника иншоотларининг мустаҳкамлик ва ёриқбардошлилик ҳисоблари бўйича уларни фойдаланиш даврида юк билан юкланиш вақтига нисбатан талаб қилинувчи ҳамда мазкур ШНҚнинг 8 ва 9-боби талабларини бажарувчи биринчи ва иккинчи гуруҳлар чегаравий ҳолатлари учун бетоннинг сиқиш ва чўзиш бўйича ҳисобий қаршиликлари;

$\gamma_{\tau c}$, $\gamma_{\tau t}$– тажриба йўли билан аниқланувчи, мавжуд бўлмаганда 3-жадвал бўйича қабул қилинувчи бетон ёшининг унинг сиқилиш ва чўзилишдаги мустаҳкамлигига таъсирини ҳисобга олувчи қийматлар;

γ_r –бетон мустаҳкамликлари орасидаги тафовутни иншоот ва назорат намуналари ҳолида ҳисобга олувчи қийматлар бўлиб, улар қуйидагича қабул қилиниши керак:

1,0–бетонни қўл вибраторлари орқали тақсимлаш ва зичлаштириш билан бетон қоришмасини механизация йўли орқали тайёрлаш, ташиш ва узатилишида;

1,1–бетон қоришмасини автоматик йўл билан тайёрлаш, ташиш, жойлаштириш ва зичлаштиришнинг тўла механизациялаштиришда.

3-жадвал

Гидротехника иншоотини юкланиш вақтигача бўлган бетоннинг ёши, йил	$\gamma_{\tau c}$ қиймати		$\gamma_{\tau t}$ қиймати
	Ўртача йиллик ташқи ҳаво ҳарорати остида бўлган ҳудудлар учун 0 °С ва ундан юқори	Ўртача йиллик ташқи ҳаво ҳарорати совуқ ҳудудлар учун	
0,5	1,0/0,9	1,0/0,9	1,0/0,9
1,0	1,1/1,0	1,05/1,0	1,05/1,0
2,0	1,15/1,10	1,10/1,05	1,10/1,05
3,0 ва ундан ортиқ	1,20/1,15	1,15/1,10	1,15/1,10

Изоҳ. $\gamma_{\tau c}$ ва $\gamma_{\tau t}$ қийматлари бетоннинг 180 d марка ёшидаги, маҳражда эса бетоннинг 360 d ёшидаги қийматлари келтирилган.

29. Сиқилиш ва ўқ бўйича чўзилиш мустаҳкамлиги бўйича бетон синфи мазкур ШНҚнинг 28-бандига асосан аниқланадиган бетоннинг ҳисобий қаршиликлари қийматларига боғлиқ равишда қуйидаги 4 ва 5-жадваллар бўйича қабул қилиниши лозим.

4-жадвал

Сиқилиш мустаҳкамлиги бўйича бетон синфи	Бетоннинг норматив ва ҳисобий қаршиликлари, MPa (kgf/cm^2)					
	Норматив қаршиликлар иккинчи гуруҳ чегаравий ҳолатлари учун ҳисобий қаршиликлар			Биринчи гуруҳ чегаравий ҳолатлари учун ҳисобий қаршиликлар		
	Ўқ бўйича сиқиш (призмавий мустаҳкамлик), R_{bn}; $R_{b,ser}$	Ўқ бўйича чўзилиш, R_{btn} ;$R_{bt,ser}$		Ўқ бўйича сиқиш (призмавий мустаҳкам-лик),R_b	Ўқ бўйича чўзилиш, R_{bt}	
		Титратилган бетон	босиб текисланган бетон		Титратилган бетон	босиб текисланган бетон
B 5	3,5 (35,7)	0,55 (5,61)	0,39 (3,98)	2,8 (28,6)	0,37 (3,77)	0,26 (2,65)
B 7,5	5,50 (56,1)	0,70 (7,14)	0,58 (5,92)	4,5 (45,9)	0,48 (4,89)	0,39 (3,98)
B 10,0	7,50 (76,5)	0,85 (8,67)	0,78 (7,96)	6,0 (61,2)	0,57 (5,81)	0,52 (5,35)
B 12,5	9,50 (96,5)	1,00 (10,20)	0,95 (9,70)	7,5 (76,5)	0,66 (6,73)	0,63 (6,42)
B 15,0	11,30 (115)	1,15 (11,70)	1,10(11,20)	8,9 (91,0)	0,75 (7,65)	0,73 (7,45)
B 17,5	13,00 (133)	1,27 (13,0)	1,23 (12,6)	10,3 (105)	0,83 (8,41)	0,80 (8,20)
B 20	14,90 (152)	1,40 (14,3)	1,38 (14,1)	11,7 (120)	0,90 (9,18)	0,90 (9,15)
B 22,5	16,70 (170)	1,50 (15,3)	—	13,1 (134)	0,97 (10,0)	—
B 25	18,50 (189)	1,60 (16,3)	—	14,5 (148)	1,05 (10,7)	—
B 27,5	20,20 (206)	1,70 (17,3)	—	15,8 (161)	1,12 (11,4)	—
B 30	22,00 (224)	1,80 (18,4)	—	17,0 (173)	1,20 (12,2)	—
B 35	25,50 (260)	1,95 (19,9)	—	19,5 (199)	1,30 (13,3)	—
B 40	29,00 (296)	2,10 (21,4)	—	22,0 (224)	1,40 (14,3)	—

5-жадвал

Сиқилиш мустаҳкамлиги бўйича бетон синфи	**Ўқ бўйича чўзилишдаги бетоннинг меъёрий ва ҳисобий қаршиликлари, MPa (kgf/cm^2)**	
	Меъёрий қаршиликлар, иккинчи гуруҳ чегаравий ҳолатлари учун ҳисобий қаршиликлар, R_{btn}; $R_{bt,ser}$	**Биринчи гуруҳ чегаравий ҳолатлари учун ҳисобий қаршиликлар, R_{bt}**
B_t 0,8	0,80 (8,10)	0,62 (6,32)
B_t 1,2	1,20 (12,2)	0,93 (9,49)
B_t 1,6	1,60 (16,3)	1,25 (12,7)
B_t 2,0	2,00 (20,4)	1,55 (15,8)
B_t 2,4	2,40 (24,5)	1,85 (18,9)
B_t 2,8	2,80 (28,6)	2,15 (21,9)
B_t 3,2	3,20 (32,6)	2,45 (25,0)

6-жадвал

Бетоннинг ишлаш шароитлари қиймати киритилиши омиллар	**Бетоннинг ишлаш шароити қиймати, γ_{bi}**	
	Шартли белгилар	**Қиймати**
1	2	3
1. Бетон конструкциялар юклар ва таъсирларнинг асосий йиғиндиси (комбинация)	γ_{b1}	0,9
сейсмик юки ҳисобга олмаган ҳолда юкланиш ва таъсирларнинг алоҳида йиғиндиси	γ_{b1}	1,0
сейсмик юки ҳисобга олган ҳолда юкланиш ва таъсирларнинг алоҳида йиғиндиси	γ_{b1}	1,1
сув босимини қабул қилмайдиган ва кесимнинг чўзилган майдони қаршилигини ҳисобга олмаган ҳолда ҳисобланувчи ва агрессив муҳит таъсирига учрамаган марказлашмаган ҳолда сиқилган элементлар	γ_{b2}	1,3
бошқа бетон элементлар	γ_{b2}	1,0
деформациялар градиентини кесим бўйича таъсири	γ_{b3}	Ушбу ШНҚнинг 30-банди бўйича
конструкциялар кўндаланг кесими шаклининг таъсири	γ_{b4}	Мазкур ШНҚнинг 31-банди бўйича

мураккаб кучланиш ҳолатининг таъсири	γ_{b5}	Мазкур ШНҚнинг 32-ва 33-бандлари бўйича
конструкциялар ўлчамлари таъсири	γ_{b6}	Ушбу ШНҚнинг 153-банди бўйича
2. Темир-бетон конструкциялар		
юк ва таъсирларнинг асосий йиғиндиси	γ_{b7}	1,1
юк ва таъсирларнинг сейсмик юкларни ҳисобга олмаган ҳолдаги махсус йиғиндиси (комбинация)	γ_{b7}	1,2
сейсмик юкини ҳисобга олган ҳолда юкланиш ва таъсирларнинг махсус йиғиндиси(комбинация):		
- A-I, A-II, A-III, Bp-1 нормал кесимлар бўйича бўлган синфли арматуралар билан элементларни ҳисоблашда	γ_{b7}	1,3
-бошқа синфли арматура билан	γ_{b7}	1,2
-оғма кесимлар бўйича элементларни ҳисоблашда	γ_{b7}	1,1
арматура қатори сонининг таъсири	γ_{b8}	Мазкур ШНҚнинг 34-банди бўйича
арматуралаш ва унинг ёйилиш қиймати таъсири	γ_{b9}	Ушбу ШНҚнинг 35-банди бўйича
чўзилган юзага бетоннинг ноэластик ишлаши таъсири	γ_{b10}	Ушбу ШНҚнинг 36-банди бўйича
турли белгили зўриқишлар амал қилганда текис зўриқиш ҳолатининг таъсири	γ_{b11}	Мазкур ШНҚнинг 37-банди бўйича
3. Бетон ва темир-бетон конструкциялар		
кўп марта такрорланувчи юклар	γ_{b12}	Ушбу ШНҚнинг 38-банди бўйича
бетон мустаҳкамлигига қурилиш чокларининг таъсири:		
сиқилган бетонга	γ_{b13}	1,0
чўзилган бетонга	γ_{b13}	Мазкур ШНҚнинг 39-банди бўйича

Изоҳ. Бир вақтнинг ўзида бетон мустаҳкамлигига таъсир кўрсатувчи бир нечта омиллар мавжуд бўлса, ҳисоблашда иш шароитларининг тегишли қийматлари кўпайтмаси киритилиши, бироқ бу камида $\gamma_b = 0,45$ ва кўпи билан $\gamma_b = 2,0$ бўлиши ва $\gamma_{b3} = 2,0$ дан ортиқ бўлмаслиги лозим.

30. Чўзилган бетоннинг мустаҳкамлигига кесим бўйича деформация градиенти таъсирини ҳисобга олувчи бетон конструкциялари иш шароитлари қиймати қуйидаги формула орқали аниқланиши лозим:

$$\gamma_{b3} = 1 + \frac{C}{h_t}, \qquad (3)$$

бироқ, γ_{b3} = 2,0 дан ортиқ эмас.

Бу ерда:

C – бетон синфи, унинг таркибининг тузилиш тартибига, намлигига боғлиқ параметр;

h_t – бетоннинг чизиқли эластик иши тахмини остида аниқланган, чўзилган кесим;

C – параметри қийматини тажрибалар асосида аниқлаш керак;

I ва II синф иншоотлари учун C параметр дастлабки лойиҳалаш босқичида;

II ва IV синф иншоотлари учун эса барча ҳолатларда C параметри қуйидаги 7-жадвал бўйича қабул қилинишига йўл қўйилади.

7-жадвал

Бетоннинг сиқилишга мустаҳкамлиги бўйича синфи	B5	B7,5	B10	B12,5	B15	B20	B25	B30	B35	B40
C, cm	8,0	7,9	7,7	7,5	7,33	6,7	6,1	5,5	4,9	4,4

31. Чўзилган бетоннинг мустаҳкамлигига унинг кўндаланг кесим шакли таъсирини ҳисобга олувчи бетон конструкцияларининг ишлаш шароитлари қиймати бўлиб, уни қуйидаги формула орқали аниқлаш лозим:

$$\gamma_{b4} = 1 - K\left(1 - \frac{1}{\gamma_{b3}}\right), \qquad (4)$$

Бу ерда:

K – кесим шакли ва унинг ўлчамларининг нисбатига боғлиқ бўлган қиймат.

Тўғри бурчакли, юмалоқ, крестсимон кесимлар учун, шунингдек токчаси (полка) сиқилган зонада бўлган тавр кесимлари учун: K = 0.

Ҳалқасимон кесимлар учун K қиймати ички диаметр ўлчамларининг ташқи нисбатига тенг бўлиши зарур.

Токчаси (полка) чўзилган қисмда бўлган таврли кесимлар учун қутичасимон ва икки таврли кесимлар учун K қиймати қуйидагича аниқланиши лозим:

$$\frac{b_f - b}{h_f} \geq 6 \qquad \text{бўлганда}$$

$$K = 1 - \frac{h_f}{2h_t} \ \text{формула бўйича} \qquad (5)$$

Бу ерда:

b_f ва h_f - чўзилган токчанинг (полка) кўндаланг кесими кенглиги ва баландлиги;

$$\frac{b_f - b}{h_f} < 6$$

бўлганда мазкур ШНҚнинг 3-иловаси номограммаси орқали аниқланади.

32. Бетоннинг мустаҳкамлигига икки ўқли мураккаб зўриқиш ҳолатининг таъсирини ҳисобга олувчи бетон конструкцияларда бетоннинг ишлаш шароитларининг қиймати қуйидаги формулалар орқали аниқланиши лозим:

турли ишорали зўриқишлар таъсир қилганда:

сиқилган бетоннинг мустаҳкамлигини текшириш учун:

$$\gamma_{b5} = \left(1 + \frac{\sigma_1}{|\sigma_3|} \cdot \frac{R_b}{R_{bt}}\right)^{-1}, \qquad (6)$$

чўзилган бетоннинг мустаҳкамлигини текшириш учун:

$$\gamma_{b5} = \left(1 + \frac{|\sigma_3|}{\sigma_1} \cdot \frac{R_{bt}}{R_b}\right)^{-1}, \qquad (7)$$

Бу ерда:

σ_1 ва σ_3 – мос равишда бетондаги чўзувчи ва бошқа сиқувчи зўриқиш, МРа.

бир ишорали зўриқишлар таъсир қилишида γ_{b5} =1,0.

33. Бетон мустаҳкамлигига ҳажмий мураккаб зўриқиш ҳолатининг таъсири ҳисобга олинган конструкцияларда бетоннинг ишлаш шароитларининг қиймати қуйидаги формулалар орқали аниқланиши лозим:

а) ҳар томонлама сиқилишида:

$$\gamma_{b5} = 1 + 4(1 - \alpha_2)\frac{\sigma_1}{R_b}, \qquad (8)$$

б) икки ўқ бўйлаб сиқилиши ва учинчи ўқ бўйича чўзилганда:

сиқилган бетоннинг мустаҳкамлигини (6) формула орқали аниқланади;

чўзилган бетоннинг мустаҳкамлигини текшириш учун:

$$\gamma_{b5} = \left(1 + \frac{|\sigma_2| + |\sigma_3|}{\sigma_1} \cdot \frac{R_{bt}}{R_b}\right)^{-1}, \qquad (9)$$

в) икки ўқ бўйлаб чўзилиши ва учинчи ўқ бўйича сиқилганда:

сиқилган бетоннинг мустаҳкамлигини текшириш учун:

$$\gamma_{b5} = \left(1 + \frac{\sigma_1 + \sigma_2}{|\sigma_3|} \cdot \frac{R_b}{R_{bt}}\right)^{-1}, \qquad (10)$$

чўзилган бетоннинг мустаҳкамлигини (7) формула орқали аниқланади.

Бу ерда:

α_2 – бетоннинг фойдали ғоваклилик қиймати;

σ_2 катталиги бўйича ўртача бўлган зўриқиш, МРа.

I ва II синф иншоотлари учун α_2 қиймат тажриба йўли билан аниқланиши керак.

Тажриба маълумотлари мавжуд бўлмаганда α_2 қийматни қуйидаги формула орқали аниқланишига йўл қуйилади:

$$\alpha_2 = 0{,}5\left(1 - \frac{\sigma_1}{R_b}\right),$$

Бироқ, $\alpha_2 = 0{,}15$ дан кам бўлмаслиги керак.

34. Чўзилган бетон конструкцияларда арматуралаш схемаси таъсирини ҳисобга олувчи иш шароитлари қиймати қуйидагича қабул қилиниши керак:

γ_{b8} = 1,0 бир қаторли арматуралашда ва кўп қаторли бўлганда, арматуралар қаторлари орасидаги ёки қатордаги стерженлар орасидаги масофа 8d дан ортиқ (d- арматура диаметри);

γ_{b8} = 1,2 кўп қаторли арматуралашда, арматура қаторлари орасидаги ёки қатордаги стерженлар орасидаги масофа 8d га тенг ва ундан кам.

35. Қиймат ва арматуралаш дисперслиги таъсирлари ҳисобга олиниши, марказий чўзилган темир-бетон элементларининг бетони иш шароитлари қиймати қуйидаги формула орқали аниқланиши лозим:

$$\gamma_{b9} = 1 + \mu^2 \nu_1^2 \frac{100}{d}, \qquad (12)$$

Бу ерда: μ - арматуралаш қиймати;

$$\nu_1 = E_s / E_b$$

$100\,\mu/d \le 0{,}05$ бўлганда, γ_{b9}=1,0 этиб қабул қилинади.

36.Чўзилган бетоннинг ноэластик ишлашининг таъсирини ҳисобга олувчи иш шароитлари қиймати қуйидаги формулалар бўйича аниқланади:

кесимнинг чўзилган майдонини бир қаторли арматуралашда ҳамда кўп қаторли бўлганда:

$$\gamma_{b10} = 1 + \frac{a + 4d}{h_t},$$

бироқ, бундан ортиқ эмас:

(14)

$$\gamma_{b10} = 1 + \frac{C + 4d_h + \sum a_i''}{h_t},$$

кўп қаторли дисперс арматуралашда, арматура қаторлари ёки қатордаги стерженлар орасидаги масофа 8d га тенг ёки ундан кам бўлганда:

$$\gamma_{b10} = 1 + \frac{a + 4d_h + \sum a_i''}{h_t}, \qquad (15)$$

бироқ, бундан ортиқ эмас: $$\gamma_{b10} = 1 + \frac{C + 4d}{h_t}, \qquad (16)$$

13 – 16-формулаларда:

a – кесимнинг чўзилган чегарасидан пастки қатор ўқигача бўлган масофа;

- a_i'' матура қаторлари орасидаги масофа;

C – мазкур ШНҚнин 7-жадвали бўйича аниқланувчи параметр;

h_t – кесимнинг чўзилган майдони баландлиги;

d_h – чўзилган арматура юқори қатори стерженлари диаметри.

γ_{b10} – қийматини аниқлашда белгиланган кесим юзасини ҳисоблашда сиқилиш зонасидаги арматурани ҳисобга олинмасликка йўл қўйилади.

37. Темир-бетон элементлари чўзилган бетонининг турли зўриқишлар таъсирини ҳисобга олувчи иш шароитлари қиймати қуйидаги формула бўйича аниқланиши лозим:

$$\gamma_{b11} = \left(1 + \gamma_{b8}\gamma_{b10}\frac{\sigma_{mc}}{\sigma_{mt}} \cdot \frac{R_{bt,ser}}{R_{b,ser}}\right)^{-1}, \quad (17)$$

$\gamma_{b8}\gamma_{b10} \geq 2{,}0$ бўлганда $\gamma_{b8}\gamma_{b10} = 2{,}0$

38. Қайта такрорланувчи зўриқишлар таъсири ҳисобга олинган бетон ва темир-бетон конструкциялар бетони иш шартлари қиймати қуйидаги формула бўйича аниқланиши керак:

$$\gamma_{b12} = 1{,}3 - \frac{LgN}{Lg2 \cdot 10^6}\left(1{,}3 - \gamma'_{b12}\right), \quad (18)$$

Бу ерда:

N - юкланишлар сони;

γ'_{b12} - юкланиш даврлари сони $N = 2 \cdot 10^6$ даги бетоннинг иш шартлари қиймати бўлиб, ушбу ШНҚ нинг 8-жадвали бўйича қабул қилиниши лозим.

Даврлар сони 9-жадвалда келтирилган N дан кам бўлганда γ_{b12}=1,0 этиб қабул қилиниши керак.

8-жадвал

Бетоннинг намлик бўйича ҳолати	Кўп қайта такрорланувчи юкланишлардаги ва қуйидагиларга тенг давр асимметрияси коэффициентидаги ρ_b, бетоннинг иш шартлари коэффициентлари γ'_{b12}							
	0-0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8
Табиий намликдаги	0,65	0,7	0,75	0,8	0,85	0,9	0,95	1,0
Сувга тўйингандаги	0,45	0,5	0,6	0,7	0,8	0,85	0,95	1,0

9-жадвал

Даврнинг асимметрияси қиймати ρ_b даги зўриқишнинг даврларининг минимал сони N_{min}								
0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
$3 \cdot 10^3$	$6 \cdot 10^3$	10^4	$2 \cdot 10^4$	$3 \cdot 10^4$	$6 \cdot 10^4$	$2 \cdot 10^5$	$2 \cdot 10^6$	10^8

39. Бетон чоклари таъсирини ҳисобга олган ҳолда бетон ва темир-бетон конструкцияларнинг чўзилган бетон иш шароитлари қийматини тажрибалар асосида аниқлаш керак:

I ва II синф гидротехника иншоотлари учун дастлабки лойиҳалаш босқичида;

III-IV синф гидротехника иншоотлари учун эса барча ҳолатлар учун γ_{b13}= 0,5 этиб қабул қилинишига йўл қўйилади.

Сиқилган бетон учун барча ҳолатлар учун γ_{b13} =1,0 қабул қилиниши лозим.

40. Яхлит конструкциялар бетонини сиқиш ва чўзишдаги бошланғич эластиклик модули E_b, ушбу ШНҚ нинг 10-жадвали бўйича қабул қилиниши керак.

Юпқа деворли стерженли ва плитали элементларни мустаҳкамлик ва деформацияларга ҳисоблашда, йирик тўлдирувчининг максимал диаметри 40 mm ва конус чўкиши 8 cm бўлган бетоннинг эластиклик модули барча ҳолатлар учун мазкур ШНҚнинг 10-жадвали бўйича қабул қилиниши керак. Қотишини тезлаштириш учун атмосфера босими ёки автоклавларда иссиқлик ишлови билан олинган бетонлар эластиклик модули ШНҚ 2.03.01-24 га мувофиқ қабул қилиниши керак.

Бетоннинг силжиш модули G_b- 0,4E_b этиб қабул қилиниши лозим.

Кўндаланг деформация бошланғич қиймати (Пуассон қиймати) ν қуйидагиларга тенг қилиб олиниши лозим:

яхлит конструкциялар учун – 0,15;

стерженли ва плитали конструкциялар учун – 0,20.

10-Жадвал

Бетон аралаш-масини зичлаштириш усули	**Бетон аралашмаси конусининг ботиши, cm**	**Йирик тўлдирув-нинг максимал ўлчами, mm**	**Бетонни сиқиш мустаҳкамлиги синфидаги сиқиш ва чўзиш бошланғич эластиклик модули $E_b \cdot 10^{-3}$MPa (kgf/cm^2)**						
			B5	B7,5	B10	B12,5	B15	B17,5	B20
Титратиш	4 дан кам	40	23,0(235)	28,0(285)	31,0(315)	33,5(340)	35,5(360)	37,0(380)	38,5(395)
		80	26,0(265)	30,0(305)	34,0(345)	36,5(375)	38,5(395)	40,0(410)	41,5(425)
		120	28,5(290)	33,0(340)	36,5(375)	38,5(395)	40,5(415)	42,0(430)	43,5(445)
	4-8	40	19,5(200)	24,0(245)	27,0(275)	29,5(300)	31,5(320)	33,0(335)	34,5(350)
		120	24,5(250)	29,0(295)	32,5(330)	35,0(355)	37,0(380)	38,5(395)	40,0(410)
	8 дан юқори	40	13,0(135)	16,0(165)	18,0(185)	21,0(215)	23,0(235)	25,5(260)	27,0(275)
		80	15,5(160)	19,0(195)	22,0(225)	24,5(250)	26,5(270)	28,5(290)	30,0(305)
		120	17,5(180)	21,5(220)	24,5(250)	27,0(275)	29,0(295)	31,0(315)	32,5(330)
Босиб текислаш			Бетонлаш қатлами бўйлаб						
	-	40	20,5(210)	25,0(255)	28,0(285)	30,0(285)	32,0(325)	33,5(340)	35,0(355)
	-	80	23,0(235)	27,0(275)	30,5(310)	30,5(310)	35,0(350)	36,5(375)	38,0(390)
			Бетонлаш қатламига кўндаланг						
	-	40	16,0(165)	18,5(190)	20,5(210)	20,5(210)	23,5(240)	25,0(255)	26,0(265)
	-	80	18,0(185)	20,5(210)	22,5(230)	22,5(230)	25,5(260)	27,0(275)	28,0(285)

Бетон аралашмасини зичлаштириш усули	**Бетон аралашмаси конусининг ботиши, cm**	**Йирик тўлдирувчининг максимал ўлчами,mm**	**Бетонни сиқиш мустаҳкамлиги синфидаги сиқиш ва чўзиш бошланғич эластиклик модули $E_b \cdot 10^{-3}$ MPa (kgf/cm^2)**					
			B22,5	B25	B27,5	B30	B35	B40
Титратиш	4 дан кам	80	39,5(405) 42,5(435)	41,0(420) 43,5(445)	42,0(430) 44,5(455)	43,0(440) 45,0(460)	45,5(465) 46,5(475)	46,0(470) 47,5(485)
		120	44,5(455)	45,5(465)	46,5(475)	47,0(480)	48,5(495)	49,5(505)
	4 - 8	40	36,0(365)	37,0(380)	38,0(385)	39,5(405)	41,0(420)	42,5(435)
		80	39,0(400)	40,0(410)	41,0(420)	42,0(430)	44,0(450)	45,5(465)
		120	41,0(420)	42,0(430)	43,0(440)	44,0(450)	45,5(465)	46,5(475)
	8 дан юқори	40	28,5(290)	30,0(335)	31,5(320)	32,5(330)	34,5(350)	36,0(365)
		80	31,5(320)	33,0(335)	34,0(345)	35,0(360)	36,5(370)	37,5(385)
		120	34,0(345)	35,0(350)	36,0(365)	37,0(380)	38,0(390)	39,0(400)
Босиб текислаш			Бетонлаш қатлами бўйлаб					
	-	40	36,0(365)	37,0(375)	38,0(385)	39,0(400)	40,5(415	
	-	80	39,0(400)	40,0(410)	41,0(420)	42,0(430)	44,0(450	
			Бетонлаш қатламига кўндаланг					
	-	40	27,0(275)	28,0(285)	29,0(295)	30,0(305)	31,5(320	
	-	80	29,5(300)	30,5(310)	31,5(320)	32,5(330)	34,0(335	

41. Оғир бетоннинг зичлиги тажриба маълумотлари бўлмаган ҳолларда қуйидаги 11-жадвал бўйича қабул қилиниши лозим.

11-жадвал

Тўлдирувчи зичлиги, g/cm³	**Тўлдирувчининг максимал йириклигидаги, mm, бетоннинг ўртача зичлиги ρ, g/cm³**				
	10	20	40	80	120
2,60 – 2,65	2,26	2,32	2,37	2,41	2,43
2,65 – 2,70	2,30	2,36	2,40	2,45	2,47
2,70 – 2,75	2,33	2,39	2,44	2,49	2,50

2-§. Арматура

42. Гидротехника иншоотларининг темир-бетон конструкцияларини арматуралаш учун қуйидаги пўлатларни қўллаш керак:

стенженли арматурали пўлат:

иссиқ ҳолда ўралган-силлиқ А-I, синф даврий кесимли А-II, А-III, А-V, А-IV, А-V синфлар;

иссиқлик ва иссиқлик-механик жиҳатдан мустаҳкамланган даврий кесимли Ат-IIIс, Ат-IVс, Ат-Vск синфлар;

тортиб олиш орқали мустаҳкамланган А-III синф;

сим арматурали пўлат;

оддий, совуқ ҳолда тортилган Вр-1 синфи даврий кесимли сим.

Ўрнатиладиган деталлар ва бирлаштирувчи уламалар учун прокатли углеродли пўлатдан фойдаланиш лозим.

Темир-бетон конструкцияларни арматуралаш учун пўлат иш шароитлари ва қурилиш ҳудудида энг совуқ беш кунликдаги ташқи ҳавонинг ўртача ҳароратига боғлиқ равишда ШНҚ 2.03.01-24га мувофиқ қабул қилиш керак.

Бандаргоҳ, транспорт иншоотлари учун ШНҚ 2.05.03-22 талабларига асосан қабул қилиш лозим.

А-IIIв, А-IV, А-V синфлари пўлат арматураларни олдиндан зўриқтирилган конструкциялар учун қўллашга йўл қўйилади.

12-жадвал

Арматура синфи ва кўриниши	**Иккинчи гуруҳ чегаравий ҳолатлари учун чўзилиш норматив қаршиликлари ва чўзилиш ҳисобий қаршиликлари, MPa (kgf/cm^2), R_{sn}; $R_{s,ser}$**	**Арматуранинг биринчи гуруҳ чегаравий ҳолатлари учун ҳисобий қаршиликлари, MPa (kgf/cm^2)**		
		чўзилишга		**сиқилишга R_{sc}**
		Узунасига R_s	**кўндаланг (ҳалқасимон қисқичлар, букилган стерженлар) R_{sw}**	
Синфларнинг стерженли арматураси:				
A – I	235 (2400)	225 (2300)	175 (1800)	225 (2300)
A – II	295 (3000)	280 (2850)	225 (2300)	280 (2850)
A - III,				
6 - 8	390 (4000)	355 (3600)	285* (2900)	355 (3600)
10–40 диаметрли, мм	390 (4000)	365 (3750)	290* (3000)	365 (3750)
A – IV	590 (6000)	510 (5200)	405 (4150)	400 (4000)
A – V	785 (8000)	680 (6950)	545 (5550)	400 (4000)
Зўриқиш ва узайишлар A - IIIв назорат билан: синф назоратли тортиб олиш орқали мустаҳкамланган	540 (5500)	490 (5000)	390 (4000)	200 (2000)
	540 (5500)	450 (4600)	360 (3700)	200 (2000)
Вр-1 синф сим арматура,мм диаметрли				
3	410 (4200)	375 (3850)	270 (2750)	375 (3850)
4	405 (4150)	365 (2700)	265 (2700)	365 (3750)
5	395 (4050)	360 (3700)	260 (2650)	360 (3700)

*Изоҳ: *Синчларда (каркас) диаметри бўйлама стерженлар диаметридан 1/3 баробар кичик, A-III арматурали ҳалқасимон пайвандлар R_{sw}255 MPa (2600 kgf/cm^2) га тенг бўлади.*

Арматуранинг бетон билан боғланиши мавжуд бўлмаганида R_{sc} нолга тенг бўлади.

43. Гидротехника иншоотлари темир-бетон конструкцияларида қўлланиладиган арматураларнинг меъёрий ва ҳисобий қаршиликлари, арматура синфига боғлиқ ҳолда мазкур ШНҚнинг 12-жадвалига мувофиқ қабул қилиниши лозим.

44. Асосий чўзувчи зўриқишлар бўйича арматураларни ҳисоблашда (тўсинлар, деворлар, калта консоллар) арматура ҳисобий қаршиликларини узунлиги бўйлаб эгувчи момент таъсири остида қабул қилиниши керак.

Техник-иқтисодий асосланганда гидротехника иншоотларининг темир-бетон конструкциялари учун бошқа синфлар стерженли ва симли арматураларини қўллашга йўл қўйилади. Уларнинг меъёрий ҳисобий тавсифлари ШНҚ 2.03.01-24 бўйича қабул қилиниши лозим.

45. Арматуранинг зўриқтирилмаган иш шартлари қийматлари қуйидаги 13-жадвал бўйича, зўриқтирилган арматура учун эса ШНҚ 2.03.01-24 талабларига асосан қабул қилиш керак.

13-жадвал

Арматура иш шароитлари қийматлари киритилиши	**Арматура иш шароитлари қиймати**	
	Шартли белги	**Қиймат**
Қайта такрорланувчи юкланишлар	γ_{s1}	Ушбу ШНҚ нинг 130-бандида келтирилган
Темир-бетон элементлар	γ_{s2}	1,1
Пўлат темир-бетон конструкциялар (очиқ ва ер ости)	γ_{s3}	0,9)
Изоҳ: Бир вақтнинг ўзида амал қилувчи бир нечта таъсирлар мавжуд бўлганда, иш шароитларига мувофиқ қийматлар кўпайтмалари ҳисобга киритилиши керак.		

Чегаравий ҳолатлар иккинчи гуруҳи ҳисобида арматура иш шароитлари қиймати 1 тенг деб қабул қилиш керак.

46. Стерженли арматуранинг зўриқтирилмаган ҳисобий қаршиликлари чидамлиликка ҳисоблашда қуйидаги формула бўйича аниқланиши лозим:

$$R_s' = \gamma_{s1} R_s \ , \qquad (19)$$

Бу ерда:

γ_{s1} – арматура иш шароитлари қиймати бўлиб, қуйидаги формула бўйича аниқланиши керак:

$$\gamma_{s1} = 3{,}25 - \frac{\lg N}{\lg 2 \cdot 10^6}\left(3{,}25 - \gamma'_{S1}\right), \qquad (20)$$

Бироқ, γ_s - 1,0 дан катта бўлмаслиги керак.

Бу ерда:

γ'_{s1} – зўриқиш даврлари сони $N = 2 \cdot 10^6$ бўлгандаги арматура иш шароитлари қиймати.

γ'_{s1}= қийматлар қуйидагича аниқланади:

A-I, A-II ва A-III синфлари арматуралари учун қуйидаги формула бўйича, арматуранинг бошқа синфлари учун эса ШНҚ 2.03.01-24 бўйича.

$$\gamma'_{s1} = \frac{1{,}8\eta_o\eta_s\eta_c}{1-\rho_s\left(1-\frac{\eta_o\eta_s\eta_c}{1{,}8}\right)}, \qquad (21)$$

бу ерда:

η_0 – мазкур ШНҚнинг 14-жадвали бўйича қабул қилинувчи, арматура синфини ҳисобга олувчи қиймат;

η_s – мазкур ШНҚнинг 15-жадвали бўйича қабул қилинувчи, арматура диаметрини ҳисобга олувчи қиймат;

η_c – мазкур ШНҚнинг 16-жадвали бўйича қабул қилинувчи пайвандли бирикиш турини ҳисобга олувчи қиймат;

ρ_s -давр асимметрияси қиймати.

$\rho_s = \frac{\sigma_{s,min}}{\sigma_{s,max}}$, бунда $\sigma_{s,min}$ ва $\sigma_{s,max}$ чўзилган арматурадаги энг кам ва энг кўп зуриқишлар.

(20) формула $N < 20*10^6$.

Юкланиш даврлари сони $N \geq 2 \cdot 10^6$ бўлганда $\gamma_{s1} = \gamma'_{s1}$ этиб қабул қилиниши керак.

(21) формула бўйича аниқланувчи γ'_{s1} қиймат 1,0 дан катта бўлса, чўзилган арматурани чидамлиликка текширишга йўл қўйилмайди.

14-жадвал

Арматура синфи	**η_0 қиймат**
A - I	0,44
A - II	0,32
A - III	0,28

15-жадвал

Арматура диаметри, mm	20 гача	30	40	60
η_s қиймат	1,0	0,9	0,85	0,8
Изоҳ. Арматура диаметри оралиқ қийматлари учун η_s чизиқли интерполяция бўйича қабул қилиниши лозим.				

16-жадвал

Стерженли арматураларнинг пайвандли бирикиш тури	η_c **қиймати**
Туташишли боғланишлар тури: КС - М (механик тозалаш билан) кесиб ташлаш усули билан счётка тури КС - О (механик тозалашсиз) Пўлат таглик устида, унинг қуйидагича узунлигида, ваннали бир электродли пайванд усулида бажарилган туташиш: туташувчи стерженлар энг кичигининг диаметри 5 ва ундан ортиқ туташувчи стерженлар энг кичигининг 1,5-3 диаметрида Жуфтлашган симметрик туташликлар	 1,0 0,95 0,8 0,8 0,6 0,55
Изоҳ. Пайвандли бирикишлари мавжуд бўлмаган арматура учун η_c =1 этиб қабул қилиниши керак.	

47. Олдиндан зўриқтирилган конструкциялар арматураси чидамлиликка бўлган ҳисобларда арматура ҳисобий қаршиликлари ШНҚ 2.03.01-24 га мувофиқ аниқланиши керак.

48. Арматуранинг зўриқтирилмаган эластиклик модули 17-жадвал бўйича, бошқа кўринишдаги арматураларники эса ШНҚ 2.03.01-24 бўйича қабул қилиниши лозим.

17-жадвал

Арматура кўриниши	**Арматура синфи**	**Арматура таранглик модули $Es \cdot 10^{-3}$, MPa (kgf/cm^2)**
Стерженли	A-I, A-II	210 (2100)
	A-III	200 (2000)
	A-IV, A-V	190 (1900)
	$A\text{-}III_в$	180 (1800)
Арматурали сим	Bp-1	170 (1700)

18-жадвал

Сиқиш мустаҳкамлиги бўйича бетон синфи	B15	B20	B25	B30	B35	B40
Келтириш қиймати ν'	25	23	20	18	15	10

49. Гидротехника иншоотлари темир-бетон конструкцияларининг чидамлиликка бўлган ҳисобларида бетоннинг сиқилган юзасидаги нотаранг деформациялар, арматурани бетонга келтириш қийматларини ν' макур ШНҚнинг 18-жадвали бўйича, бетоннинг эластиклик модулини пасайтириш керак.

5-боб. Конструктив талаблар
1-§. Асосий талаблар

50. Ҳарорат ва намлик таъсирларда бўладиган конструкцияларни лойиҳалашда қуйидаги конструктив ечимлар қўлланилиши лозим.

берилган табиий шароитларда энг мақбул конструкцияни танлаш;

конструкцияни доимий ва вақтинчалик ҳарорат чоклари билан ажратиш;

ташқи бетон юзаларида иссиқлик изоляцияси мосламаси ўрнатиш;

олдиндан зўриқтирилган арматурани қўллаш (юпқа деворли конструкциялар учун).

51. Технологик тадбирлар учун қуйидагиларни ҳисобга олиш зарур:

паст ҳароратли марка цементларни қўллаш;

пластификацияловчи қўшимчалардан, култўлдирувчидан (зала) фойдаланиб цемент сарфини камайтириш билан бетоннинг иссиқлик ажратиш хусусиятини пасайтиришни;

бетонлаш қавати баландлигининг энг қулай комбинацияси ва қатламларни бетонлаш оралиқлари ҳисобига бошланғич иссиқлик ва экзотермияни максимал тарқатишни;

бетон массивлари сиртини ташқи муҳитнинг кескин ўзгарувчи ҳароратларидан ҳимоя қилиш ҳамда доимий ва вақтинчалик иссиқлик изоляцияси ёки иссиқлик гидроизоляцияси ёрдамида, сув қуйиш, ҳаво орқали йилнинг иссиқ пайтларида нам ҳолатни сақлаб туриш учун ҳарорат ва нам режимларни бошқаришни;

бетон терилмасини совутиш қувурли усулини қўллашни;

бетоннинг бир жинслилигини ошириш, унинг юқори тортилишини таъминлаш, ўқ бўйлаб тортишиши бўйича чегаравий мустаҳкамлигини оширишни;

яхлит конструкциялар бетонларининг ҳарорати минимал фойдаланиш ҳароратларига яқин бўлганда бир бутун ҳолга келтириш (монолитлаш) ва статик жиҳатдан ноаниқ конструкцияларни туташтиришни.

2-§. Доимий ва вақтинчалик чоклар

52. Яхлит бетон ва темир-бетон иншоотларида ёриқлар пайдо бўлишини олдини олиш ва уларнинг кенгайишини камайтириш учун қуйидаги қурилиш чокларини инобатга олиш керак:

доимий ҳарорат-чўкиш;

чўкиш;

вақтинчалик.

Доимий чоклар иншоотлар қисмларини қурилиш жараёнида ҳам ўзаро ҳаракатланиш имкониятини таъминлашлари лозим.

Вақтинчалик қурилиш чоклари қуйидагиларни таъминлаши керак:

гидротехника иншоотларини қуриш жараёнида бетондаги ҳарорат-чўкиш кучланишларини пасайтирилишини;

қурилиш даврида гидротехника иншооти қисмларининг нотекис чўкишидан келиб чиққан зўриқишларни пасайтирилишини;

армоконструкциялар, қолиплар ва йиғма элементларни.

53. Доимий чоклар ҳароратнинг сезиларли ўзгаришлар тасирига учровчи юзаларда ёки бўйлама қирқимларда бажарилиши лозим.

Доимий ва вақтинчалик чоклар оралиқ масофалари иқлимий ва геологик шароитлар, иншоотларнинг конструктив ечимларидан, қурилиш ишларини амалга ошириш кетма-кетлигига боғлиқ равишда тайинланиши зарур.

Яхлит монолит ва йиғма монолит гидротехника иншоотларининг ҳарорат ўзгариш таъсирларига учрайдиган қисмларида қояли асос ёки унинг ички қисми бетони билан боғланиш мураккаблиги сабабли ҳарорат-чўкиш чоклари орасидаги масофа ушбу ШНҚ нинг 8-боби талабларига мувофиқ ҳисоблашлар орқали аниқланиши лозим.

Қояли асослар устида бўлган бетон гидротехника иншоотлари доимий чоклари орасидани масофа 30 m дан ошмаслиги керак.

54. Йиғма-монолит конструкцияларни яхлит ҳолга келтиришда боғланишни таъминловчи чораларни инобатга олиш керак.

55. Ҳарорат-чўкиш зўриқишлар таъсири ва асоснинг нотекис чўкишини камайтириш учун ҳарорат мувозанатлашгандан ҳамда чўкиш барқарорлаштиргандан сўнг бетон билан тўлдирилган вақтинчалик кенгайтирилган чокларни (якуний блоклар) бажаришга йул қуйилади.

3-§. Бўйлама ва кўндаланг арматуралаш

56. Гидротехника иншоотлари яхлит темир-бетон элементларида (элементлар кўндаланг кесимлари 1,5 m дан ортиши ва уларда қурилиш чоклари мавжуд бўлиши лозим) гидротехника туннеллари ишловларида арматуралашнинг минимал фоизи чекланмаслиги ва ишчи арматура кесими ҳисоблашлар ёрдамида аниқланиши зарур.

Юпқа деворли темир-бетон элементлари бўйлама арматурасининг кўндаланг кесим юзаси бетоннинг ҳисобий кесими юзасининг камида 0,05 фоизни ташкил қилиши лозим.

57. Кесим баландлиги ва кенглиги бўйича ўрнатилган арматура стерженлари оралиқ масофаси (ёруғдаги) бетон қоришмасини ётқизиш ва зичлаштириш қулайлигини ҳисобга олган ҳолда белгиланиши лозим.

Яхлит бўлмаган конструкциялар учун стерженлар орасидаги масофа (ёруғликда), ШНҚ 2.03.01-24га мувофиқ қабул қилиниши керак.

Яхлит темир-бетон конструкцияларида ишчи арматура стерженлари орасидаги масофа (ёруғликда) кесим кенглиги бўйича бетон тўлдирувчиси йириклиги билан белгиланиши ва камида 2,5d йирикликда бўлиши лозим, бунда d- ишчи арматура диаметри.

58. Бетоннинг ҳимоя қатламининг қалинлиги қуйидагича қабул қилиниши керак:

ишчи арматура учун камида 30 mm;

ишчи тақсимланувчи арматуранинг баландлиги 1,5 m гача;

плиталардаги хомутлар, кичик томони 1,5 m гача;

устунлар учун 20 mm;

минимал кесим юзаси 1,5 m дан ортиқ бўлган массив конструкцияларнинг ишчи ва тақсимловчи арматуралари диаметрларидан 60 mm дан кам.

59. Денгиз гидротехника иншоотлари темир-бетон конструкцияларида бетоннинг ҳимоя қатламининг қалинлиги қуйидагича қабул қилиниши лозим:

стерженли ишчи арматура учун камида 60 mm;

тақсимланувчи арматура ва ҳалқали қисқич учун камида 40 mm.

Ушбу талаб бетоннинг ҳимоя қатламлари мунтазам равишда сув буғига таъсир қиладиган конструкциялар ва гидротехника иншоотларининг элементлари учун қўлланилиши керак.

Бетоннинг ҳимоя қатламлари учун камида В20 синфидаги бетондан фойдаланилиши, бетоннинг совуқбардошлилиги ва сувга чидамлилиги лойиҳада кўрсатилгандан паст бўлмаслиги керак.

Заводда ишлаб чиқарилган йиғма темир-бетон элементлар учун сиқилишдаги мустаҳкамлиги В15 ва ундан юқори синфли бетон қўлланилганда, ҳимоя қатлами қалинлиги 10 mm гача камайтирилишига йўл қўйилади.

Агрессив муҳитда темир-бетон конструкцияларидан фойдаланишда ҳимоя қатламининг қалинлиги ҚМҚ 2.03.11-96 талаблари асосида белгиланиши лозим.

60. Ёрилишга чидамли бўлмаган яхлит темир-бетон плиталарда ҳамда кесим баландлиги 60 cm ва ундан ортиқ ҳамда арматуралаш қиймати $\mu \leq 0{,}008$ бўлган деворларда ёриқлар очилишини олдини олиш мақсадида кесим бўйича арматураларни кўп қаторли жойлаштиришга йўл қўйилади.

Агар арматура стерженлари икки ва ундан ортиқ қаторларда жойлашган бўлса, бу қаторлардаги стерженлар диаметрлари бир-бирларидан кўпи билан 40 фоизга фарқ қилиши керак.

61. Гидротехника иншоотларининг чидамлилик муддатларини узайтириш мақсадида дастлабки зўриқтирилмаган арматура диаметри қуйидагича қабул қилиниши лозим:

иссиқ ҳолатда олинган пўлатдан бўлган стерженли ишчи арматура учун камида 10 mm;

тўқилган сим ёки туташ пайвандлашни қўллаш орқали тайёрланган спираллар ва синчлар учун камида 6 mm.

62. Чўзилган ва сиқилган арматуранинг бўйлама стерженлари ШНҚ 2.03.01-24 га мувофиқ элементнинг ҳисобий кесимида бўлса, оғма ёки тўғри усулда элементнинг барча тарафларига ўрнатилиши лозим.

63. Бир йўналишда ишловчи элементлар учун тақсимланувчи арматуранинг энг катта эгувчи моменти бўлган кесимдаги ишчи арматура майдони кўпи билан 10 фоиз миқдорини қабул қилиш керак.

64. Арматурани пайвандлаб бирлаштириш ШНҚ 2.03.01-24 талабларига асосан бажарилиши лозим.

65. Чидамлиликка ҳисобланаётган конструкцияларда, бир кесимда, стерженли чўзилган ишчи арматурани кўпи билан ярми туташиши лозим.

Чўзилган ишчи арматура учун бундай конструкцияларда арматурани устма-уст улашга (пайвандсиз ва пайванд билан) йўл қўйилмайди.

66. Эгилувчи элементларда кесим баландлиги 700 mm дан ошганда, ён қирралари олдида узун стерженлар ўрнатилиши лозим.

Стерженлар орасидаги масофа баландлик бўйича камида 400 mm бўлиши керак.

67. Бўйлама ҳисобий арматурага қўйиладиган темир-бетон элементларнинг сиртларида, чеккалардаги бўйлама стерженларни ўраб турувчи кўндаланг арматура ҳисобга олиниши зарур.

Кўндаланг стерженлар орасидаги масофа кўпи билан 500 mm бўлиши ва элементнинг қирраси кенглигидан икки баробар кўп бўлмаслиги лозим.

68. Марказлашмаган сиқилган чизиқли элементларда ва эгилувчан элементларнинг сиқилган зоналарини ҳисоблашда сиқилган бўйлама арматура мавжуд бўлганда, хомутлар ўрнатилиши, бунда улар орасидаги масофа қуйидагича бўлиши керак:

тўқилган синчларда кўпи билан – 15d;

пайвандлиларда кўпи билан – 20d (d - сиқилган кўндаланг арматуранинг энг кичик диаметри).

Иккала ҳолда ҳам хомутлар орасидаги масофа кўпи билан 500 mm бўлиши лозим.

Кўндаланг арматура конструкциядаги сиқилган узун стерженларини ҳар қандай йўналиш бўйлаб ён тарафларга бўртиб чиқмаслигини таъминлаши лозим.

Ишчи арматурани пайвандсиз устма-уст улаш жойларида ёки элементни бўйлама арматуралаш 3 фоиздан ортиқ миқдорни ташкил этса, хомутлар кўпи билан 10d ва 300 mm дан ортиқ бўлмаган масофада ўрнатилиши лозим.

Сиқилган арматурани ҳисобланган яхлит марказлашмаган сиқилган элементларда, конструктив кўндаланг боғланишлар орасидаги масофа (хомутлар билан) элемент баландлигининг (кенгликларини) икки баробаргача кўпайтирилишига йўл қўйилади.

69. Эгилган арматураси мавжуд бўлмаган ва кўндаланг арматура ҳисоб бўйича талаб этилган бўлса, элементларнинг вертикал ва кўндаланг стерженлари орасидаги масофа қуйидагича қабул қилиниши лозим:

кесим баландлиги 450 mm га тенг ва ундан ортиқ бўлган таянч қисмларда (камида ¼ оралиқлар) кўпи билан – h/2 ёки 150 mm;

кесим баландлиги 450 mm дан ортиқ бўлганда кўпи билан – h/3 ёки 500 mm;

кесим баландлиги 2000 mm ва ундан ортиқ бўлганда кўпи билан – h/3;

пролётнинг қолган қисмида кесим 300 – 2000 mm бўлганда кўпи билан – 3/4 h ва 500 mm;

кесим баландлиги 2000 mm дан ортиқ бўлганда – (3/4) h.

70. Буралиш билан эгилишга ишловчи элементларда, тўқилган хомутлар учлари 30 d узунликда устма-уст тушган (перепуск) холда ёпилган бўлиши, пайвандли синчларда эса иккала йўналишдаги барча кўндаланг стерженлар ёпиқ чизиқ ҳосил қилган ҳолда бурчакдаги бўйлама стерженларга пайванд қилинган бўлиши лозим.

71. Темир-бетон элементларида тешиклар арматура тўрлари ва синчлар катакчалари оралиғида жойлаштирилиши керак.

Ўлчамлари тўр катакчалар ўлчамларидан ортиқ бўлган тешиклар атрофига қўшимча арматура қўйилиши лозим.

Ушбу арматура кесимининг жами майдони ўша йўналишдаги узилган ишчи арматура кесими юзасидан кам бўлмаслиги лозим.

72. Арматура ва пўлат қопламанинг биргаликдаги иши таъминланадиган пўлат-темир-бетон конструкцияларни лойиҳалаштиришда, қоплама қалинлиги монтаж ва ташиш шартлари бўйича минимал қалинликдан кам бўлмаслиги керак.

Гидроэлектростанция сув ўтказиш йўлининг пўлат темир-бетон элементларида пўлат қоплама қалинлиги $A_{si}<A_s$ шартларини бажариши лозим (бунда A_{si} ва A_s - мувофиқ равишда пўлат қоплама ва стерженли арматуранинг, элемент ҳисобий кесимидаги кесим юзаси).

73. Темир-бетон конструкциялар арматураси армофермалар, пайвандланувчи синч ва тўрлар кўринишида бўлиши лозим.

Армоконструкциялар тўрлари ишларни амалга ошириш усулини ҳисобга олган ҳолда тайинланиши керак.

Улар бетонни механизациялашган тарзда узатилиши ва унга ишлов берилишини таъминлаши лозим.

Қурилиш юки ва фойдаланиш даври юкларини ҳисоблаш орқали аниқланган арматура кесим юзаси оширилишига йўл қўйилмайди.

74. Ўзгарувчи сув сатҳи муҳитида салбий ҳароратлар таъсирига учрайдиган бетон иншоотларнинг очиқ юзалари ва иссиқ қуруқ иқлим шароитларида қурилувчи гидротехника иншоотларининг очиқ юзаларини А-II синфли 16 mm диаметрли тўрлар билан арматуралаш мумкин.

Бошқа барча ҳолларда бетон иншоотларнинг очиқ юзаларини конструктив арматуралашга йўл қўйилмайди.

4-§. Олдиндан зўриқтирилган темир-бетон элементларини конструкциялаш бўйича қўшимча талаблар

75. Олдиндан зўриқтирилган элементларни ШНҚ 2.03.01-24 талабларига асосан лойиҳалаш лозим.

76. Тортилган арматура деталларини пайвандлашга йўл қўйилмайди (бундан бетонни сиқиб қўйилгандан кейин берилган зўриқишдан сўнг материалдан чиқиб турувчи таранг арматура деталларини пайвандлаш мустасно).

77. Бўйлама зўриқтирилмайдиган арматура элементнинг ташқи юзасига ўрнатилиши, бунда кўндаланг арматура (хомутлар) зўриқтирилган арматурани ўраб олиши керак.

78. Қовурғали элементларда стерженли зўриқтириладиган арматура ҳар бир қовурғанинг ўқи бўйича ёки унга симметрик ҳолда жойлаштирилиши керак.

79. Диаметри 10 mm ва ундан ортиқ бўлган даврий кесимли иссиқ ҳолда чўзилган пўлатдан бўлган арматура стерженлари узунлиги бўйича улаш, контакт чокли пайвандлаш орқали амалга оширилиши лозим.

Контакт чокли пайвандлаш учун керакли жиҳозлар бўлмаганда ёйсимон пайвандлашни қўллашга йўл қўйилади.

А-IIIв синф арматура стерженлари тортилишидан аввал пайвандланиши зарур.

Чўзилган стерженларнинг пайванд чокларини катта куч таъсир этадиган жойларга қўйишга йўл қўйилмайди.

80. Олдиндан зўриқтирилган элементлар охирида кучланишлар узатиш майдонининг камида 60 фоизи ва 20 cm дан кам бўлмаган қисми узунлигида қўшимча кўндаланг арматура ўрнатилган бўлиши лозим (арматуранинг барча узуна стерженларини ўраб олувчи пайвандлаш тўрлари 5–10 cm қадамли хомутлар).

Агар элементнинг ён тарафларидаги зўриқтирилган бўйлама арматура юқори ва пастки чегараларга яқин жойлаштирилган бўлса, бунда якуний қисмларда кўндаланг арматура ҳисобга олиниши зарур.

Кўндаланг арматуранинг умумий майдони, чидамлиликка ҳисобланган конструкция кесимининг маълум бир чегарасида жойлашган бўйлама зўриқтирилган арматурага биринчи йўқотишларни ҳисобга олган ҳолда тушадиган тортилиш кучланишининг 30 фоизини ўзига қабул қилиши лозим.

Қўшимча кўндаланг арматуранинг кесим юзаси қуйидаги формулалар орқали аниқланиши лозим:

чидамлиликка ҳисобланмайдиган конструкциялар учун:

$$A_{sw,ad} = 0{,}2\frac{\sigma_{sp}}{R_{sw}} A_{sp} \; ; \qquad (22)$$

чидамлиликка ҳисобланадиган конструкциялар учун:

$$A_{sw,ad} = 0{,}3\frac{\sigma_{sp}}{R_{sw}} A_{sp} \; ; \qquad (23)$$

Бу ерда:

σ_{sp} – ШНҚ 2.03.01-24 талаблари бўйича қабул қилинувчи, биринчи йўқотишларни ҳисобга олган ҳолдаги арматурадаги дастлабки кучланиш;

A_{sp} – кесимнинг бир тарафидаги хомутлар ичида жойлашган эластик кўндаланг арматура кесимлар юзаларининг энг каттаси ҳисобланади.

81. Қўшимча кўндаланг арматурани А-II ёки А-III синфидаги арматура пўлатдан пайвандланган ёпиқ хомутлар кўринишида ҳисобга олишга йўл қўйилмайди.

Элементлар таяниш шартларида унинг охирги қисмида пўлатдан бўлган таянч плитаси ўрнатиладиган бўлса, бунда қўшимча кўндаланг арматура пайвандлаш орқали бирлаштирилиши лозим.

6-боб. Асосий ҳисобий талаблар

82. Бетон ва темир-бетон конструкциялар ҳисобларида чегаравий ҳолатларни ҚМҚ 2.06.01-97 талабларига асосан лойиҳалаш лозим.

Бетон ва темир-бетон конструкцияларни биринчи гурух чегаравий ҳолатлар буйича юклар ва таъсирлар йиғиндиси (комбинация) ҳамда иккинчи гуруҳ чегаравий ҳолатлар бўйича юклар ва таъсирларнинг асосий йиғиндиси (комбинация) ҳисоблари талаблари таъминланиши лозим.

Чегаравий ҳолатлар бўйича ҳисоблар конструкцияни барпо этиш, ташиш, монтаж қилиш ва ундан фойдаланишнинг барча босқичлари учун амалга оширилиши керак.

83. Бетон конструкциялар қуйидагича ҳисобланиши лозим:

а) биринчи гуруҳ чегаравий ҳолатлари бўйича:

мустаҳкамлиги, конструкциянинг турғунлиги ва шаклини текшириш орқали;

б) иккинчи гуруҳ чегаравий ҳолатлари:

ушбу ШНҚнинг 9 ва 10-бобларига мувофиқ ёриқлар пайдо бўлишига.

84. Темир-бетон ва пўлат темир-бетон конструкциялар қуйидагича ҳисобланиши керак:

а) биринчи гуруҳ чегаравий ҳолатлари бўйича:

мустаҳкамлиги, конструкциянинг шаклининг турғунлигини текшириш билан;

кўп қайта такрорланувчи юклар таъсирига чидамлилиги бўйича (ушбу ШНҚнинг 8-бобига мувофиқ).

иккинчи гуруҳ чегаравий ҳолатлар буйича:

ёриқлар пайдо бўлишига ушбу ШНҚнинг 9-бобига мувофиқ гидротехника иншоотидан фойдаланиш даврида уларнинг пайдо бўлишига йўл қўйилмаслик ҳолларига (ёриқбардош) ёки ёриқлар очилиши катталигини чеклаш бўйича (ёриқбардош эмас);

деформациялар бўйича ушбу ШНҚнинг 9-бобига мувофиқ силжишлар катталиги конструкцияда ёки унда бўлган механизмлардан нормал фойдаланиш имкониятларини чеклаши мумкин бўлганда.

Пўлат-темир-бетон конструкцияларни лойиҳалашда қўшимча равишда қуйидаги мустаҳкамликларни ҳисоблаш лозим:

ШНҚ 2.03.05-23 га мувофиқ равишда металл қопламага транспорт, монтаж ва қурилиш юкларини таъсирини;

тунукасимон арматура ва бетоннинг қўшма ҳолда ишлашини таъминловчи анкерларни.

85. Гидротехника иншоотлари бетон ва темир-бетон элементлар конструкцияларини ҳисоблашда чегаравий ҳолатларни пайдо бўлишига йўл қўйилмаслигини таъминловчи қуйидаги шартлардан бирига риоя қилиш лозим:

$$\gamma_n \gamma_{lc} F \leq \gamma_c R;$$

$$\gamma_n \gamma_{lc} \sigma \leq \gamma_c \phi(\gamma_b R_b; \gamma_s R_s);$$

Бу ерда:

F, R – деформация ёки бошқа параметрнинг умумлаштирилган кучи таъсирининг мос равишдаги ҳисобий қийматлари (куч, момент), улар орқали элементнинг чегаравий ҳолати ва умумлаштирилган тутиб туриш қобилияти;

R_b ,R_s– бетон ва арматуранинг ҳисобий қаршиликлари;

σ – ҳисобий зўриқишлар (бетон ёки арматурадаги);

ϕ – элементнинг зўриқиш деформацияланган ҳолати;

γ_n – ишончлилик қиймати, чегаравий ҳолатлар учун ҚМҚ 2.06.01-97 га мувофиқ қабул қилинади;

γ_{lc} – юкларнинг мужассамлиги қиймати бўлиб, ҚМҚ 2.06.01-97 га мувофиқ қабул қилинади;

γ_c – гидротехника иншоотининг тури ёки конструкцияси, материал кўриниши, ҳисобий схемалар яқинлиги, чегаравий ҳолат тури ва омилларни ҳисобга олувчи иш шароитлари қиймати;

γ_b, γ_s – бетон ва арматура ишлаш шароитлари қиймати бўлиб, ушбу ШНҚнинг 6 ва 13-жадваллари бўйича аниқланади.

86. Йиғма-монолит ва тутиб турувчи арматурали конструкцияларни ишлашининг қуйидаги икки босқич учун ҳисоблаш лозим:

юклар таъсирига нисбатан берилган мустаҳкамликка эришгунигача;

таъсир этувчи юкларга нисбатан берилган мустаҳкамликка эришганидан сўнг.

87. Асоси анкерланган тўғонлар учун анкер мосламаларининг кўтариш қобилиятини, бетон ва анкерлардаги зўриқишларни ҳисоблар ҳамда тажриба изланишлари асосида аниқлаш лозим.

Анкерларни коррозиядан ҳимоя қилиш бўйича тадбирлар инобатга олиниши керак.

Олдиндан зўриқтирилган конструкциялар билан лойиҳалашда анкерларни такроран тортиш ёки алмаштириш ва бетондаги анкерлар ҳолати устидан назорат кузатувларини олиб бориш имкониятлари амалга оширилиши лозим.

88. Йиғма конструкциялар элементларини кўтариш, ташиш ва монтаж қилишда юзага келувчи зўриқишлар ҳисобларида, элементнинг ўз оғирлигидан пайдо бўладиган юкланишга ШНҚ 2.03.01-24 бўйича динамик қиймат киритилиши керак.

89. Бетон ва темир-бетон элементларининг мустаҳкамлиги ва ёриқбардошлигини баҳолаш (зўриқиш ёки кучланишлар бўйича) ўлчамлари нисбати орқали аниқланиши зарур.

90. Иншоотнинг тутиб туриш қобилияти ҳамда уни нормал фойдаланишга яроқлилиги қуйидагиларни ҳисобга олган ҳолда аниқланиши керак:

ички зўриқишлар (эгувчи ва бурувчи моментлар, нормал ва қирқиб ўтувчи кучлар), кучланишлар;

силжиш ва бурилиш бурчаклари;

бетоннинг ёриқлар ва сирғаниш хусусияти;

материаллар зўриқиши ва деформациялари орасидаги ночизиқ боғланиш, иншоотнинг барпо этиш кетма-кетлиги ва юкларни.

91. Статик аниқланган стерженли элементлар, тўсинлар ва аркаларни ҳисоблаш, биринчи ва иккинчи гуруҳ ички зўриқишлар (эгувчи ва бурувчи моментлар, нормал ҳамда қирқиб ўтувчи кучлар, силжиш ва бурилиш бурчаклари) материаллар қаршилиги услублари бўйича белгиланиши лозим.

Чизиқли силжиш ва бурилиш бурчакларини аниқлашда, бетонда ёриқлар пайдо бўлиши натижасида кесимлар қаттиқлигини ўзгариши ҳисобга олиниши зарур.

Ёриқ пайдо бўлиш шартлари ушбу ШНҚнинг 135-бандига асосан қабул қилиниши керак.

Статик жиҳатдан аниқлаб бўлмайдиган конструкцияларда, тўсинлар ва аркаларнинг ички зўриқиш кучлари ҳамда силжишларини қурилиш механикаси усуллари билан аниқлаш лозим.

Бунда, кесимлар қаттиқлиги ўзгаришини сабабли бетоннинг ноэластик ишлаши натижасида ёриқлар пайдо бўлишини ҳисобга олиш керак.

92. Элементларнинг (тўсин-деворлар, консол деворлар, қалин аркалар ва қувурлар ҳамда ҳажмли элементлар) зўриқишлари мустаҳкамлиги ҳамда ёриқбардошлигини, ушбу ШНҚнинг 90-бандини ҳисобга олган ҳолда эластиклик назарияси ёрдамида ёки тажрибалар билан аниқлаш лозим.

93. Калта тўсинлар ва консоллар, ўртача қалинликдаги, қалин плиталар ва аркалар мустаҳкамлиги ва ёриқбардошлигини текширишда, зўриқишларни ушбу ШНҚнинг 90-бандини ҳисобга ҳолда ҳисобий кесимдаги эластиклик назарияси ёрдамида ёки тажрибалар билан аниқланиши керак.

Кучланишлар эса кесимдаги зўриқишларга тенг таъсир этувчи эпюралар катталиги бўйича аниқланиши лозим:

$$N=D-Z;\ M=D\cdot z$$

бу ерда:

D ва Z - сиқувчи ва чўзувчи кучланишларнинг тенг таъсир этувчи эпюрлари;

z - жуфт ички кучлар елкаси.

94. Консол туридаги плитали элементлар ёки икки қарама-қарши томонларга таяниб турувчи элементлар учун тенг тақсимланган юклар таъсири, мустаҳкамлик ва ёриқбардошлик бўйича консол ёки тўсинли элементлар каби аниқланиши лозим.

Бунда, ҳисоблар плитанинг битта кенглиги учун амалга оширилиши керак.

95. Элементнинг ҳисобий кесимларидаги сувнинг қарши босими миқдори конструкциялардан фойдаланиш давридаги ишлаш шарт-шароитларини ҳамда ушбу ШНҚнинг 9-бандини ҳисобга олиб аниқланиши лозим.

Гидротехника иншоотлари яхлит босимли, сув ости бетон ва темир-бетон конструкциялар элементларида сувнинг қарши босими ҳажмли куч каби ҳисобга олиниши ҳамда ҚМҚ 2.06.06-98 бўйича аниқланиши керак.

Сувнинг қарши босимини монолит кесимлар ҳамда бетонловчи чоклар билан тасодифий мос келадиган кесимлар учун инобатга олиш лозим.

96. Босимли, стерженли, плитали, аркали ва ҳалқасимон элементлар ҳисобий кесимларидаги қарши босим зўриқишини, қарши босим таъсирини ҳисобга олган ҳолда кучланишлар эпюраси юзасига тенг қилиб қабул қилиниши керак.

Мазкур зўриқишлар кесимнинг алоҳида нуқталарида $p\alpha_{2b}$ га тенг қилиб қабул қилиниши лозим, бу ерда:

p – гидростатик босим интенсивлиги;

α_{2b} – бетондаги қарши босимнинг самарали майдон қиймати.

Ёриқбардошлиликка чидамли элементлар учун сувнинг гидростатик босими интенсивлигининг босимли (юқори) қиррадаги босим қийматидан пастки қиррадаги босим қийматигача ўзгаришининг чизиқли талабларни қабул қилиш керак.

Ёриқбардош бўлмаган элементлар учун гидростатик босим ўзгариши чизиқли талаби фақат кесимнинг сиқилган майдони чегараси ичида қабул қилиниши керак.

Ёриқлар чегарасида сув сатҳи остида ёриқларнинг чуқурлашиши билан аниқланувчи бир хил маромдаги босим қабул қилиниши лозим.

I ва II синф гидротехника иншоотлари учун қарши босим самарали майдони қиймати α_{2b} филтрланишга қарши ускуналарни ҳисобга олган ҳолда тажриба изланишлари асосида аниқлаш керак.

Стерженли ва плита элементларининг эгилувчи, марказлашмаган, сиқилган ва марказлашмаган чўзилган кесимларида, тажриба изланиши маълумотлари бўлмаган ҳолларда α_{2b} нинг қуйидаги қийматлари қабул қилиниши лозим:

1,0 – кесимларнинг чўзилган ва ёриқлар тарқалган майдонида,

0,0 – элементлар кесимининг сиқилган майдонида.

Бетоннинг сиқилган майдони баландлиги текис кесимлар назарияси асосида аниқланиши керак.

Ёриқбардош бўлмаган элементларда юк остида чўзилган бетон иши ҳисобга олинмаслиги ва кесимнинг сиқилган майдонида бетоннинг зўриқишлари эпюраси учбурчаксимон шаклда қабул қилиниши керак.

Қўшимча зўриқишларни аниқлашда кесимнинг зўриқиш ҳолати кўриниши барча юкларнинг таъсири остидаги текис кесимлар назариясидан келиб чиққан ҳолда ўрнатилиши, бунда қарши босим кучини ҳисобга олишга йўл қўйилмайди.

97. Гидротехника иншоотлари бетон ва темир-бетон конструкциялари элементларини ҳисоблашда қурилиш даври учун ўрнатилиши, кейинчалик доимий хусусиятга эга қўшимча боғланишларни (эстакада, кран ости йўллари тўсинлари ишларни амалга ошириш учун қўшимча арматура) кўзда тутиш лозим.

98. Таъмирлаш ёки реконструкция қилиш вақтида кучланишларга учрайдиган бетон ва темир-бетон конструкциялар элементларини ҳисоблашда, таъмирлаш ёки реконструкция қилишдан аввал бетон ва арматурадаги зўриқишларни ҳамда деформация диаграммасини ҳисобга олиш лозим.

99. Мазкур ШНҚ билан тартибга солинмаган ҳисоблар (олдиндан зўриқтирилган конструкцияларни ҳисоблаш, умумий ҳолатда кесимларни ҳисоблаш, марказлашмаган тарздаги қийшиқ сиқилиш ва қийшиқ эгилиш, калта консоллар ҳисоби, эзилиш ва узилишга бўлган ҳисоблар, ўрнатиладиган қисмлар) ШНҚ 2.03.01-24 га асосан, порт ҳамда транспорт иншоотларини лойиҳалаш эса ШНҚ 2.05.03-22 га мувофиқ бажарилиши керак.

7-боб. Бетон ва темир-бетон конструкциялари элементларининг мустаҳкамлиги ва чидамлилигини ҳисоблаш

1-§. Бетон элементларини мустаҳкамлигининг ҳисоби

100. Чегаравий ҳолатларининг юзага келиш шартлари кучланишлар орқали ифодаланадиган элементларнинг мустаҳкамлик ҳисоблари мазкур ШНҚнинг 19-жадвалига, уларнинг бўйлама ўқига нормал бўлган кесимлар учун эса 101–106-бандларнинг талабларига мувофиқ амалга оширилиши керак.

Чегаравий ҳолатнинг юзага келиш шартларини кесимлардаги кучланишлар орқали фойдаланиш мумкин бўлмаган элементларнинг мустаҳкамлик ҳисоблари ушбу ШНҚнинг 91, 101, 102 ва 108-бандларига мувофиқ бош зўриқишнинг таъсир майдончалари учун бажарилиши лозим.

19-жадвал

	Элемент ўлчамлари нисбати	**Элемент номи**	**Чегаравий ҳолатнинг бошланишини баҳолаш усули.**	
			Кучланишлар бўйича	**Зўриқишлар бўйича**
1	2	3	4	5
	А. Тўсинли конструкциялар - $b \leq 3h$			
1	$l/h \geq 6$	Стерженли элементли-тўсин	+	–
2	$3 \leq l/h < 6$	Калта тўсин	+	+
3	$l/h < 3$	Тўсин-девор	–	+
	Б. Консоль конструкциялари - $b \leq 3h$			
4	$l/h \geq 3$	Стерженли элемент-консол	+	–
5	$1,5 \leq l/h < 3$	Калта консол	+	+
6	$l/h < 1,5$	Консолли девор	–	+
	В. Плитали конструкциялар - $b > 3h$			
7	$a/h > 6$	Юпқа плита	+	–
8	$3 \leq a/h > 6$	Қалин плита	+	+

9	$a/h < 3$	Ҳажмли элемент	–	+
		Г. Аркали ва ҳалқасимон конструкциялар		
10	$t/R \leq 0,1$	Юпқа, арка, ҳалқа	+	–
11	$0,1 < t/R \leq 0,25$	Ўртача қалинликдаги арка, ҳалқа	+	+
12	$t/R > 0,25$	Қалин арка, ҳалқа	–	+

Изоҳ. Ушбу жадвалда қуйидаги ифодалар қабул қилинган:

l - тўсин ёки консол узунлиги (қаноти);

b ва h - элементнинг кенглиги ва кўндаланг кесими баландлиги;

a - плитанинг кичик томони узунлиги;

t - ҳалқа девори ва арка қалинлиги; R - арка, ҳалқа ўқ чизиғи узунлиги.

101. Фойдаланиш шартлари бўйича ёриқлар ҳосил бўлишига йўл қўйиладиган марказлашмаган сиқилган элементлар ҳисобида, чўзилган кесим юзасидаги бетон қаршилиги ҳисобга олинмаслигига йўл қўйилади.

Барча эгилувчи элементлар ҳамда фойдаланиш шартлари бўйича ёриқлар пайдо бўлишига йўл қўйилмайдиган марказлашмаган сиқилган элементлар ҳисобларида бетоннинг чўзилишига бўлган қаршилигини инобатга олиниши керак.

102. Қуйидаги ҳолатларда кесимнинг чўзилган майдонидаги бетон мустаҳкамлиги орқали аниқланувчи бетон конструкцияларни қўллаш лозим:

уларда ёриқлар пайдо бўлиши ҳалокатга олиб келмаса;

йўл қўйиб бўлмайдиган деформациялар ёки конструкциянинг сув ўтказмаслик хусусиятини бузилишига олиб келмайдиган бўлса.

Бунда, конструкциялар элементларини ёриқбардошлилигини текшириш ҳарорат, намлик таъсирларини ҳисобга олган ҳолда амалга оширилиши керак.

2-§. Эгилувчи элементлар

103. Чегаравий ҳолати юзага келиш шартлари кучланишлар орқали ифодаланадиган ва юклар таъсир қилиш текислигига нисбатан симметрик бўлган эгилувчан бетон элементларни қуйидаги 24-формула орқали ҳисоблаш лозим:

$$\gamma_{lc}\gamma_n M \leq \gamma_c \gamma_b R_{bt\,\tau} W_t, \qquad (24)$$

бу ерда:

γ_{lc}, γ_n – ҚМҚ 2.06.01-97 бўйича қабул қилинувчи қийматлар;

γ_c – гидротехника иншоотларининг алоҳида кўринишларини лойиҳалашга бўлган шаҳарсозлик нормалари ва қоидалари бўйича қабул қилинувчи иншоотнинг иш шароитлари қиймати;

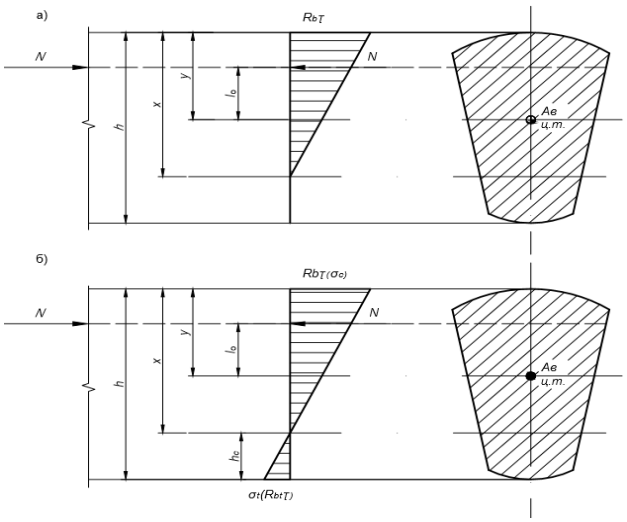
$\gamma_b=\gamma_{b1}\gamma_{b2}\gamma_{b3}\gamma_{b4}\gamma_{b13}$– ушбу ШНҚнинг 6-жадвали бўйича қабул қилинувчи бетоннинг иш шароитлари қиймати;

$R_{bt\,\tau}$-конструкцияни фойдаланиш юклар билан юкланиши вақтида талаб қилинадиган бетоннинг чўзилишга бўлган ҳисобий қаршилиги;

W_t-кесимнинг чўзилган қирраси учун қаршилик моменти, бунда бетоннинг эластик ишлашини тахмин қилиш билан аниқланади.

3-§. Марказлашмаган сиқилган элементлар

104. Бетон конструкцияларнинг юк таъсирига нисбатан симметрик бўлган, чегаравий ҳолатининг юзага келиш шартларини кучланишлар орқали ифодаланадиган марказлашмаган сиқилган элементларини, бетоннинг қайишқоқлигини инобатга олиб ҳисоблаш керак.



1-чизма. Марказлашмаган сиқилган бетон элементи бўйлама ўқига нормал кесимдаги кучланишлар эпюраси ва зўриқишлар схемаси

а - кесимнинг чўзилган майдони қаршилигини ҳисобга олмаган ҳолда

б - кесимнинг чўзилган майдони қаршилигини ҳисобга олган ҳолда

Чегаравий сиқувчи ва чўзувчи зўриқишлар қийматлари қуйидаги формулалар бўйича ҳисобланиши лозим.

Кесимнинг юк остида чўзилган майдони қаршилигини ҳисобга олмаган ҳолда ҳисоблашда:

$$\gamma_{lc}\gamma_n\,\sigma_c \le \varphi\gamma_c\gamma_b\,R_{b\tau}, \qquad (25)$$

бу ерда:

σ_c - сиқувчи чекка кучланиш;

φ - элементларнинг эгилувчанлиги таъсирини ҳисобга олувчи ва ушбу ШНҚнинг 20-жадвали бўйича қабул қилинувчи қиймат;

$$\gamma_b = \gamma_{b1}\gamma_{b2};$$

$R_{b\tau}$ –конструкциянинг фойдаланиш юклари билан юкланиш вақтида талаб қилинувчи, бетоннинг сиқишга бўлган ҳисобий қаршилиги.

20-жадвал

l_o/b тўғри бурчак шаклидаги кесим учун	l_o/r эркин симметрик шаклидаги кесим учун	коэффициент φ
4 гача	14 гача	1,00
4	14	0,98
6	21	0,96
8	28	0,91
10	35	0,86

Жадвалда қабул қилинган ифодалар:
l_o - элементнинг ҳисобий узунлиги
b - тўғри бурчакли кесимнинг энг кичик ўлчами
r - кесим инерциясининг энг кичик радиуси

Тўғри бурчакли кесимлар қуйидаги 26-формула бўйича ҳисобланиши керак:

$$\gamma_{lc}\gamma_n N \le 1{,}5\,\gamma_c\gamma_b\varphi\,(0{,}5-\eta)R_{b\tau}A, \qquad (26)$$

бу ерда:

$A=bh$ -элементнинг кўндаланг кесими майдони;

$\eta = e_o/h$ - юкланишнинг нисбий экцентриситети.

Кесимнинг юк остида чўзилган майдони қаршилигини ҳисобга олган ҳолдаги ҳисобда:

$$\gamma_k\gamma_n\left(\frac{Ne_o}{W_c}+\frac{N}{A}\right) \le \varphi\gamma_c\gamma_b R_{b\tau},)$$

Бу ерда:

W_c - кесимнинг сиқилган қирраси учун қаршилик моменти бўлиб, бетоннинг қайишқоқ ҳолда ишлашини фараз этган ҳолда аниқланади;

$\gamma_b=\gamma_{b1}\gamma_{b2}$;

$$\gamma_{lc}\gamma_n\left(\frac{Ne_o}{W_t}-\frac{N}{A}\right) \le \varphi\gamma_c\gamma_b R_{bt\tau}, \qquad (28)$$

$\gamma_b = \gamma_{b1}\gamma_{b2}\gamma_{b3}\gamma_{b4}\gamma_{b13}$.

$e_o \le W_t/A$ бўлгандаги зўриқишлар эпюраси бир хил бўлган марказлашмаган сиқилган бетон элементлар ҳисоблари 27-формула бўйича аниқланиши лозим.

105. Эгилувчан бетон элементларини $l_o/b > 12$ ёки $l_o/r > 35$ бўлганда ҳисоблашда, узоқ муддатли юклар конструкциянинг юк кўтариш қобилиятига таъсири ШНҚ 2.03.01-24 га асосан ва ушбу ШНҚда қабул қилинган ҳисобий қийматларни киритиш орқали ҳисобга олиниши лозим.

106. Мазкур ШНҚнинг 26-формуласи бўйича ҳисобланувчи тўғри бурчак кесимли элементларнинг асосий ва махсус юклар йиғиндисида сейсмик таъсирларни ҳисобга олмаган холда оғирлик марказига нисбатан ҳисобий зўриқиш эксцентриситети қиймати 0,3 h дан ошмаслиги ҳамда махсус юклар йиғиндисида сейсмик таъсирларни ҳисобга олган холда 0,325 h дан ошмаслиги керак.

Марказлашмаган сиқилган бетон элементлари икки таврли, таврли, қутичасимон ва кесим ядроси ташқарисига чиқувчи эксцентриситетларда тўғри бурчаклидан фарқ қилувчи бошқа шаклдаги кўндаланг кесимли, шунингдек e_o >0,3h (ёки e_o>0,325h) бўлгандаги тўғри бурчакли тўртбурчак кесимли элементлар бўлинувчи узун ёриқлар пайдо бўлишига йўл қўймайдиган шартлар бўйича текширилишлари лозим:

$$\gamma_{lc}\gamma_n\sigma_{yt} \le \varphi\gamma_c\gamma_b R_{bt\,\tau}\,, \qquad (29)$$

бу ерда:

σ_{yt} - кундаланг майдонларнинг сиқилган қисми чегарасидаги чўзувчи зўриқиш.

Чўзувчи зўриқишлар σ_{yt} ва улар таъсир этиш чегараларидаги майдон баландлиги h_{yt}, умумий ҳолда охирги элементлар ҳисоби (ОЭҲ) усули орқали аниқлаш керак.

Тўғри тўртбурчак кесимли элементлар В20 ва ундан юқори синф бетонидан тайёрланганда, бўлинувчи узун ёриқлар пайдо бўлишига йўл қўймаслик бўйича текширишларни бажармасликка йўл қўйилади, бунда қуйидаги шартлар бажарилиши лозим:

$$\gamma_{lc}\gamma_n\sigma_c \le 12\varphi\gamma_c\gamma_b R_{bt\,\tau}, \qquad (30)$$

бу ерда: $\gamma_b=\gamma_{b1}\,\gamma_{b5}\gamma_{b13}$.

107. Эгилувчи бетон ва марказлашмаган сиқилган элементлар, чегаравий ҳолатлари юзага келиш шартлари зўриқиш орқали ифодаланувчи, ҳисобий кесимларда кўндаланг кучлар таъсир этиш ҳолатида оғма кесимлар мустаҳкамлиги қуйидаги шартлар бўйича текширилиши керак:

$$\gamma_{lc}\gamma_n\sigma_{mt} \le \gamma_c\gamma_b R_{bt\,\tau}, \qquad (31)$$

бу ерда: $\gamma_b=\gamma_{b1}\gamma_{b2}\gamma_{b3}\gamma_{b5}\gamma_{b13}$;

σ_{mt} -бетоннинг қия майдонларга таъсир этувчи асосий чузилувчи зўриқиши.

Таврли, қўштаврли, хочли, қутичасимон кесимларга асосий чўзилувчи зўриқишлар нейтрал ўқ даражасида, кесимнинг оғирлик марказида ва кесим кенглигининг кескин ўзгариш жойларида аниқланиши лозим.

Бетондаги асосий чўзилувчи ва сиқилувчи зўриқишларини қуйидаги формула бўйича ҳисоблаш керак:

$$\sigma_{mt(mc)} = \frac{\sigma_x + \sigma_y}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{\sigma_x - \sigma_y}{2}\right)^2 + \tau_{xy}^2}\,,$$

Бу ерда:

σ_x ва σ_y -бетоннинг кўндаланг ва параллел кўндаланг ўқларга перпендикуляр жойлашган майдонидаги, нормал зўриқишлари.

τ_{xy} -бетондаги уринма зўриқишлар.

σ_x ,σ_y ва τ_{xy}-зўриқишлар бетоннинг қайишқоқ ҳолда ишлашида аниқланади.

σ_x ва σ_y - зўриқишлар мазкур ШНҚнинг 32-формуласига мувофиқ бўлиши, бунда агар улар чўзувчи бўлса “мусбат” ишора билан ва сиқувчи бўлса, “манфий” ишора билан қўйилади.

Элементлар учун кесимнинг ўзгарувчан баландлиги буйича зўриқишларни τ_{xy} эластиклик назарияси ёки ОЭҲ бўйича аниқланиши керак.

Эгилиш бурчагининг биридан иккинчисига нисбатан Θ дан 30 ^{o} гача бўлган қийматларида τ_{xy} куйидаги формула бўйича аниқланишига йўл қўйилади:

$$\tau_{xy} = \frac{QS_y}{Ib} + \frac{Mtg\Theta}{Ih}\left(1{,}5y^2 - hy\right), \qquad (33)$$

Бу ерда:

y -элементнинг горизонтал (вертикал) чегарасидан уринма зўриқишларнинг қийматлари аниқланадиган нуқтагача бўлган масофа;

S_y -горизонтал (вертикал) чегарадан “y” масофага горизонтал (вертикал) бўйича чекланган кесим қисмининг статик моменти;

γ_{b3} -қийматини аниқлашда кесимнинг чўзилган майдони баландлиги h_t зўриқишлар эпюрасида асосий чўзувчи текисликда жойлашган.

Агар уринма зўриқишлар элементнинг кундаланг кесимида кесувчи куч таъсири билан келиб чиққан бўлса, γ_{b3}=1,0 ($h_t = \infty$) деб қабул қилиниши керак.

108. Чегаравий ҳолатлар юзага келиши шартлари зўриқишлар билан белгиланувчи бетон элементларини чўзувчи σ_{mt} ва сиқувчи σ_{mc} зўриқишларнинг чегаравий шартлардан келиб чиқиб ҳисоблаш керак.

Асосий зўриқишлар бўйича мустаҳкамликни текшириш ушбу ШНҚнинг 31-формуласи орқали амалга оширилиши лозим.

Асосий сиқилувчи зўриқишлар бўйича мустаҳкамликни текшириш қуйидаги формула орқали бажарилиши керак:

$$\gamma_{lc}\gamma_n\sigma_{mc} \leq \gamma_c\gamma_b R_{b\tau}, \qquad (34)$$

бу ерда, $\gamma_b=\gamma_{b1}\,\gamma_{b2}\,\gamma_{b5}$.

4-§. Темир-бетон элементларининг мустаҳкамлигини ҳисоблаш

109. Чегаравий ҳолатлари юзага келиш шартлари зўриқишлар орқали белгиланувчи темир-бетон элементларининг мустахкамлиги ҳисоблари уларнинг бўйлама ўқига нормал бўлган кесимлар учун, шунингдек ўққа қия бўлган энг хавфли йўналишдаги кесимлар учун ушбу ШНҚнинг 110–117, 119–128 ва 130-бандларига мувофиқ амалга оширилиши керак.

Буровчи моментлар мавжуд бўлганда спирал ёриқларни бўлиши мумкин бўлган энг хавфли чўзилган майдони йўналишлари билан чегараланган ҳажмий кесимларнинг мустаҳкамлигини текшириш лозим.

Элементларни юкнинг маҳаллий таъсирига (сиқилиш, босиш, узиш) ҳисоблаш керак.

Чегаравий ҳолатларнинг юзага келиш шартларини кесимдаги зўриқишлар орқали ифодалаш мумкин бўлмаган темир-бетон элементларининг мустаҳкамлик ҳисоблари, бетоннинг асосий чўзувчи зўриқишлари таъсир майдончалари учун ҳамда ушбу ШНҚнинг 118 ва 129-бандларига мувофиқ бажарилиши лозим.

5-§. Элементнинг бўйлама ўқига нормал бўлган кесимларнинг мустаҳкамлигини ҳисоблаш

110. Элементнинг бўйлама ўқига нормал бўлган кесимдаги чегаравий зўриқишларни қуйидаги шартлардан келиб чиққан ҳолда аниқлаш керак:

бетоннинг чўзилишга қаршилиги нолга тенг деб;

бетоннинг сиқилишга бўлган қаршилиги бетоннинг сиқилган майдони бўйича тақсимланган, $R_{b\tau}$ га тенг зўриқишлар билан ифодаланиши;

арматурадаги чўзувчи зўриқишлар чўзилишга бўлган ҳисобий қаршиликдан ортиқ бўлмаган тарзда қабул қилинади R_s (стерженли арматура учун) ва R_{si} (ёйма-текис арматура учун);

арматурадаги сиқувчи зўриқишлар сиқишга бўлган ҳисобий қаршиликдан катта бўлмаган тарзда қабул қилинишини R_{sc} ва R'_{si};

элемент кесимида ҳар хил турдаги ва синфдаги арматура ўрнатилганда мустаҳкамлик ҳисоблашда ҳам тегишли ҳисобий қаршиликлар киритилади.

Яхлит элементларда (кўндаланг кесими баландлиги 1,5 m дан ортувчи ва қурилиш чоклари мавжуд бўлган элементларда) бетоннинг сиқилган майдонида зўриқишларнинг учбурчакли эпюрасини тахминан ҳисобланишига йўл қўйилади.

111. Ташқи куч кесимнинг симметрия ўқи текислигида таъсир қилганда ва арматура элементнинг кўрсатилган текисликка перпендикуляр қирраларида тўпланганда, элементнинг бўйлама ўқига нормал бўлган кесимларни ҳисоблашда сиқилган бетон майдонинг нисбий баландлиги $\xi = x/h_o$ ва бетоннинг сиқилган майдонининг нисбий баландлиги ξ_R ўртасидаги алоқага кўра аниқланиши лозим.

Сиқилган зонанинг нисбий баландлиги ташқи ва ички кучлар тизими таъсиридаги элемент мувозанатининг тегишли шартларидан аниқланиши керак.

Катта экцентриситетли эгилувчи ва марказдан ташқари чўзилган темир-бетон элементлар, $\xi \leq \xi_R$ шартни қаноатлантириши керак.

Момент ва нормал кучнинг таъсир текислигига нисбатан симметрик бўлган, таранглашмайдиган арматура билан арматураланган элементлар учун чегаравий қийматлар ушбу ШНҚнинг 21-жадвали бўйича, таранглашадиган арматура билан арматураланган элементлар учун эса ШНҚ 2.03.01-24 бўйича қабул қилиниши лозим.

21-жадвал

Арматура синфи	Бетон синфларидаги ξ_R нинг чегаравий қийматлари		
	В17,5 ва ундан паст	**В20 дан В30 гача**	**В35 ва ундан юқори**
А-I	0,70	0,65	0,60
А-II, А-III, Вр-I	0,65	0,60	0,50

112. Сиқилган майдоннинг баландлиги 2 a' дан кичик бўлса, ҳисобларда сиқилган арматурани ҳисобга олмасликка йўл қўйилади.

6-§. Эгилувчи элементлар

113. В30 ва ундан паст синф бетонларидан бўлган ва кўндаланг кесим вертикал ўқига нисбатан симметрик жойлашган эгилувчи пўлат-темир-бетон (темир-бетон) элементлар (2-чизма) $\xi \le \xi_R$ бўлганда қуйидаги мустаҳкамлик шартлари орқали аниқланиши лозим:

$$\gamma_{lc}\gamma_n M \le \gamma_c(\gamma_b R_{b\tau} S_b + \gamma_s R_{sc} S'_s + \gamma_s R'_{si} S'_{si}), \qquad (35)$$

Бунда, нейтрал ўқ ҳолати қуйидаги шартлардан келиб чиққан ҳолда аниқланиши зарур:

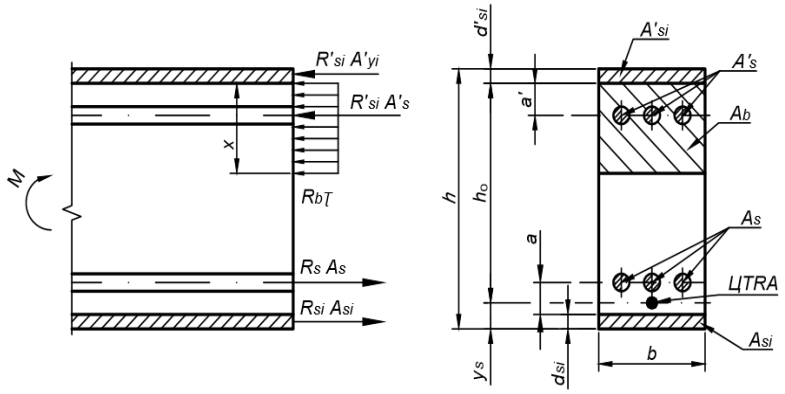
$$\gamma_b R_{b\tau} A_b + \gamma_s R_{sc} A'_s + \gamma_s R'_{si} A'_{si} = \gamma_s R_s A_s + \gamma_s R_{si} A_{si}, \qquad (36)$$

35 ва 36-формулаларда:

R_s, R_{sc}, R_{si}, R'_{si} -мувофиқ чўзилган ва сиқилган стерженли ҳамда листли арматураларнинг ҳисобий қаршиликлари;

A_b, A_s, A'_s, A_{si}, A'_{si}- асосан бетоннинг сиқилган майдони, чўзилган ва сиқилган стерженли ҳамда листли арматураларнинг кўндаланг кесим юзаси;

S_b,S'_s, S'_{si} - сиқилган бетон майдони, сиқилган стерженли ва листли арматуранинг чўзилган стерженли ҳамда листли арматураларда тенг таъсир этувчи кучлар қўйилган нуқтага нисбатан кўндаланг кесим юзасининг статик моментлари.



2-чизма. Эгилувчи пўлат-темир-бетон элементи бўйлама ўқига нормал кесимида, унинг мустаҳкамлигини текширишдаги зўриқишлар схемаси ва кучланишлар эпюралари

Листли арматуранинг ҳисобий қаршиликлари ШНҚ 2.03.05-23 бўйича аниқланиши лозим.

Тўғри бурчак кесимли элементлар учун:

$$A_b = bx\ ;\ A_{si} = bd_{si}\ ;\ A'_{si} = bd'_{si}\ ;$$
$$S_b = A_b(h_o - 0{,}5x);\ S'_s = A_s'(h_o - a')\ ;\ S'_{si} = A'_{si}(h_o + 0{,}5d'_{si}),$$

Бу ерда:

h ва b - элементнинг кўндаланг кесимининг баландлиги ва кенглиги;

a ва a'- чўзилган ва сиқилган арматурадаги тенг таъсир этувчи зўриқишлардан бетон кесимининг энг яқин қиррасигача бўлган масофа;

d_{si} ва d'_{si}- чўзилган A_{si} ва сиқилган A'_{si} ёйиқ листли арматура қалинлиги;

$h_o = h\text{-}y_s\text{-}\ d'_{si}$- кесимнинг ишчи баландлиги.

Чўзилган стерженли ва листли арматурадаги тенг таъсир этувчи зўриқишлар қўйилган нуқта ҳолати (ушбу ШНҚнинг 2-чизмасида келтирилган) қуйидаги шартлардан аниқланиши лозим:

$$y_s = \frac{R_s A_s (a + d_{si}) + 0{,}5 R_{si} A_{si} d_{si}}{R_s A_s + R_{si} A_{si}}, \qquad (37)$$

Конструкцияда бирор арматура элементи (сиқилган листли ва стерженли арматура, чўзилган листли арматура) мавжуд бўлмаганда 35 ва 36-формулаларда ушбу арматура элементларига мос келадиган кесимнинг геометрик хусусиятларини нолга тенг деб қабул қилиш керак.

Тўғри бурчакли кесимли темир-бетон (листли арматура бўлмаган) элементлар учун 35 ва 36-формулалар қуйидаги кўринишда бўлиши лозим:

$$\gamma_{lc}\gamma_n M \le \gamma_c \left[\gamma_b R_{bt} bx(h_o - 0{,}5x) + \gamma_c R_{sc} A'_s (h_o - a')\right], \qquad (38)$$

$$\gamma_b R_{bt} bx + \gamma_s R_{sc} A'_s = \gamma_s R_s A_s, \qquad (39)$$

В30 ва ундан паст синф бетонидан бўлган пўлат-темир-бетон (темир-бетон) элементлар мустаҳкамлиги $\xi > \xi_R$ бўлганда, $x = \xi_R h_o$ этиб қабул қилган ҳолда 35–39-формулалар бўйича текширилиши лозим.

В30 синфидан юқори бўлган бетондан бўлган пўлат-темир-бетон (темир-бетон) элементлар мустаҳкамлигини ШНҚ 2.03.01-24 га мувофиқ ушбу ШНҚда қабул қилинган ҳисобий қийматларни инобатга олган ҳолда амалга оширилиши керак.

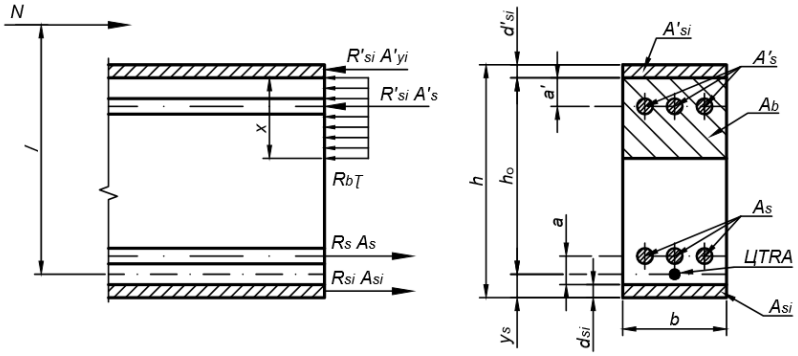
7-§. Марказлашмаган сиқилган элементлар

114. Бетон синфи В30 ва ундан пастроқ бўлган марказлашмаган сиқилган пўлат-темир-бетон (темир-бетон) элементлар симметрик кўндаланг кесимга нисбатан қуйидаги мустаҳкамлик шартларини таъминлаши лозим:

$$\gamma_{lc}\gamma_n Ne \le \gamma_c(\gamma_b R_{b\tau} S_b + \gamma_s R_{sc} S'_s + \gamma_s R'_{si} S'_{si}), \quad (40)$$

бу ерда:

e -чўзилган арматурада тенг таъсир этувчи кучлар қўйилган нуқтага нисбатан ташқи бўйлама кучнинг экцентриситети.



3-чизма. Марказлашмаган сиқилган пўлат-темир-бетон элементининг бўйлама ўқига нормал кесимдаги зўриқишларнинг мустаҳкамлигини текширишдаги зўриқишлар схемаси ва кучланишлар эпюраси

(ЦТРА- чўзилган арматурадаги тенг таъсир этувчи зўриқишлар қўйилган нуқта).

Бунда, нейтрал ўқнинг ҳолати қуйидагича аниқланиши лозим:

$\xi \le \xi_R$ бўлганда қуйидаги тенглик бажарилиши керак:

$$\gamma_{lc}\gamma_n N = \gamma_c(\gamma_b R_{b\tau} A_b + \gamma_s R_{sc} A'_s + \gamma_s R'_{si} A'_{si} - \gamma_s R_{sc} A_s - \gamma_s R_{si} A_{si}), \quad (41)$$

$\xi > \xi_R$ бўлганда қуйидаги тенглик бажарилиши лозим:

$$\gamma_{lc}\gamma_n N = \gamma_c\left(\gamma_b R_{b\tau} A_b + \gamma_s R_{sc} A'_s + \gamma_s R'_{si} A'_{si} - \gamma_s \sigma_s A_s - \gamma_s \sigma_{si} A_{si}\right), \quad (42)$$

бу ерда, σ_s и σ_{si} - стерженли чўзилган ва листли арматурадаги зўриқишлар қуйидаги формулалар орқали аниқланиши керак:

$$\sigma_s = \left(2\frac{1-\xi}{1-\xi_R} - 1\right)R_s, \quad (43)$$

$$\sigma_{si} = \left(2\frac{1-\xi}{1-\xi_R} - 1\right)R_{si}, \quad (44)$$

Тўғри бурчак кесимли элементлар учун қуйидаги шартлар бажарилиши лозим:

$$A_b = bx \;;\; A_{si} = bd_{si} \;;\; A'_{si} = bd'_{si} \;;$$

$$S_b = A_b(h_o - 0{,}5x) \;;\; S'_s = A'_s(h_o - a') \;;\; S'_{si} = A'_{si}(h_o - 0{,}5d'_{si}),$$

Конструкцияда арматуралаш элементи бўлмаганда (сиқилган листли ва стерженли арматура, чўзилган листли арматура) 40, 42-формулаларда арматуралаш элементларга мувофиқ бўлувчи кўндаланг кесим геометрик тавсифларини нолга тенг деб олиниши керак.

Тўғри бурчак кесимли темир-бетон (листли арматура мавжуд бўлмаган) элементлар учун мустаҳкамлик шартлари қуйидагича бажарилиши лозим:

$$\gamma_{lc}\gamma_n Ne \le \gamma_c\left[\gamma_b R_{bt} bx\left(h_o - 0{,}5x\right) + \gamma_s R_{sc} A'_s\left(h_o - a'\right)\right], \tag{45}$$

Бунда, нейтрал ўқ ҳолати қуйидагича аниқланади:

$\xi \le \xi_R$ бўлганда ушбу шартлардан фойдаланиш лозим:

$$\gamma_{lc}\gamma_n N = \gamma_c\left(\gamma_b R_{bt} bx + \gamma_s R_{si} A'_{si} - \gamma_s R_s A_s\right) \tag{46}$$

$\xi > \xi_R$ бўлганда ушбу шартлардан фойдаланиш керак:

$$\gamma_{lc}\gamma_n N = \gamma_c\left(\gamma_b R_{bt} bx + \gamma_s R_{sc} A'_s - \gamma_s \sigma_s A_s\right) \tag{47}$$

Бу ерда:

σ_s-чўзилган стерженли арматурадаги зўриқишлар мазкур ШНҚнинг 43-формуласи орқали аниқланиши керак.

Бетон синфи В30 дан юқори бўлган марказлашмаган сиқилган пўлат-темир-бетон (темир-бетон) элементлар мустаҳкамлигини текшириш, ушбу ШНҚда қабул қилинган ҳисобий қийматларни ҳисобга олган ҳолда ШНҚ 2.03.01-24 га мувофиқ амалга оширилиши керак.

115. Марказлашмаган сиқилувчан элементлар эгилувчанлиги ҳисобларини $l_o/\ r \ge 35$, тўғри бурчак кесимли элементларининг $l_o/\ b \ge 10$, бўйлама кучланиш эксцентриситет текислигида ва нормал текисликдаги эгилувчанлигини ҳисобга олиб ҳамда ШНҚ 2.03.01-24 га асосан аниқлаш лозим.

8-§. Марказлашмаган чўзилган элементлар

116. Марказлашмаган чўзилган пўлат-темир-бетон (темир-бетон) элементлар мустаҳкамлигини текшириш бўйлама куч N жойлашиш ҳолатига боғлиқ ҳолда амалга оширилиши керак.

Бўйлама куч N арматурадаги тенг таъсир этувчи зўриқишлар ораларига A_s ва A_{si} бир томондан ва A_{si} ва A'_{si}; иккинчи томондан қўйилган бўлса, марказлашмаган чўзилган элементлар қуйидаги мустаҳкамлик шартларига мувофиқ бўлиши лозим:

$$\gamma_{lc}\gamma_n N\frac{e}{e+e'} \le \gamma_c\left(\gamma_s R_s A'_s + \gamma_s R_{si} A'_{si}\right), \tag{48}$$

$$\gamma_{lc}\gamma_n N\frac{e}{e+e'} \le \gamma_c\left(\gamma_s R_s A_s + \gamma_s R_{si} A_{si}\right),$$

(49)

A_s ва A_{si} арматурадаги тенг таъсир этувчи зўриқишлар ҳолати мазкур ШНҚнинг 37-формуласи бўйича аниқланиши лозим.

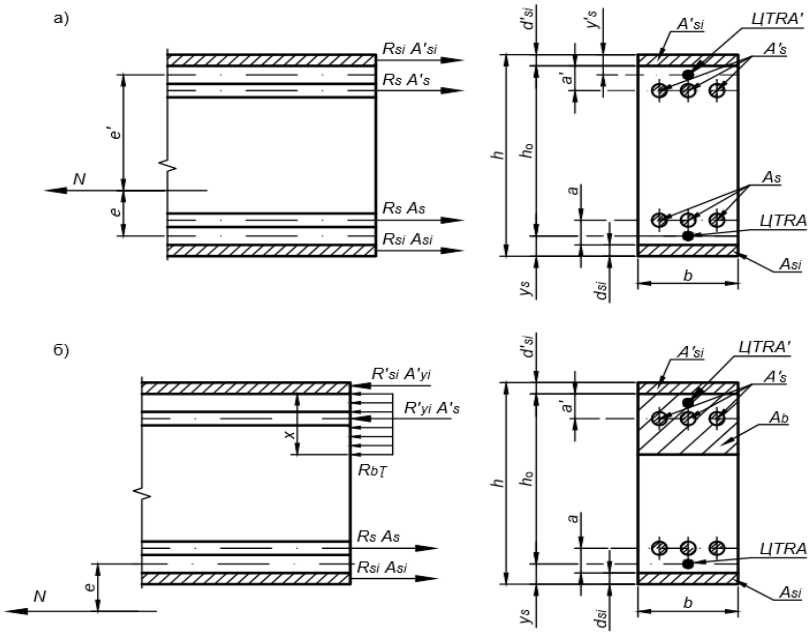
A'_s ва A'_{si} арматурадаги тенг таъсир этувчи зўриқишлар ҳолати қуйидаги шартлардан аниқланиши керак:

$$y'_s = \frac{R_s A'_s (a' + d'_{si}) + 0{,}5 R_{si} A'_{si} d'_{si}}{R_s A'_s + R_{si} A'_{si}} , \quad (50)$$

Тўғри бурчак кесимли пўлат-темир-бетон элементларда:

$$A_{si} = bd_{si} , \qquad A'_{si} = bd'_{si}$$

Темир-бетон элементларининг (листли арматура мавжуд бўлмаганда) мустаҳкамлигини аниқлашда 48 – 49-формулаларда A_{si}, A'_{si}, d'_{si} ва d'_{si} қийматларни нолга тенг деб қабул қилиниши лозим.



4-чизма. Пўлат-темир-бетон элементининг мустаҳкамлигини текширишда марказлашмаган чўзилган бўйлама ўқига нисбатан нормал кесимдаги зўриқишлар схемаси ва кучланишлар эпюраси

а) N бўйлама куч A_s ва A_{si} арматураларга тенг таъсир этувчи зўриқишлар оралиғида бир томондан ва A'_s ва A'_{si} иккинчи томондан қўйилган;

б) бўйлама куч арматурадаги тенг таъсир этувчи зўриқишлар оралиғидаги масофа ташқарисида қўйилган.

Бўйлама N куч арматуралардаги тенг таъсир этувчи зўриқишлар A_s ва A_{si} бир томондан ҳамда иккинчи томондан A'_s ва A'_{si} орасидаги масофа майдонинг ташқарисида қўйилган бўлса, марказлашмаган чўзилган пўлат-темир-бетон (темир-бетон) элементлар $\xi \le \xi_R$ бўлганда қуйидаги мустаҳкамлик шартларига мувофиқ бериши керак:

$$\gamma_{lc}\gamma_n Ne \le \gamma_c(\gamma_b R_{b\tau} S_b + \gamma_s R_{sc} S'_s + \gamma_s R'_{si} S'_{si}), \qquad (51)$$

Бунда, нейтрал ўқнинг жойлашиш ҳолати қуйидаги шарт орқали аниқланиши лозим:

$$\gamma_{lc}\gamma_n N = \gamma_c\left(\gamma_s R_s A_s + \gamma_s R_{si} A_{si} - \gamma_b R_{b\tau} A_b - \gamma_s R_{sc} A_s^{\copyright} - \gamma_s R'_{si} A'_{si}\right), \qquad (52)$$

Тўғри бурчак кесимли элементлар учун:

$$A_b = bx \;;\; A_{si} = bd_{si} \;;\; A'_{si} = bd'_{si} \;;$$

$$S_b = A_b\left(h_o - 0{,}5x\right) \;;\; S'_s = A'_s\left(h_o - a'\right) \;;\; S'_{si} = A'_{si}\left(h_o + 0{,}5d'_{si}\right),$$

Кўриб чиқилаётган конструкцияда арматуралаш элементи мавжуд бўлмаган ҳолда (сиқилган листли ва стерженли арматура, чўзилган листли арматурани) ушбу ШНҚнинг 51 ҳамда 52-формулаларда арматуралаш элементларига мувофиқ келувчи кўндаланг кесимнинг геометрик тавсифларини нол га тенг этиб қабул қилиш керак.

Тўғри бурчак кесимли темир-бетон (листли арматура мавжуд бўлмаганда) элементлар учун мустаҳкамлик шарти (51-формула) қуйидагича бўлиши лозим:

$$\gamma_{lc}\gamma_n Ne \le \gamma_c\left[\gamma_b R_{b\tau} bx\left(h_o - 0{,}5x\right) + \gamma_s R_{sc} A'_s\left(h_o - a'\right)\right], \qquad (53)$$

Бунда, нейтрал ўқнинг ҳолати қуйидаги шартлар орқали аниқланиши керак:

$$\gamma_{lc}\gamma_n N = \gamma_c\left(\gamma_s R_s A_s - \gamma_s R_{sc} A'_s - \gamma_b R_{b\tau} bx\right), \qquad (54)$$

Бу ерда:

$\xi > \xi_R$ марказлашмаган чўзилган пўлат-темир-бетон (темир-бетон) элементларининг мустаҳкамлик ҳисоби $x = \xi_R h_o$ деб қабул қилиниши лозим.

9-§. Марказлашган чўзилган элементлар

117. Марказлашган чўзилган пўлат-темир-бетон (темир-бетон) элементлар қуйидаги мустаҳкамлик шарти орқали аниқланиши керак:

$$\gamma_{lc}\gamma_n N \le \gamma_c(\gamma_s R_s A_s + \gamma_s R_{si} S_{si}), \qquad (55)$$

Тўғри бурчак кесимли элементлар учун $A_{si} = bd_{si}$.

Темир-бетон (листли арматура мавжуд бўлмаганда) элементлар учун (55) қуйидаги шарт бажарилиши лозим:

$$\gamma_{lc}\gamma_n N \le \gamma_c \gamma_s R_s A_s , \qquad (56)$$

118. Гидроэлектростанциялар, гидроакумуляцияловчи электростанциялар ва бошқа иншоотларга сув олиб кириш учун қўлланиладиган, ҳисобий кесимларидаги чегаравий ҳолатлари зўриқиш орқали ифодаланадиган пўлат-темир-бетон элементлар (турбинали сув ўтказгичлар,турбинали блоклар, затворли камералар) ҳисобий кесимлардаги зўриқишлар эпюрасини аниқлашда қуйидаги шартларни инобатга олиш лозим:

$$\gamma_{lc}\gamma_n \sigma_S \le \gamma_c \gamma_s R_s, \qquad (57)$$

$$\gamma_{lc}\gamma_n \sigma_{Si} \le \gamma_c \gamma_s R_{si}, \qquad (58)$$

бу ерда:

σ_s ва σ_{si}- стерженли арматура ва қопламадаги чўзувчи зўриқишлар.

10-§. Элементнинг бўйлама ўқига қия бўлган кесимларнинг кўндаланг куч ва эгувчи момент таъсирига бўлган кесимлар мустаҳкамлиги ҳисоби

119. Кўндаланг куч таъсирига бўлган ҳисобларда қуйидаги шарт бажарилиши лозим:

$$\gamma_{lc}\gamma_n Q \le 0{,}25\gamma_c \gamma_{b7} R_{bt} b h_o, \qquad (59)$$

бу ерда: b- кесимдаги элементнинг минимал кенглиги.

120. Элементнинг кўндаланг куч таъсирига бўлган ҳисобларида кўндаланг ўқига оғма ва кесимларнинг мустаҳкамликка бўлган ҳисобларини қуйидаги шартлар бажарилгандагина йўқ қўйилади:

плитали конструкциялар учун фазода ишлаши ва қаттиқ асосда жойлашган конструкциялар учун (босимли деворлар, вертикал консоллар бундан мустасно):

$$\gamma_{lc}\gamma_n Q \le \gamma_c \gamma_{b7} \gamma_j R_{bt} b h_o, \qquad (60)$$

қолган бошқа конструкциялар учун:

$$\gamma_{lc}\gamma_n Q \le \gamma_c \gamma_{b7} \gamma_j Q_b, \qquad (61)$$

бу ерда:

Q_b-бетоннинг оғма кесимида сиқувчи майдонига таъсир қилувчи кўндаланг зўриқиш қуйидаги формула орқали аниқланиши керак:

$$Q_b = \varphi_2 \varphi_3 \gamma_j R_{bt} b h_o tg\beta, \qquad (62)$$

Бу ерда:

$\varphi_2 = 0{,}5+2\xi$,

φ_3 = 1,0 - кесим баландлиги h<0,6 m бўлган элементлар учун;

φ_3 = 0,83 - кесим баландлиги $h \ge$0,6 m бўлган элементлар учун;

γ_j- кўндаланг кучлар амал қилиш майдонидаги қурилиш чокларининг таъсирини ҳисобга олувчи қиймат бўлиб, мазкур қиймат қуйидаги 22-жадвалга мувофиқ қабул қилиниши лозим.

22-жадвал

l_j/h_j	0,45 ва ундан кам	0,46 дан 0,64 гача	0,65 ва ундан юқори
γ_j	1,0	0,9	0,8

Жадвалда қабул қилинган ифодалар:

l_j -сиқилган майдонидаги оғма кесим охиридан ўтувчи чок бўйича кесим ва нормал кесим ораларидаги масофа;

h_j-чок бўйича кесим баландлиги.

Кесимнинг сиқилган майдони нисбий баландлиги ξ қуйидаги формулалар бўйича аниқланиши лозим:

эгилувчи элементлар учун:

$$\xi = \mu \frac{R_s}{R_b}, \qquad (63)$$

марказлашмаган сиқилган (барча ҳоллар учун) ва марказлашмаган чўзилган катта эксцентриситетли элементлар учун қуйидаги формула орқали аниқлаш лозим:

$$\xi = \mu \frac{R_s}{R_b} \pm \frac{N}{R_b b h_o},$$

“мусбат” ва “манфий” ишоралар мувофиқ равишда марказлашмаган сиқилган ҳамда марказлашмаган чўзилган элементлар учун қўлланилиши керак.

Кичик эксцентриситетли марказлашмаган чўзилган элементлар учун Q_b = 0 деб олиниши лозим.

Элементнинг оғма кесими ва бўйлама ўқи орасидаги бурчак β қуйидаги формула бўйича аниқланиши керак:

$$tg\beta = \frac{2}{1 + M/Qh_o}, \qquad (65)$$

бироқ, аниқланган кўрсаткич 1,5 дан катта ва 0,5 дан кичик бўлмаслиги лозим.

61-шартдаги Q_b кўндаланг зўриқиш қуйидаги формулалар бўйича аниқланишига йўл қўйилади:

$$Q_{b1} = \frac{0{,}6\varphi_s\varphi_3(1+\varphi_n)\gamma_j R_{bt\tau} b h_o^2}{c}, \qquad (66)$$

бироқ, $Q_{b1} = \varphi_s\varphi_3(1+\varphi_n)\gamma_j R_{bt\tau} b h_o$ тенгликдан ортиқ бўлмаслиги лозим;

$$Q_{b2} = \frac{0{,}8\varphi_s\varphi_3(1+\varphi_n)\gamma_j R_{bt\tau} b h_o}{1 + M/Qh_o},$$

(67)

бу ерда:

φ_s - бўйлама арматуранинг таъсирини ҳисобга олувчи ва қуйидаги формула бўйича аниқланувчи қиймат:

$$\varphi_s = 1 + 50\frac{A_s}{bh_o} \ , \qquad (68)$$

бироқ, аниқланган кўрсаткич 2,0 дан катта бўлмаслиги лозим,

φ_n – бўйлама кучлар таъсирини ҳисобга олувчи (қарши босимни ҳисобга олганда) ва қуйидаги формулалар бўйича аниқланувчи қиймат:

бўйлама сиқилувчи кучлар амал қилганда:

$$\varphi_n = 0{,}1\frac{N}{R_{btr}bh_o} \ , \qquad (69)$$

бироқ, аниқланган кўрсаткич 0,5 дан катта бўлмаслиги керак.

Бўйлама чўзилувчи кучлар амал қилганда:

$$\varphi_n = -0{,}2\frac{N}{R_{btr}bh_o} \ , \qquad (70)$$

бироқ, абсолют миқдори бўйича 0,8 дан ортиқ бўлмаслиги лозим.

c-таянчдан ҳисоблаганда оғма кесимни элементнинг бўйлама ўқига бўлган проекцияси узунлиги.

Ушбу ШНҚнинг 65 ва 67-формулаларида M ва Q мос равишда сиқилган майдоннинг оғма кесимининг охиридан ўтувчи нормал кесимдаги сиқилган момент ва кўндаланг куч.

Элементнинг умумий ҳолатида C қиймати қаторини аниқлаш ва Q_{b1} 66-формула бўйича аниқланиши керак.

Элементга тўпланган кучлар таъсир кўрсатганда, C қиймати таянчдан кучлар қўйилган нуқтагача бўлган масофага тенг деб қабул қилиниши лозим.

Элементга q_1 тақсимланувчи юклар таъсир этганда, C қуйидаги формула орқали аниқланиши керак:

$$c = \sqrt{\frac{0{,}6\varphi_3(1+\varphi_n)\gamma_j R_{btr}bh_o^2}{q_1}} \ , \qquad (71)$$

Мзакур ШНҚнинг 61-шартини ўнг томонга Q_b ўрнига Q_{b1} қўйилганда қаноатланмайдиган бўлса, оғма кесимлар қатори белгиланиши ҳамда улар учун M ва Q қийматларини 67 - формула орқали ҳамда Q_{b2} аниқланиши ва $Q_b = Q_{b2}$ бўлганда 61-шарт бўйича текширилиши лозим.

Агар 61-шартнинг ўнг томонига кўндаланг зўриқишлардан бири қўйилганда Q_{b1} ёки Q_{b2} шарт қаноатлантирилса, кўндаланг арматура ҳисоби амалга оширилмаслиги лозим.

121. Доимий ўзгармас баландликка эга элементларнинг оғма кесимларидаги кўндаланг арматура ҳисоблари қуйидаги формула бўйича аниқланиши керак:

$$\gamma_{lc}\gamma_n Q_1 \leq \gamma_c(\Sigma\gamma_s R_{sw} A_{sw} + \Sigma\gamma_s R_{sw} A_{s,inc} sin\alpha + \gamma_{b7} Q_b), \qquad (72)$$

бу ерда:

Q_1-оғма кесимдан бир томонга жойлашган ташқи юклардан бўладиган барча кўндаланг кучлар тенг таъсир этувчиси;

$\Sigma\gamma_s R_{sw} A_{sw}$, -оғма кесимни кесиб ўтувчи,

$\Sigma\gamma_s R_{sw} A_{s,inc} sin\alpha$- мувофиқ равишдаги ҳалқасимон маҳкамлагич ва эгилган стерженлар томонидан қабул қилинувчи кўндаланг зўриқишлар йиғиндиси;

α-эгилган стерженларнинг оғма кесимдаги элемент бўйлама ўқига бўлган оғма бурчаги.

Агар ташқи юк ушбу ШНҚнинг 5-а-чизмасида келтирилганидек элемент томонга таъсир кўрсатадиган бўлса, ҳисобий кўндаланг куч қуйидаги формула бўйича аниқланиши лозим:

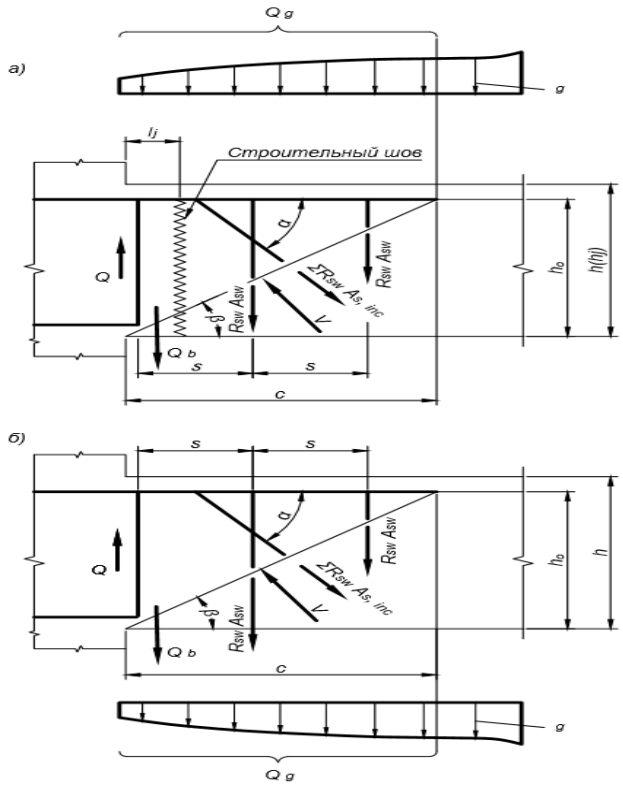
$$Q_1 = Q - Q_g + V cos\beta, \qquad (73)$$

Бу ерда:

Q-таянч кесимдаги кўндаланг куч;

Q_g-элементнинг бўйлама ўқига оғма кесим прекция узунлиги чегарасида таъсир этувчи ташқи юкнинг тенг таъсир этувчиси;

V-оғма кесимга таъсир кўрсатувчи, $\alpha 2b$ =1,0. ва пьюзометрик босимнинг чизиқли тақсимланиши каби аниқланувчи қарши босим кучи.



5-чизма. Кўндаланг куч таъсирига нисбатан мустаҳкамлигини ҳисоблашда темир-бетон элементи бўйлама ўқига оғма кесимдаги зўриқишлар схемаси

а) юк элемент томонига таъсир қилади;

б) юк элементдан бошқа томонга таъсир қилади

Ташқи юк ушбу ШНҚнинг 5-б-чизмасида келтирилганидек элемент томонга қараб таъсир кўрсатса, бунда Q_g 73 формулада ҳисобга олинмайди.

122. Мазкур ШНҚнинг 61-шарти $Q_b = Q_{b1}$ ва $Q_b = Q_{b2}$ бўлганда бажарилмаса, маҳкамланган халқалар билан арматураланган элементлар ҳисоби энг хавфли оғма кесим бўйича қуйидаги шартлар асосида бажарилиши лозим:

$$\gamma_{lc}\gamma_n Q \le \gamma_c\left(\gamma_{b7}Q_{b1} + Q_{sw}\right), \qquad (74)$$

$$\gamma_{lc}\gamma_n Q \le \gamma_c\left(\gamma_{b7}Q_{b2} + Q_{sw}\right), \qquad (75)$$

Бу ерда:

Q_{sw}- энг хавфли оғма кесимдаги маҳкамланган ҳалқалар орқали қабул қилинувчи кўндаланг зўриқиш бўлиб, қуйидаги формула орқали аниқланиши керак:

$$Q_{sw} = q_{sw}\sqrt{\frac{0{,}6\varphi_s\left(1+\varphi_n\right)\gamma_j R_{bt} b h_o^2}{q_{sw}}}, \qquad (76)$$

Бу ерда:

q_{sw}-оғма кесим чегараларида элемент узунлик бирлиги учун махкамланган халқалар зўриқиши бўлиб, қуйидаги формула орқали аниқланиши лозим:

$$q_{sw} = \frac{\gamma_s R_{sw} A_{sw}}{s}, \qquad (77)$$

Бу ерда:

s-маҳкамланган ҳалқалар қадами.

Элементлар ҳисобида мазкур ШНқнинг 74 ва 75-шартлари бажарилишидан ҳосил бўлган энг кам маҳкамланган ҳалқалар сони қабул қилиниши лозим.

123. Кўндаланг стерженлар (хомутлар) орасидаги, олдинги эгилишнинг охири ва кейинги эгилишнинг бошланиши орасидаги масофа ҳамда кейинги эгилишнинг бошланиши, шунингдек таянч ва таянчга энг яқин бўлган эгилишнинг охири ўртасида қуйидаги формула бўйича аниқланадиган катталикдан S_{max} ошмаслиги керак:

$$S_{max} = \frac{\gamma_c \gamma_{b7} \varphi_2 R_{btr} b h_o^2}{\gamma_{lc} \gamma_n Q_1}, \qquad (78)$$

124. Элементларни кўндаланг куч таъсирига кесимнинг ўзгарувчан баландлиги бўйича ҳисоблаш қуйидагича амалга оширилиши лозим:

агар элемент қиррасидан бири горизонтал ёки вертикал, иккинчиси эса қия бўлса, бунда элемент ўқи мос равишда горизонтал ёки вертикал деб қабул қилиниши;

қия кесимнинг ишлайдиган қисмининг элемент ўқига ўтказилган нормалга проекцияси;

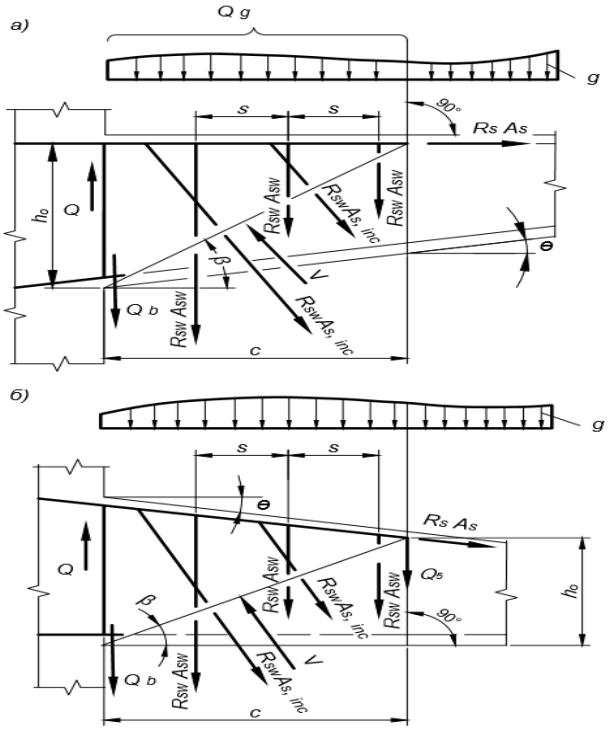
оғма ҳолдаги сиқилган ёнқиррали элемент учун сиқилган майдонини оғма кесим охирида;

оғма ҳолдаги чўзилган ёнқиррали элемент учун чўзилган майдонини оғма кесим бошланишида;

элементнинг иккала ёғи оғма бўлса, элемент ўқидан бир хил узоқликда жойлашган нуқталарнинг геометрик ўрнини элемент ўқи деб олиш;

кесимнинг ишчи баландлиги сифатида қия кесимнинг ишчи қисмининг элемент ўқига нормал проекцияси қабул қилиб.

125. Элементнинг бўйлама ўқига қия кесимларини ҳисоблашда эгувчи момент таъсирида кесимларни кўндаланг кучлар таъсирида мустаҳкамликка текширилиши, шунингдек бўйлама чўзилган арматура юзасининг ўзгариш нуқталари (арматуранинг назарий узилиш нуқталари ёки унинг диаметри ўзгариши) ва элемент кўндаланг кесимининг кескин ўзгариши жойларидан ўтувчи кесимлар учун мазкур ШНҚнинг 79-формуласи бўйича амалга ошириш лозим:



6-чизма. Қирралари қия бўлган темир-бетон элементнинг кўндаланг куч таъсирига нисбатан мустаҳкамлигини ҳисоблашда унинг бўйлама ўқига нисбатан қия кесимда зўриқиш схемаси

а) қия қирра сиқилган; б) қия қирра чўзилган

$$\gamma_{lc}\gamma_n M \le \gamma_c\left(\gamma_s R_s A_s z + \Sigma\gamma_s R_{sw} A_{s,inc} z_{s,inc} + \Sigma\gamma_s R_{sw} A_{sw} z_{sw}\right), \qquad (79)$$

Бу ерда:

M-сиқилган майдонда тенг таъсир этувчи кучлар қўйилган нуқтадан ўтувчи ва моментнинг таъсир текислигига перпендикуляр бўлган ўққа нисбатан қия кесимдан бир томонлама жойлашган ташқи кучлар моменти (қарши босимни ҳисобга олган ҳолда);

$\gamma_s R_s A_s z$,- ўққа нисбатан моментлар йиғиндиси, кучланишдан мувофиқ равишда;

$\Sigma\gamma_s R_{sw} A_{s,inc} z_{s,inc}$ - бўйлама арматурада, қия кесимнинг чўзилган зонасини кесиб ўтувчи эгилган стерженлар ва маҳкамланган ҳалқалар;

$z, z_{s,inc}, z_{sw}$- ўққа нисбатан эгилган стерженлар ва маҳкамлагичлар ҳамда бўйлама арматуралардаги зўриқишлар).

Қия кесим эгувчи момент ишорасининг ўзгариш зонасида жойлашган бўлса, эгилишга текшириш икки томонида жойлашган қия кесимнинг бўйлама арматура билан кесишиш нуқталарига нисбатан ўтказилиши, бунда $Q_b = 0$ қабул қилиш лозим.

Қия кесимдаги сиқилган майдон баландлиги элементнинг бўйлама ўқига ўтказилган нормал бўйича ушбу ШНҚнинг 113-115-бандлари талабларига мувофиқ аниқланиши керак.

126. Элементлар кесимлари баландлиги ўзгармас ёки текис ўзгарувчан бўлса, оғма кесими мустаҳкамлигини эгувчи момент таъсирига бўлган ҳисобларни бажармасликка йўл қўйилади, агар:

бутун бўйлама арматура таянчга ёки элементнинг охирига ўрнатилса ва етарли даражада анкерланган бўлса;

фазовий ишловчи плитали конструкциялар бўлса;

элемент узунлиги бўйича узилувчи бўйлама эгилган стерженлар, ҳисоблар бўйича талаб этилмайдиган нормал кесимдан қуйидаги формула орқали аниқланувчи l_g ва ундан ортиқ узунликда ўрнатиладиган бўлса:

$$l_g = \frac{\gamma_{lc}\gamma_n Q - 0{,}75\gamma_c\gamma_s R_{sw}A_{s,inc}\sin\alpha}{1{,}5q_{sw}} + 5d\,, \qquad (80)$$

Бу ерда:

Q-стерженнинг назарий узилиш нуқтасидан ўтувчи нормал кесимдаги кўндаланг куч;

$A_{s,inc}$,α- узунлиги l_g бўлган қисм чегарасида жойлашган стерженларнинг кесим юзаси ва эгилиш бурчаги;

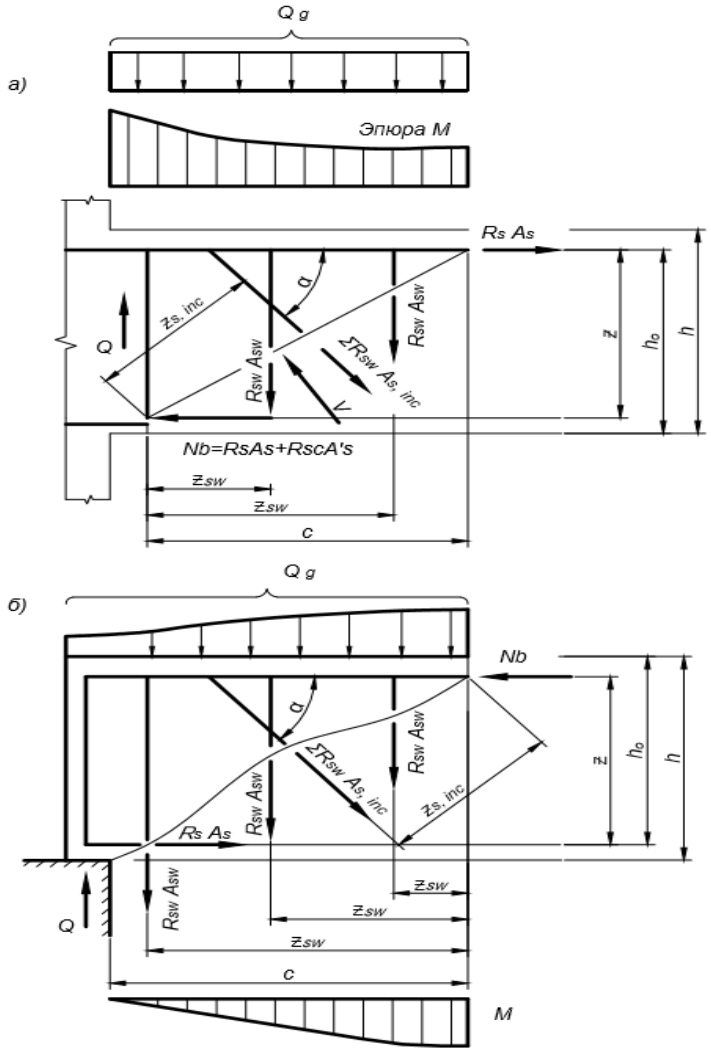
d-узилувчи стержен диаметри, cm;

q_s-хомутлардаги элементнинг узунлик бирлигига таъсир этувчи куч узунлиги l_g бўйича қуйидаги формула орқали аниқланиши керак:

$$q_{sw} = \frac{\gamma_s R_{sw}A_{sw}}{s}\,, \qquad (81)$$

қайишқоқ асосдаги конструкцияларда (тиргак деворлар бундан мустасно) қуйидаги шарт бажарилиши лозим:

$$\gamma_{lc}\gamma_n Q \le 0{,}25\gamma_c\gamma_{b7}R_{btt,ser}bh_o\,, \qquad (82)$$



7-чизма. Темир-бетон элементнинг мустаҳкамлигини эгувчи момент таъсирига ҳисоблашда унинг бўйлама ўқига қия бўлган кесимдаги кучланишлар схемаси
а) элемент таянчга маҳкамланган; б) эркин таянчли элемент

127. Хомутлар билан арматураланган ўзгармас баландликдаги эгилувчи ва марказлашмаган элементларни ҳисоблаш ШНҚ 2.03.01-24 га мувофиқ аниқлаш лозим.

128. Консол узунлигининг ҳисоби таянч кесимидаги *h* баландлигига тенг ёки ундан кичик (қисқа консол) бўлса, ШНҚ 2.03.01-24 бўйича аниқланиши керак.

129. Чегаравий ҳолатларининг бошланиши бетондаги зўриқишлар орқали ифодаланадиган темир-бетон элементлар қуйидаги шартлар билан ҳисобланиши керак:

$$\begin{aligned}\gamma_{lc}\gamma_n k_x \sigma_{mt} &\le \gamma_c \gamma_s \mu_x R_s \\ \gamma_{lc}\gamma_n k_y \sigma_{mt} &\le \gamma_c \gamma_s \mu_y R_s \\ \gamma_{lc}\gamma_n k_z \sigma_{mt} &\le \gamma_c \gamma_s \mu_z R_s\end{aligned}, \qquad (83)$$

Бу ерда:

k_x; k_y; k_z-элементни арматуралаш схемаси ва арматура ишининг силжишга таъсирини ҳисобга олувчи қийматлар (нагел эффекти);

μ_x; μ_y; μ_z -ўқларга мос равишда перпендикуляр кесимларнинг арматуралаш қийматлари;

k_x,k_y ва kz-қийматлар амалий тажриба орқали аниқланади. Бу қийматларни мазкур ШНҚнинг 4-иловаси графиклари бўйича арматура диаметри ва σ_{mt} зўриқиш траекторияси α_x, α_yва α_z оғиш бурчакларининг x,y ва z ўқларига нисбатан аниқлашга йўл қўйилади.

α_i<20° бўлганда k_i=1,0 этиб қабул қилинади.

Асосий чўзилувчан σ_{mt} зўриқишлар икки ўзаро тик бўлган йўналишлар бўйича (ортогонал турлар билан арматуралаш) ёки σ_{mt} зўриқишлар траекторияси бўйлаб бир томонга йўналтирилган стерженлар орқали қабул қилинадиган ҳолатларда мазкур ШНҚнинг 83-шартига қуйидагилар қабул қилиниши лозим:

тўрлар билан арматуралашда:

$$\mu_z = 0 \; ; \; k_x = 0 \; ,$$

σ_{mt} векторга параллел бўлган стерженлар орқали арматуралашда:

$$\mu_z = \mu_y = 0 \; ; \; k_z = k_y = 0 \; ; \; k_x = 1{,}0$$

130. Чегаравий ҳолатлари кучланишлар орқали ифодаланадиган тўғри тўртбурчак кесимли массив темир-бетон элементларини лойиҳалашда, бўйлама кесимларнинг мустаҳкамлигини нейтрал ўқ даражасида ва бетондаги иккиламчи (элементнинг чўзилган зонасида ёриқлар ҳосил бўлгандан кейин) зўриқишлар таъсирини бўйлама қурилиш чоклари даражасида қуйидаги шартларга асосан аниқлаш керак:

нейтрал ўқ даражасида:

$$\gamma_{lc}\gamma_n\sigma_{sw} \le \gamma_c\gamma_s R_{sw}, \qquad (84)$$

бўйлама қурилиш чоки даражасида:

$$\gamma_{lc}\gamma_n\sigma_{sw,j} \le \gamma_c\gamma_s R_{sw}, \qquad (85)$$

$$\gamma_{lc}\gamma_n\tau_{sw,j} \le \gamma_c k_R\left(R_{sw}, R_b\right), \qquad (86)$$

Бу ерда:

σ_{sw} -хомутлардаги нейтрал ўқ даражасидаги чўзилувчан зўриқишлар;

$\sigma_{sw,j}$;$\tau_{sw,j}$ -бўйлама қурилиш чоки даражасидаги маҳкамланган хомутлардаги мувофиқ равишдаги чўзилувчи ва уринма зўриқишлар;

$k_R(R_{sw},R_b)$ -хомутларни нагел билан ишлашда уларнинг қирқимга мустаҳкамлик мезони;

$k_R(R_{sw},R_b)$ – мезонлар тажриба орқали аниқланади.

III ва IV синф гидротехника иншоотлари учун:

$$k_R\left(R_{sw},R_b\right)=5{,}2\sqrt{R_{sw}R_b}\ , \qquad (87)$$

Элементнинг нейтрал ўқи даражасидаги хомутлардаги чўзилувчи зўриқишлар қуйидаги 88-формула бўйича аниқланиши лозим:

$$\sigma_{sw}=\frac{\sigma'_t bs\left[1-\left(R_{bt\tau}/\sigma'_t\right)^2\right]}{\pi\ m\ d_{sw}^2}, \qquad (88)$$

Бу ерда:

σ'_t -бетондаги нейтрал ўқ даражасидаги максимал иккиламчи чўзувчи зўриқиш;

b -элемент кесими кенглиги;

m -элементнинг кўндаланг кесимидаги хомутларнинг стерженлари сони;

d_{sw}; S- стерженлар диаметри ва хомутлар қадами.

Бўйлама ва қурилиш чоки даражасидаги хомутларда бўлган чўзилувчи зўриқишлар қуйидаги 89-формула орқали аниқланиши керак:

$$\sigma_{sw,j}=\frac{\sigma'_{t,j}bs}{\pi\ m\ d_{sw}^2}\ , \qquad (89)$$

Бу ерда:

$\sigma'_{t,j}$ - Бўйлама ва қурилиш чоки даражасида бетондаги максимал иккиламчи кўндаланг чўзилувчи зўриқиш.

Бўйлама қурилиш чоки сатҳидаги хомутларда бўладиган уринма зўриқишлар қуйидаги 90-формула орқали аниқланиши керак:

$$\tau_{sw,j}=\frac{4\left(\tau_j-R_{sh,j}\right)bs}{\pi\ m\ d_{sw}^2}\ , \qquad (90)$$

Бу ерда:

τ_j - бўйлама қурилиш чоки сатҳидаги уринма зўриқишларнинг ўртача қиймати;

$R_{sht,j}$ -нормал чўзилувчи зўриқишлар $\sigma'_{t,j}$ мавжуд бўлганда бўйлама қурилиш чокининг қирқимга мустаҳкамлиги;

T_j - қиймати қуйидаги 91-формула орқали аниқланиши лозим:

$$\tau_j=0{,}5(\tau^o_j+\tau'_j)\ , \qquad (91)$$

Бу ерда:

τ^0_j ва τ'_j -элементнинг чўзилган қисмида ёриқлар пайдо бўлишигача ва улар пайдо бўлгандан кейинги бўйлама қурилиш чоки сатҳидаги уринма зўриқишлар.

Бўйлама қурилиш чокининг қирқилишга бўлган мустаҳкамлиги қуйидаги формула орқали аниқланиши керак:

ишлов берилмаган чоклар учун:

$$R_{sh,j} = \frac{0{,}6\,\tau_j R_{bt\tau}}{\tau_j + 3\sigma_{t,j}}\ , \qquad (92)$$

ишлов берилган чоклар учун (цемент плёнкасини олиб ташлаш, штраблар мосламаси)

$$R_{sh,j} = \frac{1{,}2\,\tau_j R_{bt\tau}}{\tau_j + 2{,}4\sigma_{t,j}}\ , \qquad (93)$$

Бўйлама қурилиш чоки даражасида, нормал ёриқлар пайдо бўлгунча, бетондаги уринма зўриқишлар қуйидаги 94-формула орқали аниқланиши керак:

$$\tau^o_j = \frac{QS_j}{Ib}\ , \qquad (94)$$

Бу ерда:

S_j- қурилиш чоки билан чекланган кўндаланг кесим қисмининг статик моменти.

Элементдаги σ'_t;$\sigma'_{t,j}$;τ'_j- иккиламчи зўриқишлар M эгувчи момент ва Q қирқувчи куч таъсирлари остида ёрилган элементлар ҳисобларидан аниқланиши лозим.

11-§. Темир-бетон элементлари чидамлилигини ҳисоблаш

131. Элементнинг бўйлама ўқига нормал бўлган кесимлар чидамлилиги қуйидаги шартлардан келиб чиққан ҳолда амалга оширилиши лозим:

сиқилган бетон учун:

$$\gamma_{lc}\gamma_n\sigma_c \le \gamma_c\gamma_b R_{b\tau}\ , \qquad (95)$$

чўзилган арматуралар учун:

$$\gamma_{lc}\gamma_n\sigma_s \le \gamma_c\gamma_{s_1} R_s\ , \qquad (96)$$

Бу ерда:

σ_c ва σ_s-бетондаги сиқувчи зўриқишлар ва арматурадаги чўзувчи зўриқишлар максимал қийматлари;

$$\gamma_b = \gamma_{b7}\gamma_{b12},$$

Сиқилган арматура чидамлиликка ҳисобланмайди.

132. Ёриқбардош элементларда бетондаги σ_c зўриқиш ва σ_s арматурадаги зўриқишларни максимал эгувчи момент майдонида келтирилган кесимлар бўйича қайишқоқ жисм учун ушбу ШНҚнинг 49-банди талабларини инобатга олган ҳолда ҳисоблаш керак.

Ёриқбардош бўлмаган элементларда келтирилган кесимлар майдони ва қаршилик моменти бетоннинг чўзилган майдонини ҳисобга олмаган ҳолда ҳамда арматурадаги зўриқиш ушбу ШНҚнинг 140-бандига мувофиқ аниқланиши лозим.

133. Элемент бўйлама ўқига оғма кесимлар чидамлилиги қуйидаги шартлар орқали бажарилиши керак:

$$\gamma_{lc}\gamma_n\sigma_{mt} \le \gamma_c\gamma_b R_{bt\tau}\ , \qquad (97)$$

Бу ерда:

σ_{mt}-бетондаги асосий чўзилувчи зўриқишлар;

$$\gamma_b=\gamma_{b5}\gamma_{b7}\gamma_{b12}\gamma_{b13}$$

Бетондаги асосий чўзилувчи зўриқишлар миқдори ушбу ШНҚнинг 107-бандидаги талабларни ҳисобга олган ҳолда 32-формула орқали аниқланиши керак.

Тўғри бурчак кесимли параллел чўзилган ва сиқилган ёқли стерженли элементлар учун асосий чўзилувчи зўриқишлар аниқланишида σ_y=0 этиб қабул қилиниши, σ_x ва τ_{xy} зўриқишлар қуйидаги формулалар ёрдамида аниқланиши лозим:

$$\sigma_x = \frac{My}{I_{red}} \pm \frac{N}{A_{red}}\ , \qquad (98)$$

$$\tau_{xy} = \frac{QS_{red}}{I_{red}\cdot b}\ , \qquad (99)$$

Бу ерда:

A_{red} ва I_{red} -келтирилган кесимнинг оғирлик марказига нисбатан инерцияси майдони ва моменти;

S_{red} -уринма зўриқиш аниқланиши даражадаги ўқдан бир томонда ётувчи, келтирилган кесим қисмининг статик моменти;

y -келтирилган кесим оғирлик марказидан уринма зўриқишлар аниқланиш даражадаги чизиқгача бўлган масофа;

b -уринма зўриқишлар аниқланиш даражадаги кесим кенглиги.

Элементлар учун мазкур ШНҚнинг 98-формуласидаги “мусбат” марказлашмаган чўзилган, “манфий” марказлашмаган сиқилган ишоралари қабул қилиниши керак.

Келтирилган кесимнинг геометрик параметрлари ушбу ШНҚнинг 49-банди талабларини ҳисобга олган ҳолда аниқланиши лозим.

Кесим баландликлари ўзгарувчан бўлган элементлар учун τ_{xy} уринма зўриқишлар мазкур ШНҚнинг 107-банди талабларини ҳисобга олган ҳолда аниқланиши керак.

Агар ушбу ШНҚнинг 97-формуласи шартлари бажарилмаса, чўзувчи зўриқишлар тенг таъсир этувчи кўндаланг арматурага ўтказилиши лозим $\sigma_s \le \gamma_{s1}R_s$.

8-боб. Бетон ва темир-бетон конструкциялари элементларини ёриқлар пайдо бўлиши ва очилиши ҳамда деформациялар бўйича ҳисоблаш

1-§. Бетон ва темир-бетон элементларини ёриқлар пайдо бўлиши бўйича ҳисоблаш

134. Бетон ва темир-бетон элементларида ёриқлар пайдо бўлиши бўйича ҳисоблар қуйидаги ҳолларда бажарилиши керак:

фойдаланиш шартлари бўйича ёриқлар бўлишига йўл қўйилмайдиган ҳолларда;

ёриқлар пайдо бўлиш майдонларини кўрсатиш учун статик жиҳатдан аниқланиб бўлмайдиган стерженли ва яхлит конструкцияларни ушбу ШНҚнинг 90 ва 91-бандларига мувофиқ ҳисоблашда.

гидротехника иншоотларини лойиҳалаштириш нормаларида махсус шартлар мавжуд бўлганда.

Ёриқлар бўлишига йўл қўйилмайдиган конструкциялар қаторига қуйидагилар киритилиши керак:

ўзгарувчан сув сатҳи майдонида бўлувчи ва даврий равишдаги музлаш ва эриш таъсирида бўлган, зарурий ҳимоя қилиниши мумкин бўлмаган босимли ва босимсиз элементлар;

конструктив ёки технологик тадбирлар орқали конструкцияларга қўйилувчи сув ўтказмаслик талаблари бажарилишини таъминлаш мумкин бўлмаган конструкциялар;

тупроққа уриб ёки тебраниш орқали тупроққа тушириладиган қирғоқ бўйи элементлари;

қозиқлар ва қозиқ-қобиқлар, қирғоқ бўйининг юза элементлари.

135. Бўйлама ўқига нисбатан нормал ёриқларни пайдо бўлиши бўйича стерженли темир-бетон элементларини ҳисоблаш қуйидагича амалга оширилиши лозим:

марказлашган чўзилган элементлар учун қуйидаги формула бўйича:

$$\gamma_{lc} N \le \gamma_c \gamma_b R_{bt\tau,ser} A_{red}, \qquad (100)$$

бу ерда: $\gamma_b = \gamma_{b7}\gamma_{b8}\gamma_{b9}\gamma_{b13}$

$\gamma_{b8}\gamma_{b9} > 2$ бўлганда $\gamma_{b8}\gamma_{b9} = 2{,}0$ этиб қабул қилинади;

эгилувчи элементлар учун қуйидаги формула бўйича:

$$\gamma_{lc} M \le \gamma_c \gamma_b R_{bt\tau,ser} W_{t,red}, \qquad (101)$$

бу ерда: $\gamma_b = \gamma_{b7}\gamma_{b8}\gamma_{b10}\gamma_{b13}$

$\gamma_{b8}\gamma_{b10} > 2$ бўлганда $\gamma_{b8}\gamma_{b10} = 2{,}0$ этиб қабул қилинади;

марказлашмаган сиқилган элементлар учун қуйидаги формула бўйича:

$$\gamma_{lc}\left(\frac{M}{W_{t,red}} - \frac{N}{A_{red}}\right) \le \gamma_c \gamma_b R_{bt\tau,ser}, \qquad (102)$$

бу ерда: $\gamma_b = \gamma_{b7}\gamma_{b8}\gamma_{b10}\gamma_{b13}$

$\gamma_{b8}\gamma_{b10} > 2$ бўлганда $\gamma_{b8}\gamma_{b10} = 2{,}0$ этиб қабул қилинади;

марказлашмаган чўзилган элементлар учун қуйидаги формула бўйича:

$$\gamma_{lc}\left(\frac{M}{\gamma_{b10}W_{t,red}}+\frac{N}{\gamma_{b9}A_{red}}\right)\le\gamma_c\gamma_b R_{bt\tau,ser}, \qquad (103)$$

бу ерда: $\gamma_b = \gamma_{b7}\gamma_{b8}\gamma_{b13}$

мазкур ШНқнинг 103-формуласи бўйича ҳисобларда қуйидагича қабул қилиниши керак:

γ_{b9} - кўндаланг кесимли марказлашган чўзилувчи элемент учун бўлгани каби;

γ_{b10} - кўндаланг кесимли эгилувчи элемент учун бўлгани каби.

136. Чегаравий ҳолатлари зўриқишлар орқали ифодаланувчи бўйлама ўқига нормал кўндаланг кесим бетон элементларида ёриқлар пайдо бўлиши бўйича бўлган ҳисобларни $\gamma_{lc}=1{,}0$; $\gamma_n=1{,}0$ ва $R_{bt\tau,ser}$ ўрнига $R_{bt\tau}$ қабул қилган ҳолда ушбу ШНҚнинг 24 ва 28-формулалари бўйича амалга оширилиши керак.

137. Асосий чўзувчи зўриқишлар бўйича ёриқлар пайдо бўлиш ҳисоблари қуйидагича баҳолашлар учун бажарилиши лозим:

стерженли бетон ва темир-бетон конструкциялари бўйлама ўқига оғма бўлган кесимлар ёриқбардошлилигини;

чегаравий ҳолатларини зўриқишлар орқали ифодалаш мумкин бўлган ҳажмли бетон ва темир-бетон конструкцияларнинг ёриқбардошлилигини;

кўп қайта такрорланувчи юкларни таъсири остидаги бетон ва темир-бетон конструкциясининг ёриқбардошлилигини.

Бунда, ёриқлар пайдо бўлиши бўйича бажариладиган ҳисоблар қуйидаги шартлардан келиб чиққан ҳолда амалга оширилиши керак:

$$\gamma_{lc}\sigma_{mt}\le\gamma_c\gamma_b R_{bt\tau,ser}, \qquad (104)$$

бу ерда:

$\gamma_b = \gamma_{b1}\gamma_{b2}\gamma_{b3}\gamma_{b5}\gamma_{b13}$ -бетон элементларини ҳисоблашларда;

$\gamma_b = \gamma_{b7}\gamma_{b8}\gamma_{b10}\gamma_{b11}\gamma_{b13}$ -темир-бетон элементларини ҳисоблашларда;

$\gamma_b = \gamma_{b1}\gamma_{b2}\gamma_{b5}\gamma_{b12}\gamma_{b13}$ -кўп қайта такрорланувчи юклар таъсири остидаги бетон элементларини ҳисоблашларда;

$\gamma_b = \gamma_{b7}\gamma_{b11}\gamma_{b12}\gamma_{b13}$ -кўп қайта такрорланувчи юкларда таъсири остидаги темир-бетон элементларини ҳисоблашларда.

Элементларнинг зўриқиш ҳолатлари ушбу ШНҚнинг 107-банди талабларига мувофиқ аниқланиши зарур.

Ушбу ШНҚнинг 104-формуласи шартларини текшириш қуйидаги жойларда амалга оширилиши лозим:

кесим бош марказий инерция ўқлари билан кесишиш нуқталарида;

таврли ва қўштаврли элементлар учун қутичасимон кесимлар, шунингдек сиқилган токчаларни деворга туташганда.

Бетон конструкциялар учун, γ_{b3}темир-бетон конструкциялар учун γ_{b10} қийматларини аниқлашда, чўзилган майдон баландлиги h_t бош чўзувчи зўриқишлар текислигидаги зўриқишлар эпюраси бўйича жойлашган бўлиши керак.

γ_{b8} қиймат ёриқбардошлилиги текширилаётган элементнинг арматураланиш схемасига боғлиқ равишда аниқланиши лозим (бир қаторли ёки кўп қаторли, дисперс ёки одатий).

2-§. Темир-бетон элементларини ёриқларни очилиши бўйича ҳисоблари

138. Ёриқбардош бўлмаган стерженли элементларда бўйлама ўққа нормал бўлган ёриқларни очилиши бўйича ҳисоблар қуйидаги шартлардан келиб чиққан ҳолда бажариш керак:

$$a_{cr} \le \gamma_c \Delta_{cr}, \qquad (105)$$

Бу ерда:

a_{cr} - ёриқларни очилишининг ҳисобий кенглиги, mm;

Δ_{cr} –ушбу ШНҚнинг141-банди бўйича аниқланувчи ёриқларнинг йўл қўйилган очилиш кенглиги, mm.

139. Ёриқларни очилиш кенглиги a_{cr} қуйидаги формула орқали аниқлаш лозим:

$$a_{cr} \le \delta\varphi_l \eta \frac{\sigma_s - \sigma_{s,bg}}{E_s} 7\left(4 - 100\mu\right)\sqrt{d}, \qquad (106)$$

Бу ерда:

δ- қуйидаги элементлар учун тенг қилиб олинувчи қиймат:

эгилувчи ва марказлашмаган сиқилган	1,0
юкларни вақтинча таъсирини ҳисобга олишда.	1,2

φ_l -қуйидагиларга тенг этиб қабул қилинувчи қиймат:

юкларни вақтинча таъсирини ҳисобга олишда	1,0
$F_l / F_c < 2/3$ бўлганда	1,0
$F_l\ F_c > 2/3$ бўлганда	1,3

Бу ерда

F_c ва F_l - мувофиқ равишда тўлиқ юклар таъсири ва доимий (доимий, давомий, қисқа муддатли) ҳамда давомий юклар таъсиридан (эгувчи момент, нормал куч) энг кўп бирлашган зўриқишлар;

бетоннинг ҳаволи – қуруқ ҳолатидаги кўп қайта такрорланувчи юкларни ҳисобга олишда 2-ρ_s,

бу ерда, ρ_s- айлана даврнинг ассиметрия қиймати;

бетоннинг сувга тўйимлилиги ҳолатида 0,9

η- арматуралар кўринишига қараб қуйидагиларга қийматларга тенг қилиб олинади:

даврий кесимли стерженли 1,0

силлиқ стерженли 1,4

даврий проволкали профил 1,2

σ_s- чўзилган майдон кесимидаги бетоннинг қаршилигини ҳисобга олмаган ҳолда ушбу ШНҚнинг 140-бандига мувофиқ аниқланувчи чўзилган арматурадаги зўриқиш;

мазкур ШНҚнинг 95 ва 96-бандларига мувофиқ сувнинг филтрланиш босимини ҳисобга олган ҳолда, чўзилган арматурадаги зўриқишлар;

$\sigma_{s,bg}$ -бетонни ишиши туфайли арматурада содир бўладиган бошланғич чўзувчи зўриқиш;

сувда турадиган конструкциялар учун $\sigma_{s,bg}$=20 MPa;

узоқ вақт ҳамда қурилиш жараёнидаги қурийдиган конструкциялар учун $\sigma_{s,bg}$= 0

μ -кесимнинг арматуралаш қиймати $\mu = A_s/(bh_o)$, бироқ 0,02 дан кўп бўлмаслиги лозим;

d- стерженли арматура диаметри, mm.

Стерженларнинг турли хил диаметралларида қуйидагича қабул қилиниши керак:

$$d = \frac{\sum_{1}^{k} n_i d_i^2}{\sum_{1}^{k} n_i d_i},$$

Бу ерда, *n*-бир хил диаметрдаги стерженлар сони.

140. Ёриқларни очилиш кенглигини ҳисоблашдаги арматурада мавжуд зўриқишлар қуйидаги формулалар орқали аниқланиши лозим:

эгилувчи элементлар учун:

$$\sigma_s = M/(A_s z), \qquad (107)$$

марказлашган чўзилган элементлар учун:

$$\sigma_s = N/A_s, \qquad (108)$$

катта эксцентриситетлар мавжуд бўлганда марказлашмаган чўзилган ва марказлашмаган сиқилган элементлар учун:

$$\sigma_s = \frac{N(e \pm z)}{A_s z}, \qquad (109)$$

кичик эксцентриситетлар мавжуд бўлганда марказлашмаган чўзилган элементлар учун:

S-арматура учун:

$$\sigma_x = \frac{Ne'}{A_s(h_o - a')}, \qquad (110)$$

S'- арматура учун:

$$\sigma_x = \frac{Ne}{A_s' \left(h_o - a'\right)}, \qquad (111)$$

Мазкур ШНҚнинг 107-формуласидаги “мусбат” ишора марказлашмаган чўзилишда, “манфий” ишора марказлашмаган сиқилишда қабул қилиниши керак.

Ушбу ШНҚнинг 107 ва 109-формулаларда z (ички жуфт кучлар елкаси) кесимларни ҳисобий юклари мустаҳкамлиги ҳисоблари натижалари бўйича қабул қилинишига лозим.

141. Босимли яхлит конструкциялар учун ёриқлар очилиш кенглиги Δ_{cr} коррозияга чидамлилиги шартлари, арматуранинг сақланиши ва музлаш-эриш жараёнларини таъсири бўйича ушбу ШНҚнинг 23, 24 ва 25-жадвалларида келтирилган миқдорлардан ортиқ бўлмаслиги лозим.

II-IV синф гидротехника иншоотлари учун ёриқларнинг очилиш кенглиги жадваллардан олинган Δ_{cr}, mm, қийматларини 1,3; 1,6; 2,0 га тенг мувофиқ равишдаги қийматларга кўпайтириш орқали аниқланиши, бунда ёриқларнинг очилиш кенглиги 0,5 mm дан ортиқ бўлмаслиги керак.

Мазкур ШНҚнинг 23, 24, 25-жадвалларида келтирилган Δ_{cr} қийматлари, А-1, А-П, А-Ш, Вр-1 синф арматуралари қўлланилишини ҳисобга олган ҳолда қабул қилиниши лозим.

Бошқа синф арматуралари қўллашда ёриқлар очилиши чегаравий кенглиги ШНҚ 2.03.01-24 га мувофиқ, бироқ юқорида келтирилган жадваллар бўйича қабул қилинган миқдорлардан ортиқ бўлмаган холда қабул қилиниши керак.

Сув муҳитининг 1 mgeq/L дан кам бўлган бикарбонат ишқорлигида ёки Cl ва SO_4 ионларининг жаъми 1000 mg/L концентрациясидан катта бўлган қийматида Δ_{cr} икки марта камайтирилиши лозим.

Сув муҳитининг бикарбонатли ишқорийлигининг ўртача йиллик қийматларининг 0,25 mgeq/Lдан кам бўлган миқдорларида ҳамда ҳимоя қилиш тадбирлари мавжуд бўлмаганида босимли конструкцияларни ёрилишларга бардошли этиб лойиҳаланиши керак.

Ҳимоя қилиш тадбирларидан фойдаланишда Δ_{cr} қиймат маҳсус изланишлар асосида ўрнатилиши керак.

Арматуранинг 40 mm ва ундан ортиқ диаметрларида Δ_{cr} қийматни 25 фоизга кўпайтирилишига йўл қўйилади.

23-жадвал

Сувнинг гидрокар-бонат ишқорийлиги, W,mg eq/L	**С/Ц бетонининг Н босим остидаги максимал қиймати,m**			**I синф иншоотларидаги коррозияга чидамлилик шартлари бўйича ёриқлар очилишининг Δ_{cr}, mm, йўл қўйилувчи кенглиги**
	10	**50**	**200**	
0,25 гача	0,50	0,48	0,45	Йўл қўйилмайди
0,4	0,55	0,50	0,45	0,05
0,4	0,48	0,45	0,42	0,10
0,8	0,63	0,48	0,52	0,05
0,8	0,59	0,55	0,50	0,10
0,8	0,56	0,52	0,48	0,15
0,8	0,54	0,50	0,46	0,20
0,8	0,52	0,49	0,45	0,25
0,8	0,50	0,47	0,44	0,35
0,8	0,48	0,45	0,43	0,50
1,6	0,70	0,69	0,64	0,05
1,6	0,70	0,66	0,62	0,10
1,6	0,68	0,64	0,60	0,15
1,6	0,66	0,62	0,58	0,20
1,6	0,64	0,60	0,57	0,25
1,6	0,62	0,58	0,55	0,35
1,6	0,60	0,56	0,53	0,50
2,4	0,70	0,70	0,70	0,05
2,4	0,70	0,70	0,69	0,10
2,4	0,70	0,70	0,66	0,15
2,4	0,70	0,66	0,62	0,25
2,4	0,68	0,64	0,60	0,35
2,4	0,66	0,62	0,59	0,50
3,2 ва ундан катта	Йўл қўйилади			

24-жадвал

Муҳитнинг конструк-цияга кўрсатадиган таъсири шарт-шароитлари	**Босим градиенти *I***	**Арматуранинг сақланиш шартлари бўйича 1 синф иншоотларида ионларнинг жами концентрацияси сув муҳитида бўлгандаги ёриқлар очилишининг йўл қўйилувчи кенглиги Δ_{cr}, n** mg/L, $[Cl']+[SO_4'']0,25$			
		50 дан кам	100	200	400-1000
Доимий равишда сувга тўйиниш	5 гача	0,50	0,40	0,35	0,30
	50	0,45	0,35	0,30	0,25
	300	0,40	0,30	0,25	0,20
Даврий тўйинганликдаги даврлар сони йилига: 100 дан кам					
	5 гача	0,30	0,25	0,20	0,15
	50	0,30	0,20	0,15	0,10
	300	0,30	0,20	0,10	0,05
200-100	До 5	0,25	0,20	0,15	0,10
	50	0,20	0,15	0,10	0,05
	300	0,20	0,10	0,10	0,05
Капиллярли сўрилиш томчи, сачрашлар	–	0,20	0,15	0,10	0,05

25-жадвал

Музлаш даврларининг ҳисобий сони	**Совуққа бардошлилик бўйича бетон маркаси**	**Музлаш ва эриш шартлари буйича 1 синф иншоотларидаги ёриқлар очилишининг йўл қўйилувчи кенглиги Δ_{cr},mm**					
		чучук сувдаги музнинг қотиб ёпишган майдонида, ҳавонинг ҳарорати остида, ^oc			**ҳавода, сувнинг капиллярли кўтарилиш майдонида, ҳавонинг ҳарорати остида, ^oc**		
		-9 ±4	-19 ±5	-30 ±5	-9 ±4	-19 ±5	-30 ±5
50	F 50	0,05	0	0	0,15	0,10	0
	F 100	0,10	0,05	0	0,20	0,15	0,10
	F 200	0,20	0,15	0,05	0,30	,025	0,15
	F 300	0,30	0,25	0,15	0,40	0,30	0,20
	F 400	0,30	0,30	0,20	0,50	0,40	0,25
100	F 50	0	0	0	0	0	0

	F 100	0,05	0	0	0,15	0,10	0
	F 200	0,15	0,10	0,05	0,25	0,15	0,10
	F 300	0,25	0,20	0,10	0,35	0,25	0,15
	F 400	0,30	0,25	0,15	0,40	0,30	0,20
200	F 50	0	0	0	0	0	0
	F 100	0	0	0	0	0	0
	F 200	0,10	0,05	0	0,20	0,10	0,05
	F 300	0,20	0,10	0,05	0,30	0,20	0,10
	F 400	0,30	0,15	0,10	0,35	0,25	0,15
300	F 50	0	0	0	0	0	0
	F 100	0	0	0	0	0	0
	F 200	0,05	0	0	0,15	0,05	0
	F 300	0,15	0,05	0	0,25	0,10	0,05
	F 400	0,25	0,10	0,05	0,30	0,20	0,10

3-§. Темир-бетон конструкциялари элементларини деформациялар бўйича ҳисоблаш

142. Темир-бетон конструкциялар деформациялари, шунингдек статик жиҳатдан аниқлаб бўлмайдиган конструкциялар элементларидаги зўриқишлар бетоннинг ёриқлари ва қайишқоқ хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда, қурилиш механикаси услублари орқали аниқланиши керак.

Мураккаб, статик жиҳатдан аниқлаб бўлмайдиган конструкцияларда силжишларни материаллар қаршилиги формулалари бўйича аниқлаш лозим.

143. Юкларни қисқа вақт таъсирида эгилувчи, марказлашмаган сиқилган ва марказлашмаган чўзилган элементларни қуйидаги формулалар орқали аниқлаш керак:

ёриқбардош бўлган элементлар ёки улар қисмлари учун:

$$B_k = 0{,}9E_b I_{red},$$

(112)

ёриқбардош бўлмаган элементлар ёки улар қисмлари учун

$$B_k = 1{,}1E_b\left(I_b + \nu I_s\right),$$

(113)

Бу ерда, ν- Пуассон қиймати.

Эгилувчи элементлар ёриқбардош бўлмаган тўғри бурчакли кўндаланг кесимли қисмларининг қаттиқлигини аниқлашда ушбу ШНҚнинг 5-иловасида келтирилган боғлиқликлар ва номограммадан фойдаланишга йўл қўйилади.

144. Қисқа муддатли ва узоқ муддатли юкларнинг бир вақтнинг ўзида таъсир этишида, эгилувчи, марказлашмаган сиқилган ва марказлашмаган чўзилган элементлар қаттиқлиги қуйидаги формулалар орқали аниқланиши лозим:

ёриқбардош элементлар ёки улар қисмлари учун:

$$B = 0{,}8E_b I_{red}, \qquad (114)$$

ёриқбардош бўлмаган элементлар ёки улар қисмлари учун:

$$B = B_k (C + V) / (\delta C + V), \qquad (115)$$

Бу ерда:

C- давомий таъсир этувчи юклардан бўладиган умумлашган зўриқиш;

V- қисқа вақт таъсир этувчи юклардан бўладиган умумлашган зўриқиш;

δ - қаттиқликни пасайиши қиймати.

Сиқилган майдонда токчали таврли кесимлар учун δ=1,5;

чўзилган майдонда δ=2,5;

тўғри бурчакли, икки таврли, қутичасимон ва бошқа берк кесимларда δ=2,0.

9-боб. Бетон ва темир-бетон конструкциялари элементларини ҳарорат ва намлик таъсирларига ҳисоблаш.

145. Ҳарорат таъсирларини ҳисобга олиш қуйидаги ҳолларда амалга оширилиши лозим:

бетон конструкцияларнинг мустаҳкамлигини ушбу ШНҚнинг 102-бандига мувофиқ ҳисоблашда,

ёриқлар пайдо бўлиши (йўл қўймаслик) холлари учун хисоблашда;

конструкцияларнинг монолитлигини бузилиши улар ишининг статик схемасини ўзгартириб юбориши, қўшимча ташқи таъсирларни келтириб чиқариши ёки қарши босимни ошиши, конструкциянинг сув ўтказмаслиги ва узоқ муддатга чидамлилигини пасайишига олиб келиши мумкин бўлганда;

статик жиҳатдан аниқлаб бўлмайдиган темир-бетон конструкцияларни ҳисоблашда;

темир-бетон конструкцияларда ёриқлар пайдо бўлиши (йўл қўймаслик) бўйича мазкур ШНҚнинг 134-бандида келтирилган холатларда;

конструкцияларга ҳарорат чоклари ва фильтранишга қарши зичлаштиришлар тайинлаш учун иншоотлар элементларининг деформациясини ва силжишларини аниқлашда;

иншоотни барпо этиш ва ундан фойдаланиш шартлари бўйича талаб этилувчи ҳарорат режимларини тайинланишида;

тўғри бурчак бўлмаган кесимли юпқа деворли (таврли, ҳалқасимон) тупроқ билан туташувчи темир-бетон элементларини ҳисоблашда.

Конструкцияларнинг эркин ҳаракати таъминланган бўлса, юпқа деворли конструкцияларни ҳисоблашда ҳарорат таъсирларини ҳисобга олмасликка йўл қўйилади.

Техник-иқтисодий асосланган ҳолда ҳарорат таъсирларини ҳисобга олиш ҳолатлари рўйхати гидротехника иншоотларини лойиҳалаш тажрибалари асосида тўлдирилишига (ёки қисқартирилишига) йўл қўйилади.

146. Бетон ва темир-бетон конструкцияларини ҳисоблашда фойдаланиш ва қурилиш даврларида бўладиган ҳарорат таъсирлари ҳисобга олиниши лозим.

Гидротехника иншоотларининг бетон ва темир-бетон конструкцияларини ҳисоблашда ҳисобга олинувчи ҳарорат таъсирларининг аниқ рўйхати, иншоотлар кўринишларини лойиҳалашда бўлган нормалар ҳамда гидротехника иншоотларини лойиҳалаш тажрибаси асосида лойиҳа топшириғига кўра белгиланиши керак.

147. Гидротехника иншоотлари, бетон ва темир-бетон конструкцияларини ҳарорат таъсирларига бўлган ҳисобларида, тегишли асослашлар билан қуёш радиациясининг иссиқлик таъсирларини ҳисобга олинишига йўл қўйилади.

148. Бетон ва темир-бетон конструкцияларини ҳисоблашда намлик таъсирларини ҳисобга олиниши, бу конструкциялардаги бетоннинг киришиш ёки бўртишининг эҳтимоллигига боғлиқ равишда асосланган бўлиши лозим.

Қуйидаги ҳисобларда бетоннинг ўтиришини ҳисобга олмасликка йўл қўйилади:

яхлит конструкциялар ҳисобларида;

сув остида жойлашган, сув билан туташиб турувчи ёки тупроқ билан кўмилган юпқа деворли конструкциялар ҳисобларида, агар қурилиш даврида бетоннинг қуриб қолишини олдини олувчи чора-тадбирлар амалга оширилган бўлса.

149. Конструкцияларнинг ҳарорат ва намлик майдонлари қурилиш физикаси услублари орқали ҳисобланиши керак.

150. Ташқи ҳаво ҳарорати ва намлиги тўғрисидаги маълумотлар ва бошқа иқлимий тавсифлар қурилиш ҳудудида олиб борилган метеорологик кузатувлар асосида қабул қилиниши лозим.

Бундай кузатувлар мавжуд бўлмаганда, зарурий маълумотлар ШНҚ 2.01.01-22 бўйича қабул қилиниши керак.

Сув ҳавзаларидаги сув ҳарорати махсус ҳисоблар ва айнан ўхшашликлар асосида аниқланиши лозим.

151. I синф гидротехника иншоотлари учун бетоннинг иссиқлик-физик тавсифлари махсус изланишлар асосида белгиланиши керак.

Бошқа синф иншоотлари учун ва I синф гидротехника иншоотларини лойиҳалашнинг дастлабки босқичида бетоннинг кўрсатиб ўтилган тавсифлари ушбу ШНҚнинг 1-иловасининг 1 ва 2-жадваллари бўйича қабул қилиниши зарур.

152. Конструкцияларнинг иссиқлик таъсирида зўриқиш ҳолатларини ҳисоблаш учун зарур бўлган бетоннинг деформация тавсифлари қуйидагича қабул қилинишига лозим:

ёши 180 d дан кам бўлган бетоннинг бошланғич эластиклик модули, МРа қуйидаги формула бўйича аниқланиши керак:

$$E_b(t) = 10^5 \Big/ \left[1{,}7 + \frac{360}{\chi\left[ln(t/180) + 5{,}2\right]}\right], \quad (116)$$

Бу ерда:

χ-ушбу ШНҚнинг 2-иловасидаги 3-жадвали бўйича қабул қилинган ўлчамсиз параметр;

t -бетон ёши, d;

180 d ва ундан катта ёшдаги бетоннинг бошланғич эластиклик модули мазкур ШНҚнинг 32-бандига мувофиқ қабул қилиниши керак.

Бетоннинг силжувчанлиги тавсифлари мазкур ШНҚнинг 1-иловасидаги 4-жадвали бўйича қабул қилиниши лозим.

Гидротехника иншоотларининг I синфи учун бетоннинг деформация тавсифлари ишлаб чиқарилаётган бетон таркибли намуналар билан изланишлар ўтказиш орқали аниқланиши керак.

153. Бетон ва темир-бетон конструкцияларининг ҳарорати туфайли ёриқлар пайдо бўлиш (йўл қўймаслик) ҳисоблари қуйидаги формулалар бўйича амалга оширилиши лозим:

ёриқлар пайдо бўлишини текшириш ва уларнинг ўлчамларини аниқлашда:

$$A(t) \geq \frac{[\gamma_{b6}\eta\psi(t)R_{btm}]^2}{2E_b(t)}, \qquad (117)$$

Устки ёриқлар пайдо бўлиши учун ушбу ШНҚнинг 117-формуласи шартидаги бўлган чўзилиш доираси чегараларида бажарилиши зарур, бунда унинг чуқурлиги юзага тик бўлган йўналишда камида $1{,}3d_{max}$ бўлиши лозим.

Бу ерда, d_{max} -бетондаги йирик тўлдирувчининг максимал ўлчами;

чегаравий ҳолатларнинг иккинчи гуруҳи бўйича ҳисобланувчи конструкцияларда ёриқлар бўлишига йўл қўйилмаслигида қуйидаги шарт бажарилиши керак:

$$A(t) \leq \frac{[\gamma_{b6}\psi(t)R_{btm}]^2}{2E_b(t)}, \qquad (118)$$

чегаравий ҳолатларнинг биринчи гуруҳи бўйича ҳисобланувчи конструкцияларда ёриқлар бўлишига йўл қўйилмаслигида қуйидаги шарт қониқтирилиши лозим:

$$A(t) \leq \frac{[\gamma_{b6}\psi(t)R_{bt}]^2}{2E_b(t)}, \qquad (119)$$

Бу формулаларда:

$A(t)$ –мазкур ШНҚнинг 154-бандига мувофиқ аниқланувчи, тўлиқ ва мажбуран бўлган ҳарорат деформацияларидан нормал текисликдаги ёриқларнинг тортишиш зўриқиш иши қиймат;

$R_{btn}; R_{bt}$ -бетоннинг ўқи буйича чўзилишга бўлган норматив ва ҳисобий қаршилиги бўлиб, ушбу ШНҚнинг 28 ва 29-бандига мувофиқ аниқланиши лозим;

η-бетоннинг ўқи бўйича чўзилиш норматив қаршилигининг ишлаб чиқариладиган ўрта мустаҳкамлик ўқи бўйича чўзилишга ўтиш қиймати, ушбу бобнинг 155-бандига мувофиқ аниқланиши лозим;

$\psi(t)$-бетон мустаҳкамлигининг t ёшига боғлиқ ўқли чўзилишини ҳисобга олувчи қиймат бўлиб, ушбу ШНҚнинг 156-бандига мувофиқ қабул қилиниши керак;

$E_b(t)$ -бетоннинг эластиклик модули бўлиб, ушбу ШНҚнинг 152-бандига мувофиқ аниқланиши лозим;

γ_{b6} -иш шароитлари қиймати;

яхлит иншоотлар учун 1,15;

қолганлари учун -1,0.

154. $A(t)$ иш қиймати қуйидаги формулалар орқали аниқланиши керак;

бир ўқли чўзилиш ва текис зўриқиш ҳоллар учун:

$$A(t)=\int_{t_o}^{t}\sigma^{+}(\tau)\frac{\partial\left[\varepsilon(\tau)-\alpha\mathrm{T}(\tau)\right]}{\partial\tau}d\tau, \qquad (120)$$

текис деформацияланган ҳолат учун:

$$A(t)=\int_{t_o}^{t}\sigma^{+}(\tau)\frac{\partial\left[\varepsilon(\tau)-\alpha(1+\nu)\mathrm{T}(\tau)\right]}{\partial\tau}d\tau, \qquad (121)$$

Бу ерда:

τ-амалдаги вақт;

t_o-бетоннинг қотиш вақти,

$\mathrm{T}(\tau)$-бетоннинг вақт моментидаги ҳарорати

α-бетоннинг чизиқли кенгайиш ҳарорати қиймати;

$\varepsilon(\tau)$-бетоннинг вақт бўйича ўзгарувчи эластиклик модули ва силжишини ҳисобга олган ҳолда аниқланувчи деформацияси;

ν-Пуассон қиймат;

$\sigma^{+}(\tau)$ - бетондаги чўзувчи зўриқиш;

$\sigma(\tau)>0$ бўлгандаси $\sigma^{+}(\tau)=\sigma(\tau)$;

$\sigma(\tau)\le 0$ бўлганда, $\sigma^{+}(\tau)=0$.

бу ерда, $\sigma(\tau)$ - бетонни вақт мобайнида эластиклик модули ва силжишни ўзгаришини ҳисобга олган ҳолда аниқланган бетондаги зўриқишлар.

155. η қиймат қуйидаги формула орқали аниқланиши керак:

$$\eta=(1-u\cdot\vartheta)^{-1}, \qquad (122)$$

бу ерда:

u-бетоннинг ўрнатилган мустаҳкамлиги кафолатланганлигига q боғлиқ қиймат бўлиб, қуйидагиларга тенг:

q= 0,95 бўлганда 1,64;

q= 0,90 бўлганда 1,26;

q= 0,85 бўлганда 1,04.

ϑ-ишлаб чиқариш таркибли бетоннинг мустаҳкамлигининг вариация қиймати.

Гидротехника иншоотларининг I ва II синфлари учун ϑ қиймати ишлаб чиқариш таркибли бетондан бўлган йирик ўлчамли намуналарда изланишлар ўтказиш орқали ўрнатилиши керак.

Бошқа синф иншоотлари учун ва I ва II синф гидротехника иншоотларини лойиҳалашнинг дастлабки босқичида қуйидагиларга тенг қилиб олиниши лозим.

q= 0,95 бўлганда ϑ = 0,135;

q = 0,90 бўлганда ϑ = 0,173;

q = 0,85 бўлганда ϑ = 0,213.

156. $\psi(t)$ қиймат бетон ёшига боғлиқ равишда қурилиш даври учун ушбу ШНҚнинг 1-иловасидаги 5-жадвали бўйича, фойдаланиш даври учун 1,0 га тенг қилиб қабул қилиниши керак.

Гидротехника иншоотларнинг I ва II синфлари учун $\psi(t)$ қиймати ишлаб чиқариш таркибли катта ўлчамли намуналар билан изланишлар ўтказиш орқали аниқланиши лозим.

157. Гидротехника иншоотларнинг I ва II синфлари учун техник-иқтисодий асослаш билан, уларнинг III–IV синфлари учун эса барча ҳолларда ҳарорат таъсирлари сабабли ёриқлар пайдо бўлиши (йўл қўймаслик) бўйича ҳисоблар қуйидаги формула бўйича амалга оширилиши лозим:

$$\sigma(t) \leq \gamma_{b6}\gamma_{b3}\varepsilon_{lim}\varphi(t)E_b(t), \qquad (123)$$

бу ерда:

$\sigma(t)$ - t вақт пайтидаги ҳароратли зўриқишлар;

ε_{lim} -бетоннинг чегаравий чўзилиши бўлиб, ушбу ШНҚнинг2-иловасидаги 6-жадвали бўйича аниқланиши керак;

$\varphi(t)$-ε_{lim} ни бетон ёшига боғлиқлигини ҳисобга олувчи қиймат бўлиб, ушбу ШНҚнинг 2-иловасидаги 7-жадвал бўйича аниқланиши лозим.

γ_{b6} - ушбу ШНҚнинг 153-бандига келтирилган;

γ_{b3} -қийматни аниқлашда h_t блок орасидаги чўзиладиган кучланиш эпюрасининг участка узунлигига тенг бўлади деб қабул қилиниши керак.

Мазкур ШНҚнинг 123-формуласи бўйича ҳисоб-китобларда γ_{b3} =1 ни $h_o \geq 100$ cm бўлганда ёки чўзилувчан зўриқишлар эпюраси қисмида нол градиентли зўриқиш майдони мавжуд бўлганда қабул қилиш лозим.

ШНҚ 2.06.08-23 “Гидротехника иншоотларининг бетон ва темир-бетон конструкциялари”шаҳарсозлик нормаларива қоидаларига
1-ИЛОВА

Конструкцияларнинг ҳарорат таъсирларига ҳисоб-китоб қилиш учун бетоннинг хусусиятлари

Бетоннинг иссиқлик-физик хусусиятлари

1-жадвал

Бетоннинг хусусиятлари	Ҳарфий белгиланиши	Катталиги	Қиймати
Чизиқли кенгайишнинг ҳароратли коэффициенти	a_{bt}	$°C^{-1}$	$1 \cdot 10^{-5}$
Иссиқлик ўтказгичлиги	λ_b	$W/(m \cdot °C)$	2,67
Ҳарорат ўтказувчанлиги	a_r	m^2/s	$11 \cdot 10^{-7}$
Солиштирма иссиқлик ҳажми	c_b	$kJ/(kg \cdot °C)$	1
Бетоннинг очиқ сатҳи билан иссиқлик бериш: а) ташқи ҳавога б) ичи бўш боғламларнинг ичида ҳавога, шахталар, шатрлар в) сувга	β	$W/(m^2 \cdot °C)$	 24 7—12 ∞

Бетоннинг иссиқлик чиқариши хусусиятлари

2-жадвал

Цемент тури	**Цемент маркаси**	**Бетоннинг иссиқлик чиқариши, kJ/kcal, бетоннинг ёшидаги 1 kg цементга, d**			
		3	7	28	90
Портландцемент	300	210/50	250/60	295/70	300/72
	400	250/60	295/70	345/82	355/85
	500	295/70	335/80	385/92	400/95
Пуцоланли портландцемент, шлакопортландцемент	300	175/42	230/55	270/65	280/67
	400	210/50	265/63	320/77	335/80

Параметр χ

3-жадвал

Бетон аралашма-сининг конусини, sm	**Йирик тўлдирувчининг максимал ўлчами, mm**	**Сиқилишга мустаҳкамлиги бўйича бетоннинг синфида, χ**												
		B5	B7,5	B10	B12,5	B15	B17,5	B20	B22,5	B25	B27,5	B30	B35	B40
4 гача	40	27	37	45	54	62	69	77	83	90	98	106	125	146
	80	32	44	56	67	77	87	98	106	116	125	133	153	180
	120	37	52	67	77	90	103	116	125	139	150	162	191	216
4—8	40	20	28	35	41	47	52	58	63	69	74	80	94	115
	80	25	37	42	50	58	65	72	79	86	93	102	120	139
	120	29	40	50	60	69	77	86	94	102	110	116	132	154
8 дан катта	40	12	15	19	23	26	30	35	38	42	46	50	62	74
	80	15	19	24	29	33	37	42	47	52	56	60	72	86
	120	17	24	29	35	40	45	50	55	60	65	69	83	98

Бетоннинг емирилиш хусусиятлари

4-жадвал

Юкланиш ёши, d	**Бетоннинг силжувчанлик бирлиги $c(t,\tau)\cdot10^5$, MPa^{-1}, юкланиш давомийлиги $(t-\tau)$, сутка**								
	0	10	25	50	100	200	500	1000	1500
0,125	0	0,00	16,00	20,00	24,00	27,00	31,00	32,00	32,00
10	0	1,10	1,76	2,23	2,67	3,06	3,48	3,60	3,60
30	0	0,85	1,41	1,80	2,18	2,52	2,89	3,00	3,00
112	0	0,50	0,80	1,18	1,45	1,70	1,92	1,98	1,98

205	0	0,35	0,67	0,88	1,09	1,26	1,42	1,46	1,46
512	0	0,21	0,46	0,65	0,80	0,91	0,98	1,00	1,00
1500	0	0,21	0,46	0,65	0,80	0,91	0,98	1,00	1,00

$\psi(t)$ қиймати

5-жадвал

Сиқилишга синф бўйича бетоннинг мустаҳкамлик ёшига етиши, d	**Бетоннинг ёшида қиймат $\psi(t)$**													
	Сутка								**Йил**					
	3	7	14	28	45	90	180	360	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0
180	0,31	0,47	0,62	0,78	0,85	0,93	1,00	1,07	1,12	1,18	1,23	1,27	1,32	1,37
360	0,29	0,44	0,59	0,72	0,80	0,86	0,93	1,00	1,05	1,10	1,15	1,19	1,23	1,27

Бетоннинг чегаравий чўзилиши

6-жадвал

Бетон аралашмаси конусин	**Йирик тўлдирувчи-нинг максимал**	**Бетоннинг сиқилишга мустаҳкамлиги бўйича синифи, бетоннинг чегаравий чўзилиши $\varepsilon_{lim}\cdot10^5$**												
		B5	B7,5	B10	B12,5	B15	B17,5	B20	B22,5	B25	B27,5	B30	B35	B40
4 гача	40	3,5	3,7	4,0	4,2	4,5	4,8	5,0	5,3	5,5	5,8	6,0	6,5	7,0
	80	3,0	3,2	3,5	3,7	4,0	4,3	4,5	4,8	5,0	5,3	5,5	6,0	6,5
	120	2,7	3,0	3,2	3,5	3,7	4,0	4,2	4,5	4,7	5,0	5,2	5,7	6,2
4-8	40	4,0	4,2	4,5	4,7	5,0	5,3	5,5	5,8	6,0	6,3	6,5	7,0	7,5
	80	3,5	3,7	4,0	4,2	4,5	4,8	5,0	5,3	5,5	5,8	6,0	6,5	7,0

	120	3,2	3,5	3,7	4,0	4,2	4,5	4,7	5,0	5,2	5,5	5,7	6,2	6,7
8 дан ортиқ	40	6,0	6,2	6,4	6,5	6,7	6,9	7,0	7,2	7,4	7,6	7,7	8,0	8,5
	80	5,0	5,2	5,4	5,6	5,8	6,0	6,2	6,4	6,6	6,8	7,0	7,5	7,8
	120	4,5	4,7	4,9	5,1	5,3	5,6	5,8	6,0	6,2	6,5	6,7	7,0	7,5

$\varphi(t)$ қиймати

7-жадвал

Бетон ёши, сутка	$\varphi(t)$180 сутка ёшидаги бетоннинг сиқилишга мустаҳкамлиги бўйича синфи.												
	B5	B7,5	B10	B12,5	B15	B17,5	B20	B22,5	B25	B27,5	B3O	B35	B40
3	0,94	0,89	0,84	0,80	0,76	0,74	0,71	0,69	0,66	0,64	0,63	0,61	0,60
7	0,95	0,90	0,86	0,83	0,80	0,78	0,76	0,74	0,73	0,72	0,71	0,70	0,70
14	0,96	0,92	0,89	0,89	0,84	0,82	0,81	0,80	0,79	0,78	0,78	0,77	0,77
28	0,97	0,95	0,93	0,91	0,90	0,89	0,88	0,87	0,87	0,86	0,86	0,86	0,86
45	0,98	0,97	0,95	0,94	0,93	0,92	0,92	0,92	0,92	0,91	0,91	0,91	0,91
90	0,99	0,99	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98
180 ва ундан	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Қурилиш боғламалари бўйича бетоннинг ётқизилишини ссилжиш хусусиятларининг ҳисобий қийматлари

8-жадвал

Силжишнинг хусусияти	**Блокларга устунли кесиш билан иншоотлар**				**Блокларга устунли кесиш билан иншоотлар**	
	Тебранган бетон синфи		**Ётқизилган бетон синфи**		**Тебранган бетон синфи**	
	В5—В17,5	В20—В40	В 5— В17,5	В20—30	В 5— В17,5	В20— В40
Tgφ ни ишқаланиш-ушлаб қолиш қиймати	1,1	1,2	1,0	1,1	1,0	1,1
Илашиш (Сцепления) С, МРа	0,3	0,4	0,2	0,3	0,1	0,2
Изоҳ. 90 фоизга тенг деб қабул қилинган силжиш хусусиятларининг ҳисобий қийматларини таъминланганлиги						

ШНҚ 2.06.08-23“Гидротехника иншоотларининг бетон ва темир-бетон конструкциялари” шаҳарсозлик нормаларива қоидаларига
2-ИЛОВА

Гидротехника иншоотларининг бетонлар учун қўшимчаларнинг қўллаш соҳалари

Иншоот ва конструкцияларнинг қисмлари	Қўшимчаларнинг номи				
	Пласти-фикация-ловчи таъсирли		**Ҳаво чақирувчи таъсирли**	**Пластификация-ҳаво чақирувчи таъсирли**	**Секинлаштирувчи таъсирли**
	ЛСТ	С-3	ЛХД,СДО, СНВ (СВЭК)	ПФЛХ	СП
1. Бетон ва темир-бетон иншоотларнинг:					
- сувнинг ўзгарувчан горизонти зонасида жойлашган қисмларини:					
а) оғир иқлим шароитларида			+	±	
б) оғир иқлим шароитларида	©		+	+	(+)
в) мўътадил иқлим шароитларида	©		+	+	(+)
- доимий равишда сув тагида жойлашган қисмларини	+	±	+	+	(+)
- сув билан даврий ювиладиган сув устки қисмларини	+	+	+	+	(+)
- ички зоналар қисмларини	+	+		+	(+)
2. Чўзиладиган зўриқишни бошидан кечираётган бетон сув	+	±		+	(+)

қувурларини ва бошқа конструкцияларнинг					
3. Кавитацион-мустаҳкам ва емирилишга-мустаҳкам бетонлар	+				(+)

Иншоот ва конструкция-ларнинг қисмлари	**Қўшимчаларнинг номи**				
	Комплекс таъсирли		**Тезлашти-рувчи таъсирли**	**Микро-тўлди-рувчи**	
	ЛСТ+ ЛХД ёки ЛСТ+СДО ёки ЛСТ+СНВ (СВЭК)	С-З+ ЛХД ёки С-З+СДО ёки С-З+СНВ (СВЭК) СЗ+ ПФЛХ	ХК	Учувчи кул	Микрокрем-незем
1. Бетон ва темир-бетон иншоотларнинг:					
- сувнинг ўзгарувчан горизонти зонасида жойлашган қисмларини:					
а) оғир иқлим шароитларида	+	±	(+)		
б) оғир иқлим шароитларида	+	±	(+)		
в) мўътадил иқлим шароитларида	+	±	(+)		
- доимий равишда сув тагида жойлашган қисмларини	+	±	(+)		
- сув билан онда-сонда ювиладиган сув устки қисмларини	+	±	(+)	+	
- ички зоналар қисмларини	+	±		+	
2. Чўзиладиган зўриқишни бошидан кечираётган бетон сув қувурларини ва бошқа	+				

конструкцияларнинг					
3. Кавитацион-мустаҳкам ва емирилишга-мустаҳкам бетонлар	+				+

Изоҳ:

«+» белги қўшимчалар киритишни мақсадга мувофиқлигини билдиради.

«±» белги тегишли техник-иқтисодий асосланишдан сўнг фойдаланиш мумкин бўлган қўшимчани билдиради.

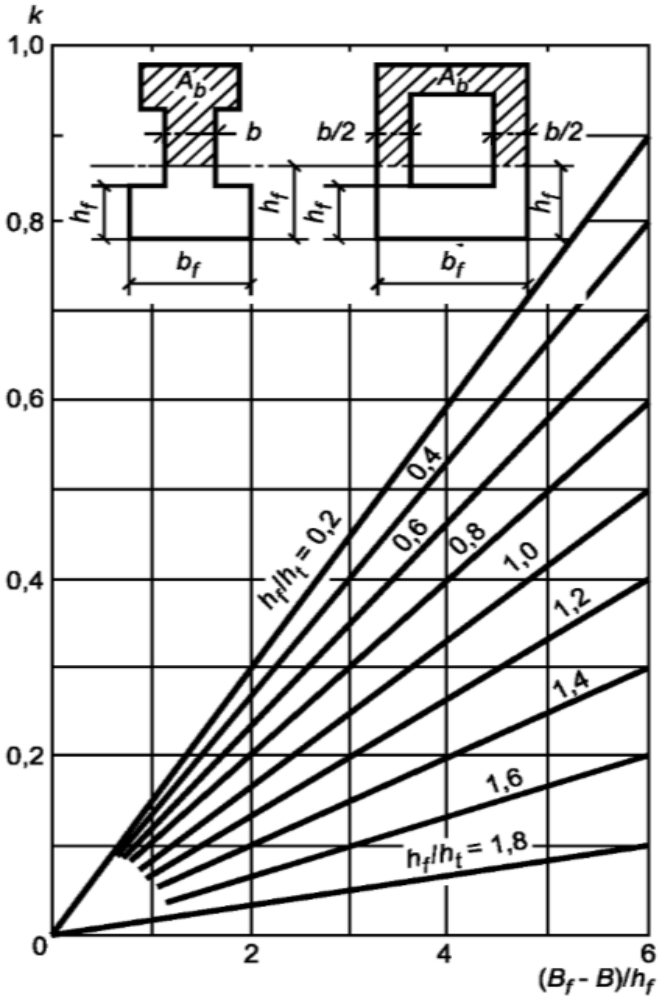
«(+)» белги қўшимча фақат ҳар бир алоҳида ҳолатда бетонга қўйиладиган талаблар тўпламини таъминлайдиган бошқа қўшимча билан биргаликда ушлаб қолиш муддатларини регулятор сифатида ишлатиш мумкин.

«©» белгиси қўшимчани нормал ёки кўпайтирилган дозада ишлатиш мумкинлигини англатади.

«©» белги ёки оддий, ёки оширилган дозада ишлатилиши мумкин бўлган қўшимчани билдиради.

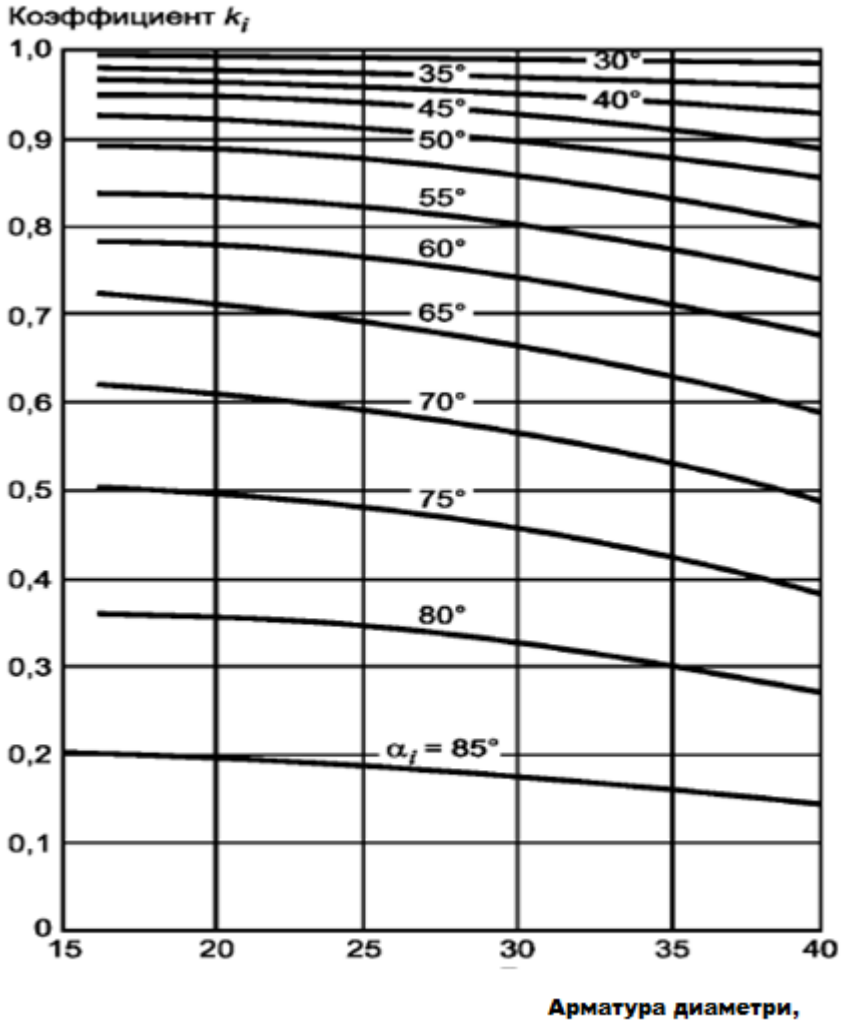
ШНҚ 2.06.08-23“Гидротехника иншоотларининг бетон ва темир-бетон конструкциялари” шаҳарсозлик нормалари ва қоидаларига
3-ИЛОВА

Таврли, қўштаврли ва коробкали кесимли бетон элементларининг мустаҳкамлигини ҳисоблаш қийматини аниқлаш учун номограмма



ШНҚ 2.06.08-23“Гидротехника иншоотларининг бетон ва темир-бетон конструкциялари” шаҳарсозлик нормалари ва қоидаларига
4-ИЛОВА

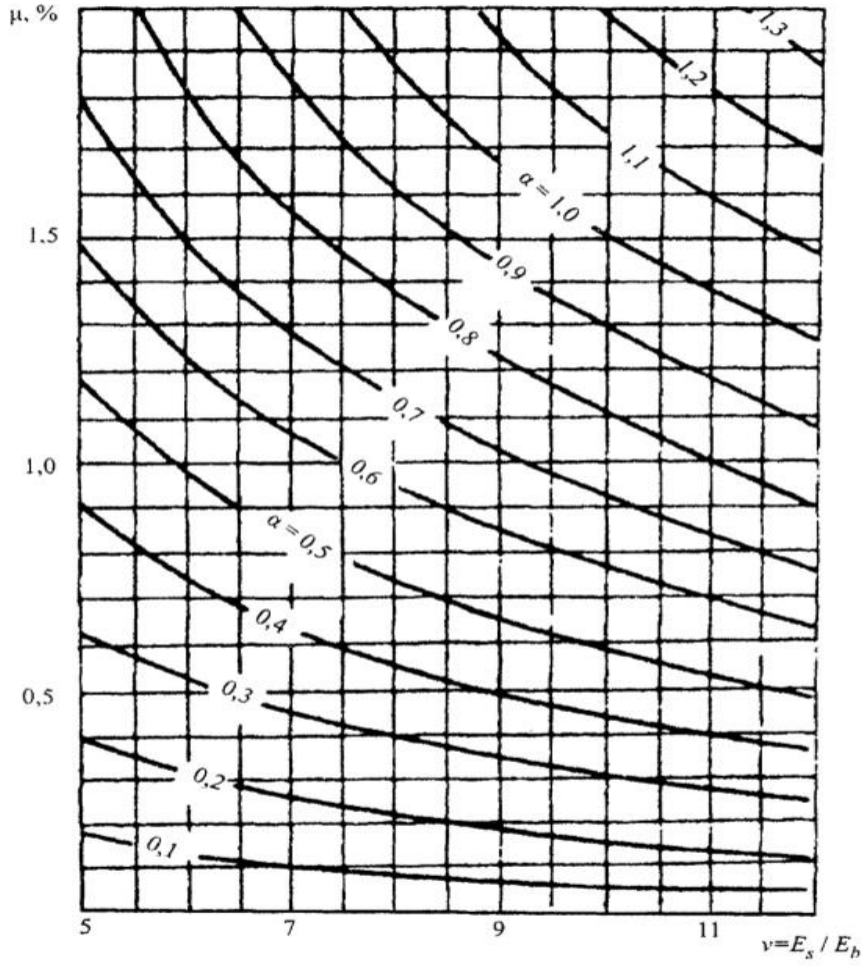
Темир-бетон элементларининг асосий чўзиладиган қувватлар бўйича мустаҳкамлиги қийматини аниқлаш учун номограмма



α_i- асосий чўзувчи кучланиш траекториясининг x, y ва z ўкларига нисбатан бурчаги

ШНҚ 2.06.08-23
“Гидротехника иншоотларининг
бетон ва темир-бетон
конструкциялари”шаҳарсозлик
нормаларива қоидаларига
5-ИЛОВА

Ёриқлар очилиши бўйича ҳисобланадиган тўғри бурчакли кесим элементларини ёриқларга мустаҳкам бўлмаган қисмларини қаттиқлик қийматини аниқлаш учун номограмма



$$\alpha=4{,}4\xi^3+13{,}2\nu\mu(1-\xi)^2 \qquad (1)$$

$$B_k = aE_bI_o \qquad (2)$$

Бу ерда: I_o- h_o баландлик билан элемент кесимининг инерция моменти.