ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ҚУРИЛИШ ВА УЙ-ЖОЙ КОММУНАЛ ХЎЖАЛИГИ ВАЗИРИНИНГ
БУЙРУҒИ

# ШНҚ 2.03.01-24 «БЕТОН ВА ТЕМИР-БЕТОН КОНСТРУКЦИЯЛАР» ШАҲАРСОЗЛИК НОРМАЛАРИ ВА ҚОИДАЛАРИНИ ТАСДИҚЛАШ ТЎҒРИСИДА

**[Ўзбекистон Республикаси Адлия вазирлиги томонидан 2024 йил 22 июлда ҳисобга олинди, ҳисоб рақами 263]**

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

1. ШНҚ 2.03.01-24 «Бетон ва темир-бетон конструкциялар» шаҳарсозлик нормалари ва қоидалари иловага мувофиқ тасдиқлансин.

2. Ўзбекистон Республикаси давлат архитектура ва қурилиш қўмитаси раисининг 1996 йил 11 сентябрдаги 87-сон буйруғи билан тасдиқланган ҚМҚ 2.03.01-96 «Бетон ва темирбетон конструкциялар» 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, «Ўзсаноатқурилишматериаллари» уюшмаси ҳамда Соғлиқни сақлаш вазирлиги ҳузуридаги Санитария-эпидемиологик осойишталик ва жамоат саломатлиги қўмитаси билан келишилган.

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

**Вазир Б. ЗАКИРОВ**

Тошкент ш.,
2024 йил 20 июнь,
01/2-22-сон
Келишилди:

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

2024 йил 27 май

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

2024 йил 14 май

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

2024 йил 15 май

**Ўзбекистон Республикаси Фавқулодда вазиятлар вазири А. КУЛДАШЕВ**

2024 йил 24 май

Ўзбекистон Республикаси
қурилиш ва уй-жой коммунал
хўжалиги вазирининг
2024 йил 20 июндаги
01/2-22-сон буйруғига
ИЛОВА

**ШНҚ 2.03.01-24 “Бетон ва темир-бетон конструкциялар”
шаҳарсозлик нормалари ва қоидалари**

Мазкур шаҳарсозлик нормалари ва қоидалари (бундан буён матнда ШНҚ деб юритилади) оғир, майда донадор, енгил, серғовак, ғовакланган, шунингдек зўриқтирилган бетон ва темир-бетон конструкцияларни лойиҳалашга оид талабларни белгилайди.

Ушбу ШНҚнинг талаблари пўлат, фибробетон, йиғма-монолит, бетон ва темир-бетондан лойиҳаланадиган гидротехника иншоотлари, армоцемент конструкциялар, кўприклар, транспорт туннеллари, кўтармалар остидаги қувурлар, автомобиль йўллари ва аэродромлар қопламалари, ўртача зичлиги 500 дан кам ва 2500 $kg/m^3$ дан ортиқ бўлган бетонлар, гипс ва махсус боғловчи моддалар, махсус ва органик тўлдиргичлардаги ҳамда йирик ғовакли тузилишга эга бўлган бетонларни лойиҳалашга нисбатан татбиқ этилмайди.

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

**1.** Мазкур ШНҚда қуйидаги шаҳарсозлик нормалари ва қоидалари, техник жиҳатдан тартибга солиш соҳасидаги норматив ҳужжатларга ҳаволалар қўлланилган:

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

ШНҚ 2.01.02-04 “Бинолар ва иншоотларнинг ёнғин хавфсизлиги”;

ҚМҚ 2.01.03-19 “Сейсмик ҳудудларда қурилиш”;

ҚМҚ 2.01.07-96 “Юклар ва таъсирлар”;

ШНҚ 2.02.01-19 “Бино ва иншоотларнинг асослари”;

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

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

ШНҚ 3.01.01-22 “Қурилишда ишлаб чиқаришни ташкил қилиш”;

ҚМҚ 3.03.01-98 “Юк кўтарувчи ва тўсувчи конструкциялар”;

ГОСТ 18105-2018 Бетонлар. Мустаҳкамликни назорат қилиш ва баҳолаш қоидалари *(расмий манба: Бетоны. Правила контроля и оценки прочности);*

ГОСТ 27751-2014 Қурилиш конструкциялари ва асосларнинг ишончлилиги. Асосий қоидалар *(расмий манба: Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения)*;

ГОСТ 380-2005 Оддий сифатли углеродли пўлат. Маркалар *(расмий манба: Сталь углеродистая обыкновенного качества. Марки)*;

ГОСТ 535-2005 Оддий сифатли углеродли пўлатдан тайёрланган сортли ва фасонли прокат. Умумий техник шартлар *(расмий манба: Прокат сортовой и фасонный из стали углеродистой обыкновенного качества. Общие технические условия*;

ГОСТ 5781-82 Темир-бетон конструкцияларни арматуралаш учун иссиқ прокатка қилинган пўлат. Техник шартлар *(расмий манба: Сталь горячекатаная для армирования железобетонных конструкций. Технические условия)*;

ГОСТ 6727-80 Темир-бетон конструкцияларни арматуралаш учун паст углеродли пўлатдан тайёрланган совуқ тарзда ясалган сим. Техник шартлар *(расмий манба: Проволока из низкоуглеродистой стали холоднотянутая для армирования железобетонных конструкций. Технические условия*);

ГОСТ 7348-81 Олдиндан зўриқтирилган темир-бетон конструкцияларни арматуралаш учун углеродли пўлатдан тайёрланган сим. Техник шартлар *(расмий манба: Проволока из углеродистой стали для армирования предварительно напряженных железобетонных конструкций. Технические условия*);

ГОСТ 7473-2010 Бетон қоришмалар. Техник шартлар *(расмий манба: Смеси бетонные. Технические условия)*;

ГОСТ 8267-93 Қурилиш ишлари учун зич тоғ жинслардан тайёрланган шебен ва шағал. Техник шартлар *(расмий манба: Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ. Технические условия)*;

ГОСТ 8736-2014 Қурилиш ишлари учун қум. Техник шартлар *(расмий манба: Песок для строительных работ. Технические условия)*;

ГОСТ 8829-2018 Заводда ишлаб чиқарилган темир-бетон ва бетон қурилиш буюмлари. Юклаш билан синов усуллари. Мустаҳкамлик, қаттиқлик ва дарзга бардошликни баҳолаш қоидалари *(расмий манба: Изделия строительные железобетонные и бетонные заводского изготовления. Методы испытаний нагружением. Правила оценки прочности, жесткости и трещиностойкости)*;

ГОСТ 10060-2012 Бетонлар. Совуқбардошликни аниқлаш усуллари. Асосий талаблар *(расмий манба: Бетоны. Методы определения морозостойкости. Основные требования)*;

ГОСТ 10180-2012 Бетонлар. Назорат намуналари бўйича мустаҳкамликни аниқлаш усуллари *(расмий манба: Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам)*;

ГОСТ 10181-2014 Бетон қоришмалар. Синов усуллари *(расмий манба: Смеси бетонные. Методы испытания)*;

ГОСТ 10922-2012 Арматура ва ўрнатма буюмлар, уларнинг темир-бетон конструкциялар учун пайванд, тўқилган ва механик бирикишлари. Умумий техник шартлар *(расмий манба: Арматурные и закладные изделия, их сварные, вязаные и механические соединения для железобетонных конструкций. Общие технические условия)*;

ГОСТ 12730.0-2020 Бетонлар. Зичлик, намлик, сув шимиш, ғоваклик ва сув ўтказмасликни аниқлаш усулларига умумий талаблар *(расмий манба: Бетоны. Общие требования к методам определения плотности, влажности, водопоглощения, пористости и водонепроницаемости)*;

ГОСТ 12730.1-2020 Бетонлар. Зичликни аниқлаш усули *(расмий манба: Бетоны. Метод определения плотности)*;

ГОСТ 12730.5-2018 Бетонлар. Сув ўтказмасликни аниқлаш усуллари *(расмий манба: Бетоны. Методы определения водонепроницаемости)*;

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

ГОСТ 13840-68 1х7 пўлат арматурали канатлар. Техник шартлар *(расмий манба: Канаты стальные арматурные 1х7. Технические условия)*;

ГОСТ 17624-2021 Бетонлар. Мустаҳкамликни аниқлашнинг ульратовуш усули *(расмий манба: Бетоны. Ультразвуковой метод определения прочности);*

ГОСТ 22690-2015 Бетонлар. Мустаҳкамликни аниқлашнинг механик бузмайдиган назорат усуллари билан аниқлаш *(расмий манба: Бетоны. Определение прочности механическими методами неразрушающего контроля)*;

ГОСТ 23732-2011 Бетонлар ва қоришмалар учун сув. Техник шартлар *(расмий манба: Вода для бетонов и растворов. Технические условия*);

ГОСТ 23858-2019 Темир-бетон конструкциялар арматурасининг пайванд туташиш ва таврли бирикишлари. Ультратовуш сифат назорати усуллари. Қабул қилиш қоидалари *(расмий манба: Соединения сварные стыковые арматуры железобетонных конструкций. Ультразвуковые методы контроля качества. Правила приемки)*;

ГОСТ 24211-2008 Бетон учун қўшимчалар. Умумий техник талаблар *(расмий манба: Добавки для бетонов. Общие технические требования)*;

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

ГОСТ 25781-2018 Темир-бетон буюмларни тайёрлаш учун пўлат қолиплар. Техник шартлар *(расмий манба: Формы стальные для изготовления железобетонных изделий. Технические условия)*;

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

ГОСТ 27005-2014 Енгил ва уя тузилишли бетонлар. Ўртача зичликни назорат қилиш қоидалари *(расмий манба: Бетоны легкие и ячеистые. Правила контроля средней плотности)*;

ГОСТ 27006-2019 Бетонлар. Қоришмаларни танлаш қоидалари *(расмий манба: Бетоны. Правила подбора составов)*;

ГОСТ 28570-2019 Бетонлар. Конструкциялардан олинган намуналар бўйича мустаҳкамликни аниқлаш усуллари *(расмий манба: Бетоны. Методы определения прочности по образцам, отобранным из конструкций)*;

ГОСТ 31108-2020 Умумқурилиш цементлари. Техник шартлар *(расмий манба: Цементы общестроительные. Технические условия)*;

ГОСТ 34329-2017 Қолип. Умумий техник шартлар *(расмий манба: Опалубка. Общие технические условия)*.

## 2-боб. Атамалар ва таърифлар

**2.** Ушбу ШНҚда қуйидаги атама ва таърифлардан фойдаланилган:

**конструктив арматура** – ишчи арматурага перпендикуляр равишда жойлаштирадиган арматура;

**ишчи арматура –** ҳисоб-китоб асосида ўрнатиладиган арматура;

**бетон ҳимоя қатлами** – бетондан арматура ўзагича (стержень) бўлган масофа;

**бетоннинг ўз-ўзини кучлантириш бўйича маркаси –** бетондаги олдиндан зўриқиши, МРа, унинг $\mu = 0{,}01$ бўйлаб мустаҳкамланиш коэффициентида кенгайиш натижасида ҳосил бўлиши;

**анизотропия** – турли йўналишлар бўйича хоссаларнинг хилма-хиллиги;

**вазмин (массивная) конструкция** – конструкция учун уни қуритиш учун очиқ бўлган юза нисбати, $m^2$, унинг ҳажми, $m^3$, 2 га тенг ёки ундан кичик бўлган конструкция;

**арматуранинг механик боғланишлари** – сиқиш ва чўзилиш кучларини қабул қиладиган богловчи муфта ва иккита арматура ўзагидан (стержень) иборат боғланиш;

**нормал кесим** – элементнинг бўйлама ўқига перпендикуляр текисликдаги кесим;

**чегаравий зўриқиш** – материаллар хусусиятлари бўйича элементнинг кесим орқали қабул қилиниши мумкин бўлган энг катта куч;

**кесимнинг ишчи баландлиги** – элементнинг сиқилган қиррасидан чўзилган ёки энг кам сиқилган бўйлама арматура оғирлик марказигача бўлган масофа;

**арматуранинг устма-уст туташувлари** – арматура ўзакларини (стержень) уларнинг узунлиги бўйича пайвандлашсиз бир ўзак учини бошқа ўзак учига қўйиш йўли билан боғлаш;

**қисқа муддатли дарзларнинг очилиши** – уларнинг доимий, узоқ ва қисқа муддатли юкларнинг биргаликдаги таъсирида очилиши, давомли деганда фақат доимий ва узоқ муддатли юкларнинг таъсирида очилиши.

**3.** Мазкур ШНҚда МТШ – махсус техник шартлар қисқартмаси қўлланилган.

## 3-боб. Умумий қоидалар

### 1-§. Асосий талаблар

**4.** Конструктив ечимларни танлашда материал, энергия сиғими, меҳнат сарфи максимал даражада пасайтирилиши керак. Бунда, қуйидагилар амалга оширилиши лозим:

самарали қурилиш материал ва конструкцияларни қўллаш;

конструкциялар оғирлигини камайтириш;

қурилиш материалларининг физик-механик хоссаларидан тўлиқ фойдаланиш;

қурилиш материалларни тежамкорлик билан сарфлаш.

**5.** Барча турдаги бетон ва темир-бетон конструкциялар қуйидаги талабларга жавоб бериши керак:

хавфсизлик;

фойдаланишда яроқлилик;

мустаҳкамлилик;

лойиҳалаштириш топшириғи ҳамда МТШда келтирилган талаблар.

**6.** Тўлиқ чўзилган кесимда (суюқлик ёки газ босими остида, нурланиш таъсирида) ўтказмайдиган темир-бетон конструкцияларда дарзлар бўлмаслиги, мустаҳкамлилик бўйича қўйиладиган ноёб бинолардаги конструкциялар ҚМҚ 2.03.11-96 га мувофиқ агрессив муҳитда фойдаланаётган конструкцияларга қўйилиши лозим.

**7.** Конструкциянинг мустаҳкамлик талабларини бажаришда қуйидагилар таъминланиши керак:

геометрик хусусиятларига ва материалларнинг механик хоссаларига турли ҳисобий таъсирларни (узоқ муддатли юклар, ноқулай иқлим, технологик, ҳарорат, намлик ва навбатма-навбат музлатиш ва эритиш, агрессив таъсирлар) ҳисобга олган ҳолда хавфсизлик;

фойдаланиш яроқлилик талабларига жавоб беришини.

**8.** Юклар ва таъсирлар, оловга бардошлилик чегараси, совуққа чидамлилик, деформацияларнинг чегаравий кўрсаткичлари (эгилишлар, силжишлар, тебранишлар амплитудаси), ташқи ҳаво ҳарорати ва атроф-муҳитни нисбий намлигининг ҳисобий қийматлари, қурилиш конструкцияларини агрессив муҳитлар таъсиридан ҳимоялаш ШНҚ 2.01.02-04, ҚМҚ 2.01.03-19, ҚМҚ 2.01.07-96, ШНҚ 2.02.01-19, ҚМҚ 2.03.11-96, ШНҚ 2.01.01-22 талабларига мувофиқ бўлиши лозим.

**9.** Бетон ва темир-бетон конструкцияларни лойиҳалашда уларнинг ишончлилиги ГОСТ 27751-2014 га мувофиқ бўлиши зарур.

**10.** Юклар ва таъсирларнинг норматив қийматлари, ишончлилик коэффициентлари ҳамда уларнинг доимий ва вақтинчалик (узоқ ва қисқа муддатли) коэффициентлари ҚМҚ 2.01.07-96 га мувофиқ аниқланиши лозим.

**11.** Йиғма конструкцияларнинг элементлари юқори мустаҳкамликка эга бетон ва арматура, шунингдек олдиндан зўриқтирилган конструкциялар, енгил ва серғовак бетонлардан тайёрланган бўлиши керак.

**12.** Бетон элементлар қуйидагиларда қўлланилиши лозим:

бўйлама кучнинг мазкур ШНҚнинг 55-бандида кўрсатилган қийматлардан ошмайдиган кичик эксцентриситетларда сиқилишга ишлайдиган конструкцияларда;

каттароқ эксцентриситетлар билан сиқилишга ишлайдиган конструкцияларда ҳамда эгиладиган конструкцияларда.

**13.** Ташқи ҳавонинг ҳисобий қишги ҳарорати ШНҚ 2.01.01-22 га мувофиқ қурилиш жойига боғлиқ ҳолда, энг совуқ беш кунликнинг ўртача ҳарорати қабул қилиниши ҳамда ҳисобий технологик ҳароратлар лойиҳалаш топшириғи билан белгиланиши лозим.

**14.** Атроф-муҳит ҳавосининг намлиги ШНҚ 2.01.01-22 га мувофиқ қурилиш жойига боғлиқ ҳолда, энг иссиқ ой ташқи ҳавосининг ўртача нисбий намлиги ёки иситиладиган бинолардаги хоналар ички ҳавосининг нисбий намлиги сифатида аниқланиши керак.

## 2-§ Асосий ҳисобий талаблар

**15.** Бетон ва темир-бетон конструкцияларни юк кўтариш қобилияти бўйича (биринчи гуруҳ чегаравий ҳолатлари) ва норматив фойдаланишдаги яроқлилиги бўйича (иккинчи гуруҳ чегаравий ҳолатлари) ҳисоб талабларига жавоб бериши керак.

**16.** Конструкцияларни биринчи гуруҳ чегаравий ҳолатлари бўйича ҳисоблашда қуйидагиларни таъминлаши лозим:

конструкция мўрт, қайишқоқ ёки бошқа турдаги бузилишидан олдин эгилиши мустаҳкамлиги;

насос станция ва юзага кўтарилиб қолиши (тиргак деворларнинг ағдарилиши ва сирпанишига ҳисоб-китоб, ер ости ёки ерни чуқурлаштириб жойлаштирилган сиғим (резервуар)лар;

агрессив муҳитнинг даврий ёки доимий таъсири, навбатма-навбат навбатма-навбат музлаш ва эриш бўйича ҳаракат, ёнғин таъсир ва бошқа куч омилларининг биргаликдаги ноқулай таъсири остидаги бузилишлар.

**17.** Конструкцияларнинг иккинчи чегаравий ҳолатлари бўйича ҳисоблар қуйидагилардан ҳимоялашни таъминлаши керак:

фойдаланиш шароитларига кўра дарзлар пайдо бўлиши ҳамда уларнинг ёки мунтазам очилиб боришидан;

эгилиш, оғиш, тебраниш, кўчишлардан.

**18.** Темир-бетон конструкцияларнинг ҳисобий схемаларни ҳисоблаш чегаравий ҳолат усули бўйича ҳамда ишлаб чиқариш, ташиш, қуриш ва фойдаланиш босқичларида амалга оширилиши керак.

**19.** Юклар ва таъсирлар бўйича ишончлилик, мувофиқлик коэффициентлар қийматлари ҳамда юкларнинг доимий ва вақтинчаликка бўлиниши ҚМҚ 2.01.07-96 талабларига мувофиқ бўлиши керак.

**20.** ШНҚ 2.01.01-22 га мувофиқ июль ойида ўртача ойлик ҳаво ҳарорати 28 °С ва ундан юқори бўлган ҳудудларда фойдаланиш учун ҳисобларда ҳароратнинг иқлим таъсирини ҳисобга олиш керак.

**21.** Бетон ва темир-бетон конструкциялар учун ШНҚ 2.01.02-04га кўра оловбардошлилик таъминланиши керак.

**22.** Йиғма конструкция элементларининг кўтариш, ташиш ва қуришда элемент оғирлигидаги юкни қуйидаги динамик коэффициентлар коэффициентлар билан ҳисоблаш лозим:

| | |
|---|---|
| ташишда | 1,60 |
| кўтариш ва қуришда | 1,40 |

**23**. Динамик коэффициентлар учун камайтирилган қийматларни қабул қилишга йўл қўйилади, бироқ 1,25 дан кам бўлмаслиги керак.

**24.** Йиғма ва юк кўтарувчи монолит конструкцияларни мустаҳкамликка, дарзлар пайдо бўлиши ҳамда очилишига, шунингдек фойдаланишнинг қуйидаги босқичларида деформацияга ҳисобланиши керак:

конструкцияда ўрнатилаётган бетон мустаҳкамликка етгунга қадар ушбу бетоннинг оғирлиги ва конструкция барпо этиш босқичида таъсир кўрсатадиган юкларни ҳисобга олган ҳолда;

конструкцияда ўрнатилган бетон мустаҳкамликка эришгандан сўнг барпо этиш ва фойдаланиш босқичларида юклар таъсирини ҳисобга олган ҳолда.

**25.** Темир-бетон конструкцияларда статик аниқланмайдиган юк ва мажбурий кўчишларда (ҳароратнинг ўзгариши, бетон намлиги, таянчларнинг силжиши), ҳосил бўлган зўриқтиришлар ҳамда статик аниқланадиган конструкцияларда эса бетон ва арматуранинг эластик бўлмаган деформациялар ва дарзлар мавжудлигини ҳисобга олган ҳолда аниқлаш лозим.

**26.** Конструкциялар ёки уларнинг қисмларини дарзларга бардошлилиги ва арматура турига кўра қуйидаги тоифалардаги талаблар амалга оширилиши лозим:

дарзларни пайдо бўлишига йўл қўймаслик (1-тоифа);

$\alpha_{crc1}$ дарзларнинг эни бўйича чекланган қисқа муддат очилишига уларнинг кейинги ишончли ёпилиши (қисилиши) (2-тоифа);

дарзларнинг эни бўйича чекланган қисқа $\alpha_{crc1}$ ва давомли $\alpha_{crc2}$ очилиши (3-тоифа).

**27.** Темир-бетон конструкцияларнинг дарзларга бардошлилиги, агрессив бўлмаган муҳит шароитида ўтказувчанлигини чеклаш учун дарзларни очилишининг чегаравий қийматлари қуйидаги 1-жадвал ва арматуранинг бутлигини таъминлаш 2-жадвалда келтирилган.

*1-жадвал*

| Конструкцияларнинг иш шароитлари | Темир-бетон конструкцияларнинг дарзбардошлилигига талаб тоифалари ва ўтказувчанлигини чеклашни таъминловчи дарзлар очилишининг чегаравий йўл кенглиги $a_{crc1}$ ва $a_{crc2}$, mm |
|---|---|
| Суюқлик ва газлар босимини қабул қилувчи элементлар: | |
| тўлиқ чўзилган | 1-тоифа[1] |
| қисман сиқилган | 3-тоифа; |
| | $a_{crc1}$ = 0,3 ; $a_{crc2}$ = 0,2 |
| Сочилувчан жинслар босимини қабул қилувчи элементлар | 3-тоифа; |
| | $a_{crc1}$ = 0,3 ; $a_{crc2}$ = 0,2 |
| *Олдиндан зўриқтирилмаган конструкцияларда йўл қўйилади, бунда уларнинг дарзларга чидамлилигини аниқлашда 3-тоифа талаблари бажарилиши керак.* | |

*2-жадвал*

| Конструкцияларни фойдаланиш шароитлари | Темир-бетон конструкцияларнинг дарзбардошлилигига талаб тоифалари ва арматура бутлигини таъминловчи дарзлар очилишининг чегаравий йўл қўйиладиган кенглиги $a_{crc1}$ ва $a_{crc2}$, mm | | |
|---|---|---|---|
| | ўзакли синфи А240, А300, А400, А400в ва А600; симли, синфи В500 ва Вр500 | ўзакли синфи А800 ва А1000, симли, синфи Вр1200 дан Вр1600гача, К1400 дан К1900 гача, сим диаметри 3,5 mm ва ундан ортиқ | симли синфи Вр1200 дан Вр1600гача ва К1400 дан К1900 (7-симли) гача, сим диаметри 3 mm ва ундан кам; ўзакли, синфи Ат1200 |
| 1. Ёпиқ хонада | 3-тоифа; $a_{crc1}$ = 0,4 ; $a_{crc2}$ = 0,3 | 3-тоифа; $a_{crc1}$ = 0,3 ; $a_{crc2}$ = 0,2 | 3-тоифа; $a_{crc1}$ = 0,2 ; $a_{crc2}$ = 0,1 |
| 2. Очиқ ҳавода, шунингдек ер ости сувлари сатҳидан юқорида ёки пастда жойлашган грунтда | 3-тоифа; $a_{crc1}$ = 0,4 ; $a_{crc2}$ = 0,3 | 3-тоифа; $a_{crc1}$ = 0,2 ; $a_{crc2}$ = 0,1 | 2-тоифа; $a_{crc1}$ = 0,2 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 3. Ерости сувларининг ўзгарувчан даражаси бўлган грунтда | 3-тоифа; $a_{crc1}$ = 0,3 ; $a_{crc2}$ = 0,2 | 2-тоифа; $a_{crc1}$ = 0,2 | 2-тоифа; $a_{crc1}$ = 0,1 |
| *Изоҳлар:*<br>*1. Арматура синфларининг белгиланиши – 48-бандга мувофиқ бўлиши лозим.*<br>*2. Канатларда ташқи қатлам сими бўлиши керак.*<br>*3. Ёпиқ хоналарда ёки очиқ ҳавода фойдаланиладиган A-V синфдаги ўзак (стержень) арматурали конструкциялар учун, $a_{crc1}$ ва $a_{crc2}$ қийматларини ушбу жадвалда келтирилган қийматларга нисбатан 0,1 mm га кўпайтиришга йўл қўйилади.* | | | |

**28.** Темир-бетон конструкцияларнинг дарзлар ҳосил бўлиши, очилиш ёки ёпилиши бўйича юк ва ишончлилик коэффициентлари қуйидаги 3-жадвалда келтирилган.

Мазкур жадвалда келтирилган 2 ва 3 тоифадаги темир-бетон конструкцияларнинг дарзларга бардошлилиги ҳисобларда қабул қилинадиган юк ва ишончлилик коэффициентлари бўйича дарзлар мавжуд бўлмаса, дарзларнинг қисқа муддатга очилиши ва ёпилиши (2-тоифа учун) ёки уларнинг қисқа ва узоқ муддатга очилиши (3-тоифа учун) ҳисоби бажарилмасликка йўл қуйилади.

*3-жадвал*

| Темир-бетон конструкцияларнинг дарзбардошлилигига талаб тоифалари | Ҳисобларда қабул қилинадиган юк ва $\gamma_f$, ишончлилик коэффициентлари | | | |
|---|---|---|---|---|
| | дарз ҳосил бўлиши бўйича | дарзларнинг очилиши бўйича | | дарзларнинг ёпилиши бўйича |
| | | қисқа муддатли | узоқ муддатли | |
| 1 | $\gamma_f$>1,0* да доимий, узоқ муддатли ва қисқа муддатли | — | — | — |
| 2 | $\gamma_f$ > 1,0* да доимий, узоқ муддатли ва қисқа муддатли (ҳисоблашда қисқа муддатли дарзларнинг очилиши ва уларнинг ёпилиши бўйича текшириш заруратини аниқлаш учун амалга оширилади) | $\gamma_f$ = 1,0 да доимий, узоқ муддатли ва қисқа муддатли | — | $\gamma_f$ = 1,0 да доимий ва узоқ муддатли |
| 3 | $\gamma_f$>1,0 да доимий, узоқ муддатли ва қисқа муддатли (ҳисоблаш дарзларнинг очилиши бўйича текшириш заруратини аниқлаш учун амалга оширилади) | $\gamma_f$ = 1,0 да доимий, узоқ муддатли ва қисқа муддатли | $\gamma_f$ = 1,0 да доимий ва узоқ муддатли | — |

*$\gamma_f$ коэффициенти мустаҳкамлик бўйича ҳисобдагидек қабул қилинади.*
*Изоҳлар:*
*1. Узоқ ва қисқа муддатли юклар 5-бандининг талабларини ҳисобга олиб қабул қилинади.*
*2. Дарз ҳосил бўлиш бўйича ҳисоблашда махсус юклар дарзларнинг мавжудлиги ҳалокатли ҳолатларга (портлашга, ёнғинга) олиб келиши мумкин бўлганда ҳисобга олинади.*

**29.** Бўйлама дарзлар очилишини олдини олиш учун конструктив чоралар кўрилиши (тегишли кўндаланг арматура ўрнатиш) ва олдиндан зўриқтирилган элемент бетондаги сиқилиб зўриқтирилган қийматини олдиндан сиқиш босқичида чекланиши мазкур ШНҚнинг 58-бандига мувофиқ бажарилиши лозим.

**30.** Зўриқтиришни узатиш зонасини арматураларсиз олдиндан зуриктирилган элементларнинг охирги қисмларида доимий, узоқ ва қисқа муддатли юкларда дарзлар пайдо бўлмаслиги, бунда $\gamma_f = 1{,}0$ коэффициент билан ҳамда мазкур ШНҚнинг 49-бандида белгиланган талабларга мувофиқ амалга оширилиши зарур.

**31.** Зўриқтиришларни узатиш зонаси бўйлаб арматурада олдиндан зўриқтирилганлигини нолдан энг юқори ҳисобланган қийматларгача чизиқли ўсиб борувчи деб қабул қилиш керак.

**32.** Олдиндан зўриқтирилган элементларнинг сиқилган зонасида ҳисоблардаги фойдаланиш юклари узун ўқи билан нормал бўлган дарзлар ҳосил бўлса, бунда чўзилган зонада дарзбардошлилиги пасайиши ва эгрилик ошишини ҳисобга олиш лозим.

**33.** Заиф арматураланган темир-бетон элементлар учун уларнинг юк кутариш қобилияти бетоннинг чўзилган зонасида дарзлар пайдо бўлиши билан бир вақтда тугаши билан тавсифланиши, чўзилган арматуранинг бўйи кесим майдони мустаҳкамлик жиҳатидан талаб қилинган қиймат камида 15 фоизга кўпайтирилиши керак.

**34.** Конструкция элементларининг эгилиши ва кўчиши ҚМҚ 2.01.07-96 да белгиланган чегаравий кўрсаткичлардан ошмаслиги лозим.

**35.** Бетон ва темир-бетон элементларнинг мустаҳкамлиги бўйича зўриқтиришларнинг сиқиш таъсирига нисбатан ҳисоблашда тасодифий эксцентриситет $e_a$ ҳисобга олиниши керак.

Элемент кесимининг эксцентриситети $e_a$ баландлиги 1/30 ва узунлиги камида 1/600 дан кам бўлмаслиги ёки кесимлар орасидаги масофани силжиши ҳамда конструкция тури, барпо этиш усулига кўра йиғма элементлар ўртасидаги ўзаро силжишларни ҳисобга олиш лозим.

**36.** Конструкция элементларининг статик аниқланмайдиган қийматлари учун берилган узунликдаги кучнинг оғирлик марказ кесимидаги эксцентриситет $e_0$ олинган статик ҳисобларидан нолга тенг қабул қилиниши, бунда конструкция элементларидаги статик ҳисоби ва тасодифий эксцентриситет $e_0$ йиғиндиларидан аниқланиши керак.

**37.** Ҳарорат-киришиш чоклар ўртасидаги масофа ҳисоблар орқали аниқланиши, бунда аниқланган масофалар мазкур ШНҚнинг 4-иловасида келтирилган қийматлардан ошмаганда, ҳисобларни бажармасликка йўл қўйилади.

## 3-§ Олдиндан зўриқтирилган конструкцияларни лойиҳалашга қўшимча талаблар

**38.** S ва S′ зўриқтирилган арматураси $\sigma_{sp}$ нинг олдиндан зўриқтирилган ўзакли ва симли арматура талабларига жавоб бериши учун рухсат рухсат этилган $p$ оғишларини ҳисобга олган ҳолда ўрнатилиши керак.

$$\sigma_{sp} + p \le R_{s,ser};\ \sigma_{sp} - p \ge 0{,}3R_{s,ser}\ . \qquad (1)$$

**39.** Арматурани механик тортиш усулида $p$ нинг қиймати $0{,}05\sigma_{sp}$ га тенг қабул қилиниши, шунингдек қуйидаги формула бўйича аниқланиши лозим:

$$p = 30 + \frac{360}{l}\ , \qquad (2)$$

бу ерда:

$p$ – МРа да;

$l$ – тортилувчи ўзак узунлиги (таянчларнинг ташқи қирралари ўртасидаги масофалар), m.

**40.** Арматура автоматик равишда тортилганда 2-формуладаги 360 миқдори 90 га алмаштирилишига йўл қўйилади.

**41.** S ва S’ нинг зўриқтириладиган арматураси устунларга тортилгандан кейин зўриқтиришлар қиймати $\sigma_{sp}$ ва $\sigma'_{sp}$ мазкур ШНҚнинг 35-банди ҳамда анкер деформацияси ва арматура ишқаланишидаги йўқотишлар мазкур ШНҚнинг 38-бандига мувофиқ қабул қилиниши керак.

**42.** Қотган бетонга арматурани тортишда зўриқтирилган тушган жойда куч зўрақтириладиган арматурадаги арматурадаги S ва S’ ҳисобий кесимдаги қийматлари $\sigma_{sp}$ ва $\sigma'_{sp}$ шарти таъминлаши $\sigma_{con2}$ ва $\sigma'_{con2}$ га тенг деб қабул қилиниши лозим.

$$\sigma_{con2} = \sigma_{sp} - \alpha\left(\frac{P}{A_{red}} + \frac{Pe_{0p}y_{sp}}{I_{red}}\right)\ ; \qquad (3)$$

$$\sigma'_{con2} = \sigma'_{sp} - \alpha\left(\frac{P}{A_{red}} - \frac{Pe_{0p}y'_{sp}}{I_{red}}\right)\ . \qquad (4)$$

мазкур ШНҚнинг 3 ва 4-формулаларида:

$\sigma_{sp}, \sigma'_{sp}$ – олдиндан зўриқтирилган йўқотишларни ҳисобга олмай аниқланади;

$P$, $e_{0p}$ – олдиндан зўриқтирилган биринчи йўқотишларни ҳисобга олиб, $\sigma_{sp}$ ва $\sigma'_{sp}$ қийматларида мазкур ШНҚнинг 8 ва 9-формулалари бўйича аниқланиши лозим.

$y_{sp}, y'_{sp}$ – ушбу кўрсаткичлар мазкур ШНҚнинг 48-банди талабларида мувофиқ бўлиши лозим.

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b}\ .$$

**43.** Конструкция юкланганда бетонни силжувчанлик ва қисқариш йўқотишларни ҳамда бетон конструкциясининг ўз-ўзини зўрақтиришлари $S_p$ бетон маркаси, арматурани бетондаги жойлашувларини (бир, икки ва уч ўқли арматура) ҳисобга олиш лозим.

**44.** Арматура таянчларига зўриқтирилишида қуйидагиларни ҳисобга олиш лозим:

биринчи йўқотишлар – анкер деформацияси, арматуранинг эгилувчи мосламага ишқаланиши, арматурадаги зўриқтиришларни бўшаши (релаксация), ҳарорат пасайиши, шакл деформацияси (арматураларни шаклга зўрақтириши), бетон силжувчанликларини тез тарқалишларини;

иккинчи йўқотишлар – бетоннинг киришиш ва силжувчанликларни.

**45.** Арматуранинг бетонга зўриқтиришида қуйидагиларни ҳисобга олиш зарур:

биринчи йўқотишлар – анкерлар деформациясидан, арматуранинг каналл девор ёки конструкциялар бетон сиртига ишқаланишларини;

иккинчи йўқотишлар – арматурадаги зўриқтиришларни бўшаши (релаксация), бетоннинг киришиш ва силжувчанлиги, арматура арматура бурама остида бетон эзилишидан, блок (блоклардан тузилган конструкциялар учун) орасидаги туташиш жойларининг деформацияларини.

**46.** Арматуранинг олдиндан зўриқтирилган йўқотишларини мазкур ШНҚнинг 4-жадвали бўйича аниқланиши, бунда конструкцияларни лойиҳалашга йўқотишларнинг умумий миқдорини камида 100 МРа деб қабул қилиш лозим.

**47.** Олдиндан зўриқтирилган йўқотишларни бетоннинг маркасига боғлиқ бўлган бетоннинг киришиш, силжувчанлик ва муҳит намлигига қараб ўз-ўзини зўриқтирувчи зўриқтирувчи элементларда ҳисобланади.

Ўз-ўзини зўриқтирилган конструкциялар учун киришиш ва ўта нам бўлган шароитларда қўлланилмайди.

**48.** Мазкур ШНҚнинг 4-жадвалининг 8 ва 9-бандлари бўйича бетон киришиши ва силжувчанлигидан юзага келувчи дастлабки йўқотишларни аниқлашда қуйидагилар ҳисобга олиниши керак:

конструкция юкларнинг олдиндан маълум бўлган муддатига йўқотишларни қуйидаги формула бўйича аниқланадиган коэффициентга $\varphi_l$ кўпайтирилиши

$$\varphi_l = \frac{4t}{100+3t}\ , \qquad (5)$$

бу ерда:

$t$ – вақт, кун, бетонни сиқиш кунидан бошлаб силжувчанликдан, бетонлаш тугагандан сўнг киришиш йўқотишларни аниқлашда ҳисобланади;

оғир ва майда донадор бетон конструкциялардан ташқари фойдаланишга мўлжалланган конструкциялар учун ҳавонинг намлиги 40 фоиздан паст бўлганда йўқотишларни 25 фоизга оширишилиши;

цемент нави, бетон таркиби, конструкцияларни тайёрлаш ва фойдаланиш шароити маълум бўлса, унда йўқотишларни аниқлаш учун аниқроқ усуллардан фойдаланилиши.

*4-жадвал*

| Арматура олдиндан зўриқтирилган йўқотишларни келтириб чиқарувчи омиллар | Арматурани тортишда олдиндан зўриқтирилган йўқотишларнинг қийматлари, МРа | |
|---|---|---|
| | таянчларга | бетонга |
| А. Биринчи йўқотишлар | | |
| 1. Арматура зўриқтиришининг бўшаши (релаксация): | | |
| арматурани механик усулда тортишда: | | |
| а) симли | $\left(0{,}22\frac{\sigma_{sp}}{R_{s,ser}} - 0{,}1\right)\sigma_{sp}$ | — |
| б) ўзакли | $0{,}1\sigma_{sp} - 20$ | — |
| арматурани электротермик ва электротермомеханик усулларда зўриқтиришда: | | |
| в) симли | $0{,}05\ \sigma_{sp}$ | — |
| г) ўзакли | $0{,}03\ \sigma_{sp}$ | — |
| | Бу ерда, $\sigma_{sp}$ йўқотишларни ҳисобга олмай қабул қилиниши, МРа ҳисобланган йўқотишлар қийматлари манфий чиққан қийматни нолга тенг қилиб қабул қилиш керак. | |
| 2. Ҳароратлар фарқи (қиздириш зонасидаги тортилган арматура ва бетонни иситишда тортишдан зўриқишни қабул қилувчи конструкция ҳароратларининг айирмаси | В15 - В40 синфларга мансуб бетонлар учун 1,25 Δt | — |
| | В45 ва ундан юқори синфга мансуб бетонлар учун 1,0 Δt, | — |
| | бу ерда Δt – қиздирилаётган арматура ва тортишдан зўриқтиришни қабул қилувчи қўзғалмас таянчлар (қиздирилиш зонасидан ташқарида) ҳароратининг айирмаси, °С. Аниқ маълумотлар бўлмаганда, $\Delta t = 65$ °С қабул қилиниши лозим.<br>Термик ишлов бериш жараёнида зўриқтирилган арматурани тортишда ҳарорат ўзгаришидан йўқотишларни қоплайдиган миқдорда, охиргилари нолга тенг қабул | |

| | | |
|---|---|---|
| | қилинади. | |
| Арматура олдиндан зўриқтирилган йўқотишларини келтириб чиқарувчи омиллар | Арматурани тортишда олдиндан зўриқтирилган йўқотилишларнинг қийматлари, МРа | |
| | таянчларга | бетонга |
| 3. Тортилувчи қурилмалар олдида жойлашган анкерлар деформацияси | $\frac{\Delta l}{l}E_s$ ,<br>бу ерда:<br>$\Delta l$ – прессланган шайбаларнинг сиқилиши, қўйилма каллачаларнинг эзилиши – 2 mm га тенг деб қабул қилиниши лозим, инвентарь қисқичлардаги ўзакларнинг силжиши, қуйидаги формула ёрдамида аниқланади:<br>$\Delta l = 1{,}25 + 0{,}15d$ ;<br>$d$ – ўзак диаметри, mm;<br>$l$ – тортиладиган ўзак узунлиги (қолип ёки стенд таянчларининг ташқи қирралари орасидаги масофа), mm.<br>Тортилишнинг электротермик усулида анкерлар деформацияси ҳисоб-китобда эътиборга олинмайди. | $\frac{\Delta l_1 + \Delta l_2}{l}E_s$ ,<br>бу ерда:<br>$\Delta l_1$ – бетони ва анкер элементлар орасида жойлашган шайбалар ёки қистирмаларнинг сиқилиши, 1 mm га тенг деб қабул қилиниши лозим;<br>$\Delta l_2$ –стакансимон анкерлар, тиқинли колодка, анкер гайка ва тутқичлар деформацияси, 1 mm га тенг деб қилиниши лозим;<br>$l$ – тортилувчи ўзак узунлиги, mm. |
| 4. Арматура ишқаланиши: | | |
| а) канал деворлари ёки конструкция бетонларнинг юзасига | — | $\sigma_{sp}\left(1-\frac{1}{e^{\omega x+\delta\theta}}\right)$ ,<br>бу ерда:<br>$e$ – натурал логарифм асоси;<br>$\omega$, $\delta$ – 5-жадвал бўйича аниқланадиган коэффициентлар;<br>$x$ – тортилувчи қурилмадан ҳисобий кесимгача бўлган майдоннинг узунлиги, m;<br>$\theta$ – арматура ўқининг йиғма бурилиш бурчаги, радиус;<br>$\sigma_{sp}$ – йўқотишларни ҳисобга олмаган ҳолда қабул қилиниши лозим. |
| б) эгувчи мосламаларга | $\sigma_{sp}\left(1-\frac{1}{e^{\delta\theta}}\right)$ ,<br>бу ерда: | — |

| | | |
|---|---|---|
| | $e$ – натурал логарифмлар асоси;<br>$\delta$ – 0,25 га тенг деб қабул қилинадиган коэффициент;<br>$\theta$ – арматура ўқининг йиғма бурилиш бурчаги, радиус;<br>$\sigma_{sp}$ – йўқотишларни ҳисобга олмаган ҳолда қабул қилиниши лозим. | |
| Арматура олдиндан зўриқтирилган йўқотишларни келтириб чиқарувчи омиллар | Арматурани тортишда олдиндан зўриктирилган йўқотилишларнинг қийматлари, МРа | |
| | таянчларга | бетонга |
| 5. Олдиндан зўриқтирилган темир-бетон конструкцияларни тайёрлашда пўлат қолипнинг деформацияси | $\eta \frac{\Delta l}{l} E_s$ ,<br>бу ерда:<br>$\eta$ – қуйидаги формулалар бўйича аниқланувчи коэффициент:<br>арматурани домкрат билан тортишда<br>$\eta = \frac{n-1}{2n}$ ,<br>арматурани ўраш машинаси билан электромеханик усулда тортганда (зўриқишнинг 50 фоиз ини юқ ҳосил қилади)<br>$\eta = \frac{n-1}{4n}$ ,<br>$n$ – турли вақтда тортиладиган ўзаклар гуруҳлари сони;<br>$\Delta l$ – қолип деформацияси ҳисобидан аниқланадиган $P$ зўриқишининг таъсир чизиғи бўйича таянчларнинг яқинлашуви: | — |

| | | |
|---|---|---|
| | $l$ – таянчларнинг ташқи қирралари орасидаги масофа.<br><br>Конструкция қолипи ва ишлаб чиқариш технологияси ҳақида маълумотлар бўлмаса, унинг деформациясидан йўқотишлар 30 МРа га тенг деб қабул қилиниши лозим.<br>Тортилишнинг электротермик усулида қолип деформациясидан йўқотишлар ҳисоб-китобда ҳисобга олинмайди, улар арматурани тўлиқ узайтирилишини аниқлашда ҳисобга олинган | |
| Арматура олдиндан зўриқтирилган йўқотишларни келтириб чиқарувчи омиллар | Арматурани тортишда олдиндан зўриқтирилган йўқотилишларининг қийматлари, МРа | |
| | таянчларга | бетонга |
| 6. Бетон учун тез оқувчан силжувчанлик: | | |
| а) табиий қотувчи бетон учун | $40\frac{\sigma_{bp}}{R_{bp}}$ $\frac{\sigma_{bp}}{R_{bp}} \le \alpha$ бўлганда;<br>$40\alpha + 85\beta\left(\frac{\sigma_{bp}}{R_{bp}} - \alpha\right)$ $\frac{\sigma_{bp}}{R_{bp}} > \alpha$ бўлганда,<br>бу ерда:<br>$\alpha$ ва $\beta$ - қуйидагича қабул қилинадиган коэффициентлар:<br>$\alpha = 0{,}25 + 0{,}025R_{bp}$, бироқ 0,8 ошмаслиги керак;<br>$\beta = 5{,}25 - 0{,}185R_{bp}$, бироқ 2,5 ошмаслиги ва 1,1 дан кам бўлмаслиги керак;<br>$\sigma_{bp}$ - ушбу жадвалнинг 1–5 бандлари бўйича йўқотишларни ҳисобга олган ҳолда, бўйлама арматура $S$ ва $S'$ нинг оғирлик марказлари даражасида аниқланади.<br><br>Узатиш мустаҳкамлиги 11 МРа ва ундан паст бўлганда, енгил бетон учун 40 кўпайтирувчи ўрнига 60 кўпайтирувчи қабул қилиниши лозим. | — |

| | | | |
|---|---|---|---|
| б) иссиқлик билан ишлов берилган бетонлар учун | Йўқотишлар мазкур жадвалнинг 6а бандидаги формулалар бўйича олинган натижаларни 0,85 га тенг коэффициентга кўпайтириб ҳисобланади. | | — |
| Б. Иккинчи йўқотишлар | | | |
| 7. Арматура зўриқтиришнинг бўшаши ( релаксация): | | | |
| а) симли | — | | $\left(0{,}22\frac{\sigma_{sp}}{R_{s,ser}}-0{,}1\right)\sigma_{sp}$ |
| б) ўзакли | — | | $0{,}1\sigma_{sp}-20$ |
| Арматура олдиндан зўриқтирилган йўқотишларни келтириб чиқарувчи омиллар | Арматурани тортишда олдиндан зўриқтирилган йўқотилишларнинг қийматлари, МРа | | |
| | таянчларга | | бетонга |
| 8. Бетоннинг киришиши мазкур ШНҚнинг 16-бандига мувофиқ: | Табиий ҳолда қотувчи бетон | Атмосфера босимида иссиқлик билан ишлов берилган бетон | Бетоннинг қотиш шароитидан қаътий назар |
| қуйидаги синфли оғир бетон учун: | | | |
| а) В35 ва ундан паст | 40 | 35 | 30 |
| б) В40 | 50 | 40 | 35 |
| в) В45 ва ундан юқори | 60 | 50 | 40 |
| майда донадор бетон гуруҳи: | | | |
| г) А | Йўқотишлар мазкур жадвалнинг 8а, банди бўйича, 1,3 га тенг коэффициентга кўпайтириб, аниқланади | | 40 |
| д) Б | Йўқотишлар мазкур жадвалнинг 8а банди бўйича, 1,5 га тенг коэффициентга кўпайтириб, аниқланади | | 50 |
| е) В | Йўқотишлар мазкур жадвалнинг 8а-в банди бўйича, табиий қотувчи оғир бетон учун қандай бўлса, шундай аниқланади | | 40 |
| енгил бетон, майда тўлдирувчили: | | | |
| ж) зич | 50 | 45 | 40 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| з) ғовак | 70 | 60 | 50 |
| 9. Бетоннинг силжувчанлиги мазкур ШНҚнинг 26-бандга мувофиқ: | | | |
| а) оғир ва енгил бетон, зич майда тўлдирувчили: | $150\alpha\ \sigma_{bp}/R_{bp}$ $300\alpha(\sigma_{bp}/R_{bp} - 0{,}375)$<br>бу ерда:<br>$\sigma_{bp}$ – 5- бандида қандай бўлса, шундай, лекин мазкур жадвалнинг 1-6 бандлари бўйича йўқотишлари ҳисобга олган ҳолда;<br>$\alpha$ – қуйидагича қабул қилинадиган коэффициент:<br>табиий қотувчи бетонлар учун – 1,00;<br>атмосфера босими остида иссиқлик билан ишлов берилган бетонлар учун – 0,85. | $\sigma_{bp}/R_{bp} \leq 0{,}75$ бўлганда;<br>$\sigma_{bp}/R_{bp} > 0{,}75$ бўлганда , | |
| Арматура олдиндан зўриқтирилган йўқотишларини келтириб чиқарувчи омиллар | Арматурани тортишда олдиндан зўриқтирилган йўқотилишларнинг қийматлари, МРа | | |
| | таянчларга | | бетонга |
| б) майда донали бетон гуруҳи: | | | |
| А | Йўқотишлар мазкур жадвалнинг 9а бандиаги формулалар бўйича, олинган натижани 1,3 га тенг коэффициентга кўпайтириб, ҳисобланади | | |
| Б | Йўқотишлар мазкур жадвалнинг 9а бандидаги формулалар бўйича, олинган натижани 1,5 га тенг коэффициентга кўпайтириб, ҳисобланади | | |
| В | Йўқотишлар мазкур жадвалнинг 9а бандидаги формулалар бўйича, $\alpha = 0{,}85$ бўлган ҳолда ҳисобланади | | |
| в) ғовак майда тўлдиргичли енгил бетон | Йўқотишлар мазкур жадвалнинг 9а бандидаги формулалар бўйича, олинган натижани 1,2 га тенг коэффициентга кўпайтириб ҳисобланади. | | |
| 10. Спиралсимон ёки ҳалқасимон арматура ўрами остида бетоннинг эзилиши (конструкциялар диаметри 3 m гача бўлганда) | — | $70 - 0{,}22d_{ext}$ ,<br>бу ерда:<br>$d_{ext}$ - конструкциянинг ташқи диаметри, cm | |

| | | |
|---|---|---|
| 11. Блоклар орасидаги туташувларни сиқиш деформацияси (блоклардан ташкил топган конструкциялар учун) | — | $\frac{n\Delta l}{l}E_s$ ,<br>бу ерда:<br>$n$ – тортилаётган арматура узунлиги бўйича конструкция ва ускуна чокларининг сони;<br>$\Delta l$ – туташув жойининг сиқишили, бетон билан тўлдирилган туташувлар учун – 0,3 mm га тенг деб;<br>қуруқ туташувда – 0,5 mm га тенг деб қабул қилинади;<br>$l$ – тортиладиган араматура узунлиги, mm. |
| *Изоҳлар:*<br>*1. Олдиндан зўриқтирилган арматурадаги $S'$ зўриқтирилган арматуранинг йўқотишлари $S$ қандай бўлса, шундай аниқланади.*<br>*2. Ўз-ўзини зўриқтирувчи конструкциялар учун бетоннинг киришиши ва силжувчанлиги туфайли йўқотишлар тажрибавий маълумотларга кўра аниқланади.* | | |

*5-жадвал*

| Канал ёки юза | Арматура ишқаланиши натижасида йўқотишларни аниқлаш учун коэффициентлар | | |
|---|---|---|---|
| | $\omega$ | $\delta$ арматуранинг қуйидаги кўринишида | |
| | | боғламлар, канатлар | даврий профилли ўзаклар |
| 1. Канал: | | | |
| металл юзали | 0,0030 | 0,35 | 0,40 |
| бикр канал ҳосил қилувчи билан қилинган бетон юзаси | 0 | 0,55 | 0,65 |
| бикр канал ҳосил қилувчи билан қилинган бетон юзаси, қайишқоқ канал ҳосил қилувчи билан | 0,0015 | 0,55 | 0,65 |
| 2. Бетон юзаси | 0 | 0,55 | 0,65 |

**49.** Олдиндан зўриқтирилган арматура қиймати ҳисоб-китобга қуйидаги формула бўйича аниқланади ва арматура тортилишининг аниқлик коэффициенти $\gamma_{sp}$ билан киритилиши лозим.

$$\gamma_{sp} = 1 \pm \Delta\gamma_{sp} \ . \qquad (6)$$

“Плюс” белгиси олдиндан зўриқтирилган номақбул таъсирида (конструкция ишининг ушбу босқичида ёки элементнинг кўрилаётган майдонида олдиндан зўриқтирилган қобилиятини пасайиши ва дарз ҳосил бўлишига олиб келади), “минус“ белгиси мақбул таъсирида қабул қилиниши керак.

**50.** Арматурани механик тортиш усулида $\Delta\gamma_{sp}$ қийматлари 0,1 га тенг қабул қилиниши ҳамда тортишнинг электротермик ва электротермомеханик усулларида эса қуйидаги 7-формула бўйича аниқланиши лозим.

$$\Delta\gamma_{sp} = 0{,}5\frac{p}{\sigma_{sp}}\left(1 + \frac{1}{\sqrt{n_p}}\right) , \qquad (7)$$

Бироқ, 0,1 дан кам бўлмаган миқдорда қабул қилиниши лозим.

бу ерда:

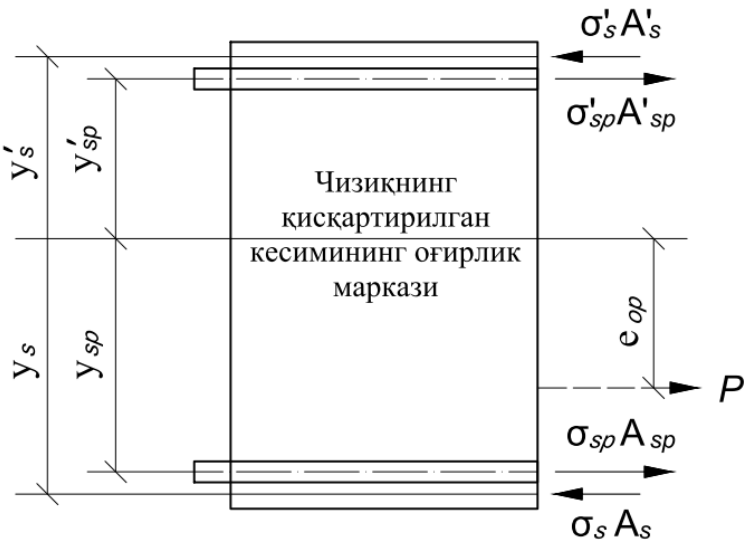
$p$, $\sigma_{sp}$ – мазкур ШНҚнинг 10-иловасига мувофиқ;

$n_p$ – элемент кесимидаги зўриқтирилувчи арматура ўзакларининг сони.

**51.** Олдиндан зўриқтирилган арматура йўқотишларини аниқлашда, шунингдек дарзлар очилиши ва деформациялар бўйича ҳисоблашда, қийматини $\Delta\gamma_{sp}$ нолга тенг қабул қилишга йўл қўйилади.

**52.** Элементинг бўйлама ўқига нормал бўлган кесимлардаги зўриқтирилган эластик материалларни ҳисоблаш талабларига мувофиқ аниқланиши, бунда бетоннинг каналл ҳамда ўйиқлар билан заифлашган кесими ҳисобга олиниши, арматура ва $\alpha$ бетон эластиклик модуллари бутун бўйлама нисбатига кўпайтирилиши (зўриқтирилувчи ва зўриқтирилмайдиган). арматура кесимини ўз ичига олган кесим қабул қилиниши керак.

**53.** Бетон кесимнинг қисмлари турли синф ёки турли бетонлардан ясалган бўлса, улар бетоннинг эластик модуллари нисбати асосида битта синф ёки турга олиб келиш лозим.




**1-расм. Темир-бетон элементнинг кўндаланг кесимида олдиндан зўриқтирилган арматурани зўриқтирилганлик схемаси**

**54.** Олдиндан сиқиб зўриқтирилган $P$ ва уни келтирилган кесимнинг оғирлик марказига нисбатан қўйилиш эксцентриситети $e_{0p}$ мазкур ШНҚнинг 1-расмига мувофиқ қуйидаги формулаларга асосан аниқланиши лозим:

$$P = \sigma_{sp}A_{sp} + \sigma'_{sp}A'_{sp} - \sigma_s A_s - \sigma'_s A'_s \ ; \qquad (8)$$

$$e_{0p} = \frac{\sigma_{sp}A_{sp}y_{sp}+\sigma'_s A'_s y'_s-\sigma'_{sp}A'_{sp}y'_{sp}-\sigma_s A_s y_s}{P} \ ; \qquad (9)$$

бу ерда:

$\sigma_s$ , $\sigma'_s$ – зўриқтирилмаган арматурада бетон киришиши ва силжувчанлиги сабабли вужудга келган мос равишда $S$ ва $S'$зўриқтиришлар;

$y_{sp}, y'_{sp}, y_s, y'_s$ – келтирилган кесимнинг оғирлик марказидан мос равишда зўриқтирилган ва зўриқтирилмаган $S$ ва $S'$ арматурада тенг таъсир кўрсатувчи зўриқтиришлар қўйилган нуқталаргача масофалар мазкур ШНҚнинг 1-расмига мавофиқ аниқланиши лозим.

**55.** Эгри чизиқли зўриқтирилган арматурада $\sigma_{sp}$ ва $\sigma'_{sp}$ қийматлар мос равишда $cos\theta$ ва $cos\theta'$ га кўпайтирилиши керак.

Бу ерда:

$\theta$ ва $\theta'$ – арматура ўқининг элемент бўйлама ўқига нисбатан қиялик бурчаклари (кўрилаётган кесим учун).

**56.** Қўйидаги $\sigma_{sp}$ ва $\sigma'_{sp}$ зўриқтиришлар қабул қилинади:

бетонни сиқиш босқичида – биринчи йўқотишлар;

элементдан фойдаланиш босқичида – биринчи ва иккинчи йўқотишлар.

**57.** Зўриқтирилган қийматлар $\sigma_s$ ва $\sigma'_s$ қуйидагиларга тенг қабул қилиниши керак:

юк кўтариш ни сиқиш босқичида – мазкур ШНҚнинг 4-жадвалининг 6-банди бўйича тез оқувчан силжувчанлик сабабли зўриқтирилган йўқотишлар;

элементдан фойдаланиш босқичида – мазкур ШНҚнинг 4-жадвалидаги 6, 8, 9-бандлари бўйича бетон киришиши ва силжувчанлиги сабабли зўриқтирилган йўқотишларнинг йиғиндиси.

*6-жадвал*

| Кесимнинг зўриқтирилган ҳолати | Арматурани тортиш усули | Олдиндан сиқиш босқичида бетоннинг сиқилиб зўриқтирилганлиги $\sigma_{bp}/R_{bp}$ ўтказиш мустаҳкамлигига нисбатан улушларда | |
|---|---|---|---|
| | | ташқи ҳавонинг ҳисобий қишки ҳароратида, °С, минус 40 °С ва ундан юқори | |
| | | сиқишда | |
| | | марказий | номарказий |
| 1. Ташқи юклар таъсирида зўриқтиришлар камаяди ёки ўзгаради | таянчларга | 0,85 | 0,95* |
| | бетонларга | 0,70 | 0,85 |
| 2. Ташқи юклар таъсирида зўриқтиришлар ошади | таянчларга | 0,65 | 0,70 |
| | бетонларга | 0,60 | 0,65 |
| * *Сиқиш зўриқишшини босқичма-босқич ўтказиш билан ишлаб чиқариладиган элементлар учун пўлат таянч деталлар ва* $\mu_v \geq 0{,}5$фоиз *ҳажмли арматуралаш коэффициентига эга арматура мавжудлигида* $l_p$ *зўриқишларни узатиш зонаси узунлигидан кам бўлмаган узунликда* $\sigma_{bp}/R_{bp} = 1{,}00$ *қийматни қабул қилишга йўл қўйилади.* | | | |
| *Изоҳлар:*<br>*1. Ташқи ҳавонинг қишки ҳисобий ҳароратлари мазкур ШНҚнинг 10-бандига кўра қабул қилиниши лозим.*<br>*2. В7,5-В12,5 синфларининг енгил бетонлари учун* $\sigma_{bp}/R_{bp}$ *қийматлари 0,30 дан кўп ошмаслиги керак.* | | | |

**58.** Бетоннинг сиқилиб зўриқтирилгани $\sigma_{bp}$ мазкур ШНҚнинг 6-жадвалида келтирилган миқдорлардан ($R_{bp}$ бетоннинг ўтказиш мустаҳкамлигига нисбатан улушларда) ошмаслиги керак.

**59.** Зўриқтирилган қийматлар $\sigma_{bp}$ мазкур ШНҚнинг 4-жадвалнинг 1–6-бандлари бўйича олдиндан зўриқтирилган йўқотишларни ҳисобга олган ҳолда ва бирга тенг бўлган $\gamma_{sp}$ арматура тортилишининг аниқлик коэффициенти бетоннинг четки сиқилган тола даражасида аниқланиши лозим.

**60.** Олдиндан зўриқтирилган конструкцияларда арматура бетон билан боғланмаса унда 1-тоифадаги дарзбардошлилик талаблари бажарилиши керак.

### 4-§. Темир-бетоннинг чизиқли бўлмаган хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда текис ҳисоблашга оид талаблар

**61.** Текис (балка-девор, ораёпма плита) ва оғир конструкцияларни физикавий чизиқсизлик, анизотропиялардаги зўриқтирилиши, деформация ва кучишларни биринчи ва иккинчи чегаравий ҳолатлари бўйича ҳамда силжувчанлик, бузилишлар жамланиши (узоқ муддатли жараёнларда) ва геометрик чизиқсизлик (асосан юпқа деворли конструкцияларда) ҳисобларни амалга ошириш керак.

**62.** Арматурани бўртиб чиқиш хавфи мавжуд бўлса унинг чегаравий сиқилишини чеклаш зарур.

**63.** Дарзлар пайдо бўлганда, куч ва зўриқтириш боғлиқликнинг чизиқли бўлмаган ифодаларида умумий кўринишдаги анизотроп жисм моделидан фойдаланиш қўйидагиларда амалга оширилиши лозим:

дарзларни арматурага нисбатан қиялик бурчаги ва кесишиш схемаларида;

дарзларнинг очилиши ва қирғоқларининг силжишида;

арматура бикрлигида (ўқли бетоннинг дарзлар оралиғидаги йўллар ёки блоклар ёпишиши, тангенциал дарзлар бетонни эгилувчан мослашувчанлиги ва арматурадаги тегиш ва ўқ бўйлаб зўриқтирилган дарзларнинг ҳисоблари);

бетон бикрлигида (дарзлар ўртасида ўқ кучлари ва силжувчанлиги, кесишадиган дарзлар схемаси учун камайтирилади);

дарзларда (дарзларнинг соҳилларни етарлича кичик кенгликда боғланиши);

бетоннинг дарзлар ораси ва арматуранинг ўқ деформациялари бир-бирига мослиги қисман бузилганда.

**64.** Бетон ўртасидаги дарзлар бикрлиги арматураланмаган дарзлари мавжуд элементларнинг деформация моделида ҳисобга олиниши керак.

**65.** Темир-бетон конструкцияларнинг етарли даражада пластик деформация бардошлилиги чегаравий мувозанат усули билан аниқланиши лозим.

**66.** Конструкцияларни мустаҳкамлиги, деформация, дарзлар пайдо бўлиши ва очилишини чегаравий элементларни ҳисоблашда конструкцияни ташкил этувчи барча чегаравий элементлар учун мустаҳкамлик ва дарзбардошлилик ҳамда ортиқча кўчиши шартлари ўрганилиши керак.

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

### 1-§. Бетон

**67.** Ушбу ШНҚ талабларига мувофиқ бетон ва темир-бетон конструкцияларни лойиҳалашда ГОСТ 25192-2012 га мувофиқ қуйидаги бетонларни қўлаш лозим:

2200 дан 2500 kg/m$^3$ гача ўртача зичликдаги оғир бетон;

1800 kg/m$^3$ дан ортиқ ўртача зичликдаги майда донадор бетон;

ич ва ғовакланган таркибли енгил бетон;

автоклав ва ноавтоклав қотишда серғовакли бетон;

махсус зўриқтирилганбетон.

Бетон ва темир-бетон конструкцияларни лойиҳалашда уларнинг мақсади ва ишлаш шароитига кўра, бетоннинг сифат кўрсаткичлари куйидагилардан таъминлаши керак:

В сиқилиш мустаҳкамлик синфини;

$B_t$ ўқ бўйлаб чўзилишга мустаҳкамлик синфини (ишлаб чиқаришда назорат этилаётган ҳолларда белгиланади);

F совуққабардошлилик бўйича маркасини (нам ҳолатда навбатма-навбат музлаш ва эриш таъсирига дуч келувчи конструкцияларга белгиланади);

W сув ўтказмаслик бўйича маркасини (ўтказувчанликни чеклаш талаблари конструкцияларга белгиланади);

D ўртача зичлик бўйича маркасини (конструктив талаблардан ташқари иссиқликни изоляциялаш талаблари конструкцияларга белгиланади).

**68.** Бетоннинг сиқилиш ва ўқ бўйлаб чўзилиш мустаҳкамлик синфлари бетоннинг мустаҳкамлиги, МРа 0,95 қийматлар билан таъминлаши керак.

**69.** Ўз-ўзини зўриқтириш бўйича зўриқтирилган бетоннинг маркаси олдиндан зўриқтирилган бетонда ички кенгайишидан пайдо бўладиган коэффициент бўйлама арматураси $\mu = 0{,}01$ га тенг деб олиниши керак.

**70.** Бетон ва темир-бетон конструкциялар учун қуйидаги синф ва маркалардан фойдаланиш керак:

а) сиқилишга мустаҳкамлик бўйича синфлар:

оғир бетон – В3.5, В5, В7,5, В10, В12,5, В15, В20, В25, В30, В35, В40, В45, В50, В55; В60; В70; В80; В90; В100;

зўриқтилган бетон – В20, В25,В30,В35, В40, В45, В50, В55, В60,В70;

б) майда донадор бетонлар учун қуйидаги гуруҳлар:

А – табий қотган ёки атмосфера босимида иссиқлик билан ишлов берилган, 2,0 дан катта модул билан – В3,5, В5, В7,5, В10, В12,5, В15, В20, В25, В30, В35, В40;

Б – табий қотган ёки атмосфера босимида иссиқлик билан ишлов берилган, 2,0 ёки ундан кам ўлчамдаги модулга эга қумда – В3,5, В5, В7,5, В10, В12,5, В15, В20, В25, В30;

В – автоклав билан ишлов берилганда – В15, В20, В25, В30, В35, В40, В45, В50, В55, В60;

в) ўрта зичликдаги маркалар билан енгил бетон:

D800, D900 – В2,5, В3,5, В5, В7,5;

D1000, D1100 – В2,5, В3,5, В5, В7,5, В10, В12,5;

D1200, D1300 – В2,5, В3,5, В5, В7,5, В10, В12,5, В15, В20;

D1400, D1500 – В3,5, В5, В7,5, В10, В12,5, В15, В20, В25, В30;

D1600, D1700 – В5; В7,5; В10; В12,5; В15; В20; В25; В30; В35; В40;

D1800, D1900 – В10; В12,5, В15, В20, В25, В30, В35, В40;

D2000 – В20, В25, В30, В35, В40;

г) ўртача зичликдаги маркалар билан серғовакли бетон:

| | автоклавли: | автоклавсизли: |
|---|---|---|
| D500 | -В1, В1,5, В2, В2,5 | — |
| D600 | -В1, В1,5, В2, В2,5, В3,5 | В1; В1,5, В2 |
| D700 | -В1,5, В2, В2,5, В3,5, В5 | В1,5; В2, В2,5 |
| D800 | -В2,5, В3,5, В5, В7,5 | В2; В2,5, В3,5 |
| D900 | -В3,5, В5, В7,5, В10 | В3,5, В5 |
| D1000 | -В5, В7,5, В10, В12,5 | В5, В7,5 |

| | | |
|---|---|---|
| D1100 | -B7,5, B10, B12,5, B15, B17,5 | B7,5, B10 |
| D1200 | -B10, B12,5, B15, B17,5, B20 | B10, B12,5 |

д) ўртача зичликдаги маркалар билан ғовакланган бетон:

D800, D900, D1000, D1100, D1200, D1300 – B2,5; B3,5; B5; B7,5;

D1400 – B3,5, B5, B7,5.

**71.** B22,5 ва B27,5 сиқилиш мустаҳкамлиги бўйича оралиқ синфларнинг бетонидан фойдаланишга йўл қуйилади.

**72.** Ўқ бўйлаб чўзилишига мустаҳкамлилик бўйича қуйидаги синфлардан фойдаланиш лозим:

оғир, зўриқтирлган, майда донадор бетонларда – $B_t$0,8, $B_t$1,2, $B_t$1,6, $B_t$2,0, $B_t$2,4, $B_t$2,8, $B_t$3,2, $B_t$3,6, $B_t$4,0, $B_t$4,4, $B_t$4,8;

енгил бетонларда – $B_t$0,8, $B_t$1,2, $B_t$1,6, $B_t$2,0, $B_t$2,4, $B_t$2,8, $B_t$3,2.

**73.** Совуққа чидамлилиги бўйича қуйидаги маркалардан фойдаланиш зарур:

оғир бетон, зўриқтирилган ва майда донадор бетонларда – F50, F75, F100, F150, F200, F300, F400, F500,F600, F800, F1000;

енгил бетонларда – F25, F35, F50, F75, F100, F150, F200, F300, F400, F500, F600, F800, F1000;

серғовакли бетонларда – F50, F75, F100, F150, F200, F300, F400, F500;

ғовакланган бетонларда – F15, F25, F35, F50, F75, F100.

**74.** Сув ўтказмаслилик бўйича қуйидаги маркалардан фойдаланиш керак:

оғир ва майда донадор бетонларда – W2, W4, W6, W8, W10, W12, W14, W 16, W 18, W 20;

енгил бетонларда – W2, W4, W6, W8, W10, W12.

**75.** Ўртача зичлилик бўйича маркалар:

енгил бетонларда – D800, D900, D1000, D1100, D1200, D1300, D1400;

D1500, D1600, D1700, D1800, D1900, D2000;

серғовакли бетонларда – D500, D600, D700, D800, D900, D1000, D1100, D1200,

ғовакланган бетонларда – D800, D900, D1000, D1100, D1200, D1300, D1400;

Шунингдек, ўз-ўзини зўриқтирилганлилик бўйича маркалар – $S_p$0,6, $S_p$0,8, $S_p$1, $S_p$1,2, $S_p$1,5, $S_p$2, $S_p$3, $S_p$4.

**76.** Бетоннинг сиқилиши ва ўқ бўйлаб чўзилиш мустаҳкамлилиги бўйича ўз синфига мос келадиган бетон конструкциясининг ёши лойиҳавий юклар билан юклаш мумкин бўлган ҳақиқий муддати, барпо этиш усули, бетон қотиш шартлари асосида белгиланиши зарур.

**77.** Йиғма конструкцияларнинг элементларида бетоннинг топшириш мустаҳкамлик қиймати ГОСТ 13015.0-83га мувофиқ белгиланиши лозим.

**78.** Темир-бетон конструкциялар учун қуйидагиларни қўллашга йўл қуйилмайди:

B7,5 дан паст бўлган сиқилиш мустаҳкамлилиги синфдаги оғир ва донадор бетонларни;

B7,5 дан паст бўлган сиқилиш мустаҳкамлилиги бўйича енгил бетонларни (қатламли ва B3,5 дан паст, икки қатламли конструкцияларга).

**79.** Олдиндан зўриқтирилган элементлар учун кўрсаткичлар мазкур ШНҚнинг 7-жадвалида кўрсатилган қийматдан паст бўлмаслиги лозим:

оғир, майда донадор ва енгил бетонлардан тайёрланган ичида зўриқтирилган арматура жойлашган бетон синфидан;

зўриқтириладиган арматуранинг тури ва синфига, унинг диаметрига ва анкерли қурилмаларнинг мавжудлигидан.

**80.** Бетоннинг ўзатиш мустаҳкамлиги $R_{bp}$ (сиқилишга мустаҳкамлик бўйича бетон синфи каби назорат қилинадиган сиқилиш моментига бетон мустаҳкамлиги) 11 МРа дан паст бўлмаган миқдорда, А1000, Ат1000, Ат1000К ва Ат1200 ўзакли арматурада, шунингдек анкерларсиз мустаҳкам арматура симларида ва арматура арқонларида – 15,5 МРа дан кам бўлмаган миқдорда белгиланиши керак.

Узатиш мустаҳкамлиги, қабул қилинган сиқилишга мустаҳкамлик бўйича бетон синфининг камида 50 фоизини ташкил қилиши лозим.

**81.** Кўп марта такрорланувчи юклар таъсирида ҳисобланадиган конструкциялар учун мазкур ШНҚнинг 7-жадвалида келтирилган бетон синфининг энг кичик қийматлари симли зўриқтириладиган араматура ва диаметридан қатъи назар, А600 синфига ҳамда диаметри 10-18 mm бўлган А800 ўзакли зўриқтириладиган арматурада мос равишда бетоннинг ўзатиш мустаҳкамлигини орттириш билан бир поғонага 5 МРа га оширилиши керак.

**82.** Конструкцияларни айрим турларини лойиҳалашда бетоннинг минимал синфини белгилаш мазкур ШНҚнинг 7-жадвалда келтирилган 5 МРа га тенг бўлган бир босқичдаги ва бетоннинг узатиш мустаҳкамлилигини пасайтиришга йўл қуйилади.

**83.** Темир-бетон конструкцияларни олдиндан сиқиш босқичида ҳисоблашда бетоннинг ҳисобий тавсифлари бетоннинг ўтқазувчанлик мустаҳкамлигига сон жиҳатидан тенг бўлган бетон синфи учун (чизиқли интерполяция бўйича) қабул қилиниши лозим.

**84**. Бир қатламли ялпи конструкцияларни лойиҳалашда бетоннинг иссиқлик изоляцияси вазифасини бажарувчи $\sigma_{bp}/R_{bp}$ босимининг нисбий миқдори 0,30 дан ортиқ бўлмаган енгил бетоннинг В7,5-В12,5 синфларида диаметри 14 mm дан ортиқ бўлмаган А600 синфдаги зўриқтирилган арматурадан фойдаланишга йўл қўйилади, бунда $R_{bp}$ бетоннинг узатиш мустаҳкамлилиги бетон синфининг камида 80 фоизини ташкил этиши керак.

*7-жадвал*

| Зўриқтириладиган арматура тури ва синфи | Бетон синфи, шундан паст эмас |
|---|---|
| 1. Симли арматура синфлари: | |
| Вр1200, Вр1300, Вр1400, Вр1500, Вр1600 (анкерларсиз) диаметри, mm: | |
| 5 гача | В20 |
| 6 ва ундан юқори | В30 |
| К1400 дан К1900 гача | В30 |
| 2. Ўзакли арматура (анкерларсиз) диаметри, mm: | |
| 10 дан 18 гача, синфлар: | |
| А400в | В15 |
| А600 | В15 |
| А800 | В20 |
| А1000 и Ат1200 | В30 |
| 20 ва ундан юқори, синфлар: | |
| А400в | В15 |
| А600 | В20 |
| А800 | В25 |

| | |
|---|---|
| А1000 ва Ат1200 | В30 |

*Изоҳлар:*
*1. Арматура синфларининг белгиланишлари – 135 бандига мувофиқ.*
*2. Олдиндан зўриқтирилган конструкцияларда синф арматурасини қўллаш А400в синфга тажриба ва техник-иқтисодий асослашлар натижаларига кўра қўлланилади.*

**85.** Темир-бетон конструкцияларда махсус тажрибаларсиз кўп марта такрорланадиган юк таъсирига дуч келадиган майда донадор бетон ҳамда Вр1200, Вр1600, К1400, К1900 синфларни симли арматура билан мустаҳкамлашда олдиндан зўриқтирилган конструкциялар 12 m дан ортиқ оралик учун фойдаланишга йўл қўйилмайди.

**86.** Коррозиядан ҳимоя қилиш ва конструкциянинг паслари ва сиртида жойлашган арматуранинг бетон билан бирикувини таъминлаш учун фойдаланадиган майда донадор бетоннинг сиқилишга мустаҳкамлилиги бўйича синфи В12,5 дан каналлар инъекцияси учун эса В25 дан кам бўлмаслиги керак.

**87.** Йиғма темир-бетон конструкция элементларининг туташмаларини монолитлаш учун бетон синфини туташган элементларнинг иш шароитларига қараб ўрнатилиши керак, бироқ В7,5 дан кам бўлмаслиги лозим.

**88.** Бино ва иншоотлар конструкциялари учун (иситиладиган биноларнинг ташқи деворларидан ташқари) қуйидаги 8-жадвал, иситиладиган биноларнинг ташқи деворлари учун 9-жадвалида келтирилган қийматлардан кам бўлмаслиги керак.

*8-жадвал*

| Конструкциянинг иш шароитлари | | Бетон маркаси, камида | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Режим тавсифи | ташқи ҳавонинг ҳисобий қишки ҳарорати, °С | совуқбардошлилилиги бўйича | | | сув ўтказмаслилиги бўйича | | |
| | | бино ва иншоотлар конструкциялари (иситилувчи биноларнинг ташқи деворидан ташқари) учун маъсулият даражасига кўра синфи бўйича | | | | | |
| | | I | II | III | I | II | III |
| 1. Навбатма-навбат музлаш ва эриши | | | | | | | |
| а) сувга тўйинган ҳолати | минус 20° дан паст 40° гача | F 200 | F 150 | F100 | W4 | W2 | нормаланмайди |
| | минус 5° дан паст 20° гача | F 150 | F 100 | F 75 | W2 | нормаланмайди | |
| | Минус 5° ва юқори | F 100 | F 75 | F 50 | нормаланмайди | | |
| б) эпизодик сувга тўйиниш ҳолатларида (масалан, доимий атмосфера таъсирига учрайдиган ер усти конструкциялари) | минус 20° дан паст 40° гача | F 100 | F 75 | F 50 | W2 | нормаланмайди | |
| | минус 5° дан паст 20° гача | F 75 | F 50 | F 35* | нормаланмайди | | |
| | Минус 5° ва юқори | F 50 | F 35 | F 25* | нормаланмайди | | |
| в) эпизодик сувга | минус 20° дан | F 75 | F 50 | F 35* | нормаланмайди | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| тўйиниш ҳоллари бўлмайдиган нам ҳаво ҳолатида (масалан, доимий ташқи ҳаво таъсирига учрайдиган, аммо атмосфера ёнғинлари таъсиридан ҳимояланган конструкцияларга) | паст 40° гача | | | | |
| | минус 5° дан паст 20° гача | F 50 | F 35* | F 25* | нормаланмайди |
| | Минус 5° ва юқори | F 35* | F 25* | F 15** | нормаланмайди |
| 2. 0 °С дан паст ҳароратнинг эпизодик таъсир этиши мумкин бўлган ҳолатларда: | | | | | |
| а) сувга тўйинган ҳолатда (масалан грунт ёки сув остида жойлашган конструкцияларда) | минус 20° дан паст 40° гача | F 75 | F 50 | F 35* | нормаланмайди |
| | минус 5° дан паст 20° гача | F 50 | F 35* | F 25* | нормаланмайди |
| | Минус 5° ва юқори | F 35* | F 25* | нормалан майди | нормаланмайди |
| б) нам ҳаво шароитларда (масалан, қурилиш ва қуриш даврида иситиладиган биноларнинг ички конструкциялари) | минус 20° дан паст 40° гача | F50 | F 35* | F 25* | нормаланмайди |
| | минус 5° дан паст 20° гача | F 35* | F 25* | F 15** | нормаланмайди |
| | Минус 5° ва юқори | F 25* | F 15** | нормалан майди | нормаланмайди |

* *Оғир ва майда донадор бетонлар учун совуқбардошлилиги бўйича маркалар нормаланмайди.*

** *Оғир, майда донадор ва енгил бетонлар учун совуқбардошлилиги бўйича марка нормаланмайди.*

*Изоҳлар:*

*1. Қишки ҳароратлари 7-бандга кўра қабул қилинади.*

*2. $Mn \geq 5m^{-1}$ нисбий сирт модулига эга, атмосфера таъсирларига учрайдиган ва 20 ℃ дан 70 ℃ гача оралиқда бутун ёз давомида 60 марта қизиш ва совиш цикларни ўтадиган йиғма конструкция элементлар учун берилган бетоннинг совуқбардошлилиги бўйича маркаси 1 поғонага оширилади.*

*9-жадвал*

| Конструкцияларнинг иш шароитлари | | Иситиладиган биноларнинг ташқи бетон деворларининг совуқбардошлилиги учун бетоннинг минимал маркаси | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| хона ички ҳавосининг нисбий намлиги $\varphi_{int}$, фоиз | ташқи ҳавонинг ҳисобий қишки ҳарорати, °С | енгил, серғовакли, ғовакланган | | | оғир, майда донадор | | |
| | | бинолар учун маъсулият даражасига кўра синфи бўйича | | | | | |
| | | I | II | III | I | II | III |
| $\varphi_{int}$ > 75 | минус 20° дан паст 40° гача | F75 | F50 | F35 | F100 | F75 | F50 |
| | минус 5° дан паст 20° гача | F50 | F35 | F25 | F75 | F50 | нормалан майди |
| | Минус 5° ва | F35 | F25 | F15* | F50 | нормаланмайди | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | юқори | | | | | |
| $60 < \varphi_{int} \leq 75$ | минус 20° дан паст 40° гача | F50 | F35 | F25 | F50 | нормаланмайди |
| | минус 5° дан паст 20° гача | F35 | F25 | F15* | нормаланмайди | |
| | Минус 5° ва юқори | F25 | F15* | нормаланмайди | нормаланмайди | |
| $\varphi_{int} \leq 60$ | минус 20° дан паст 40° гача | F35 | F25 | F15* | нормаланмайди | |
| | минус 5° дан паст 20° гача | F25 | F15* | нормаланмайди | нормаланмайди | |
| | Минус 5° ва юқори | F15* | нормаланмайди | | нормаланмайди | |
| * *Енгил бетонлар учун совуқбардошлилиги бўйича бетон маркаси нормаланмайди.* | | | | | | |
| *Изоҳлар:*<br>1. *Оғир, майда донадор ва енгил бетонлардан қилинган конструкцияларнинг буғ- ва гидроизоляцияси мавжуд бўлганда, уларнинг совуққабардошлилиги бўйича маркаси бир поғонага пасайтирилади.*<br>2. *Ташқи ҳавонинг қишки ҳисобий ҳарорати 6-бандга кўра қабул қилинади.* | | | | | | |

## 2-§. Бетоннинг норматив ва ҳисобий хусусиятлари

**89.** Призманинг ўқ бўйлаб чўзилишига қаршилиги $R_{btn}$ ва ўқ бўйлаб сиқилишга қаршилиги $R_{bn}$ (призма мустаҳкамлиги) бетоннинг норматив қаршилиги деб ҳисобланиши керак.

**90.** Биринчи $R_b$, $R_{bt}$ ва иккинчи $R_{b,ser}$, $R_{bt,ser}$ гуруҳ чегаравий ҳолатлар учун бетоннинг ҳисобий қаршиликлари норматив қаршиликларни ушбу ШНҚнинг 10-жадвали бўйича асосий бетон турлари учун қабул қилинадиган бетонни $\gamma_{bc}$ сиқилиш ёки $\gamma_{bt}$ чўзилиш бўйича тегишли ишончлилик коэффициентларига бўлиш билан аниқланиши керак.

**91.** Бетон синфига боғлиқ $R_{bn}$ сиқилиш мустаҳкамлилиги бўйича бетоннинг норматив қаршиликлари (яхлитлаш билан) мазкур ШНҚнинг 11-жадвалида келтирилган.

**92.** Бетонни чўзилишга мустаҳкамлиги назорат қилинмайдиган бетоннинг $R_{btn}$ чўзилишга норматив қаршилиги сиқилишга мустаҳкамлилиги бўйича бетон синфига боғлиқ ҳолда ушбу ШНҚнинг11-жадвалига мувофиқ қабул қилиниши лозим.

**93.** Бетонни чўзилишга мустаҳкамлилиги ишлаб чиқаришда бетоннинг ўқ бўйлаб чўзилишга норматив қаршилиги $R_{btn}$ ни унинг ўқ бўйлаб чўзилишга кафолатланган мустаҳкамлигига (синфига) тенг олиниши лозим.

*10-жадвал*

| Бетон тури | Конструкцияларни чегаравий ҳолатларни ҳисоблаш учун бетоннинг сиқилиш ва чўзилишдаги ишончлилик коэффициентлари $\gamma_{bc}$ ва $\gamma_{bt}$ | | | |
|---|---|---|---|---|
| | биринчи гуруҳ | | | иккинчи гуруҳ $\gamma_{bc}$ ва $\gamma_{bt}$ |
| | $\gamma_{bc}$ | мустаҳкамлилиги бўйича бетон синфини белгилашда $\gamma_{bt}$ | | |
| | | сиқилишга | чўзилишга | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Оғир, ,<br>майда донадор, енгил ва ғовакланган | 1,3 | 1,5 | 1,3 | 1,0 |
| серғовакли | 1,5 | 2,3 | – | 1,0 |

**94**. Бетоннинг сиқилишга ва ўқ бўйлаб чўзилишга мустаҳкамлиги бўйича синфига боғлиқ равишда (яхлитлаш билан) бетоннинг ҳисобий қаршиликлари $R_b$, $R_{bt}$, $R_{b,ser}$, $R_{bt,ser}$ қуйидагиларга мувофиқ олиниши керак:

биринчи гуруҳ чегаравий ҳолатларда – мазкур ШНҚнинг 12 ва 13-жадвалларига;

иккинчи гуруҳ чегаравий ҳолатларда – мазкур ШНҚнинг 11-жадвалига.

**95.** Биринчи гуруҳ чегаравий ҳолатлар учун бетоннинг ҳисобий қаршиликлари $R_b$ ва $R_{bt}$ бетон хоссаларининг ўзига хос хусусиятлари, амал қилиш муддати, юкларнинг кўп марта такрорланиши, конструкция иш шароитлари ва босқичи, уни тайёрлаш усули, кесим ўлчамларини ҳисобга олувчи $\gamma_{bi}$ бетон иш шароитлари коэффициентларига кўпайтириш йўли билан пасайтирилади ёки оширилади.

Иш шароитлари коэффициентларининг $\gamma_{bi}$ қийматлари мазкур ШНҚнинг 14-жадвалга мувофиқ ҳисобланиши лозим.

**96.** Иккинчи гуруҳ чегаравий ҳолатлар учун бетоннинг ҳисобий қаршиликлари $R_{b,ser}$ ва $R_{bt,ser}$ мазкур ШНҚнинг 306-309-бандларига кўра ҳолатларни истисно қилган ҳолда бетон иш шароитлари коэффициенти $\gamma_{bi} = 1{,}0$ билан ҳисобга киритилиши лозим.

**97.** Енгил бетонларнинг айрим турлари учун ҳисобий қаршиликларнинг бошқа қийматларини қабул қилишга йўл қўйилади.

**98.** Мазкур ШНҚнинг 67-бандига мувофиқ бетоннинг сиқилишга мустаҳкамлик бўйича оралиқ синфларидан ҳисобларда фойдаланилганда, ушбу ШНҚнинг 11-12 ва 17-жадвалларида келтирилган чизиқли интерполяция бўйича қабул қилиниши лозим.

**99.** Бетонни сиқилиш ва чўзилишда эластик бошланғич модул қийматлари мазкур ШНҚнинг 17-жадвал бўйича қабул қилиниши лозим.

Қуёш нурларидан ҳимоя қилинмаган, июлда ўртача ойлик ҳаво ҳарорати 28 °С ва ундан юқори бўлган иқлим зонасида фойдаланиш учун мўлжалланган конструкциялар ШНҚ 2.01.01-22га биноан, $E_b$ нинг мазкур ШНҚнинг 17-жадвалида келтирилган қийматларни 0,85 коэффициентга кўпайтириш лозим.

**100.** Муқобил равишда бетонларни музлатиш ва эритишга мўлжалланганлиги мазкур ШНҚнинг 17-жадвалда кўрсатилган қийматларни $E_b$ ушбу ШНҚнинг 16-жадвали бўйича қабул қилинадиган иш шароити коэффициентларига $\gamma_{b6}$ кўпайтириш лозим.

**101.** Цемент нави, бетон таркиби, тайёрлаш шароитлари (центрофугаланган бетон ва бошқалар) ҳақида маълумотлар мавжудлигида, $E_b$ нинг бошқа қийматларини қабул қилишга йўл қўйилади.

**102.** Чизиқли ҳарорат деформация коэффициенти $\alpha_{bt}$ бетон турига боғлиқ ҳолда ҳарорат минус 40° дан плюс 50 °С гача ўзгарганда қуйидагиларга тенг қабул қилиниши керак:

майда зич тўлдирувчили оғир, майда донадор бетонлар ва енгил бетон учун – $1 \cdot 10^{-5}$ °С$^{-1}$;

майда ғовак тўлдирувчили енгил бетон учун – $0{,}7 \cdot 10^{-5}$ °С$^{-1}$;

серғовак ва ғовакланган бетонлар учун – $0{,}8 \cdot 10^{-5}$ °С$^{-1}$.

**103.** Тўлдирувчиларнинг минералогик таркиби, цемент сарфи, бетоннинг сувга тўйинганлик даражаси, совуққа чидамлилиги ҳақидаги маълумотлар мавжуд бўлса, асосланган $\alpha_{bt}$ нинг бошқа қийматларини қабул қилишга йўл қўйилади.

**104.** Бетонни кўндаланг деформациясининг бошланғич коэффициенти ν (Пуассон коэффициенти) барча бетон турлари учун 0,2 га, G бетон силжиш модули мазкур ШНҚнинг 17-жадвалда келтирилган $E_b$ тегишли қийматларининг 0,4 га тенг қилиб қабул қилиниши керак.

*11-жадвал*

| Қаршилик тури | Бетон | Иккинчи гуруҳ чегаравий ҳолатлари учун бетоннинг сиқилишга мустаҳкамлиги бўйича бетоннинг норматив $R_{bn}$, $R_{btn}$ ва ҳисобий қаршиликлари $R_{b,ser}$ ва $R_{bt,ser}$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | B1 | B1,5 | B2 | B2,5 | B3,5 | B5 | B7,5 | B10 | B12,5 | B15 | B20 | B25 | B30 | B35 | B40 | B45 | B50 | B55 | B60 | B70 | B80 | B90 | B100 |
| Ўқ бўйлаб сиқилиш (призма мустаҳкамлиги) $R_{bn}$ ва $R_{b,ser}$ | Оғир ва майда донадор | — | — | — | — | 2,7 | 3,5 | 5,5 | 7,5 | 9,5 | 11,0 | 15,0 | 18,5 | 22,0 | 25,5 | 29,0 | 32,0 | 36,0 | 39,5 | 43,0 | 50 | 57 | 64 | 71 |
| | | | | | | 27,5 | 35,7 | 56,1 | 76,5 | 96,9 | 112 | 153 | 189 | 224 | 260 | 296 | 326 | 367 | 403 | 438 | 510 | 581 | 653 | 724 |
| | Енгил | — | — | — | 1,9 | 2,7 | 3,5 | 5,5 | 7,5 | 9,5 | 11,0 | 15,0 | 18,5 | 22,0 | 25,5 | 29,0 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | | | | | 19,4 | 27,5 | 35,7 | 56,1 | 76,5 | 96,9 | 112 | 153 | 189 | 224 | 260 | 296 | | | | | | | | |
| | серғовакли | 0,95 | 1,4 | 1,9 | 2,4 | 3,3 | 4,6 | 6,9 | 9,0 | 10,5 | 11,5 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | | 9,69 | 14,3 | 19,4 | 24,5 | 33,7 | 46,9 | 70,4 | 91,8 | 107 | 117 | | | | | | | | | | | | | |
| Ўқ бўйлаб чўзилиш қаршиликлари $R_{btn}$ ва $R_{bt,ser}$ | Оғир | — | — | — | — | 0,39 | 0,55 | 0,70 | 0,85 | 1,00 | 1,15 | 1,40 | 1,60 | 1,80 | 1,95 | 2,10 | 2,20 | 2,30 | 2,40 | 2,50 | 3,00 | 3,30 | 3,60 | 3,80 |
| | | | | | | 4,00 | 5,61 | 7,14 | 8,67 | 10,2 | 11,7 | 14,3 | 16,3 | 18,4 | 19,9 | 21,4 | 22,4 | 23,5 | 24,5 | 25,5 | 30,6 | 33,7 | 36,7 | 38,8 |
| | майда донадор гуруҳлар: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | А | — | — | — | — | 0,39 | 0,55 | 0,70 | 0,85 | 1,00 | 1,15 | 1,40 | 1,60 | 1,80 | 1,95 | 2,10 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | | | | | | 4,00 | 5,61 | 7,14 | 8,67 | 10,2 | 11,7 | 14,3 | 16,3 | 18,4 | 19,9 | 21,4 | | | | | | | | |
| | Б | — | — | — | — | 0,26 | 0,40 | 0,60 | 0,70 | 0,85 | 0,95 | 1,15 | 1,35 | 1,50 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | | | | | | 2,65 | 4,08 | 6,12 | 7,14 | 8,67 | 9,69 | 11,7 | 13,8 | 15,3 | | | | | | | | | | |
| | В | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1,15 | 1,40 | 1,60 | 1,80 | 1,95 | 2,10 | 2,20 | 2,30 | 2,40 | 2,50 | 3,00 | 3,30 | 3,60 | 3,80 |
| | | | | | | | | | | | 11,7 | 14,3 | 16,3 | 18,4 | 19,9 | 21,4 | 22,4 | 23,5 | 24,5 | 25,5 | 30,6 | 33,7 | 36,7 | 38,8 |

| Қаршилик тури | Бетон | Иккинчи гуруҳ чегаравий ҳолатлари учун бетоннинг сиқилишга мустаҳкамлиги бўйича бетоннинг норматив $R_{bn}$ , $R_{btn}$ ва ҳисобий қаршиликлари $R_{b,ser}$ ва $R_{bt,ser}$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | B1 | B1,5 | B2 | B2,5 | B3,5 | B5 | B7,5 | B10 | B12,5 | B15 | B20 | B25 | B30 | B35 | B40 | B45 | B50 | B55 | B60 | B70 | B80 | B90 | B100 |
| Ўқ бўйлаб чўзилиш қаршиликлари $R_{btn}$ ва $R_{bt,ser}$ | Енгил майда тўлдирувчида: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | зич | — | — | — | 0,29 | 0,39 | 0,55 | 0,70 | 0,85 | 1,00 | 1,15 | 1,40 | 1,60 | 1,80 | 1,95 | 2,10 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | | | | | 2,96 | 4,00 | 5,61 | 7,14 | 8,67 | 10,2 | 11,7 | 14,3 | 16,3 | 18,4 | 19,9 | 21,4 | | | | | | | | |
| | ғовакли | — | — | — | 0,29 | 0,39 | 0,55 | 0,70 | 0,85 | 1,00 | 1,10 | 1,20 | 1,35 | 1,50 | 1,65 | 1,80 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | | | | | 2,96 | 4,00 | 5,61 | 7,14 | 8,67 | 10,2 | 11,2 | 12,2 | 13,8 | 15,3 | 16,8 | 18,4 | | | | | | | | |
| | серғовакли | 0,14 | 0,22 | 0,26 | 0,31 | 0,41 | 0,55 | 0,63 | 0,89 | 1,00 | 1,05 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | | 1,43 | 2,24 | 2,65 | 3,16 | 4,18 | 5,61 | 6,42 | 9,08 | 10,2 | 10,7 | | | | | | | | | | | | | |

*Изоҳлар:*

*1. Чизиқ устидаги қийматлар МРа да, чизиқ остида– kgf/cm$^2$ да кўрсатилган.*

*2. Майда донали бетонларнинг гуруҳлари мазкур ШНҚнинг 29-бандида келтирилган.*

*3. Ҳисобий қаршиликлар қийматлари 10 фоизли ўртача намликдаги серғовакли бетонларга берилган.*

*4. Кўпчиган перлит қумли керамзит перлитбетон учун қаршиликлар $R_{btn}$ ва $R_{bt,ser}$ нинг қийматлари ғовак қумли енгил бетонга кўра 0,85 коэффициентга кўпайтирилади.*

*5. Ғовакланган бетон қаршиликлари $R_{bn}$ ва $R_{b,ser}$ нинг қийматлари енгил бетонга кўра қабул қилиниши, қаршиликларнинг $R_{btn}$ ва $R_{bt,ser}$ нинг қийматлари 0,7 коэффициентга кўпайтирилиши лозим.*

*6. Бетон қаршилик $R_{bn}$ ва $R_{b,ser}$ қийматлари оғир бетонга кўра қабул қилиниши, қаршиликлар $R_{btn}$ ва $R_{bt,ser}$ нинг қийматлари 1,2 коэффициентга кўпайтирилиши керак.*

| Қаршилик тури | Бетон | Биринчи гуруҳ чегаравий ҳолатлари бетоннинг сиқилишга мустаҳкамлиги бўйича бетоннинг ҳисобий қаршиликлари $R_b$ ва $R_{bt}$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | B1 | B1,5 | B2 | B2,5 | B3,5 | B5 | B7,5 | B10 | B12,5 | B15 | B20 | B25 | B30 | B35 | B40 | B45 | B50 | B55 | B60 | B70 | B80 | B90 | B100 |
| Ўқ бўйлаб сиқилиш (призма мустаҳкамлиги) қаршилиги $R_b$ | Оғир ва майда донадор | — | — | — | — | 2,1 | 2,8 | 4,5 | 6,0 | 7,5 | 8,5 | 11,5 | 14,5 | 17,0 | 19,5 | 22,0 | 25,0 | 27,5 | 30,0 | 33,0 | 37,0 | 41,0 | 44,0 | 47,5 |
| | | | | | | 21,4 | 28,6 | 45,9 | 61,2 | 76,5 | 86,7 | 117 | 148 | 173 | 199 | 224 | 255 | 280 | 306 | 336 | 377 | 418 | 449 | 484 |
| | Енгил | — | — | — | 1,5 | 2,1 | 2,8 | 4,5 | 6,0 | 7,5 | 8,5 | 11,5 | 14,5 | 17,0 | 19,5 | 22,0 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | | | | | 15,3 | 21,4 | 28,6 | 45,9 | 61,2 | 76,5 | 86,7 | 117 | 148 | 173 | 199 | 224 | | | | | | | | |
| | серғовакли | 0,63 | 0,95 | 1,3 | 1,6 | 2,2 | 3,1 | 4,6 | 6,0 | 7,0 | 7,7 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | | 6,42 | 9,69 | 13,3 | 16,3 | 22,4 | 31,6 | 46,9 | 61,2 | 71,4 | 78,5 | | | | | | | | | | | | | |
| Ўқ бўйлаб чўзилиш қаршилиги $R_{bt}$ | Оғир | — | — | — | — | 0,26 | 0,37 | 0,48 | 0,57 | 0,66 | 0,75 | 0,90 | 1,05 | 1,20 | 1,30 | 1,40 | 1,45 | 1,55 | 1,60 | 1,65 | 1,90 | 2,10 | 2,15 | 2,20 |
| | | | | | | 2,65 | 3,77 | 4,89 | 5,81 | 6,73 | 7,65 | 9,18 | 10,7 | 12,2 | 13,3 | 14,3 | 14,8 | 15,8 | 16,3 | 16,8 | 19,4 | 21,4 | 21,9 | 22,4 |
| | Майда донадор гуруҳлари: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | А | — | — | — | — | 0,26 | 0,37 | 0,48 | 0,57 | 0,66 | 0,75 | 0,90 | 1,05 | 1,20 | 1,30 | 1,40 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | | | | | | 2,65 | 3,77 | 4,89 | 5,81 | 6,73 | 7,65 | 9,18 | 10,7 | 12,2 | 13,3 | 14,3 | | | | | | | | |
| | Б | — | — | — | — | 0,17 | 0,27 | 0,40 | 0,45 | 0,57 | 0,64 | 0,77 | 0,90 | 1,00 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | | | | | | 1,73 | 2,75 | 4,08 | 4,59 | 5,81 | 6,53 | 7,85 | 9,18 | 10,2 | | | | | | | | | | |
| | В | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0,75 | 0,90 | 1,05 | 1,20 | 1,30 | 1,40 | 1,45 | 1,55 | 1,60 | 1,65 | 1,90 | 2,10 | 2,15 | 2,20 |
| | | | | | | | | | | | 7,65 | 9,18 | 10,7 | 12,2 | 13,3 | 14,3 | 14,8 | 15,8 | 16,3 | 16,8 | 19,4 | 21,4 | 21,9 | 22,4 |

| Қаршилик тури | Бетон | Биринчи гуруҳ чегаравий ҳолат учун бетоннинг сиқилишга мустаҳкамлиги бўйича синфида бетоннинг ҳисобий қаршиликлари $R_b$ ва $R_{bt}$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | B1 | B1,5 | B2 | B2,5 | B3,5 | B5 | B7,5 | B10 | B12,5 | B15 | B20 | B25 | B30 | B35 | B40 | B45 | B50 | B55 | B60 | B70 | B80 | B90 | B100 |
| Ўқ бўйлаб чўзилиш $R_{bt}$ | Енгил майда тўлдирувчида: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | зич | — | — | — | 0,20 | 0,26 | 0,37 | 0,48 | 0,57 | 0,66 | 0,75 | 0,90 | 1,05 | 1,20 | 1,30 | 1,40 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | | | | | 2,04 | 2,65 | 3,77 | 4,89 | 5,81 | 6,73 | 7,65 | 9,18 | 10,7 | 12,2 | 13,3 | 14,3 | | | | | | | | |
| | ғовакли | — | — | — | 0,20 | 0,26 | 0,37 | 0,48 | 0,57 | 0,66 | 0,74 | 0,80 | 0,90 | 1,00 | 1,10 | 1,20 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | | | | | 2,04 | 2,65 | 3,77 | 4,89 | 5,81 | 6,73 | 7,55 | 8,16 | 9,18 | 10,2 | 11,2 | 12,2 | | | | | | | | |
| | серғовакли | 0,06 | 0,09 | 0,12 | 0,14 | 0,18 | 0,24 | 0,28 | 0,39 | 0,44 | 0,46 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | | 0,612 | 0,918 | 1,22 | 1,43 | 1,84 | 2,45 | 2,86 | 4,00 | 4,49 | 4,69 | | | | | | | | | | | | | |

*Изоҳлар:*

*1. Чизиқ устида қийматлар МРа да, чизиқ остида эса – kgf/cm$^2$ да кўрсатилган.*

*2. Майда донали бетонларнинг гуруҳлари 27-бандда келтирилган.*

*3. Ҳисобий қаршиликлар қийматлари 10 фоиз ўртача намликдаги серғовакли бетонларга берилган.*

*4. Кўпчиган перлит қумли керамзит перлитбетон учун $R_{bt}$ нинг қийматлари ғовак қумли енгил бетонга кўра 0,85 коэффициентга кўпайтирилади.*

*5. Ғовакланган бетон учун $R_b$ нинг қийматлари енгил бетон каби қабул қилинади, $R_{bt}$ нинг қийматлари 0,7 коэффициентга кўпайтирилади.*

*6. Бетон қаршилик қийматлари $R_b$ оғир бетонга кўра олинади, $R_{bt}$ нинг қийматларини 1,2 коэффициентга кўпайтирилади.*

*13-жадвал*

| Қаршилик тури | Бетон | Биринчи гуруҳ чегаравий ҳолатлари учун бетоннинг чўзилишга бўлган мустаҳкамлилиги бўйича бетоннинг ҳисобий қаршилиги $R_{bt}$ | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $B_t0{,}8$ | $B_t1{,}2$ | $B_t1{,}6$ | $B_t2{,}0$ | $B_t2{,}4$ | $B_t2{,}8$ | $B_t3{,}2$ |
| Ўқ бўйлаб чўзилиш | Оғир, , майда донадор ва енгил | 0,62 | 0,93 | 1,25 | 1,55 | 1,85 | 2,15 | 2,45 |
| | | 6,32 | 9,49 | 12,7 | 15,8 | 18,9 | 21,9 | 25,0 |
| *Изоҳ. Чизиқ устида қийматлар МРа да, чизиқ остида эса kgf /cm$^2$ да кўрсатилган.* | | | | | | | | |

*14-жадвал*

| Бетоннинг иш шароити коэффициентини киритишга сабаб бўлган омиллар | Бетоннинг иш шароити коэффициенти | |
|---|---|---|
| | шартли белгиланиши | рақамли қиймати |
| 1. Кўп марталаб такрорланувчи юклар | $\gamma_{b1}$ | 15-жадвалда келтирилган |
| 2. Юклар таъсир этиш муддати: | $\gamma_{b2}$ | |
| а) доимий, узоқ ва қисқа муддатли юкларни ҳисобга олишда, фойдаланиш даврида умумий таъсир давомийлиги кам бўлган қисқа муддат таъсир этувчи юклардан ташқари (масалан, крандан бўлган юклар, транспорт воситалари, шамол, тайёрлаш, ташиш, қуришда вужудга келувчи юклар) ҳамда чўкувчан, шишувчан ва бошқа грунтларнинг деформациясидан ҳосил бўлган махсус юкларни ҳисобга олишда | | |
| табиий қотувчи ва иссиқлик билан ишлов бериладиган оғир, майда донадор ва енгил бетонларда: | | |
| конструкцияларни фойдаланишнинг бетон мустаҳкамлигини ошишида мақбул бўлган шароитларда (масалан, сув остида, нам грунтда ёки ташқи муҳит намлиги 75 фоиздан ортиқ бўлганда) | | 1,00 |
| қолган ҳолларда | | 0,90 |
| фойдаланиш шароитидан қатъи назар, серғовакли ва ғовакланган бетонларда | | 0,85 |
| б) кўрилаётган қўшилишда қисқа муддатли юкларни (давомсиз таъсир этувчи) ёки 2а бандида кўрсатилмаган махсус юкларни[1] ҳисобга олишда, барча турдаги бетонларда | | 1,10 |
| 3. Вертикал ҳолатда бетонлаш (бетонлаш қатлами баландлиги 1,5 m дан кўпроқ) қуйидаги бетонларда: | $\gamma_{b3}$ | |
| оғир, майда донадор, енгил | | 0,85 |
| серғовак ва ғовакланган | | 0,80 |
| 4. Икки ўқ бўйлаб сиқилиш-чўзилиш мураккаб ҳолатининг бетон мустаҳкамлигига таъсири | $\gamma_{b4}$ | 106-бандда келтирилган |
| 5. Кесимининг энг катта ўлчамлари 30 cm дан камроқ бўлган монолит ва темир-бетон устунларни бетонлашда | $\gamma_{b5}$ | 0,85 |
| 6. Навбатма-навбат музлатиш ва эритишларда | $\gamma_{b6}$ | 16-жадвалда |

| | | |
|---|---|---|
| | | келтирилган |
| 7. ШНҚ 2.01.01-22 га кўра ҳавонинг ўртача ойлик ҳарорати июлда 28 °С ва ундан юқори бўладиган туманларда қуёш нуридан ҳимояланмаган конструкцияларни фойдаланишда | $\gamma_{b7}$ | 0,85 |
| 8. Конструкцияларни олдиндан сиқиш босқичи: | $\gamma_{b8}$ | |
| а) сим арматурали: | | |
| енгил бетон учун | | 1,25 |
| қолган турдаги бетонлар учун | | 1,10 |
| б) ўзак арматурали: | | |
| енгил бетон учун | | 1,35 |
| қолган турдаги бетонлар учун | | 1,20 |
| 9. Бетон конструкциялар | $\gamma_{b9}$ | 0,90 |
| 10. $\gamma_{b9}$ коэффициентини ҳисобга олган ҳолда юқори мустаҳкам бетондан тайёрланган бетон конструкцияларда | $\gamma_{b10}$ | $(0{,}3 + \omega) \leq 1$ ( $\omega$ қиймати 61-бандда келтирилган) |
| 11. Серғовакли бетон намлиги, фоиз | $\gamma_{b11}$ | |
| 10 ва ундан паст | | 1,00 |
| 25 дан юқори | | 0,85 |
| 10 дан юқори, 25 дан пастроқ | | Интерполяция бўйича |
| 12. Чокининг қалинлиги элемент кесими энг кичик ўлчамининг 1/5 га тенг ва 10 cm дан кам бўлган йиғма элементлар туташув жойларини монолитлаш учун бетон | $\gamma_{b12}$ | 1,15 |

[1] *махсус юкларни (масалан, сейсмик юкларни) ҳисобга олишда кўшимча иш шароит коэффициенти киритилганда,* $\gamma_{b2} = 1{,}0$ *деб қабул қилинади.*

*Изоҳлар:*

1. *Бетоннинг иш шароити коэффициентлари 1, 2, 6, 7, 9 ва 11-бандлари бўйича ҳисобий қаршиликларни* $R_b$ *ва* $R_{bt}$ *аниқлашда, 4-банд бўйича* $R_{bt,ser}$ *қаршилик аниқланади, қолган бандларга кўра, фақат* $R_b$ *қаршиликни аниқлашда ҳисобга олиниши лозим.*
2. *Кўп такрорланувчи юклар таъсири остидаги конструкциялар учун* $\gamma_{b2}$ *коэффициенти мустаҳкамлик бўйича ҳисоб-китобда,* $\gamma_{b1}$ *коэффициенти бардошлилик ва дарз ҳосил бўлиши бўйича ҳисоб-китобларда ҳисобга олинади.*
3. *Олдиндан сиқиш босқичида конструкцияларни ҳисоблашда* $\gamma_{b2}$ *коэффициенти ҳисобга олинмайди.*
4. *Бетоннинг иш шароити коэффициентлари бир-биридан* қаътий *назар киритилади, бунда уларнинг кўпайтмалари 0,45 дан кам бўлмаслиги керак.*

*15-жадвал*

| Бетон | Бетоннинг намлик ҳолати | Кўпкарра такрорланувчи юклар остидаги ва цикл ассиметрия коэффициенти $\rho_b$ бўлган бетоннинг иш шароити коэффициенти $\gamma_{b1}$ | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 0-0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,7 |
| 1. Оғир | Табиий намлик | 0,75 | 0,80 | 0,85 | 0,90 | 0,95 | 1,00 | 1,00 |
| | Сув билан тўйинган | 0,50 | 0,60 | 0,70 | 0,80 | 0,90 | 0,95 | 1,00 |
| 2. Енгил | Табиий намлик | 0,60 | 0,70 | 0,80 | 0,85 | 0,90 | 0,95 | 1,00 |
| | Сув билан тўйинган | 0,45 | 0,55 | 0,65 | 0,75 | 0,85 | 0,95 | 1,00 |

*15-жадвалда* $\rho_b = \frac{\sigma_{b,min}}{\sigma_{b,max}}$ ,

*бу ерда:*

$\sigma_{b,min}, \sigma_{b,max}$ – *90-бандга мувофиқ юклар ўзгариш цикли чегарасида энг кичик ва энг катта бетонларда аниқланади.*

*16-жадвал*

| Конструкциянинг фойдаланиш шароитлари | Ташқи ҳавонинг қишки ҳисобий ҳарорати, °С | Бетон учун навбатма-навбат музлатиш ва эритишда иш шароити коэффициенти $\gamma_{b6}$ | |
|---|---|---|---|
| | | Оғир ва майда донадор | Енгил ва ғовакланган |
| Навбатма-навбат музлатиш ва эритиш: | | | |
| а) сувга тўйинган ҳолатда | Минус 20° дан паст минус 40° гача | 0,85 | 0,90 |
| | Минус 5° дан паст минус 20° гача | 0,90 | 1,00 |
| | Минус 5° ва ундан юқори | 0,95 | 1,00 |
| б) эпизодик сувга тўйинган шароитда | Минус 40° ва ундан юқори | 1,00 | 1,00 |

*Изоҳлар:*

*1. Ташқи ҳавонинг қишки ҳисобий ҳарорати 6-бандга кўра қабул қилинади.*

*2. Бетоннинг совуқбардошлилиги бўйича маркаси 8-жадвалда келтирилган қийматлардан оширилганда мазкур жадвалдаги коэффициентлар хар бир оширилган босқичда 0,05 га оширилиши мумкин, бироқ 1 дан ошмаслиги лозим.*

*17-жадвал*

| Бетон | Бетоннинг сиқилишга мустаҳкамлилиги бўйича синфида бетоннинг сиқилиши ва чўзилишидаги бошланғич эластиклик модули $E_b \cdot 10^{-3}$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | B1 | B1,5 | B2 | B2,5 | B3,5 | B5 | B7,5 | B10 | B12,5 | B15 | B20 | B25 | B30 | B35 | B40 | B45 | B50 | B55 | B60 | B70 | B80 | B90 | B100 |
| Оғир: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| табиий қотувчи | — | — | — | — | 9,5 | 13,0 | 16,0 | 18,0 | 21,0 | 23,0 | 27,0 | 30,0 | 32,5 | 34,5 | 36,0 | 37,5 | 39,0 | 39,5 | 40,0 | 41,0 | 42,0 | 42,5 | 43 |
| | | | | | 96,9 | 133 | 163 | 184 | 214 | 235 | 275 | 306 | 331 | 352 | 367 | 382 | 398 | 403 | 408 | 418 | 428 | 433 | 438 |
| атмосфера босими остида иссиқлик билан ишлов берилган | — | — | — | — | 8,5 | 11,5 | 14,5 | 16,0 | 19,0 | 20,5 | 24,0 | 27,0 | 29,0 | 31,0 | 32,5 | 34,0 | 35,0 | 35,5 | 36,0 | — | — | — | — |
| | | | | | 86,7 | 117 | 148 | 163 | 194 | 209 | 245 | 275 | 296 | 316 | 332 | 347 | 357 | 362 | 367 | | | | |
| автоклавда ишлов берилган | — | — | — | — | 7,0 | 9,8 | 12,0 | 13,5 | 16,0 | 17,0 | 20,0 | 22,5 | 24,5 | 26,0 | 27,0 | 28,0 | 29,0 | 29,5 | 30,0 | — | — | — | — |
| | | | | | 71,4 | 99,5 | 122 | 138 | 163 | 173 | 204 | 230 | 250 | 265 | 275 | 286 | 296 | 301 | 306 | | | | |
| Майда донадор, гуруҳлари: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| А – табиий қотувчи | — | — | — | — | 7,0 | 10,0 | 13,5 | 15,5 | 17,5 | 19,5 | 22,0 | 24,0 | 26,0 | 27,5 | 28,5 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | | | | | 71,4 | 102 | 138 | 158 | 178 | 199 | 224 | 245 | 265 | 280 | 291 | | | | | | | | |
| атмосфера босими остида иссиқлик билан ишлов берилган | — | — | — | — | 6,5 | 9,0 | 12,5 | 14,0 | 15,5 | 17,0 | 20,0 | 21,5 | 23,0 | 24,0 | 24,5 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | | | | | 66,3 | 91,8 | 127 | 143 | 158 | 173 | 204 | 219 | 235 | 245 | 250 | | | | | | | | |
| Б – табиий қотувчи | — | — | — | — | 6,5 | 9,0 | 12,5 | 14,0 | 15,5 | 17,0 | 20,0 | 21,5 | 23,0 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | | | | | 66,3 | 91,8 | 127 | 143 | 158 | 173 | 204 | 219 | 235 | | | | | | | | | | |
| атмосфера босими остида иссиқлик билан ишлов берилган | — | — | — | — | 5,5 | 8,0 | 11,5 | 13,0 | 14,5 | 15,5 | 17,5 | 19,0 | 20,5 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | | | | | 56,1 | 81,6 | 117 | 133 | 148 | 158 | 178 | 194 | 209 | | | | | | | | | | |
| В – автоклавда қотирилган | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 16,5 | 18,0 | 19,5 | 21,0 | 22,0 | 23,0 | 23,5 | 24,0 | 24,5 | 25,0 | — | — | — | — |
| | | | | | | | | | | 168 | 184 | 199 | 214 | 224 | 235 | 240 | 245 | 250 | 255 | | | | |
| енгил ва ғовакланган, D ўртача зичлиги бўйича маркалари: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 800 | — | — | — | 4,0 | 4,5 | 5,0 | 5,5 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | | | | 40,8 | 45,9 | 51,0 | 56,1 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1000 | — | — | — | 5,0 | 5,5 | 6,3 | 7,2 | 8,0 | 8,4 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | | | | 51,0 | 56,1 | 64,2 | 73,4 | 81,6 | 85,7 | | | | | | | | | | | | | | |
| 1200 | — | — | — | 6,0 | 6,7 | 7,6 | 8,7 | 9,5 | 10,0 | 10,5 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | | | | 61,2 | 68,3 | 77,5 | 88,7 | 96,9 | 102 | 107 | | | | | | | | | | | | | |
| 1400 | — | — | — | 7,0 | 7,8 | 8,8 | 10,0 | 11,0 | 11,7 | 12,5 | 13,5 | 14,5 | 15,5 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | | | | 71,4 | 79,5 | 89,7 | 102 | 112 | 119 | 127 | 138 | 148 | 158 | | | | | | | | | | |

| Бетон | Бетоннинг сиқилишга мустаҳкамлилиги бўйича синфида бетоннинг сиқилиши ва чўзилишидаги бошланғич эластиклик модули $E_b \cdot 10^{-3}$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | B1 | B1,5 | B2 | B2,5 | B3,5 | B5 | B7,5 | B10 | B12,5 | B15 | B20 | B25 | B30 | B35 | B40 | B45 | B50 | B55 | B60 | B70 | B80 | B90 | B100 |
| 1600 | — | — | — | — | 9,0<br>91,8 | 10,0<br>102 | 11,5<br>117 | 12,5<br>127 | 13,2<br>135 | 14,0<br>143 | 15,5<br>158 | 16,5<br>168 | 17,5<br>178 | 18,0<br>184 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 1800 | — | — | — | — | — | 11,2<br>114 | 13,0<br>133 | 14,0<br>143 | 14,7<br>150 | 15,5<br>158 | 17,0<br>173 | 18,5<br>189 | 19,5<br>199 | 20,5<br>209 | 21,0<br>214 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 2000 | — | — | — | — | — | — | 14,5<br>148 | 16,0<br>163 | 17,0<br>173 | 18,0<br>184 | 19,5<br>199 | 21,0<br>214 | 22,0<br>224 | 23,0<br>235 | 23,5<br>240 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Серғовакли автоклавда қотирилган D ўртача зичлиги бўйича маркалари: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 500 | 1,1<br>11,2 | 1,4<br>14,3 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 600 | 1,4<br>14,3 | 1,7<br>17,3 | 1,8<br>18,4 | 2,1<br>21,4 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 700 | — | 1,9<br>19,4 | 2,2<br>22,4 | 2,5<br>25,5 | 2,9<br>29,6 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 800 | — | — | — | 2,9<br>29,6 | 3,4<br>34,7 | 4,0<br>40,8 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 900 | — | — | — | — | 3,8<br>38,8 | 4,5<br>45,9 | 5,5<br>56,1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 1000 | — | — | — | — | — | 5,0<br>51,0 | 6,0<br>61,2 | 7,0<br>71,4 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 1100 | — | — | — | — | — | — | 6,8<br>69,3 | 7,9<br>80,6 | 8,3<br>84,6 | 8,6<br>87,7 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 1200 | — | — | — | — | — | — | — | 8,4<br>85,7 | 8,8<br>89,7 | 9,3<br>94,8 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |

*Изоҳлар:*

*1. Чизиқ устида қийматлар МРа да, чизиқ остида эса kgf/cm$^2$ да берилган.*

*2. Майда донадор бетонларнинг гуруҳлари 29-бандда келтирилган.*

*3. Енгил, серғовакли ва ғовакланган бетонлар зичлигининг оралиқ қийматлари ва бошланғич эластиклик модуллари чизиқли интерполяция бўйича қабул қилинади.*

*4. Автоклавсиз қотган серғовакли бетоннинг қиймати $E_b$ автоклавда ишлов берилган бетонники қандай бўлса, шундай қилиб, 0,8*

*коэффициентга кўпайтириш билан қабул қилинади.*

5. *Бетоннинг қиймати $E_b$ оғир бетон учун қандай бўлса, шундай қилиб, $\alpha$ =0,56+0,006 B коэффициентга кўпайтириш билан қабул қилинади.*

### 3-§. Арматура

**105.** Темир-бетон конструкцияларни арматуралаш учун қуйидагилардан бири қўлланилиши лозим:

а) ўзакли арматура пўлати:

иссиқ прокатка қилинган – А240 силлиқ, А300 ва Ас300, А400, А600, А800, А1000 даврий профилли пўлатдан;

термик ва термомеханик усулда мустаҳкамланган – Ат400С, Ат600, Ат600С, Ат600К, Ат800, Ат800К, Ат800СК, Ат1000, Ат1000К ва Ат1200 даврий профилли пўлатдан;

б) симли арматура пўлати:

оддий – В500 ва Вр500 даврий профилли пўлатдан;

юқори мустаҳкамликда – Вр1200, Вр1300, Вр1400, Вр1500, Вр1600 даврий профилли пўлатдан;

арматурали канатлар – К1400, К1600, К1700, К1800, К1900 синфларга мансуб спиралли етти симли, К1500 ўн тўққиз симли пўлатдан.

**106.** Ўрнатма детал ва улама ортиқча қўшишлар ушбу ШНҚнинг 2-иловасига мувофиқ прокатка қилинган углеродли пўлатлардан қабул қилиниши лозим.

**107.** Темир-бетон конструкцияларда мазкур ШНҚнинг 7-жадвалига кўра қурилиш саноати корхоналарида чўзиб мустаҳкамланган А400в ўзакли арматурани (узайтириш ва зўриқтирилган ёки фақат узайтиришларни назорат қилиб) қўллашга йўл қўйилади.

**108.** Арматура синфларининг белгиланишлари арматура пўлати ушбу ШНҚнинг 5-иловасига мувофиқ тузатишлар киритилиши лозим.

**109.** Зўриқтирилган ўзакли арматурани коррозиявий таъсирида ёрилишига ўта бардошли термик ва термомеханик мустаҳкамланган синфларини белгилашда қуйидагича қўшилиши лозим:

К ҳарфи (масалан Ат600К);

кавшарланадиганига С ҳарфи (масалан Ат600С);

кавшарланадиганига ва тортиш таъсиридаги коррозиявий ёрилишга юқори мустаҳкамлиликка эга бўлганига – СК ҳарфлари (масалан Ат800СК).

**110.** Иссиқ прокатка қилинган ўзакли арматурани белгилашда қуйидагича қўшилиши лозим:

“в” – тортиб мустаҳкамланган арматурага А-400 в;

“с” – махсус мақсадларга мўлжалланган арматурага Ас300.

**111.** Олдиндан зўриқтирилган ҳамда бино ёки иншоотларнинг қурилиш ва фойдаланиш шароти, конструкция тури, зарурий бирлаштирилишига боғлиқ ҳолда мазкур ШНҚнинг 112-124-бандларига мувофиқ арматура пулати танланиши керак.

**112.** Темир-бетон конструкцияларнинг зўриқтирилмайдиган арматураси қуйидагича қўлланилиши лозим:

Ат600С ўзакли арматурани – бўйлама арматурага;

А400 ва Ат400С ўзакли арматурани – бўйлама ва кўндаланг арматурага;

В500, Вр500 синфларга мансуб арматура симини – кўндаланг ва бўйлама арматурага;

А240, А300 ва Ас300 ўзакли арматурани – кўндаланг арматура ҳамда зўриқтирилмайдиган арматуранинг бошқа турларини қўллаш мумкин бўлмаса, бўйлама арматурага;

А600, Ат600 ва Ат600К ўзакли арматурани – тўқилган каркас ва тўрлардаги бўйлама арматура мазкур ШНҚнинг 428-бандига мувофиқ олинишига.

**113.** Темир-бетон конструкцияларда тўқилган каркаснинг зўриқтирилмайдиган арматура ва бўйлама чўзилган арматура тўрлари А400в арматурани қўллашга йўл қўйилади.

**114.** А400, Ат400С, Ат600С, Вр500, А240, А300 ва Ас300 арматурани кавшарланган каркас ва тўрлар кўринишида қўллаш керак.

**115.** Пайвандланган каркас ва тўрларда А-400в, Ат-600К (10ГС2 ва 08Г2С маркали пўлатдан) ва Ат-800 (20ГС маркали пўлатдан) арматурани контакт-нуқтали кавшарлаш билан хочга ўхшаш бирикмаларни эса мазкур ШНҚнинг 419-бандига мувофиқ бажарилиши керак.

**116.** Газ, суюқлик ва сочилувчан жинслар босими остида бўлган зўриқтирилмайдиган арматура конструкцияларда А300, А240, А400 ва Ат400С ўзакли арматурани ва Вр500 арматура симини қўллаш лозим.

**117.** Олдиндан зўриқтирилган арматура конструкцияларда қуйидагича қўлланилиши лозим:

А800, Ат800, Ат800К, Ат800СК, А1000, Ат1000, Ат1000К ва Ат1200 ўзакли арматурага;

Вр1200 дан Вр1600 гача арматура сими ва К1400 дан К1900гача арматурали канатларга.

**118.** Зўриқтирилмайдиган арматура А600, Ат600, Ат600С, Ат600К ва А400в ўзакли арматурани қўллашга йўл қўйилади.

**119.** Оралиғи 12 m гача бўлган конструкцияларда Ат1200, Ат1000 и Ат800 ўзакли арматурани қўллаш лозим.

**120.** Енгил бетонда В7,5-В12,5 олдиндан зўриқтирилган арматура конструкцияларида А600, Ат600, Ат600С, Ат600К ва А400в ўзакли арматураларни қўллаш лозим.

**121.** Газ, суюқлик ва сочилувчан жинслар босими остида бўлган олдиндан зўриқтирилган темир-бетон элементларнинг арматура сифатида қуйидагиларга қўллаш лозим:

Вр1200 дан Вр1600 гача синфларга мансуб арматура сим ва К1400 дан К1900 гача арматурали канатлар;

А800, Ат800, Ат800К, Ат800СК, А1000, Ат1000, Ат1000К ва Ат1200 ўзакли арматура;

А600, Ат600, Ат600К ва Ат600С ўзакли арматура.

Бундай конструкцияларда ҳамда А400в арматурани қўллашга йўл қўйилади.

**122.** Агрессив муҳитда фойдаланишга мўлжалланган арматура конструкцияларнинг А600 ҳамда ҚМҚ 2.03.11-96 га мувофиқ Ат1000К, Ат800К, Ат800СК, Ат600К ва бошқа турдаги арматураларни қўллаш лозим.

**123.** Арматура танлашда пўлат тури ва маркаси ҳисобларда белгилаш ҳамда ўрнатма деталлар учун прокатка қилинган пўлатни мазкур ШНҚнинг 1 ва 2-иловаларига мувофиқ конструкциянинг фойдаланишда ҳарорат шароитлари ва юклар хусусиятини ҳамда ГОСТ 380-2005 бўйича қабул қилинган углеродли пўлат маркалари 3-иловага мувофиқ қабул қилиниши керак.

*18-жадвал*

| Ўзакли арматура | Чўзилишга бўлган норматив қаршилик $R_{sn}$ ва чегаравий ҳолатларнинг иккинчи гуруҳнинг чўзилишга бўлган ҳисобий қаршиликлар $R_{s,ser}$, MPa (kgf/cm$^2$) |
|---|---|
| А240 | 235 (2400) |
| А300 | 295 (3000) |
| А400 | 390 (4000) |
| А600 | 590 (6000) |
| А800 | 785 (8000) |
| А1000 | 980 (10000) |
| Ат1200 | 1175 (12000) |
| А400в | 540 (5500) |
| *Изоҳ. Арматура синфларининг белгиланишлари* | |

**124.** Йиғма темир-бетон ва бетон конструкция элементларининг монтаж (кўтариш) илмоқлари учун 10 ГТ маркасининг Ас300 ҳамда Ст3сп2 ва Ст3пс2 маркаларининг А240 иссиқ прокатланган арматура пўлатларга қўллаш керак.

**125.** Ўзакли арматуранинг (иссиқ прокатланган, термомеханик усулда мустаҳкамланган) муайян турини кўрсатишга зарурат бўлмаганда, уни белгилашда иссиқ прокатланган арматура пўлатининг тегишли белгисидан (масалан, А800 синфи бўлганда А800, Ат800, Ат800К ва Ат800СК арматура тушунилади ) фойдаланилиши лозим.

### 4-§ Арматуранинг норматив ва ҳисобий тавсифлари

**126.** Арматуранинг норматив қаршиликлари $R_{sn}$ учун қуйидаги энг кичик қийматлар қабул қилиниши керак:

ўзакли арматура, ўта мустаҳкам сим ва арматурали канатларда – физик ёки шартли оқувчанлик чегарасини 0,2 фоиз қолдиқ нисбий узайтиришга мос келувчи қийматига тенг;

оддий арматура симларга – 0.75 узилишга муваққат қаршиликка тенг, узилишнинг номинал кесим майдонига зўриқтирилган нисбати аниқланиб.

**127.** Арматуранинг назорат қилинадиган тавсифлари камида 0.95 эҳтимоллик билан кафолатланиши лозим.

**128.** Ўзакли ва симли арматуранинг асосий турлари учун норматив қаршиликлар $R_{sn}$ мазкур ШНҚнинг 18 ва 19-жадвалларига мувофиқ белгиланиши керак.

**129.** Биринчи ва иккинчи гуруҳ чегаравий ҳолатлар учун арматуранинг чўзилишга ҳисобий қаршиликлари $R_s$ қуйидаги формула бўйича аниқланиши лозим:

$$R_s = \frac{R_{sn}}{\gamma_s}\ , \qquad (10)$$

бу ерда:

$\gamma_s$ – арматура бўйича ишончлилик коэффициенти мазкур ШНҚнинг 20-жадвалига асосан қабул қилинади.

**130.** Биринчи гуруҳ чегаравий ҳолатлар бўйича конструкциялар ҳисобида ўзакли ва симли арматуранинг асосий турларини чўзилишга ҳисобий қаршиликлари (яхлитлаш билан) мазкур ШНҚнинг 21 ва 22-жадвалларида келтирилган иккинчи гуруҳ чегаравий ҳолат ҳисоблари эса қуйидаги 18 ва 19-жадвалга мувофиқ белгиланиши керак.

*19-жадвал*

| Симли ўзак | Арматура диаметри, mm | Чўзилишга норматив қаршиликлар $R_{sn}$ ва иккинчи гуруҳ чегаравий ҳолатлар учун чўзилишга ҳисобий қаршиликлар $R_{s,ser}$, МРа (kgf/cm$^2$) |
|---|---|---|
| Вр500 | 3 | 410 (4200) |
| | 4 | 405 (4150) |
| | 5 | 395 (4050) |
| В500 | 3-16 | 500 (5100) |
| Вр1200, Вр1300, Вр1400, Вр1500, Вр1600 | 3 | 1460 (14900) |
| | 4 | 1370 (14000) |
| | 5 | 1255 (12800) |
| | 6 | 1175 (12000) |
| | 7 | 1100 (11200) |
| | 8 | 1020 (10400) |
| 7-симли К1400 дан К1900 гача | 6 | 1450 (14800) |
| | 9 | 1370 (14000) |
| | 12 | 1335 (13600) |
| | 15 | 1295 (13200) |
| 19-симли К1500 | 14 | 1410 (14400) |

*20-жадвал*

| Арматура | Чегаравий ҳолатлар бўйича конструкцияларни ҳисоблашда арматура бўйича ишончлилик коэффициенти $\gamma_s$ | |
|---|---|---|
| | биринчи гуруҳ | иккинчи гуруҳ |
| Ўзакли арматура, синфларига: | | |
| А240, А300 | 1,05 | 1,00 |
| А400 диаметри, mm: | | |
| 6-8 | 1,10 | 1,00 |
| 10-40 | 1,07 | 1,00 |
| А600, А800 | 1,15 | 1,00 |
| А1000, Ат1200 | 1,20 | 1,00 |
| А400в қуйидагини назорат қилиш билан: | | |
| узайтирилиши ва зўриқтирилиши | 1,10 | 1,00 |
| фақат узайтирилишини | 1,20 | 1,00 |
| Симли, синфларига: | | |
| Вр500 | 1,10 | 1,00 |
| Вр1200, Вр1300, Вр1400, Вр1500, Вр1600 | 1,20 | 1,00 |
| К1400 дан К1900 гача | 1,20 | 1,00 |
| *Изоҳ. Арматура синфларининг белгиланишлари – 48-бандга мувофиқ бўлиши керак.* | | |

*21-жадвал*

| Ўзакли арматура | Биринчи гуруҳ чегаравий ҳолатлар учун арматуранинг ҳисобий қаршиликлари, MPa (kgf/cm$^2$) | | |
|---|---|---|---|
| | чўзилишга | | сиқилишга $R_{sc}$ |
| | бўйлама $R_s$ | кўндаланг (хомут ва қайрилган ўзаклар) $R_{sw}$ | |
| A240 | 225 (2300) | 175 (1800) | 225 (2300) |
| A300 | 280 (2850) | 225 (2300) | 280 (2850) |
| A400 диаметрли, mm: | | | |
| 6-8 | 355 (3600) | 285*(2900) | 355 (3600) |
| 10-40 | 365 (3750) | 290*(3000) | 365 (3750) |
| A600 | 510 (5200) | 405 (4150) | 450 (4600)** |
| A800 | 680 (6950) | 545 (5550) | 500 (5100)** |
| A1000 | 815 (8300) | 650 (6650) | 500 (5100)** |
| Ат1200 | 980 (10000) | 785 (8000) | 500 (5100)** |
| A400в қуйидагини назорат қилиш билан: | | | |
| узайтирилиши ва зўриқтирилиши | 490 (5000) | 390 (4000) | 200 (2000) |
| фақат узайтирилишини | 450 (4600) | 360 (3700) | 200 (2000) |

** Бўйлама ўзаклар диаметри 1/3 дан кам бўлган A400 синфда пайвандланган арматура каркасларида қилинган хомутлар учун қаршиликнинг қиймати $R_{sw}$ 255 MPa (2600 kgf/cm$^2$)га тенг қабул қилинади.*

*** Оғир, майда донадор ва енгил бетонлардан тайёрланадиган конструкцияларда қаршиликнинг қийматлари $R_{sc}$ мазкур ШНҚнинг 14-жадвалида келтирилганларга кўра юкларнинг ҳисоб-китобларида инобатга олиниши керак;*

*мазкур ШНҚнинг 14-жадвалида келтирилган юкларни ҳисобга олишда қаршиликни $R_{sc}$ = 400 MPa деб қабул қилинади.*

*Серговакли ва говакланган бетонлардаги конструкциялар ва барча ҳолларда қаршилик қиймати $R_{sc}$ = 400 MPa (4100 kgf/cm$^2$) қабул қилинади.*

*Изоҳлар:*

1. *A400 дан юқори синфдаги зўриқтирилмайдиган арматураларда ҳисобий кўндаланг арматураси (хомут ва қайрилган ўзаклар) ишлатилганида A400 синф арматурасини ҳисобий қаршилигининг $R_{sw}$ қиймати қабул қилинади.*
2. *Арматура синфларининг белгиланиши – мазкур ШНҚнинг 48-бандига мувофиқ бўлиши керак.*

*22-жадвал*

| симли арматура | Арматура диаметри, mm | Биринчи гуруҳ чегаравий ҳолатлар учун арматуранинг ҳисобий қаршиликлари, MPa (kgf/cm$^2$) | | |
|---|---|---|---|---|
| | | чўзилишга | | сиқилишга $R_{sc}$ |
| | | бўйлама $R_s$ | кўндаланг (хомут ва қайрилган ўзаклар) $R_{sw}$ | |
| Вр500 | 3 | 375 (3850) | 270 (2750); 300*(3050) | 375 (3850) |
| | 4 | 365 (3750) | 265 (2700); 295*(3000) | 365 (3750) |
| | 5 | 360 (3700) | 260 (2650); 290*(2950) | 360 (3700) |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| B500 | 3-16 | 435 (4430) | 300 (3050) | 400 (4000) |
| Bp1200, Bp1300, Bp1400, Bp1500, Bp1600 | 3 | 1215 (12400) | 970 (9900) | 400 (4000) |
| | 4 | 1145 (11700) | 915 (9350) | 400 (4000) |
| | 5 | 1045 (10700) | 835 (8500) | 400 (4000) |
| | 6 | 980 (10000) | 785 (8000) | 400 (4000) |
| | 7 | 915 (9300) | 730 (7450) | 400 (4000) |
| | 8 | 850 (8700) | 680 (6950) | 400 (4000) |
| 7-симли К1400 дан К1900 гача | 6 | 1210 (12300) | 965 (9850) | 400 (4000) |
| | 9 | 1145 (11650) | 915 (9350) | 400 (4000) |
| | 12 | 1110 (11300) | 890 (9050) | 400 (4000) |
| | 15 | 1080 (11000) | 865 (8800) | 400 (4000) |
| 19-симли К1500 | 14 | 1175 (12000) | 940 (9600) | 400 (4000) |
| ** Тўқилган каркасларга мувофиқ белгиланиши керак.* | | | | |

*23-жадвал*

| Арматуранинг иш шароити коэффициенти киритилишига сабаб бўлган омиллар | Арматура тавсифи | Арматура синфи | Арматуранинг иш шароити коэффициенти | |
|---|---|---|---|---|
| | | | шартли белгиланиши | рақамли қиймати |
| 1. Арматуранинг кўндаланг кучлар таъсирига ишлаши | кўндаланг | синфидан қаьти назар | $\gamma_{s1}$ | мазкур ШНҚнинг 49-бандида келтирилган |
| 2. Кўндаланг кучлар таъсирида арматура пайванд бирикишларининг мавжудлиги | " | А400 ва Вр500 | $\gamma_{s2}$ | мазкур ШНҚнинг 49-бандида келтирилган |
| 3. Кўпкарра такрорланувчи юклар | бўйлама ва кўндаланг | синфидан қаътий қатъи назар | $\gamma_{s3}$ | мазкур ШНҚнинг 24-жадвалида келтирилган |
| 4. Юкларнинг кўпкарра такрорланишида пайванд бирикишларнинг мавжудлиги | арматуранинг пайванд бирикишлари мавжудлигида бўйлама ва кўндаланг | а240, а300, а400, а600, а800 | $\gamma_{s4}$ | мазкур ШНҚнинг 25-жадвалида келтирилган |
| 5. Анкерларсиз арматура учун узатиш ва зўриқтирилмаган арматураларнинг анкерланиш зонаси | бўйлама зўриқтирилган | синфидан қаътий назар | $\gamma_{s5}$ | $l_x/l_p$ |
| | бўйлама зўриқтирилмаган | синфидан қаътий назар | | $l_x/l_{an}$<br>5-формулаларида:<br>$l_x$ - зўриқишларни узатиш зонаси бошланишидан кўрилаётган кесимгача масофа;<br>$l_p, l_{an}$ - мос равишда зўриқишларни узатиш зонасининг ва арматура анкерланиш зонасининг узунлиги |
| 6. Оқувчанликнинг шартли чегарасидан юқорироқ арматуранинг юқори мустаҳкам ишлаши | бўйлама чўзилган | А600; А800; А1000; Ат1200; Вр1200 дан Вр1600гача; К1400 дан К1900гача | $\gamma_{s6}$ | қуйидаги талаб бўйича бажарилиш лозим: бетоннинг зўриқтирилган майдонларнинг икки- ва уч ўқлар бўйлаб сиқилишга қаршилиги бир ўқ бўйлаб сиқилишдаги мустаҳкамликдан ошиб кетади, сиқилиш ва чўзилиш комбинациясида эса, улардан бирининг |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | | таъсирига нисбатан камроқ бўлишига йўл қўйилади. Зўриқтирилган таъсирини узоқ муддатлилигини эътиборга олиш керак. |
| 7. B7,5 ва ундан пастроқ синфдаги енгил бетондаги элементларга | кўндаланг | a240; bp500 | $\gamma_{s7}$ | 0,8 |
| 8. B7,5 ва ундан пастроқ синфдаги серғовакли бетондаги элементларга | бўйлама сиқилган | синфидан қаътий назар | $\gamma_{s8}$ | $\frac{190 + 40B}{R_{sc}} \leq 1$ |
| | кўндаланг | синфидан қаътий назар | | $\frac{25B}{R_{sw}} \leq 1$ |
| 9. Серғовакли бетондан бўлган элементларда арматуранинг ҳимоя қопламаларига | бўйлама сиқилган | " | $\gamma_{s9}$ | 28-жадвалда келтирилган |
| *Изоҳлар:*<br>*1. Ушбу жадвалнинг 3 ва 4-банди асосан коэффициентларни $\gamma_{s3}$ , $\gamma_{s4}$ фақат чидамлилилиги ҳисобларда қабул қилинади, пайвандланган бирикмалардаги арматураларда кўрсатилган коэффициентлар бир вақтнинг ўзида ҳисобга олинади.*<br>*2. Ушбу жадвалнинг 5-банди бўйича коэффициенти $\gamma_{s5}$ ҳисобий қаршиликлардан $R_s$ ташқари, арматурани олдиндан зўриқтирилган қиймати $\sigma_{sp}$ киритилади.*<br>*3. Ушбу жадвалнинг 8-бандидаги формулаларда қаршиликнинг қийматлари Rsc ва Rsw MPa да берилган; B нинг қиймати мазкур ШНҚнинг 30-бандига мувофиқ бўлиши керак.* | | | | |

*24-жадвал*

| Арматура синфи | Юкларнинг кўп марта такрорланиши ва арматуранинг тенг цикл ассиметрия коэффициенти $\rho_s$ қуйидаги иш шароити коэффициентлари $\gamma_{s3}$ | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | -0,1 | -0,2 | 0 | 0,2 | 0,4 | 0,7 | 0,8 | 0,9 | 1,0 |
| А240 | 0,41 | 0,63 | 0,70 | 0,77 | 0,90 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| А300 | 0,42 | 0,51 | 0,55 | 0,60 | 0,69 | 0,93 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| А400 диаметри, mm: | | | | | | | | | |
| 6-8 | 0,33 | 0,38 | 0,42 | 0,47 | 0,57 | 0,85 | 0,95 | 1,00 | 1,00 |
| 10-40 | 0,31 | 0,36 | 0,40 | 0,45 | 0,55 | 0,81 | 0,91 | 0,95 | 1,00 |
| А600 | — | — | — | — | 0,38 | 0,72 | 0,91 | 0,96 | 1,00 |
| А800 | — | — | — | — | 0,27 | 0,55 | 0,69 | 0,87 | 1,00 |
| А1000 | — | — | — | — | 0,19 | 0,53 | 0,67 | 0,87 | 1,00 |
| Ат1200 | — | — | — | — | 0,15 | 0,40 | 0,60 | 0,80 | 1,00 |
| Вр1200, Вр1300, Вр1400, Вр1500, Вр1600 | — | — | — | — | — | 0,67 | 0,82 | 0,91 | 1,00 |
| 7-симли К1400 дан К1900 гача, диаметри, mm | | | | | | | | | |
| 6 ва 9 | — | — | — | — | — | 0,77 | 0,92 | 1,00 | 1,00 |
| 12 ва 15 | — | — | — | — | — | 0,68 | 0,84 | 1,00 | 1,00 |
| 19 симли К1500 диаметри 14 mm | — | — | — | — | — | 0,63 | 0,77 | 0,96 | 1,00 |
| Вр500 | — | — | 0,56 | 0,71 | 0,85 | 0,94 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| А400в қуйидагиларни назорат қилиш керак: | | | | | | | | | |
| узайтирилиши ва зўриқтирилиши | — | — | — | — | 0,41 | 0,66 | 0,84 | 1,00 | 1,00 |
| фақат узайтирилишини | — | — | — | — | 0,46 | 0,73 | 0,93 | 1,00 | 1,00 |

*мазкур ШНҚнинг 24-жадвалида қабул қилинган белгиланишлар:*

$\rho_s = \frac{\sigma_{s,min}}{\sigma_{s,max}}$ ,

*бунда* $\sigma_{s,min}, \sigma_{s,max}$ *- мазкур ШНҚнинг 93-бандига кўра аниқланадиган юклар ўзгариши цикли доирасида арматурадаги мос равишда энг кичик ва энг катта зўриқтиришлар*

*Изоҳ. Зўриқтирилмаган оғир бетондаги арматура бўлган эгилувчан элементларни ҳисоблашда бўйлама арматура учун қуйидагилар қабул қилинади:*

$0 \le \frac{M_{min}}{M_{max}} \le 0{,}20$ *бўлганда* $\rho_s = 0{,}30$ ;

$0{,}20 < \frac{M_{min}}{M_{max}} \le 0{,}75$ *бўлганда* $\rho_s = 0{,}15 + 0{,}8\frac{M_{min}}{M_{max}}$ ;

$\frac{M_{min}}{M_{max}} > 0{,}75$ *бўлганда* $\rho_s = \frac{M_{min}}{M_{max}}$ ,

*бу ерда:*

$M_{min}$, $M_{max}$ *– юклар ўзгариш цикли доирасида элементнинг ҳисобий кесимидаги мос равишда энг кичик ва энг катта эгувчи моментлари.*

**131**. Биринчи гуруҳ чегаравий ҳолатлар бўйича конструкциялар ҳисобида фойдаланиладиган арматуранинг сиқилишга ҳисобий қаршиликлари $R_{sc}$ арматуранинг бетон билан бирикуви мавжудлиги мазкур ШНҚнинг 21 ва 22-жадвалларида мувофиқ қабул қилиниши лозим.

**132.** Конструкцияларни қаршилик қиймати $R_{sc}$ сиқиш босқичида ҳисоблашда 330 МРа дан ошмаслиги ва А400в арматураларда 170 МРа га тенг қабул қилиниши лозим.

**133.** Арматуранинг бетон билан бирикув қаршилигининг қиймати $R_{sc} = 0$ га тенг қабул қилиниши лозим.

**134.** Биринчи гуруҳ чегаравий ҳолатлар бўйича арматуранинг ҳисобий қаршиликлари $\gamma_{si}$ иш шароитлари коэффициентларига кўпайтириш йўли билан пасайтирилади ёки оширилиши, бунда иш шароит коэффициенти ёки чарчоқликдан емирилиш хавфи, кесимдаги зўриқишларнинг текиссиз тақсимланиши, анкерлаш шароитлари, атрофдаги бетонлар мустаҳкамлигининг пастлиги ёки арматуранинг оқувчанлик шартли чегарасидан юқори бўлган зўриқишларда ишлаши, ишлаб чиқариш шароитлари туфайли пўлат хоссаларининг ўзгариши ҳисобга олиниши керак.

**135.** Иккинчи гуруҳ чегаравий ҳолатларда арматуранинг ҳисобий қаршиликлари $R_{s,ser}$ ҳисобларда коэффициент $\gamma_s = 1{,}0$ билан киритилиши лозим.

*25-жадвал*

| Арматура синфи | Пайвандланган бирикмалар гуруҳи | Юкларнинг кўп марта такрорланиши ва қуйидаги тенг цикл ассиметрия коэффициенти $\rho_s$ арматуранинг иш шароити коэффициентлари $\gamma_{s4}$ | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 0 | 0,2 | 0,4 | 0,7 | 0,8 | 0,9 | 1,0 |
| А240; А300 | 1 | 0,90 | 0,95 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| | 2 | 0,65 | 0,70 | 0,75 | 0,90 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| | 3 | 0,25 | 0,30 | 0,35 | 0,50 | 0,65 | 0,85 | 1,00 |
| | 4 | 0,20 | 0,20 | 0,25 | 0,30 | 0,45 | 0,65 | 1,00 |
| А400 | 1 | 0,90 | 0,95 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| | 2 | 0,60 | 0,65 | 0,65 | 0,70 | 0,75 | 0,85 | 1,00 |
| | 3 | 0,20 | 0,25 | 0,30 | 0,45 | 0,60 | 0,80 | 1,00 |
| | 4 | 0,15 | 0,20 | 0,20 | 0,30 | 0,40 | 0,60 | 1,00 |
| А600 | 1 | — | — | 0,95 | 0,95 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| | 2 | — | — | 0,75 | 0,75 | 0,80 | 0,90 | 1,00 |
| | 3 | — | — | 0,30 | 0,35 | 0,55 | 0,70 | 1,00 |
| А800 иссиқ прокатланган | 1 | — | — | 0,95 | 0,95 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| | 2 | — | — | 0,75 | 0,75 | 0,80 | 0,90 | 1,00 |
| | 3 | — | — | 0,35 | 0,40 | 0,50 | 0,70 | 1,00 |

*Изоҳлар:*

*1. Ушбу жадвалда келтирилган пайвандланган бирикишлар гуруҳлари РСТ Уз 865-98 бўйича чидамлиликка ҳисобланадиган конструкциялар учун йўл қўйиладиган қуйидаги турдаги пайвандланган бирикишларни ўз ичига олади:*

*1-гуруҳ - учма-уч туташувчи турлардаги С3-Км, С4-Кп;*

*2-гуруҳ - хочга ўхшаш К1-Кт турдаги, учма-уч туташувчи қуйидаги турлардаги С1-Ко, С5-Мф, С6-Мп, С7-Рв, С8-Мф, С9-Мп, С10-Рв ва С20-Рм – барча ўзак бирикмаларнинг диаметри1,0 га тенг нисбатида;*

*3-гуруҳ - хочга ўхшаш туридаги К2-Кт; учма-уч туташувчи қуйидаги турлардаги С11-Мф, С12-Мп, С13-Рв, С14-Мп, С15-Рс, С16-Мо, С17-Мп, С18-Мо, С19-Рм, С21-Рн ва С22-Ру; таврсимон турлардаги Т6-Кс, Т7-Ко;*

*4-гуруҳ -устма-уст турлардаги Н1-Рш, Н2-Кр и Н3-Кп; таврсимон турлардаги Т1-Мф, Т2-Рф ва Т12-Рз.*

*2. Жадвалда арматура диаметри 20 mm гача бўлган коэффициент қийматлари $\gamma_{s4}$ берилган.*

*3. Ўзаклар диаметри 22-32 mm бўлганда коэффициент қийматлари $\gamma_{s4}$ 5 фоизга, 32 mm дан ортиқ бўлганда 10 фоизга камайтирилиши лозим.*

**136**. Кўндаланг арматуранинг (хомут ва қайрилган ўзаклар)нинг ҳисобий қаршиликлари $R_{sw}$ иш шароитлари коэффициентларига $\gamma_{s1}$ ва $\gamma_{s2}$ кўпайтириш йўли билан қийматга $R_s$ нисбатан қуйидагиларга пасайтирилиши керак:

арматура тури ва синфидан қатъи назар, кўрилаётган арматурадаги кесим узунлиги бўйича тақсимотининг текисмаслигини ҳисобга олувчи коэффициентини $\gamma_{s1} = 0{,}8$ га;

бўйлама ўзаклар диаметри камида 1/3 бўлган А400 ўзакли арматура ва пайвандланган каркаслардаги Вр500 симли арматураларга – пайвандланган бирикманинг мўрт емирилиши мумкинлигини ҳисобга олувчи коэффициенти $\gamma_{s2} = 0{,}9$ га.

**137.** Иш шароит коэффициентларни $\gamma_{s1}$ ва $\gamma_{s2}$ ҳисобга олган ҳолда кўндаланг арматура (хомут ва қайрилган ўзаклар) чузилишининг ҳисобий қаршиликларини $R_{sw}$ мазкур ШНҚнинг 21 ва 22-жадвалларига мувофиқ амалга оширилиши керак.

Ҳисобий қаршиликларнинг $R_s$, $R_{sc}$, $R_{sw}$ уўбу ШНҚнинг 23–26-жадвалларига кўра иш шароитлари коэффициентларига кўпайтирилиши лозим.

*26-жадвал*

| Ҳимоя қопламаси | Иш шароитлари коэффициенти $\gamma_{s9}$ қуйидаги арматурада | |
|---|---|---|
| | силлиқ | даврий профилли |
| Цемент-полистиролли, латекс-минералли | 1,0 | 1,0 |
| Цемент-битумли (совуқ) қуйидаги диаметрли арматурада, mm: | | |
| 6 ва ундан ортиқ | 0,7 | 1,0 |
| 6 дан кам | 0,7 | 0,7 |
| Битум-силикатли (иссиқ) | 0,7 | 0,7 |
| Битум-тупроқли | 0,5 | 0,7 |
| Сланецбитумли, цементли | 0,5 | 0,5 |

**138.** Анкерларсиз зўриқтириладиган арматуралардаги зўриқишларни узатиш зонасининг узунлиги $l_p$ қуйидаги формула бўйича аниқланиши лозим.

$$l_p = \left(\omega_p \frac{\sigma_{sp}}{R_{bp}} + \lambda_p\right) d \ , \qquad (11)$$

Бунда, $\omega_p$ ва $\lambda_p$ қуйидаги 27-жадвал бўйича қабул қилиниши лозим.

*27-жадвал*

| Арматура тури ва синфи | Арматура диаметри, mm | Анкерларсиз қўлланиладиган арматуранинг $l_p$ зўриқишларни узатиш зонаси узунлигини аниқлаш учун коэффициентлар | |
|---|---|---|---|
| | | $\omega_p$ | $\lambda_p$ |
| 1. Синфидан қаътий назар даврий профилли ўзаклиларга | Диаметридан қатъи назар | 0,25 | 10 |
| 2. Вр1200 дан Вр1600 гача даврий профилли юқори мустаҳкам арматура симларига | 5 | 1,40 | 40 |
| | 4 | 1,40 | 50 |
| | 3 | 1,40 | 60 |
| 3. арматурали канатларга: | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 7-симли: К1400, К1500, К1600, К1700, К1800, К1900 | 15 | 1,00 | 25 |
| | 12 | 1,10 | 25 |
| | 9 | 1,25 | 30 |
| | 6 | 1,40 | 40 |
| 19-симли: К1500 | 14 | 1,00 | 25 |
| *Изоҳ. В7,5-В12,5 енгил бетондандаги элементларнинг қийматлари $\omega_p$ ва $\lambda_p$ ушбу жадвалда келтирилганлардан фарқли 1,4 мартага оширилади.* | | | |

*28-жадвал*

| Арматура синфи | Арматуранинг эластиклик модули $E_s \cdot 10^{-4}$, MPa (kgf /cm$^2$) |
|---|---|
| А240, А300 | 21 (210) |
| А400 | 20 (200) |
| А600, А800, А1000 ва Ат1200 | 19 (190) |
| А400в | 18 (180) |
| Вр1200, Вр1300, Вр1400, Вр1500, Вр1600 | 20 (200) |
| К1400 дан К1900 гача | 18 (180) |
| Вр500 | 17 (170) |

**139.** Кўрсаткич $R_{bp}$ ни, коэффициент $\gamma_{b2}$ дан ташқари, бетоннинг иш шароит коэффициентлари киритилиши керак.

**140.** Мазкур ШНҚнинг 11-формуласидаги қиймат $\sigma_{sp}$ қуйидагиларга тенг қабул қилиниши лозим:

элементлар мустаҳкамлилиги бўйича ҳисобларида - $R_s$ ва $\sigma_{sp}$ қийматлардан каттасига;

элементлар дарзбардошлилиги бўйича ҳисобида - $\sigma_{sp}$ қийматига.

Бундаги қиймат $\sigma_{sp}$ мазкур ШНҚнинг 4-жадвалининг 1–5-бандларига кўра биринчи йўқотишларни ҳисобга олган ҳолда қабул қилиниши лозим.

**141.** Б гуруҳдаги майда донадор ва майда ғовак тўлдирувчили (В7,5-В12,5 синфлардан ташқари) енгил бетонлардаги элементларнинг қийматлари $\omega_p$ ва $\lambda_p$ мазкур ШНҚнинг 27-жадвалида асосан 1,2 бараварга оширилиши керак.

**142.** Бетоннинг сиқиб зўриқтиришни узатишда даврий профилли ўзакли арматура қийматлари $\omega_p$ ва $\lambda_p$ 1,25 бараварга оширилиши, бунда ўзаклар диаметри 18 mm дан ортиқ бўлганда зўриқтиришларни узатишга йўл қўйилмайди.

**143.** Барча синфлардаги даврий профилли ўзакли арматура учун $l_p$ қиймати камида 15$d$ қабул қилиниши лозим.

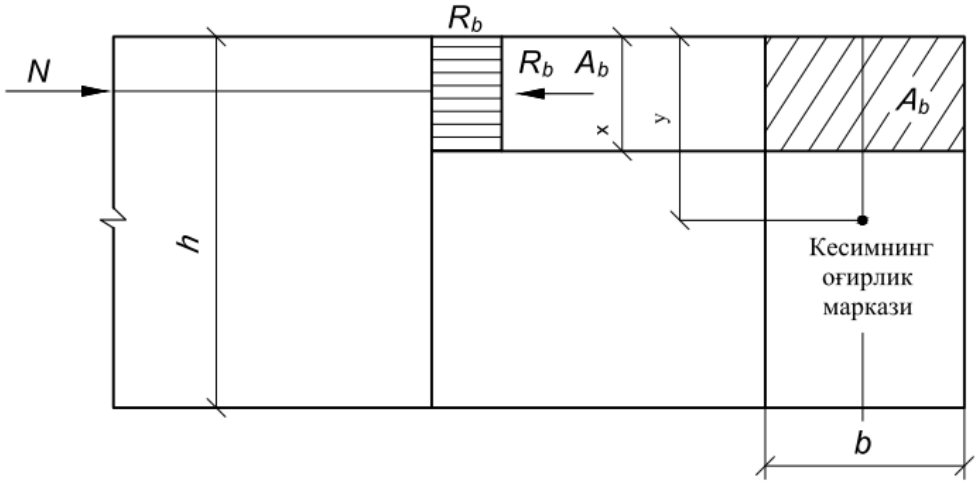
**144.** Симли арматура (заделка узунаси бўйича ички анкерларга эга Вр1200 дан Вр1600 гача ўта мустаҳкам сим бундан мустасно) бетонга сиқиб зўриқтиришни бир зумда узатишда элементдаги зўриқтиришларни узатишда зонасининг бошланиши ён қиррасидан) $0{,}25l_p$ масофада олиниши лозим.

**145.** Арматуранинг эластиклик модул қийматлари $E_s$ мазкур ШНҚнинг 28-жадвали бўйича қабул қилиниши лозим.

## 5-боб. Бетон ва темир-бетон конструкция элементларининг биринчи гуруҳ чегаравий ҳолатлар бўйича ҳисоблари

### 1-§. Бетон элементларининг мустаҳкамлилиги бўйича ҳисоби

**146.** Бетон элементларининг мустаҳкамлилиги бўйича ҳисоблар бўйлама ўқига нисбатан нормал бўлган кесимлар учун амалга оширилиши керак.




**2-расм. Бетоннининг мустаҳкамлилиги бўйича марказ ташқарисида сиқилган элементнинг чўзилган зонасининг қаршилигини ҳисобга олинмаганда бўйлама ўқига нисбатан нормал бўлган кесимда зўриқтирилган схемаси ва эпюралари**

**147.** Сиқилган бетоннинг чегаравий ҳолатида эришилган бузилишларинг тавсифланилиши бетон марказ ташқарисида сиқилган элементларнинг чўзилган зонасининг қаршилигини ҳисобга олмай амалга оширилиши керак.

Бетоннинг сиқилишга қаршилиги $R_b$ га тенг бўлган, кесимнинг сиқилган зона қисми сиқилган зонаси мазкур ШНҚнинг 2-расмига мувофиқ бетонни қисқача сиқилган бўйича бир текис тақсимланган зўриқтиришлар билан ифодаланиши керак.

**148.** Ушбу ШНҚнинг 151-бандига кўра элементлар ҳамда конструкциялардан фойдаланишда дарзларга йўл қўйилмайдиган (сув, карниз, парапет ва бошқалар босимига учрайдиган элементлар) қилиб ҳисоблашда чўзилган зонасини бетон қаршилигини инобатга олиб амалга оширилиши лозим.

Бунда, чегаравий ҳолатга эришганда бетонининг чўзилган зонасининг бузилиши (дарзлар ҳосил бўлиши) билан тавсифланиши лозим.

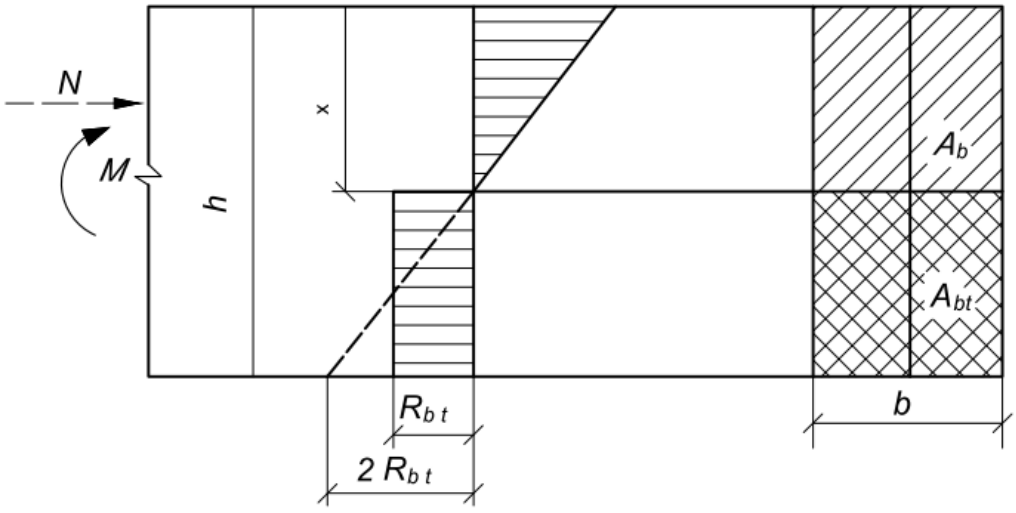
Мазкур ШНҚнинг 3-расмига кўра чегаравий зўриқтиришлар қуйидагиларни аниқлаши лозим:

деформациядан кейин кесимлар яссилиги;

бетонни четки чўзилган толасининг энг катта нисбий узайиши $2R_{bt}/E_b$ га тенглигини;

бетоннинг сиқилган зонасининг эластиклик (баъзи ҳолларда эластиксизлик) деформацияларини;

бетонининг чўзилган зонасида зўриқтиришларни бир текис тақсимланган ва қаршиликга $R_{bt}$ тенг қабул қилишни.




**3-расм. Бетоннинг мустаҳкамлилиги бўйича (марказ ташқарисида сиқилган) элементнинг чўзилган зонасида бўйлама ўқига нисбатан нормал бўлган кесимда эгилувчанлигини ҳисоблашда зўриқтирилган схемаси ва эпюралари**

**149.** Бетон элементларни қия дарзлар пайдо бўлиш эҳтимолини (масалан, кўндаланг кучлар мавжудлигида икки таврли ва таврли кесимлар элементлари) ҳисоблашда мазкур ШНҚнинг 141 ва 142-формулаларига асосан иккинчи гуруҳ чегаравий ҳолатлар учун бетоннинг ҳисобий қаршиликларни $R_{b,ser}$ ва $R_{bt,ser}$ биринчи гуруҳ чегаравий ҳолатлардаги ҳисобий қаршилик қийматларга $R_b$ ва $R_{bt}$ алмаштириб амалга оширилиши керак.

Элементларнинг маҳаллий юклар таъсирида (эзилишга) мазкур ШНҚнинг 98-бандига мувофиқ ҳисобланиши лозим.

## 2-§. Элементларнинг марказ ташқарисида сиқилганлиги

**150.** Мазкур ШНҚнинг 35-бандига аосан бетон элементларини марказ ташқарисида сиқилганлигини ҳисоблашда бўйлама зўриқишнинг тасодифий эксцентриситетини $e_a$ эътиборга олиш керак.

**151.** Элементларни $l_0/i > 14$ бўйлама юзаси эгилувчан зўриқтириш эксцентриситети ва элементларга нисбатан нормал юзадаги эгикликларни тутиб туриш қобилияти таъсири $e_0$ қийматларини $\eta$ коэффициентига кўпайтириш йўли билан мазкур ШНҚнинг 158-бандига мувофиқ ҳисобга олиш керак.

Бўйлама юзани зўриқтириш эксцентриситетини ҳисоблашда тасодифий эксцентриситет $e_0$ қийматига тенг қабул қилиниши лозим.

**152.** Бетон элементларни марказ ташқарисига сиқилганда бўйлама куч қўйиш эксцентриситети ошиб кетган $e_0\eta$ эгикликларни ҳисобга олган ҳолда (ушбу ШНҚнинг 151-бандда келтирилган ҳолатлар бундан мустасно) қуйидагиларни бажарилишига йўл қўйилмайди:

а) юклар ўзаро қўшилишига боғлигига:

асосий ўзаро қўшилишига; *0,9y*

махсус ўзаро қўшилишига; *0,95y*

б) бетон тури ва синфига боғлиқ ҳолда:

B7,5 дан юқори синфлардаги оғир, майда донадор ва енгил бетонлар учун *y-1;*

бошқа турдаги ва синфлардаги бетон учун *y-2;*

бу ерда:

$y$ – кесим оғирлик марказидан бетоннинг энг кўп сиқилган толасигача бўлган масофа, cm.

**153.** Мазкур ШНҚнинг 175-бандига кўра бетон элементларда марказ ташқарисида сиқилган конструктив арматурани лойиҳалаш лозим.

**154.** Бетон элементларнинг марказ ташқарисида сиқилганлигини ҳисоблашда мазкур ШНҚнинг 2-расмига мувофиқ қуйидаги шартдан келиб чиқиши керак:

$$N \leq \alpha R_b A_b \ , \qquad (12)$$

бу ерда:

$A_b$ – бетон сиқилган зонаси майдони, унинг оғирлик маркази ташқи кучлар тенг таъсир этувчисининг қўйилиш нуқтаси билан тўғри келиш шартидан келиб чиқиб аниқланади.

**155.** Тўғри бурчакли кесим элементлар учун $A_b$ қуйидаги формула бўйича аниқланиши керак:

$$A_b = bh\left(1 - \frac{2e_0\eta}{h}\right) . \qquad (13)$$

**156.** Фойдаланиш шароитига кўра марказ ташқарисида сиқилган бетон элементларини мазкур ШНҚнинг 12-формуласи шарти бўйича ҳисоб-китоблардан қатъи назар, бетонининг чўзилган зона қаршилигини ҳисобга олган ҳолда мазкур ШНҚнинг 155-банд ва 3-расмига мувофиқ қуйидаги шартдан келиб чиқиб текширилиши керак:

$$N \leq \frac{\alpha R_{bt} W_{pl}}{e_0\eta - r} . \qquad (14)$$

Тўғри бурчакли кесим элементлар учун (14) қуйидаги формула кўринишида бўлиши керак:

$$N \leq \frac{1{,}75\alpha R_{bt} bh}{\frac{6e_0\eta}{h} - \varphi} . \qquad (15)$$

Мазкур ШНҚнинг 12-15-формулаларида келтирилганларга мувофиқ аниқланади:

$\eta$ – мазкур ШНҚнинг 19-формуласи коэффициенти;

$\alpha$ – бетон коэффициенти қуйидагиларга тенг қабул қилиниши лозим:

| | |
|---|---|
| оғир, майда донадор, енгил ва ғовакланган | 1,00 |
| серғовакли автоклав | 0,85 |
| серғовакли автоклавсиз | 0,75 |

$W_{pl}$ – бетоннинг чўзилган эластиксиз деформацияларни ҳисобга олган ҳолда четки чўзилган тола учун кесим қаршилиги моменти, бўйлама куч мавжуд эмаслиги тахмини билан қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$W_{pl} = \frac{2I_{b0}}{h-x} + S_{b0} \ ; \qquad (16)$$

$r$ – кесимнинг оғирлик марказидан чўзилган зонадан энг узоқдаги ядро нуқтасигача бўлган масофа қуйидаги формула бўйича аниқланиши лозим:

$$r = \varphi \frac{W}{A} \ ; \qquad (17)$$

$\varphi$ – ушбу ШНҚнинг 307-бандига мувофиқ бажарилиш лозим.

**157.** Нол чизиқли ҳолат қуйидаги шартдан аниқланиши керак:

$$S_{b0} = \frac{(h-x)A_{bt}}{2} \ . \qquad (18)$$

**158.** Бўйлама эгикликнинг зўриқтириш эксцентриситет $e_0$ қиймат таъсирини ҳисобга олувчи $\eta$ коэффициент қийматини қуйидаги формула бўйича аниқлаш лозим.

$$\eta = \frac{1}{1-\frac{N}{N_{cr}}} \ , \qquad (19)$$

бу ерда:

$N_{cr}$ – шартли критик куч, қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$N_{cr} = \frac{6{,}4E_bI}{\varphi_l l_0^2}\left(\frac{0{,}11}{0{,}1+\delta_e} + 0{,}1\right) \ . \qquad (20)$$

Мазкур ШНҚнинг 20-формуласида аниқланиши лозим:

$\varphi_l$ –элемент эгиклигига чегаравий ҳолатда юкларни узоқ муддатли таъсирини ҳисобга олувчи коэффициент, у:

$$\varphi_l = 1 + \beta \frac{M_l}{M} \ , \qquad (21)$$

га тенг, бироқ $1 + \beta$ дан ортиқ эмас,

бу ерда:

$\beta$ – мазкур ШНҚнинг 29-жадвали бўйича бетон турига боғлиқ ҳолда қабул қилинадиган коэффициент;

$M$ – доимий, узоқ ва қисқа муддатли юклар таъсирида чўзилган ёки энг кам сиқилган кесимнинг қирра моменти;

$M_l$ – доимий, узоқ ва қисқа муддатли юклар таъсирида чўзилган ёки энг кам сиқилган кесимнинг қирра моменти, доимий ва узоқ муддатли юклар таъсирида;

$l_0$ – мазкур ШНҚнинг 30-жадвали бўйича аниқланади;

$\delta_e$ – $e_0/h$ га тенг қабул қилинадиган, бироқ қуйидагидан кам бўлмаган коэффициент

$$\delta_{e,min} = 0{,}5 - 0{,}01\frac{l_0}{h} - 0{,}01R_b \ ; \qquad (22)$$

бу ерда:

$R_b$ – МРа да.

**159.** Тўлиқ юклардан ҳамда доимий ва узоқ муддатли юклар йиғиндисидан эгилиш моментлари (ёки эксцентриситетлар) турли белгиларга эга бўлса, у ҳолда тўлиқ юк эксцентриситетининг $e_0$ $0{,}1h$ дан юқори абсолют қийматида $\varphi_l = 1{,}0$ қабул қилиниши лозим.

Агар бундай шарт бажарилмаса, $\varphi_l$ қиймати $\varphi_l = \varphi_{l1} + 10(1 - \varphi_{l1})\frac{e_0}{h}$ га тенг қабул қилиниши зарур.

Мазкур ШНҚнинг 21-формуласи бўйича қиймат $\varphi_{l1}$ аниқланади, бунда $M$ ни доимий, узоқ ва қисқа муддатли юклар таъсиридан $N$ бўйлама кучнинг оғирлик марказидан доимий ва узоқ муддатли юклар таъсиридан чўзилган ёки энг кам сиқилган кесим қиррасигача масофа билан кўпайтмасига тенг деб қабул қилиниши лозим.

**160.** Бетон конструкция элементларнинг маҳаллий сиқилишга (эзилишга) ҳисоблари мазкур ШНҚнинг 250 ва 251-бандларига мувофиқ бажарилиши лозим.

*29-жадвал*

| Бетон | (21) формуладаги $\beta$ коэффициенти |
|---|---|
| 1. Оғир | 1,0 |
| 2. Майда донадор гуруҳли: | |
| А | 1,3 |
| Б | 1,5 |
| В | 1,0 |
| 3. Енгил: | |
| сунъий йирик тўлдирувчи ва майда тўлдирувчиларда: | |
| зич | 1,0 |
| ғовакли | 1,5 |
| табиий тўлдирувчиларда | 2,5 |
| 4. Ғовакланган | 2,0 |
| 5. серғовакли: | |
| автоклав | 1,3 |
| автоклавсиз | 1,5 |
| *Изоҳ. Мазкур ШНҚнинг 28-бандида майда донали бетон гуруҳларига келтирилган.* | |

*30-жадвал*

| Девор ва устунларнинг таяниш хусусияти | Бетон элементларнинг марказ ташқарисида сиқилган ҳисобий узунлиги $l_0$ |
|---|---|
| 1. Юқори ва пастдаги таянчлар билан: | |
| а) таянч силжиши катталигидан қатъи назар, икки учида шарнирли | *H* |
| б) учлардан бири сиқиб беркитилган ва таянчлар силжиши мумкин бўлган бинолар учун: | |
| оралиқ (пролёт)ли | *1,25H* |
| бир оралиқли | *1,50H* |
| 2. Эркин турувчи | *2,00H* |
| *Ушбу жадвалда қабул қилинган белгиланишлар:*<br>*H – ораёпма плитанинг ёки эркин турувчи конструкциянинг баландлигини чиқариб ташланган қават орасидаги устун (девор) баландлиги.* | |

### 3-§ Эгилувчи элементлар

**161.** Бетон элементларнинг эгилувчанлик ҳисоби қуйидаги шартни бажариши лозим.

$$M \leq \alpha R_{bt} W_{pl} \ , \qquad (23)$$

бу ерда:

$\alpha$ – мазкур ШНҚнинг 54-бандига мувофиқ қабул қилинадиган коэффициент;

$W_{pl}$ – мазкур ШНҚнинг 16-формуласи бўйича тўғри бурчакли кесим элементлари учун $W_{pl}$ қуйидагига тенг қабул қилиниши лозим:

$$W_{pl} = \frac{bh^2}{3,5} \ . \qquad (24)$$

### 4-§. Темир-бетон элементларнинг мустаҳкамлилиги бўйича ҳисоби

**162.** Темир-бетон элементларнинг мустаҳкамлилиги бўйича ҳисоби бўйлама ўқига нормал бўлган кесимлар учун ҳамда унга қия бўлган энг хавфли йўналишдаги кесимларга оширилиши лозим.

Бурилувчи моментлар мавжудлигида мумкин бўлган энг хавфли йўналишлардаги спиралсимон дарз билан чўзилган зонада чекланган фазовий кесимлар мустаҳкамлигини текшириш зарур, бунда элементларнинг маҳаллий юклар таъсирига (эзилиш, босиб эзиш, узилиш) ҳисобланиши керак.

### 5-§. Элемент бўйлама ўқига нисбатан нормал бўлган кесимларнинг мустаҳкамлилиги бўйича ҳисоби

**163.** Элементни бўйлама ўқига нисбатан нормал кесимдаги чегаравий зўриқтиришлар қуйидагилардан аниқланиши лозим:

бетонни чўзилишга қаршилиги нолга тенг бўлганда;

бетонни сиқилишга қаршилиги $R_b$ га тенг бўлган ва сиқилган зонаси бўйлаб бир текис тақсимланган зўриқтиришлар билан ифодаланганда;

арматурадаги деформация (зўриқтириш)лар олдиндан зўриқтирилган деформация (зўриқтиришлар)ни ҳисобга олиб, бетон сиқилган зонасининг баландлигига боғлиқ ҳолда мазкур ШНҚнинг 203-бандига кўра;

арматурадаги чўзилувчи зўриқтиришлар чўзилишга ҳисобий қаршиликдан $R_s$ ошмаслиги;

арматурадаги сиқилувчи зўриқтиришлар сиқилишга ҳисобий қаршиликдан $R_{sc}$ ошмаслиги.

**164.** Кесим симметрия ўқи текислигида ташқи куч таъсир кўрсатганда ва арматура кўрсатилган текисликка перпендикуляр бўлган элемент қирралари олдида тўпланганида, элемент бўйлама ўқига нисбатан нормал кесимларни ҳисоблашни тегишли мувозанат шароитларидан келиб чиқиб аниқланадиган $\xi = x/h_0$ бетонни сиқилган зонаси нисбий баландлиги қиймати ва $\xi_R$ бетон сиқилган зонаси нисбий баландлиги қиймати ўртасидаги нисбатга боғлиқ ҳолда мазкур ШНҚнинг 165-бандига мувофиқ амалга ошириш лозим.

Бунда, арматура элементининг чегаравий ҳолати бўйича иш шароит коэффициентларини ҳисобга олиши, коэффициент $\gamma_{s6}$ бундан мустасно, чўзилган арматурадаги ҳисобий қаршилиги $R_s$ тенг бўлган зўриқтирганликга эришиш билан бир вақтда содир бўлади.

**165.** Қиймат $\xi_R$ қуйидаги формула бўйича аниқланиши лозим:

$$\xi_R = \frac{\omega}{1+\frac{\sigma_{sR}}{\sigma_{sc,u}}\left(1-\frac{\omega}{1,1}\right)}\ , \qquad (25)$$

бу ерда:

$\omega$ – бетонни сиқилган зона тавсифи қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$\omega = \alpha - 0{,}008R_b\ , \qquad (26)$$

бу ерда:

$\alpha$ – бетон қуйидаги коэффициентга тенг қилиб қабул қилиниб, оғир бетонларда– 0,85.

Майда донали бетон гуруҳлари мазкур ШНҚнинг 29-бандига мувофиқ қуйидагича бўлиши керак:

А – 0,80;

Б ва В – 0,75;

енгил, серғовакли ва ғовакланган – 0,80;

автоклавда ишлов берилган оғир, енгил ва ғовакланган бетонлардаги $\alpha$ коэффициент 0,05 га пасайтирилган;

$R_b$ – МРа да;

$\sigma_{sR}$ – арматурадаги зўриқтириш МРа, қуйидаги арматуралар учун қабул қилиниши лозим:

А240, А300, А400, А400в, Вр500 $\sigma_{sR} = R_s - \sigma_{sp}$ ;

А600, А800, А1000 ва Ат1200 $\sigma_{sR} = R_s + 400 - \sigma_{sp} - \Delta\sigma_{sp}$ ;

Вр1200 дан Вр1600 гача, К1400 дан К1900 гача $\sigma_{sR} = R_s + 400 - \sigma_{sp}$ ,

бу ерда:

$R_s$ – $\gamma_{si}$ арматурани иш шароитлари тегишли коэффициентларни ҳисобга олган ҳолда, $\gamma_{s6}$ коэффициенти бундан мустасно (мазкур ШНҚнинг 86-бандда келтирилган), арматурани чўзилишга ҳисобий қаршилиги;

$\sigma_{sp}$ – $\gamma_{sp} < 1{,}0$ коэффициентида қабул қилиниши лозим;

$\Delta\sigma_{sp}$ –мазкур ШНҚнинг 213-бандида келтирилган;

$\sigma_{sc,u}$ – оғир, майда донадор ва енгил бетонлардаги конструкцияларни ҳисоблашда мазкур ШНҚнинг 14-жадвали бўйича арматуранинг сиқилган зонасининг чегаравий зўриқтиришларни юкларга боғлиқ ҳолда қуйидагича ҳисобга олиниши керак:

2а банд бўйича – 500 МРа га тенг;

2б банд бўйича – 400 МРа га тенг.

Серғоваклили ва ғовакланган бетондаги конструкциялар барча ҳолларда қиймати 400 МРа га тенг қабул қилиниши лозим.

Элементларни сиқиш босқичдаги ҳисобдаги қиймати $\sigma_{sc,u} = 330$ МРа.

**166.** Мазкур ШНҚнинг 25-формуласи бўйича бетон элементларининг серғовакли ясалганларга аниқланадиган $\xi_R$ қийматлари 0,6 дан ошмаслиги керак.

**167.** Темир-бетон элементларнинг арматураларни юқори мустаҳкам А600, А800, А1000, Ат1200, Вр1200 дан Вр1600 гача, К1400 дан К1900 гача синфларни ҳисоблашда, $< \xi_R$ шартига бажарилганда, арматуранинг ҳисобий қаршилиги $R_s$ қуйидаги формула билан аниқланадиган коэффициенти $\gamma_{s6}$ мазкур ШНҚнинг 23-жадвали 6-бандига мувофиқ кўпайтирилиши керак.

$$\gamma_{s6} = \eta - (\eta - 1)\left(2\frac{\xi}{\xi_R} - 1\right) \le \eta \ , \qquad (27)$$

бу ерда:

$\eta$ – арматура синфларига қуйидаги коэффициент тенг қабул қилиниши керак:

А600 – 1,20;

А800, Вр1200 дан Вр1600 гача, К1400 дан К1900 гача – 1,15;

А1000 ва Ат1200 – 1,10.

**168.** Арматурага тенг таъсир кўрсатувчи зўриқтиришлар орасида жойлашган бўйлама куч билан марказий чўзилган ҳамда марказ ташқарисида чўзилган ҳолати $\gamma_{s6}$ қиймати $\eta$ га тенг қабул қилиниши лозим.

**169.** $0{,}9M_{max}$ (бунда, $M_{max}$ – максимал ҳисобий момент) дан юқори бўлган эгилувчи моментларга эга элемент зонасида пайвандланган туташувларнинг мавжудлигида коэффициент қиймати $\gamma_{s6}$ қуйидагиларча қабул қилиниши лозим:

А600 ва А800 арматура учун 1,10 дан ошмаслиги;

А1000 ва Ат1200 – 1,05 дан ошмаслиги.

**170.** Элементларнинг коэффициент $\gamma_{s6}$ ҳисобида қуйидагилардан ошмаслиги керак:

кўп марта такрорланувчи юклар таъсиридан;

зич жойлашган (дарзларсиз), юқори мустаҳкамликка эга сим билан арматураланганлардан;

**171.** Зўриқтирилган арматура ташқи кучлар таъсирида сиқилган зонада ёки сиқилиш босқичида жойлашган ва бетон билан улашишига сиқилишга ҳисобий қаршилик $R_{sc}$ мазкур ШНҚнинг 172, 173, 181 ҳамда 206-бандларига кўра $\left(\sigma_{sc,u} - \sigma'_{sp}\right)$, МРа га тенг ҳамда қаршиликнинг $R_{sc}$ дан ошмаган $\sigma_{sc}$ зўриқтириш билан алмаштирилиши лозим.

бу ерда:

$\sigma'_{sp}$ $\gamma_{sp} > 1{,}0$ коэффициентида аниқланади;

$\sigma_{sc,u}$– мазкур ШНҚнинг 62-бандида келтирилган.

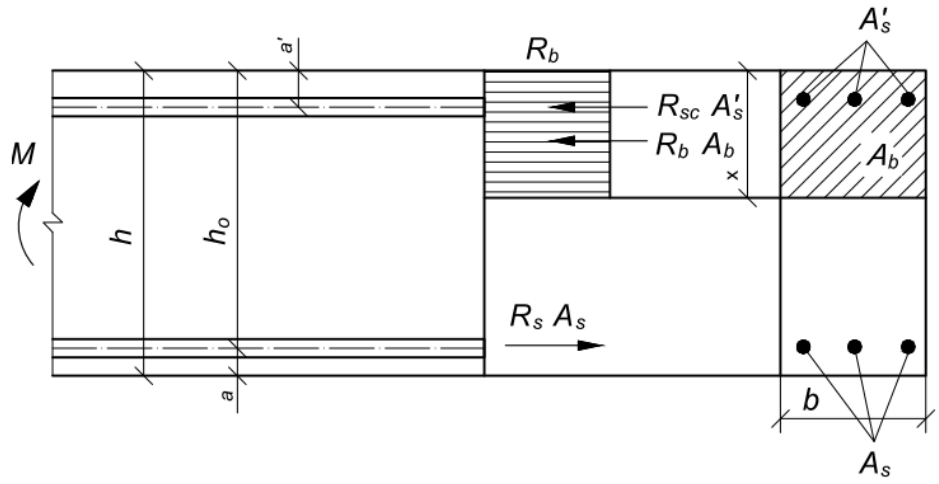
## 6-§ Тўғри бурчакли, тавр, қўштавр ва ҳалқавий элемент кесимларининг эгилувчанлиги

**172.** Мазкур ШНҚнинг 161-банди 4-расмига асосан тўғри бурчакли элемент кесимларининг эгилувчанлик ҳисоби, $\xi = \frac{x}{h_0} \leq \xi_R$ бўлган ҳолда қуйидаги шартдан келиб чиқиб амалга оширилиши керак:

$$M \leq R_b b x (h_0 - 0{,}5x) + R_{sc} A'_s (h_0 - a') \ , \qquad (28)$$

бунда, сиқилган зона баландлиги $x$ қуйидаги формуладан аниқланади:

$$R_s A_s - R_{sc} A'_s = R_b b x \ . \qquad (29)$$




**4-расм. Темир-бетон элементнинг мустаҳкамлилиги бўйича эгилувчанлигини ҳисоблашда бўйлама ўқига нисбатан нормал бўлган кесимдаги зўриқтирилган схемаси ва эпюралари**

**173.** Сиқилган зона токчасига эга кесимлар ҳисоби, $\xi = x/h_0 \leq \xi_R$ бўлган ҳолда сиқилган зона чегарасига боғлиқ равишда амалга оширилиши керак:

агар чегара токчадан ўтса (5-расм, а), қуйидаги шарт бажарилиши керак:

$$R_s A_s \leq R_b b'_f h'_f + R_{sc} A'_s \ , \qquad (30)$$

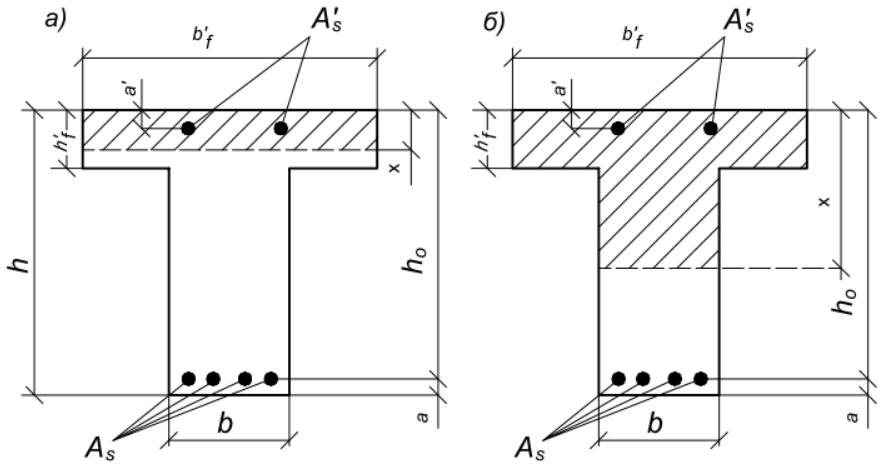
**174.** Мазкур ШНҚнинг 165-бандига мувофиқ $b'_f$ кенгликка эга тўғри бурчакли кесим ҳисоблари амалга оширилиши керак.

Қовурға чегарадан ўтса (5-расм, б), 30-формуласи шарти бажарилмаса, ҳисоблар қуйидагича амалга оширилиши лозим:

$$M \le R_b bx(h_0 - 0{,}5x) + R_b\left(b'_f - b\right)h'_f\left(h_0 - 0{,}5h'_f\right) + R_{sc}A'_s(h_0 - a') \quad (31)$$

бунда, бетонни сиқилган зонасининг баландлиги $x$ қуйидаги формуладан аниқланиши керак:

$$R_s A_s - R_{sc}A'_s = R_b bx + R_b\left(b'_f - b\right)h'_f \ . \quad (32)$$




**5-расм. Темир-бетон элементларнинг кесимида сиқилган зона чегарасининг эгилувчанлик ҳолати**
**а – токчада, б – қовурғада**

**175.** Ҳисобга киритиладиган $b'_f$ нинг қиймати токчани қовурғадан ҳар бир томонга осилма кенглиги элемент оралиғининг 1/6 қисмидан ошмаслиги ва қуйидагидан ортиқ бўлмаслиги шартидан келиб чиқиб қабул қилиниши лозим:

кўндаланг қовурғаларлиги ёки $h'_f \ge 0{,}1h$ бўлганда – бўйлама қовурғалар орасидаги ёруғлик ўта олиш масофасининг 1/2 қисми;

кўндаланг қовурғаларлисиз ёки орасидаги масофалар бўйлама қовурғалар орасидаги масофалардан каттароқлигида, ва $h'_f < 0{,}1h$ бўлганда – $6h'_f$;

токчанинг консолли осилмаларида:

$h'_f \ge 0{,}1h$ бўлганда $6h'_f$;

$0{,}05h \le h'_f < 0{,}1h$ бўлганда $3h'_f$;

$h'_f < 0{,}05h$ бўлганда осилмалар ҳисобга олинмайди.

**176.** Эгилувчан элементларни мустаҳкамлилигини ҳисоблашда $x \le \xi_R h_0$ шарти бажарилиши керак.

Агар конструктив ёки иккинчи гуруҳ чегаравий ҳолатлар бўйича чўзилган арматура кесимининг юзаси $x \le \xi_R h_0$ шарти бажариш учун каттароқ қабул қилинганда, ҳисоб умумий ҳолат учун формула бўйича амалга оширилиши лозим (мазкур ШНҚнинг 208-бандида келтирилган).

Элементларни мустаҳкамлилигини ҳисоблашда $x \le \xi_R h_0$ эгилувчанлик шарти бажарилиш керак.

**177.** Мазкур ШНҚнинг 29 ёки 32-формулаларига кўра ҳисобланган қиймат $x > \xi_R h_0$ бўлса, ҳисоблашни мазкур ШНҚнинг 28 ёки 31-формулалари асосида,сиқилган зона баландлигини мос равишда қуйидаги формулалардан аниқлаб бажаришга йўл қўйилади:

$$\sigma_s A_s - R_{sc} A'_s = R_b b x \ ; \qquad (33)$$

$$\sigma_s A_s - R_{sc} A'_s = R_b b x + R_b \left(b'_f - b\right) h'_f \ , \qquad (34)$$

бунда $$\sigma_s = \frac{0{,}2+\xi_R}{0{,}2+\xi+0{,}35\frac{\sigma_{sp}}{R_s}\left(1-\frac{\xi}{\xi_R}\right)} R_s \ , \ (35)$$

бу ерда:

$\xi = x/h_0$ ($x$ арматурани иш шароитлари тегишли коэффициентларини ҳисобга олган ҳолда, $R_s$ қийматларида ҳисобланади);

$\sigma_{sp}$ - $\gamma_{sp} > 1{,}0$ коэффициентида аниқланади.

**178.** А240, А300, А400 ва Вр500 синфларда зўриқтирилмайдиган арматура В-30 ва ундан паст синфдаги бетондан қилинган элементлар учун $x > \xi_R h_0$ бўлса, ҳисобни мазкур ШНҚнинг 29 ёки 32-формулаларидан келиб чиқиб уларга $x = \xi_R h_0$ қийматни қўйган ҳолда бажаришига йўл қўйилади.

**179.** Ички ва ташқи радиуслар $r_1/r_2 \ge 0{,}5$ нисбатида, айлана узунлиги бўйича бир текис тақсимланган арматура билан (бўйлама ўзаклар сони камида 6 бўлганда) ҳалқали элемент кесимларининг эгилувчанлигини ҳисоблашда мазкур ШНҚнинг 41 ёки 42-формулаларига мувофиқ бўйлама куч қийматини $N = 0$ қабул қилиб ва ушбу ШНҚнинг 40-формуласига кўра $Ne_0$ ўрнига $M$ эгувчи момент қийматини қўйган ҳолда, мазкур ШНҚнинг 179-бандига мувофиқ марказ ташқарисида сиқилган элементлар учун қандай бўлса шундай амалга оширилиши керак.

## 7-§. Тўғри бурчак ва ҳалқали элемент кесимларининг марказ ташқарисида сиқилганлиги

**180.** Темир-бетон элементларни марказ ташқарисида сиқилганлигини ҳисоблашда мазкур ШНҚнинг 35-банди талабларига мувофиқ тасодифий бошланғич эксцентриситетни ҳамда мазкур ШНҚнинг 199-бандга кўра эгиликнинг юк кўтариш таъсири ҳисобга олиниши керак.

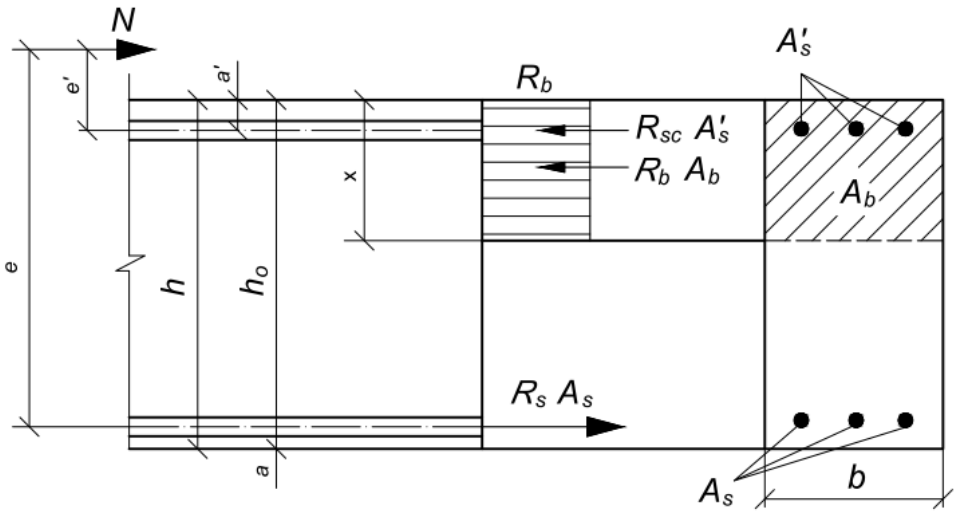
**181.** Мазкур ШНҚнинг 161-бандига кўра тўғри бурчакли элемент кесимларининг марказ ташқарисида сиқилганликни ҳисоблашда қуйидагича бажарилиши лозим:

а) $\xi = x/h_0 \le \xi_R$ (6-расм) бўлганда, қуйидаги шартдан келиб чиқиб:

$$Ne \le R_b b x (h_0 - 0{,}5x) + R_{sc} A'_s (h_0 - a') \ , \qquad (36)$$

бунда, сиқилиш зонаси баландлиги қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$N + R_s A_s - R_{sc} A'_s = R_b b x \ ; \qquad (37)$$




**6-расм. Темир-бетон элементларнинг мустаҳкамлилиги бўйича марказ ташқарисида сиқилганликни ҳисоблашда бўйлама ўқига нисбатан нормал бўлган кесимдаги зўриқтиришлар схемаси ва эпюралари**

Мазкур ШНҚнинг 36-формуласига кўра $\xi = x/h_0 > \xi_R$ бунда сиқилган зона баландлиги қуйидагича аниқланиши лозим:

$\xi = x/h_0 > \xi_R$ бўлганда – мазкур ШНҚнинг 36-формуласидан келиб чиқиб, бироқ сиқилган зона баландлиги қуйидагича аниқланиши лозим:

Бетон элементларнинг синфлари В30 ва ундан паст ва зўриқтирилмайдиган арматуралар маркалари А240, А300, А400 қуйидаги формуладан аниқланиши лозим:

$$N + \sigma_s A_s - R_{sc} A'_s = R_b b x \ , \qquad (38)$$

бу ерда:

$$\sigma_s = \left(2\frac{1-x/h_0}{1-\xi_R} - 1\right) R_s \ ; \qquad (39)$$

**182.** Бетон элементлари В30 дан юқори ҳамда арматуранинг зўриқтирилмаган ва зўриқтирилган элементлари А400 дан юқори синфлари мазкур ШНҚнинг 66 ва 67 ёки 68-формулаларидан фойдаланиш керак.

**183.** Ички ва ташқи радиусларнинг $r_1/r_2 \geq 0{,}5$ нисбатида айлана узунлиги бўйича бир ҳил тақсимланган арматура билан (камида 6 та бўйлама ўзаклар сонида) ҳалқали кесим марказ ташқарисида сиқилган элементлар ҳисоби қуйидаги шартдан келиб чиқиб аниқланади:

$$Ne_0 \leq \left(R_b A r_m + R_{sc} A_{s,tot} r_s\right) \frac{\sin \pi\xi_{cir}}{\pi} + R_s A_{s,tot} \varphi_s z_s \ , \qquad (40)$$

бунда, бетонни сиқилган зонасини нисбий юзасининг қиймати қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$\xi_{cir} = \frac{N+(\sigma_{sp}+\omega_1 R_s)A_{s,tot}}{R_b A+(R_{sc}+\omega_2 R_s)A_{s,tot}} \ . \qquad (41)$$

**184.** Мазкур ШНҚнинг 41-формуласи бўйича ҳисобдан олинган $\xi_{cir} < 0{,}15$ бўлса, мазкур ШНҚнинг 40-формуласига қуйидаги формуладан аниқланадиган $\xi_{cir}$ қиймати қўйилиши керак:

$$\xi_{cir} = \frac{N+(\sigma_{sp}+\varphi_s R_s)A_{s,tot}}{R_b A+R_{sc}A_{s,tot}} , \qquad (42)$$

бунда, $\varphi_s$ ва $z_s$ қийматлари, $\xi_{cir} = 0{,}15$ қийматни қабул қилган ҳолда мазкур ШНҚнинг 43 ва 44-формулалардан аниқланади.

мазкур ШНҚнинг 40-42-формулаларда:

$r_m$ – ички ва ташқи радиусларнинг ярим йиғиндиси;

$r_s$ – арматура ўзакларининг оғирлик маркази орқали ўтадиган айлана радиуси;

$A_{s,tot}$– бутун арматура бўйлама кесим юзаси;

$\varphi_s$ – қуйидаги формула бўйича коэффициент аниқланади:

$$\varphi_s = \omega_1 - \omega_2 \xi_{cir} ; \qquad (43)$$

$z_s$ – арматура кесимининг чўзилган зонасидан оғирлик марказигача бўлган масофани тенг таъсир кўрсатиши қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$z_s = (0{,}2 + 1{,}3\xi_{cir})r_s , \qquad (44)$$

бироқ, $r_s$ дан ортиқ бўлмаган деб қабул қилиниши лозим;

$\sigma_{sp}$– $\gamma_{sp} > 1{,}0$ коэффициентида аниқланади;

$\omega_1$ – қуйидаги формула бўйича коэффициент аниқланади:

$$\omega_1 = \eta_r - \frac{\sigma_{sp}}{R_s} , \qquad (45)$$

бу ерда:

$\eta_r$ – арматура синф коэффициентлари қуйидагига тенг қабул қилиниши лозим:

| | |
|---|---|
| А240, А300, А400 | 1,0; |
| А600, А800, А1000, Ат1200, Вр1200 дан Вр1600 гача, К1400 дан К1900 гача | 1,1; |

$\omega_2$ – қуйидаги формула бўйича коэффициент аниқланади:

$$\omega_2 = \omega_1 \delta , \qquad (46)$$

бу ерда:

$\delta$ қиймати қуйидагича тенг қабул қилиниши керак:

$$\delta = 1{,}5 + 6R_s \cdot 10^{-4} , \qquad (47)$$

бу ерда:

$R_s$ – МРа да.

**185.** Мазкур ШНҚнинг 43-формуласи бўйича ҳисобланган қиймат $\varphi_s \leq 0$ бўлса, мазкур ШНҚнинг 40-формулага кўра $\varphi_s = 0$ ҳамда 41-формуладан олинган $\omega_1 = \omega_2 = 0$ бўлгандаги $\xi_{cir}$ қиймат қўйилиши керак.

**186.** Оғир ва майда донадор бетонлардан тайёрланган яхлит кесимли арматураланган элементларни ҳисоблари тўр ёки спираль энг чекка ўзакларининг ўқлари билан чекланган $A_{ef}$ бетон кесими юзасининг фақат бир қисми ҳисобга кирита бориб, мазкур ШНҚнинг 36-38, 65 ва 66-формулаларига $R_b$ ўрнига $R_{b,red}$ бетоннинг келтирилган призмавий мустаҳкамлигини, юқори мустаҳкамликка эга арматурада эса, $R_{sc}$ ўрнига – $R_{sc,red}$ қийматни қўйиб мазкур ШНҚнинг 176 ва 203-бандлар кўрсатмаларига мувофиқ амалга оширилиши лозим.

**187.** Арматураланган элемент $l_0/i_{ef}$ қуйидагилардан ошмаслиги керак:

эгилувчанлиги тўрлар билан билвосита арматураланганда – 55 дан;

спираль билан арматураланганда – 35 дан;

$i_{ef}$ – кесим қисмининг ҳисобга киритилувчи инерция радиуси.

**188.** Қийматлар $R_{b,red}$ қуйидаги формулалар бўйича аниқланиши керак:

пайвандланган кўндаланг тўрлар билан арматуралашда;

$$R_{b,red} = R_b + \varphi\mu_{xy}R_{s,xy} \ , \qquad (48)$$

бу ерда:

$R_{s,xy}$ – арматуранинг тўрлар бўйича ҳисобий қаршилиги;

$$\mu_{xy} = \frac{n_x A_{sx} l_x + n_y A_{sy} l_y}{A_{ef}\, s} \ , \qquad (49)$$

бу ерда:

$n_x, A_{sx}, l_x$ – мос равишда ўзаклар сони, кўндаланг кесим юзаси ва бир йўналишда тўр ўзагининг узунлиги (чекка ўзакларнинг ўқларида ҳисоблаганда);

$n_y, A_{sy}, l_y$ – мос равишда ўзаклар сони, кўндаланг кесим юзаси ва бир йўналишда тўр ўзагининг узунлиги (чекка ўзакларнинг ўқларида ҳисоблаганда), бошқа йўналишда;

$A_{ef}$ – тўрлар чети ичида жойланган бетон кесимининг юзаси;

$s$ – тўрлар орасидаги масофа;

$\varphi$ – билвосита арматуралаш самарадорлик коэффициенти қуйидаги формула бўйича аниқланиши лозим:

$$\varphi = \frac{1}{0{,}23 + \psi} \ , \qquad (50)$$

бу ерда:

$$\psi = \frac{\mu_{xy} R_{s,xy}}{R_b + 10} \ ; \qquad (51)$$

$R_{s,xy}, R_b$ – МРа да.

**189.** Майда донали бетон элементдаги коэффициент қийматлари $\varphi$ бирдан катта қабул қилиш лозим.

**190.** Тўр ўзакларнинг кесим юзаларини узунлик бирлигида у ёки бу йўналишда 1,5 мартадан ортиққа фарқ қилмаслиги керак;

арматурани спираль ёки ҳалқали билан арматуралашда

$$R_{b,red} = R_b + 2\mu_{cir}R_{s,cir}\left(1 - \frac{7{,}5e_0}{d_{ef}}\right), \quad (52)$$

бу ерда:

$R_{s,cir}$ – спиралли арматуранинг ҳисобий қаршилиги;

$\mu_{cir}$ – арматуралаш коэффициенти қуйидагига тенг бўлиши керак:

$$\mu_{cir} = \frac{4A_{s,cir}}{d_{ef}\,s}, \quad (53)$$

бу ерда:

$A_{s,cir}$ – спиралли арматуранинг кўндаланг кесим юзаси;

$d_{ef}$ – спираль кесим ички диаметри;

$s$ – спираль қадами;

$e_0$ – бўйлама кучнинг қўйилиш эксцентриситети (эгиклик таъсирини ҳисобга олмаганда).

**191.** Мазкур ШНҚнинг 49 ва 53-формулалари бўйича майда донали бетондан қилинган элементларни арматуралаш коэффициент қийматлари 0.04 дан ошмаслиги лозим.

**192.** Оғир бетондан пайвандланган тўрли билвосита арматураланган элементлар А600, А800, А1000 ва Ат1200 юқори мустаҳкамликка эга арматурани сиқилишга ҳисобий қаршилиги $R_{sc,red}$ қуйидаги формула бўйича аниқланиши керак:

$$R_{sc,red} = R_{sc}\frac{1+\delta_1\left[\left(\frac{R_s}{R_{sc}}\right)^2-1\right]}{1+\delta_1\left(\frac{R_s}{R_{sc}}-1\right)} \quad (54)$$

$R_s$ дан ошмаган қийматни қабул қилиш лозим;

Ушбу ШНҚнинг 54-формуласида:

$$\delta_1 = \frac{8{,}5E_s\psi\theta}{R_s\cdot 10^3}, \quad (55)$$

бу ерда:

$$\theta = 0{,}8 + \eta\frac{A_{s,tot}}{A_{ef}}\left(1 - \frac{R_b}{100}\right),$$

бу ерда:

$\eta$ – арматура синф коэффициентлари қуйидагиларга тенг қабул қилиниши лозим:

| | |
|---|---|
| А600 | 10; |
| А800, А1000 ва Ат1200 | 25; |

$A_{s,tot}$ – арматура кесимининг юзаси бутун бўйлама юқори мустаҳкамлилиги;

$A_{ef}$ – мазкур ШНҚнинг 49-формуласига кўра белгиланиши керак;

$R_b$ – МРа да.

$\theta$ қиймати 1,0 дан кам бўлмаган ва ундан кўп бўлмаган қабул қилиниши лозим:

1,2 – А600 арматура синфи

1,6 – А800, А1000 ва Ат1200 арматура синфларида.

**193.** Билвосита арматураланган кесимнинг чегаравий қиймати сиқилиш зонасининг нисбий баландлигини аниқлашда мазкур ШНҚнинг 25-формуласида қуйидагича киритилади:

$$\omega = \alpha - 0{,}008R_b + \delta_2 \leq 0{,}9 \ , \qquad (56)$$

бу ерда:

$\alpha$ – мазкур ШНҚнинг 153-банди кўрсатмаларига мувофиқ қабул қилинадиган коэффициент;

$\delta_2$ – коэффициент$10\mu$ га тенг, лекин 0,15 дан ошмаслиги керак

бу ерда:

$\mu$ – мос равишда тўрлар ва спираллар учун мазкур ШНҚнинг 49 ва 53-формулалари бўйича аниқланадиган $\mu_{xy}$ ёки $\mu_{cir}$ арматуралаш коэффициенти.

**194.** Арматура элементлари юқори мустаҳкамлилиги бўйича мазкур ШНҚнинг 25-формуладаги қийматни $\sigma_{sc,u}$ қуйидагига тенг қабул қилиниши керак:

$$\sigma_{sc,u} = (2 + 8{,}5\psi\theta)E_s \cdot 10^{-3} \ , \qquad (57)$$

бироқ, А600 арматура 900 МРа дан, А800, А1000 ва Ат1200 арматура учун – 1200 МРа дан ошмаслиги зарур.

**195.** Билвосита арматураланган элементларнинг эгиклик таъсирларни юк кўтариш қобилиятини ҳисоблашда, тўрли ўзаклар билан чекланган ёки спираль ичига жойланган кесим қисми бўйича инерция моментини аниқлашда мазкур ШНҚнинг 183-бандида белгиланган талаблардан фойдаланиш лозим.

Мазкур ШНҚнинг 58-формуласи бўйича олинган $N_{cr}$ қиймати $\varphi_1 = 0{,}25 + 0{,}05\frac{l_0}{c_{ef}} \leq 1{,}0$ коэффициентига кўпайтирилиши керак.

Бунда, $c_{ef}$ бетон кесимининг ҳисобга олинадиган қисмининг баландлиги ёки диаметрига тенг, $\delta_{e,min}$ мазкур ШНҚнинг 22-формуласига кўра ўнг қисмининг иккинчи ҳади $0{,}01\frac{l_0}{c_{ef}}\varphi_2$ га алмаштирилиши лозим.

Бу ерда:

$\varphi_2 = 0{,}1\frac{l_0}{c_{ef}} - 1 \leq 1{,}0$ .

Ушбу бандниг кўрсатмаларига мувофиқ аниқланган элементнинг юк кўтариш қобилияти (ҳисобга $A_{ef}$ ва $R_{b,red}$ ни киритган ҳолда) А тўлиқ кесими ва билвосита арматура ҳисобга олинмаган $R_b$ бетонни ҳисобий қаршилик қиймати бўйича юк кўтариш қобилиятидан ортиқ бўлиши билан аниқланганда ҳисобларда билвосита арматуралашни ҳисобга олиш лозим.

**196.** Мазкур ШНҚнинг 64 ёки 67-бандлари талабларига мувофиқ ҳисобий юкларнинг фойдаланиш қийматлари бўйича ($\gamma_f = 1{,}0$), бетоннинг бутун кесим юзасини ҳисобга олиниши ҳамда иккинчи гуруҳ чегаравий ҳолатлар учун ҳисобий қаршиликларни $R_{b,ser}$ ва $R_{s,ser}$ва арматуранинг сиқилишга ҳисобий қаршилигини $R_{s,ser}$ қийматига тенг, бироқ 400 МРа дан ортиқ эмас деб қабул қилган ҳолда бажарилиши лозим.

**197.** Сиқилган зонасини нисбий баландлигининг чегаравий қийматини аниқлашда мазкур ШНҚнинг 25 ва 69-формулаларида $\sigma_{sc,u} = 400$ МРа қабул қилиниши лозим.

Ушбу ШНҚнинг 26-формуласида 0,008 коэффициенти 0,006 билан алмаштирилиши керак.

**198.** Мазкур ШНҚнинг 22-формуласи бўйича эгилувчанлик таъсирининг қиймати $\delta_e$ аниқлаганда, $0{,}010\,R_b$ ни $0{,}008R_{b,ser}$ га алмаштиришда мазкур ШНҚнинг 183-бандининг кўрсатмаларидан фойдаланиш лозим.

**199.** Конструкциянинг деформацион схемалари марказ ташқарисида сиқилган элементнинг юк кўтариш қобилиятига эгикликларнинг таъсирини мазкур ШНҚнинг 22-бандига мувофиқ ҳисобга олиниши лозим.

**200.** Элемент эгиклигининг $l_0/i > 14$ эгилувчанлик мустаҳкамлигига таъсирини мазкур ШНҚнинг 36, 40 ва 65-формуларидан $e_0$ ни η коэффициентига кўпайтириш йўли билан аниқланадиган ҳисобга олган ҳолда, деформацияланмаган схема бўйича конструкциялар ҳисобини амалга оширишга йўл қўйилади. Бунда, η ни ҳисоблаш мазкур ШНҚнинг 19-формуласидаги шартли чегаравий куч қуйидагига тенг қабул қилиниши лозим:

$$N_{cr} = \frac{6{,}4E_b}{l_0^2}\left[\frac{I}{\varphi_l}\left(\frac{0{,}11}{0{,}1+\frac{\delta_e}{\varphi_p}} + 0{,}1\right) + \alpha I_s\right], \qquad (58)$$

бу ерда:

$l_0$ – мазкур ШНҚнинг 65-бандига кўра қабул қилиниши;

$\delta_e$ – мазкур ШНҚнинг 55-бандига кўра қабул қилиниши;

$\varphi_l$ – мазкур ШНҚнинг 21-формуласи бўйича аниқланадиган коэффициент, бунда $M$ ва $M_l$ моментлар сиқилган зонани чеклайдиган чизиққа параллель бўлган ва мос равишда тўлиқ юк таъсиридан ҳамда доимий ва узоқ муддат юклар таъсиридан энг кўп чўзилган ёки энг кам сиқилган (тўлиқ сиқилган кесимда) арматура ўзагининг маркази орқали ўтадиган ўққа нисбатан аниқланади.

$\varphi_p$ – олдиндан зўриқтирилган арматура элементининг бикрлик таъсирини ҳисобга олувчи коэффициент; зўриқтирилган арматура билан кесимни бир текис сиқишда $\varphi_p$ қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$\varphi_p = 1 + 12\frac{\sigma_{bp}}{R_b}\frac{e_0}{h}, \qquad (59)$$

бу ерда:

$\sigma_{bp} - \gamma_{sp} < 1{,}0$ коэффициенти бўлганда аниқланади;

$R_b$ – бетоннинг ишлаш шароитлари коэффициентларини ҳисобга олмаган ҳолда қабул қилиниши лозим;

мазкур ШНҚнинг 59-формуласида $e_0/h$ қиймати 1,5 дан ошмаслиги зарур;

$\alpha = E_s/E_b$.

**201.** Майда донали бетон элементларнинг Б гуруҳлари бўйича мазкур ШНҚнинг 58-формуласига кўра 6,4 қиймат ўрнига 5,6 қиймат қўйилади.

**202.** Эгувчи момент текислиги таъсир бўйича ҳисобда $e$ бўйлама куч эксцентриситети мазкур ШНҚнинг 33-бандига тасодифий эксцентриситет қийматига тенг қабул қилиниши лозим.

**203.** Темир-бетон элементларининг марказ ташқарисида сиқилган материалларни ҳисобий узунликни $l_0$ эластиксиз деформация ва дарзлар мавжудлигини эътиборга олган ҳолда, рамали конструкциясининг элемент юкларнинг энг ноқулай жойлашишида деформацияланган ҳолатини ҳисобга олиб, рамали конструкция элементлари учун қандай бўлса, шундай қилиб аниқлаш лозим.

**204.** Конструкция элементларида кўп учрайдиган ҳисобий узунликни $l_0$ қуйидагиларга тенг қабул қилишга йўл қўйилади:

кўп қаватли биноларнинг устунлари, камида иккитадан оралиқлар сонида ҳамда бикр каби ҳисобланадиган ригелл ва устун бирикувларида, ораёпма конструкциясининг қуйидагиларда қабул қилиниши керак:

йиғма $H$

монолит $0,7H$

бу ерда:

$H$ – қават баландлиги (тугунлар марказлари орасидаги масофа);

ўз текислигида бикр бўлган қопламалар тутиб турувчи конструкцияларнинг шарнирли таянчига эга бир қаватли биноларнинг устунлари учун ҳамда эстакадалар мазкур ШНҚнинг 31-жадвали бўйича;

ферма ва равоқ элементлар – мазкур ШНҚнинг 32-жадвали бўйича.

*31-жадвал*

| Бинолар ва устунлар тавсифи | | | | Бир қаватли бинолар устунларини текисликда ҳисоблаганда уларнинг ҳисобий узунлиги $l_0$ | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | кўндаланг рамага ёки эстакада ўқига перпендикуляр | | кўндаланг рамага перпендикуляр ёки эстакада ўқига параллель | |
| | | | | | | устунларнинг ёки анкерли таянчлар бўйлама катори текислигида | |
| | | | | | | боғланишлар мавжудлигида | боғланишлар йўқлигида |
| Бинолар | Кран ости балкалар билан | Кранлардан юкларни ҳисобга олганда | Кран ости балкаларда устунларнинг кран ости (пастки) қисми | Қирқимли | *1,5 $H_1$* | *0,8 $H_1$* | *1,2 $H_1$* |
| | | | | Қирқимсиз | *1,2 $H_1$* | *0,8 $H_1$* | *0,8 $H_1$* |
| | | | Кран ости балкаларда устунларнинг кран усти (юқори) қисми | Қирқимли | *2,0 $H_2$* | *1,5 $H_2$* | *2,0 $H_2$* |
| | | | | Қирқимсиз | *2,0 $H_2$* | *1,5 $H_2$* | *1,5 $H_2$* |
| | | Кранлардан юкларни ҳисобга олмаганда | Бинолар устунларининг кран ости (пастки) қисми | Бир оралиқли | *1,5 H* | *0,8 $H_1$* | *1,2 H* |
| | | | | Кўп оралиқли | *1,2 H* | *0,8 $H_1$* | *1,2 H* |
| | | | Кран ости балкаларда колонналарнинг кран усти (юқори) қисми | Қирқимли | *2,5 $H_2$* | *1,5 $H_2$* | *2,0 $H_2$* |
| | | | | Қирқимсиз | *2,0 $H_2$* | *1,5 $H_2$* | *1,5 $H_2$* |
| | Кран ости балкаларсиз | Поғонали устунлар | Бинолар колонналарининг пастки қисми | Бир оралиқли | *1,5 H* | *0,8 H* | *1,2 H* |
| | | | | Кўп оралиқли | *1,2 H* | *0,8 H* | *1,2 H* |
| | | | Устунларнинг юқори қисми | | *2,5 $H_2$* | *2,0 $H_2$* | *2,5 $H_2$* |
| | | Бинолар доимий кесимининг устунлари | | Бир оралиқли | *1,5 H* | *0,8 H* | *1,2 H* |
| | | | | Кўп оралиқли | *1,2 H* | *0,8 H* | *1,2H* |
| Эстакадалар | Кранли | Кран ости балкаларда | | Қирқимли | *2,0 $H_1$* | *0,8 $H_1$* | *1,5 $H_1$* |
| | | | | Қирқимсиз | *1,5 $H_1$* | *0,8 $H_1$* | *$H_1$* |
| | Қувурлар остига | устунларнинг оралиқ қурилма билан бирикишида | | Шарнирли | *2,0 H* | *H* | *2,0 H* |
| | | | | Бикр | *1,5 H* | *0,7 H* | *1,5 H* |

*Мазкур жадвалга кўра белгиланишлар:*
*Н – устуннинг пойдевор сиртидан тегишли текисликдаги горизонтал конструкциягача (стропил ёки стропил ости, тирговичлар (распорки) тўлиқ баландлиги;*
*$H_1$ – устун кран ости қисмининг пойдевор сиртидан кран тўсини тагигача баландлиги;*
*$H_2$ – устун кран усти қисмининг устун остонасидан тегишли текисликдаги горизонтал конструкциягача баландлиги.*
*Изоҳ. Кран ости балкали биноларда устунларнинг учигача боғланишлар мавжудлигида, устунларнинг бўйлама қатори ўқи текислигида устунларнинг кран усти қисмининг ҳисобий узунлиги $H_2$ га тенг деб қабул қилиниши лозим.*

*32-жадвал*

| Элемент номлари | Ферма ва равоқ элементларининг ҳисобий узунлиги $l_0$ |
|---|---|
| 1. Ферма элементлари: | |
| а) ҳисобда устки белбоғ: | |
| ферма текислигида: | |
| $e_0 < 1/8\, h_1$ бўлганда | 0,9 *l* |
| $e_0 \geq 1/8\, h_1$ бўлганда | 0,8 *l* |
| ферма текислигидан: | |
| ойнабанд том тагидаги майдонча учун (ойнабанд томнинг кенглиги 12 m ва ундан ортиқ бўлганда) | 0,8 *l* |
| қолган ҳолларда | 0,9 *l* |
| б) ҳисобда қия тирговуч ва тиргаклар: | |
| ферма текислигида | *0,8 l* |
| ферма текислигидан: | |
| $b_1/b_2 < 1{,}5$ бўлганда | *0,9 l* |
| $b_1/b_2 \geq 1{,}5$ бўлганда | *0,8 l* |
| 2. Равоқлар: | |
| а) равоқ текислигида ҳисобланганда: | |
| уч шарнирли | *0,580L* |
| икки шарнирли | *0,540L* |
| шарнирсиз | *0,365L* |
| б) равоқ текислигидан ҳисобланганда (ҳар қандай) | *L* |

*Мазкур жадвалга кўра белгиланишлар:*

*l – ёндош туташган тугунларнинг марказлари орасидаги элемент узунлиги, ферманинг устки белбоғи учун эса, ферма текислигидан ҳисобланганда - унинг маҳкамланиш нуқталари орасидаги масофа;*

*L – равоқнинг (арка) унинг геометрик ўқи бўйича узунлиги; равоқ (арка) текислигидан ҳисобланганда – равоқ (арка) текислигидан унинг маҳкамланиш нуқталари орасидаги равоқ (арка) узунлиги;*

$h_1$*–устки белбоғ кесимининг баландлиги;*

$b_1, b_2$ *– ферманинг мос равишда устки белбоғи ва қия тирговучи кесимининг кенглиги.*

## 8-§ Марказий чўзилган элементлар

**205.** Темир-бетон элементларнинг марказий чўзилган кесимларини ҳисоблашда қуйидагиларни бажариш керак:

$$N \leq R_s A_{s,tot} \ , \qquad (60)$$

бу ерда:

$A_{s,tot}$ – арматуранинг бутун бўйлама кесим юзаси.

## 9-§. Тўғри бурчак кесим элементларининг марказ ташқарисида чўзилганлиги

**206.** Мазкур ШНҚнинг 164-бандига кўра тўғри бурчакли кесим элементларининг марказ ташқарисида чўзилган бўйлама кучнинг $N$ ҳолатига боғлиқ равишда бажарилиши керак.

Арматура зўриқтиришининг $S$ ва $S'$ бўйлама куч $N$ тенг таъсир қилиш оралиғида қўйилган бўлса (7.а расм) – қуйидаги шартларни бажариши лозим:

$$Ne \leq R_s A'_s (h_0 - a') \ , \qquad (61)$$

$$Ne' \leq R_s A_s (h_0 - a') \ ; \qquad (62)$$

Мазкур ШНҚнинг 7.б-расмига кўра арматурадаги зўриқтиришнинг $S$ ва $S'$ бўйлама кучни $N$ тенг таъсир қилувчи орасидаги масофадан ташқарига қўйилган бўлса қуйидаги шартларни бажариши лозим:

$$Ne \leq R_b bx(h_0 - 0{,}5x) + R_{sc} A'_s (h_0 - a') \ , \qquad (63)$$

$x$ сиқилган зона баландлиги ушбу формуладан аниқланади:

$$R_s A_s - R_{sc} A'_s - N = R_b bx \ . \qquad (64)$$

**207.** Мазкур ШНҚнинг 64-формуласи бўйича ҳисобдлардан топилган қиймат $x > \xi_R h_0$ , у ҳолда мазкур ШНҚнинг 63-формуласига кўра $x = \xi_R h_0$ қўйилади, бунда $\xi_R$ мазкур ШНҚнинг 165-банди талабларига мувофиқ аниқланиши керак.

## 10-§. Умумий ҳисоб

**213.** Умумий ҳолда кесимларни ҳисоблаш мазкур ШНҚнинг 8-расмига мувофиқ ушбу шартдан келиб чиқиб бажарилиши лозим:

$$M \leq \pm (R_b S_b - \sum \sigma_{si} S_{si}) \ , \qquad (65)$$

бунда, қавс олдидаги “мусбат” белгиси сиқилиш ва эгиклик марказ ташқарисида “манфий” ишора чўзилган элементлар қабул қилиниши лозим.

Ушбу формулада қуйидаги:

$M$ – элемент эгилувчанлиги – ташқи кучлар моментининг сиқилган кесим зонасини чекловчи тўғри чизиққа перпендикуляр бўлган текисликка проекцияси;

Сиқилган ва чўзилган элементларнинг марказ ташқарисида – сиқилган зонани чекловчи ва ўтадиган тўғри чизиққа параллель ўққа нисбатан $N$ бўйлама куч моменти қуйидагиларга амалга оширилиши лозим:

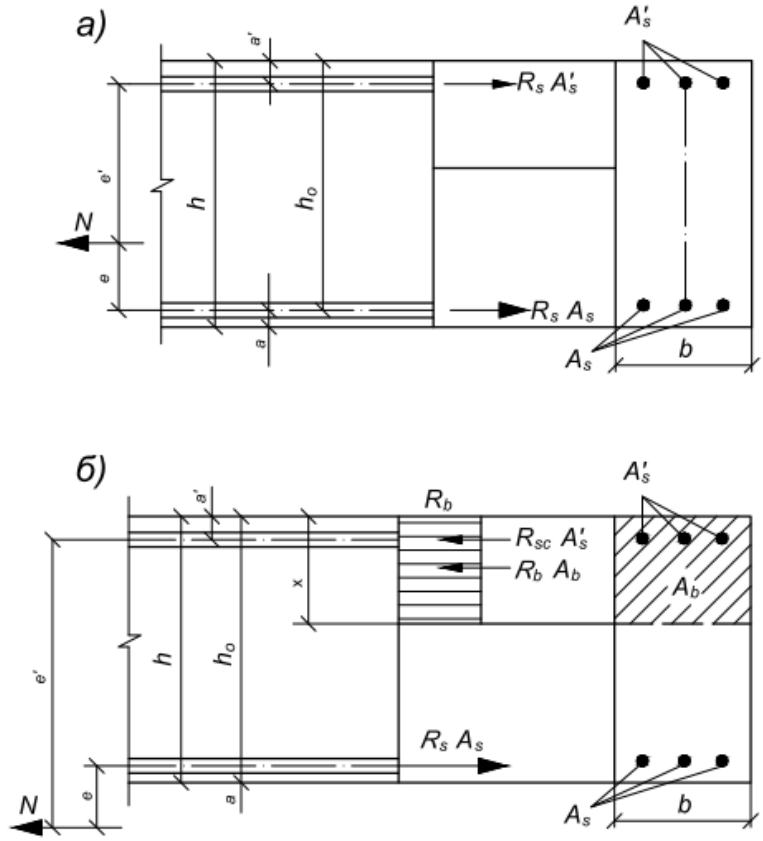
марказ ташқарисида сиқилган элементларда – бўйлама арматуранинг энг кўп чўзилган ёки энг кам сиқилган оғирлик марказидан ўтадиган кесимининг ўзагида;

марказ ташқарисида чўзилган элементларда – кўрсатилган тўғри чизиқдан энг кўп узоқлашган сиқилган зона нуқтасидан ўтадиганда;

$S_b$ – бетонни сиқилган зонаси кўрсатилган ўқларга нисбатан кесим юзасининг статик моменти, бунда эгилувчи элементларда ўқ ҳолати марказ ташқарисида сиқилган элементларда қандай бўлса, шундай қабул қилиниши лозим;

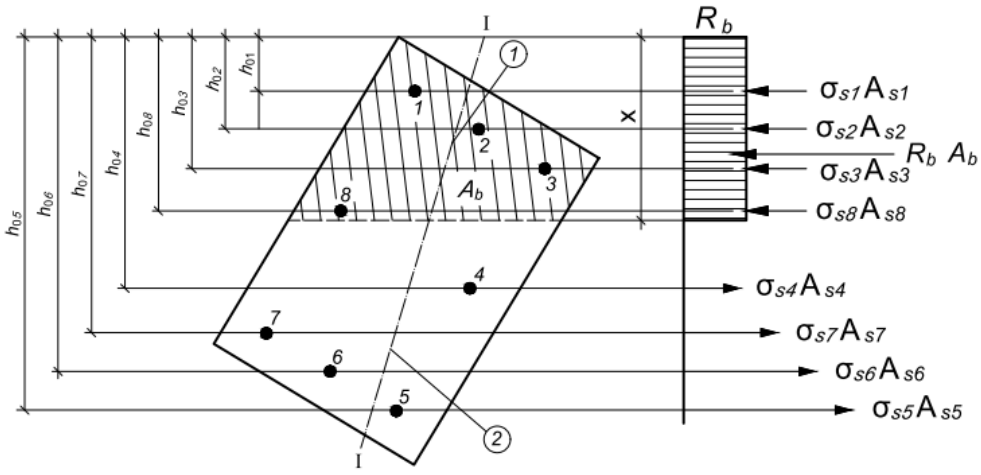
$S_{si}$ – бўйлама арматура $i$-чи ўзак кесим юзасининг кўрсатилган ўқлардан тегишлисига нисбатан статик моменти;

$\sigma_{si}$ – бўйлама арматура $i$-чи ўзагиги ушбу банд кўрсатмаларига мувофиқ аниқланадиган кучланиш.




**7-расм. Темир-бетон элементининг мустаҳкамлилиги бўйича марказ ташқарисида чўзилганлигини ҳисоблашда, бўйлама ўқига нисбатан нормал бўлган кесимдаги зўриқтиришлар схемаси ва эпюралари**

а – $N$ бўйлама куч $S$ ва $S'$ арматурадаги зўриқишларнинг тенг таъсир қилувчилари орасига қўйилган, б – бўйлама куч $S$ ва $S'$ арматурадаги зўриқишларнинг тенг таъсир қилувчилари орасига қўйилган, $S$ ва $S'$ арматурадаги зўриқишларнинг тенг таъсир қилувчилари орасидаги масофадан ташқарига қўйилган.




**8-расм. Темир-бетон элементнинг мустаҳкамлилиги бўйича умумий ҳисобларида бўйлама ўқига нисбатан нормал бўлган кесимдаги зўриқтиришлар схемаси ва эпюралари**

I - I – эгувчи момент таъсир кўрсатувчи текисликка параллель текислик, ёки бўйлама кучнинг ҳамда ички сиқилувчи ва чўзилувчи зўриқишларнинг тенг таъсир қилувчиларининг қўйилиш нуқталаридан ўтувчи текислик, 1 – сиқилган арматура ва сиқилган зона бетонида зўриқишларнинг тенг таъсир қилувчилари қўйилган нуқта, 2 – чўзилган арматурада зўриқишларнинг тенг таъсир қилувчисига қўйилган нуқта

**208.** Сиқилган зона баландлиги $x$ ва зўриқтирилган $\sigma_{si}$ қиймати қуйидаги формулаларни орқали аниқланади:

$$R_b A_b - \sum \sigma_{si}\, A_{si} \pm N = 0\ ; \qquad (66)$$

$$\sigma_{si} = \frac{\sigma_{sc,u}}{1-\frac{\omega}{1,1}}\left(\frac{\omega}{\xi_i} - 1\right) + \sigma_{spi}\ . \qquad (67)$$

66-формуладаги $N$ олдидаги “манфий” белги элементларнинг марказ ташқарисида сиқилган, “мусбат” ишора марказ ташқарисида чўзилганларга қабул қилиниши лозим.

**209.** Мазкур ШНҚнинг 67-формуласи бўйича олинган $\sigma_{si}$ қиймати А600, А800, А1000, Ат1200, Вр-II, К1400 дан К1900 гача арматура $\beta R_{si}$ дан ошса қиймат $\sigma_{si}$ зўриқишни қуйидаги формула бўйича аниқлаш лозим:

$$\sigma_{si} = \left[\beta + (1-\beta)\frac{\xi_{eli}-\xi_i}{\xi_{eli}-\xi_{Ri}}\right] R_{si}\ . \qquad (68)$$

ушбу формула бўйича топилган арматурадаги зўриқтириш коэффициенти $\gamma_{s6}$ ҳисобга олинмаганда, $R_{si}$ дан ортиқ бўлганда мазкур ШНҚнинг 65 ва 66-формулаларида иш шароитлари коэффициентларини ҳамда коэффициент $\gamma_{s6}$ни ҳам ҳисобга олиб $R_{si}$ га тенг бўлган $\sigma_{si}$ қиймати қўйилади (ушбу ШНҚнинг 165-бандида келтирилган).

мазкур ШНҚнинг 67 ва 68-формулалари бўйича ҳисобда топилган $\sigma_{si}$ зўриқтириш ўз ишораси билан ҳисоблаб формулаларига киритилади ҳамда қуйидаги шартларга риоя қилиш керак:

барча ҳолларда $R_{si} \geq \sigma_{si} \geq -R_{sci}$;

олдиндан зўриқтирилган элементларда $\sigma_{si} \geq \sigma_{sci}$ бўлиб, бунда $\sigma_{sci}$ – арматурадаги зўриқтириш, $\sigma_{sc,u}$ қийматга камайтирилган $\sigma'_{spi}$ олдиндан зўрайтиришга тенг (мазкур ШНҚнинг165 ва 186-бандларида келтирилган).

Мазкур ШНҚнинг 66-68-формулаларида:

$A_{si}$ – бўйлама арматура $i$-чи ўзагининг кесим юзаси;

$\sigma_{spi}$ – бўйлама арматура $i$-чи ўзагининг олдиндан зўриқтириши ўзак жойлашишига боғлиқ равишда белгиланувчи $\gamma_{sp}$ коэффициенти қабул қилинади;

$\xi_i$ – бетон сиқилган зонасининг $\xi_i = \frac{x}{h_{0i}}$ га тенг бўлган нисбий баландлиги, бунда $h_{0i}$ – арматуранинг кўрилаётган $i$-чи ўзаги кесимининг оғирлик марказидан ўтувчи ва сиқилган зонани чегараловчи тўғри чизиққа параллель ўқдан кесим сиқилган зонасининг энг узоқдаги нуқтасигача бўлган масофа (мазкур ШНҚнинг 8-расмида келтирилган);

$\omega$ – бетон сиқилган зонасининг тавсифи мазкур ШНҚнинг 26 ёки 56-формулалари бўйича аниқланади;

$\xi_{Ri}, \xi_{eli}$ – сиқилган зона нисбий баландлиги кўрилаётган ўзакдаги зўриқишлар мос равишда $R_{si}$ ва $\beta R_{si}$ га тенг бўлиши ҳамда $\xi_{Ri}$ ва $\xi_{eli}$ қийматлари қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$\xi_{Ri(eli)} = \frac{\omega}{1+\frac{\sigma_{s,Ri(eli)}}{\sigma_{sc,u}}\left(1-\frac{\omega}{1,1}\right)}\ , \qquad (69)$$

бу ерда:

$\sigma_{sRi} = R_{si} + 400 - \sigma_{spi} - \Delta\sigma_{spi}$ ,

МРа, – $\xi_{Ri}$ аниқлашда;

$\sigma_{s,eli} = \beta R_{si} - \sigma_{spi}$ , МРа, – $\xi_{eli}$ аниқлашда;

$\sigma_{sc,u}$ – мазкур ШНҚнинг 161 ва 180-бандларида қаралсин.

$\Delta\sigma_{spi}$ ва $\beta$ коэффициент қийматлари қуйидагича аниқланиши керак:

Олдиндан зўриқтирилган арматура синфлари А600, А800, А1000 ва Ат1200 ни механик ҳамда автоматлаштирилган электротермик ва электротермомеханик усулларида қуйидаги формулалар бўйича аниқланади:

$$\Delta\sigma_{spi} = 1500\frac{\sigma_{spi}}{R_{si}} - 1200 \geq 0\ ; \qquad (70)$$

$$\beta = 0{,}5\frac{\sigma_{spi}}{R_{si}} + 0{,}4 \geq 0{,}8\ ; \qquad (71)$$

**210.** Олдиндан зўриқтирилган арматура синфлар А600, А800, А1000 ва Ат1200 ни бошқа усулларда ҳамда Вр1200 дан Вр1600 гача, К1400 дан К1900 гача олдиндан зўриқтирилган арматуралар учун ҳар қандай усулларида $\Delta\sigma_{spi} = 0$, коэффициент $\beta = 0{,}8$ қийматларга тенг бўлиши лозим.

**211.** Мазкур ШНҚнинг 70 ва 71-формула 4-жадвалнинг 3-5-бандлари бўйича йўқотишларни $\sigma_{spi}$ ҳисобга олиб, $\gamma_{sp} < 1{,}0$ коэффициентида қабул қилиниши лозим. *(i* индекс арматура ўзагининг тартиб рақамини кўрсатади).

## 11-§. Элемен бўйлама ўқига қия бўлган кесимларининг мустаҳкамлилиги бўйича ҳисоби

**212.** Темир-бетон элементларнинг қия кесимлар бўйича мустаҳкамлигини таъминлаш қуйидагилар ҳисобланиши керак:

мазкур ШНҚнинг 206-бандига мувофиқ кўндаланг куч таъсири қия дарзлар орасидаги қия соҳаси;

ушбу ШНҚнинг 214–228-бандларига мувофиқ кўндаланг куч таъсири қия дарзлари;

мазкур ШНҚнинг 229-бандига мувофиқ кўндаланг кучнинг юк ва таянч орасидаги қия сиқилган соҳа бўйича таъсири (устунларнинг қисқа консоллари учун);

ушбу ШНҚнинг 234-бандига мувофиқ эгувчи моментнинг қия дарз бўйича таъсири.

**213.** Темир-бетон элементларининг кўндаланг куч таъсирига қия дарзлар орасида кия соҳа бўйича мустаҳкамлигини таъминлаш ҳисоби қуйидагича бажарилиш керак:

$$Q \leq 0{,}3\varphi_{w1}\varphi_{b1}R_b b h_0 \ . \qquad (72)$$

**214.** Элементнинг бўйлама ўқига нисбатан нормал бўлган хомутлар таъсирини ҳисобга олувчи $\varphi_{w1}$ коэффициенти қуйидаги формула бўйича аниқланиши керак:

$$\varphi_{w1} = 1 + 5\alpha\mu_w \ , \qquad (73)$$

бироқ, 1,3 дан ошмаслиги керак.

Бу ерда:

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} \ , \qquad \mu_w = \frac{A_{sw}}{bs} \ .$$

$\varphi_{b1}$ коэффициенти қуйидаги формуладан аниқланади

$$\varphi_{b1} = 1 - \beta R_b \ , \qquad (74)$$

бу ерда:

$\beta$ – бетон учун қуйидаги коэффициентлар тенг деб қабул қилиниши керак:

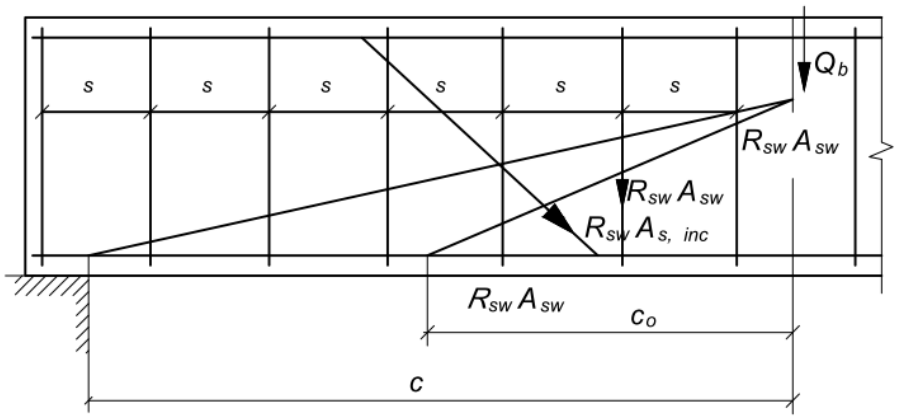
оғир, майда донадор ва серғовакли – 0,01

енгил – 0,02

$R_b$ – МРа да.

Мазкур ШНҚнинг 9-расмига мувофиқ темир-бетон элементларнинг кўндаланг арматураларни кўндаланг куч таъсирига қия дарз бўйича мустаҳкамликни таъминлаш ҳисоби қуйидаги шарт асосида бажариш лозим:

$$Q \leq Q_b + Q_{sw} + Q_{s,inc} \ . \qquad (75)$$




**9-расм. Темир-бетон элементнинг кўндаланг куч таъсирига мустаҳкамлигини ҳисоблашда унинг кўндаланг ўқига қия кесимидаги зўриқтиришлар схемаси**

**216.** Мазкур ШНҚнинг 75-формуласига кўра кўндаланг куч $Q$ қия кесимнинг бир томони бўйлаб жойлашган ташқи юклардан аниқланиши керак.

**216.** Бетонга таъсир қилувчи кўндаланг зўриқтиришлар $Q_b$ қуйидаги формуладан аниқланиши керак:

$$Q_b = \frac{\varphi_{b2}(1+\varphi_f+\varphi_n)R_{bt}bh_0^2}{c}\ , \qquad (76)$$

бу ерда:

$c$ – элементни энг хавфли қия кесимнинг бўйлама ўқига проекция узунлиги.

Бетон турининг таъсирини ҳисобга олувчи $\varphi_{b2}$ коэффициенти турли бетонларга қуйидагига тенг қабул қилиниши лозим:

оғир ва серғовакли 2,00;

майда донали 1,70;

енгил ўртача зичлик бўйича қуйидаги маркаларда:

D1900 ва каттароқ 1,90;

D1800 ва камроқ, майда тўлдиргичларда:

зич 1,75;

ғовак 1,50.

Таврли ва иккитаврли элементларда сиқилган токчаларнинг таъсирини ҳисобга олувчи $\varphi_f$ коэффициент қуйидаги формуладан аниқланади:

$$\varphi_f = 0{,}75\frac{(b'_f-b)h'_f}{bh_0}\ , \qquad (77)$$

бироқ, 0,5 дан оортиқ бўлмаслиги, бунда $b'_f$ ни $b + 3h'_f$ дан катта эмас деб қабул қилиниши лозим.

Кўндаланг арматура эса токчада анкерланган бўлиши керак.

**217.** Бўйлама куч таъсирларини ҳисобга олувчи $\varphi_n$ коэффициенти қуйидаги формулалардан аниқланади:

бўйлама сиқувчи кучлар таъсир қилганда

$$\varphi_n = 0{,}1\frac{N}{R_{bt}bh_0}\ , \qquad (78)$$

бироқ, 0,5дан ошмаслиги керак.

Олдиндан зўриқтирилган элементлар учун мазкур ШНҚнинг 78-формуласига $N$ ўрнига $P$ олдиндан сиқиш (обжатие) зўриқиши қўйилади. Агар бўйлама сиқувчи кучлар кўндаланг юкларнинг таъсир моментлари билан ишораси бўйича бир хил бўлган эгувчи моментлар ҳосил қилсалар, уларнинг мусбат таъсири ҳисобга олинмайди.

Мазкур ШНҚнинг 78-формуласига кўра олдиндан зўриқтирилган элементларда $N$ ўрнига $P$ олдиндан сиқиб зўриқтириш қўйилади. Агар бўйлама сиқувчи кучлар кўндаланг юк таъсир моментлари эгувчи моментлар билан бир хил бўлса унда уларнинг мусбат таъсири ҳисобга олинмайди;

бўйлама чўзувчи кучлар таъсирида

$$\varphi_n = -0{,}2\frac{N}{R_{bt}bh_0}\ , \qquad (79)$$

бироқ, абсолют қиймати бўйича 0,8 дан ортиқ эмас.

**218.** $1 + \varphi_f + \varphi_n$ қиймати барча ҳолларда 1,5 дан катта эмас деб қабул қилиниши лозим.

**219.** Мазкур ШНҚнинг 76-формуласига кўра $Q_b$нинг қиймати камида $\varphi_{b3}\left(1 + \varphi_f + \varphi_n\right)R_{bt}bh_0$ га тенг деб қабул қилиниши лозим.

Бетон коэффициенти $\varphi_{b3}$қуйидагиларга тенг қабул қилиниши лозим:

оғир ва серғовакли 0,6;

майда донадор 0,5;

енгил ўртача зичлик бўйича қуйидаги маркада:

D1900 ва каттароқ 0,5;

D1800 ва кичикроқ 0,4.

Темир-бетон элементларнинг кўндаланг арматураларни ҳисоблашда ҳамда хомутлар, таянч, қайрилмалар орасидаги майдончалар чегарасида қия кесим бўйича мустаҳкамликни таъминланиши лозим.

**220.** Кўндаланг зўриқишлар $Q_{sw}$ ва $Q_{s,inc}$ хавфли қия дарзни кесиб ўтувчи хомутлар ва қайрилма элементлардаги чегаравий зўриқишларнинг бўйлама ўқига нисбатан нормалга проекциялар йиғиндиси тарзида аниқланиши зарур.

**221.** Хавфли қия дарзнинг элемент бўйлама ўқига проекциясининг $c_0$ узунлиги $Q_b + Q_{sw} + Q_{s,inc}$ ифоданинг энг кичик қийматидан аниқланади, бунда $Q_b$ нинг қийматида $c$ ўрнига $c_0$ қўйилиши агар $c > h_0$ бўлса, унда $c_0$ нинг олинган қиймати $2h_0$ дан ва $c$ қийматидан катта бўлмаслиги ҳамда $h_0$ дан кичик қабул қилиниши лозим.

**222.** Кўндаланг арматурали элементларни бўйлама ўқига нормал ҳамда кўрилаётган қия кесим чегараларида доимий қадамга эга бўлган хомут тарзидаги элементларга қиймати $c_0$ қуйидаги формула бўйича аниқланувчи $Q_b + Q_{sw}$ ифоданинг энг кичик қийматига мос келиши лозим:

$$c_0 = \sqrt{\frac{\varphi_{b2}\left(1+\varphi_n+\varphi_f\right)R_{bt}bh_0^2}{q_{sw}}}\ , \qquad (80)$$

бу ерда:

$q_{sw}$ – элементнинг узунлик бирлигига тўғри келувчи хомутлардаги зўриқтириш, қуйидаги формуладан аниқланади:

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

Бундай элементлар учун кўндаланг зўриқиш $Q_{sw}$ қуйидаги формула бўйича аниқланиши лозим.

$$Q_{sw} = q_{sw}c_0 \ . \qquad (82)$$

Бунда, ўрнатилинадиган хомутлар ҳисоби қуйидаги шарт бажарилиши лозим:

$$q_{sw} \geq \frac{\varphi_{b3}(1+\varphi_n+\varphi_f)R_{bt}b}{2} \ . \qquad (83)$$

**223.** Зўриқтирилмайдиган бўйлама чўзилган арматура А600 ва А400в ўзакли арматура ёки А800, А1000 ва Ат1200 арматура (аралаш арматуралашда) қўлланиладиган конструкциялар ҳисобида $\varphi_{b2}, \varphi_{b3}$, ҳамда $\varphi_{b4}$ коэффициентларни мазкур ШНҚнинг 223-бандига мувофиқ 0,8 га кўпайтириш лозим.

**224.** Қия дарз бўйича мустаҳкамликни таъминлаш учун кўндаланг темир-бетон элементларнинг арматурасиз кўндаланг куч таъсирига ҳисобини энг хавфли қия кесим бўйича қуйидаги шарт асосида бажариш лозим:

$$Q \leq \frac{\varphi_{b4}(1+\varphi_n)R_{bt}bh_0^2}{c} \ , \qquad (84)$$

бунда, мазкур шартнинг ўнг қисми $2{,}5R_{bt}bh_0$ дан катта эмас ҳамда $\varphi_{b3}(1+\varphi_n)R_{bt}bh_0$ дан кичик эмас деб қабул қилиниши лозим.

**225.** Турли хил бетонларга коэффициенти $\varphi_{b4}$ қуйидагига тенг қабул қилиниши керак:

оғир ва серғовакли – 1,5;

майда донадор – 1,2;

енгил ўртача зичлик бўйича қуйидаги маркада:

D1900 ва ундан катта – 1,2;

D1800 ва ундан кичик – 1,0.

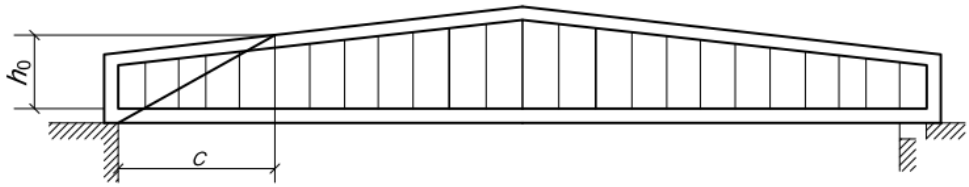
**226.** Коэффициентлар $\varphi_{b3}$ ва $\varphi_n$ ҳамда мазкур ШНҚнинг 84-шартига кўра қийматлар $Q$ ва $c$ мазкур ШНҚнинг 214-банди талабларига мувофиқ аниқланиши лозим.

**227.** Қўрилаётган зонасида кўндаланг кучлар таъсирида нормал дарзлар мавжудсизлиги $R_{bt,ser}$ ни $R_{bt}$ га алмаштириш билан мазкур ШНҚнинг 122-шарти бажарилса, у ҳолда $R_{bt,ser}$ ва $R_{b,ser}$ ни мос равишда $R_{bt}$ ва $R_b$ билан алмаштирган ҳолда мазкур ШНҚнинг 141-шарти кўра элемент мустаҳкамлигининг ортишини ҳисобга олишга йўл қўйилади.

**228.** Темир-бетон элементларнинг қия сиқилган қирраларга эга мазкур ШНҚнинг 10-расмига кўра кўндаланг куч таъсирига қия дарзда мустаҳкамликни таъминлаш ҳисоби мазкур ШНҚнинг 213 ва 212-бандлари талабларига мувофиқ бажарилиши, бунда кўрилаётган қия кесим чегараларида ишчи баландлик сифатида ҳисобга қуйидагилар киритилиши керак:

кўндаланг арматурали элементлар учун – $h_0$ нинг энг катта қиймати;

кўндаланг арматурасиз элементлар учун – $h_0$ нинг ўртача қиймати.




**10-расм. Темир-бетон балкаларнинг қия сиқилган қирралар ҳисобларига схема**

**229.** Темир-бетон қисқа консолларининг устунлари ($l \leq 0{,}9h_0$ мазкур ШНҚнинг 11-расми) юк ва таянч орасидаги қия сиқилган соҳани кўндаланг куч таъсирига мустаҳкамликни таъминлаш ҳисоби қуйидаги шарт асосида бажарилиши лозим:

$$Q \leq 0{,}8\varphi_{w2}R_b b l_b \sin\theta \ , \qquad (85)$$

бунда, мазкур ШНҚнинг 85-шартнинг ўнг қисми $3{,}5R_{bt}bh_0$ дан катта эмас ҳамда мазкур ШНҚнинг 84-шартнинг ўнг қисмидан кичик эмас қабул қилиниши лозим;

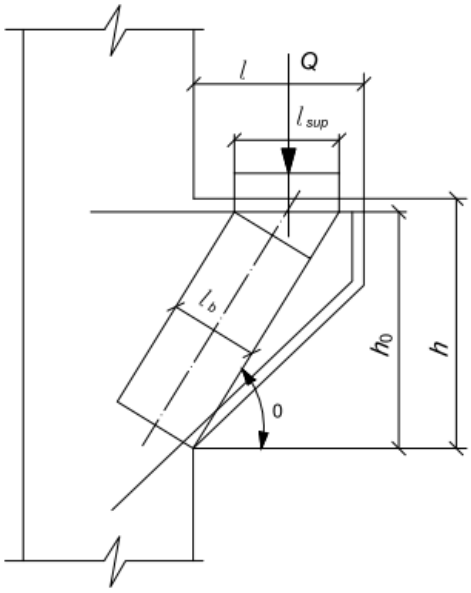
$\theta$ – ҳисобий сиқилган соҳанинг горизонталга нисбатан қиялик бурчаги.

$l_b$ қия сиқилган соҳа кенглиги қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$l_b = l_{sup} \sin\theta \ , \qquad (86)$$

бу ерда:

$l_{sup}$ – консол қулочи бўйлаб юкларни узатиш майдончасининг узунлиги.




**11-расм. Қисқа консолларни ҳисоб схемаси**

**230.** Конструкцияларнинг консолларга таянишининг узунлигини $l_{sup}$ аниқлашда юкларни турли схемаларда узатиш хусусиятларини (консолнинг қулочи бўйлаб жойлашган эркин таянган ёки сиқиб қўйилган балкалар, консоль қулочига кўндаланг жойлашган балкалар) ҳисобга олиш лозим.

**231.** Консоль баландлиги бўйича жойлашган хомутларнинг таъсирини ҳисобга олувчи $\varphi_{w2}$ коэффициенти қуйидаги формула бўйича аниқланиши лозим:

$$\varphi_{w2} = 1 + 5\alpha\mu_{w1} \ , \qquad (87)$$

бу ерда:

$\alpha = \frac{E_s}{E_b}$ ; $\mu_{w1} = \frac{A_{sw}}{bs_w}$ ;

$A_{sw}$ – хомутларнинг битта текисликдаги кесим юзаси;

$s_w$ – хомутларга нисбатан нормал бўйича ўлчанган улар орасидаги масофа.

**232.** Горизонталь ва горизонталга нисбатан $45^o$ дан ортиқ бўлмаган бурчак остида қия хомутлар ҳисобга олинади.

**233.** Қисқа консолларнинг устунлари кўндаланг арматуралаш мазкур ШНҚнинг 439-бандларига кўра бажарилиши лозим.

**234.** Темир-бетон элементларнинг қия дарз бўйича мустаҳкамликни таъминлаш ушбу ШНҚнинг 12-расмига кўра эгувчи момент таъсирида хавфли қия кесим ҳисоби қуйидаги шартга кўра бажарилиши лозим:

$$M \leq M_s + M_{sw} + M_{s,inc} \ . \qquad (88)$$

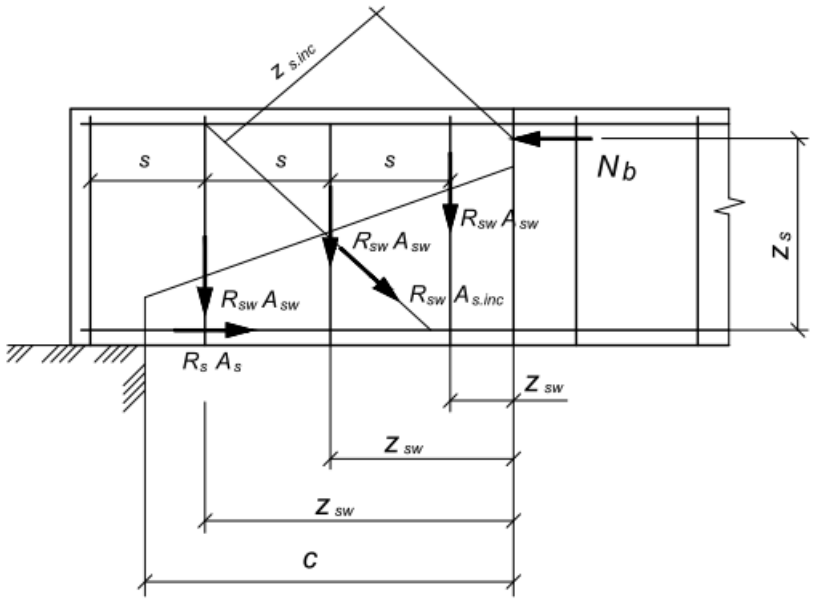
88-шартдаги $M$ моменти кўрилаётган қия кесим билан бир томонда жойлашган ташқи юкламадан, момент таъсири текислигига перпендикуляр бўлган ва сиқилган соҳадаги $N_b$ зўриқишларнинг тенг таъсир қилувчиси қўйилган нуқтадан ўтувчи ўққа нисбатан аниқланиши керак.

**235.** Моментлар $M_s$, $M_{sw}$ ва $M_{s,inc}$ қия кесимнинг чўзилган зонасини кесиб ўтувчи мос равишда бўйлама арматура, хомут ва қайрилмалардаги зўриқишларнинг ўша ўққа нисбатан моментларининг йиғиндиси сифатида аниқланиши лозим.

Бўйлама арматура, хомут ва қайрилмалардаги қия кесимнинг чўзилган зонасини кесиб ўтувчи моментлар $M_s$, $M_{sw}$ ва $M_{s,inc}$ зўриқтиришларнинг ўша ўққа нисбатан моментларнинг йиғиндиси сифатида аниқланиши керак.

**236.** Арматуранинг қия кесимини кесиб ўтувчи зўриқишларни аниқлашда унинг қия кесим орқасига анкерланишини ҳисобга олиш зарур.

**237.** Бетондаги қия кесимни сиқилган зона баландлиги ва арматурада қия кесимнинг чўзилган зонасини кесиб ўтувчи зўриқтирилган элементларнинг бўйлама ўқига нисбатан проекцияларининг мувозанат шартидан келиб чиқиб аниқланиши лозим.




**12-расм. Темир-бетон элементнинг бўйлама ўқига қия кесимдаги эгувчи момент таъсирида мустаҳкамлилиги бўйича ҳисоблашда зўриқтиришлар схемаси**

**238.** Бўйлама арматуранинг қия кесимларнинг момент таъсирига узилиш ёки қайрилиш жойларида ҳисоби ҳамда балкаларнинг таянч олди зонаси ва консолларнинг эркин қирғоғи ёнида бажарилиши лозим.

Элемент конфигурацияси қия кесимларнинг момент таъсирида кескин ўзгариши юз берган (кесилишлар) жойларда ҳисоблар бажарилиши керак.

**239.** Элементларнинг таянч олди қия кесим майдончаларида чўзилган зонасини кесиб ўтувчи бўйлама арматура қабул қиладиган $M_s$ момент қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$M_s = R_s A_s z_s \ , \qquad (89)$$

бу ерда:

$A_s$ – қия кесимни кесиб ўтувчи бўйлама арматуранинг кесим юзаси;

$z_s$ – бўйлама арматурадаги зўриқишларнинг тенг таъсир қилувчисидан сиқилган зонадаги зўриқишларнинг тенг таъсир қилувчисигача бўлган масофа.

**240.** Бўйлама арматурада анкерлаш бўлмаганда, арматуранинг чўзилишга $R_s$ ҳисобий қаршиликлари унинг қия кесимни кесиб ўтиш жойида мазкур ШНҚнинг 24-жадвалининг 5-бандига мувофиқ пасайтирилган қилиб қабул қилиниши лозим.

**241.** Серғовакли бетондан ясалган конструкциялар учун бўйлама арматурадаги зўриқтиришлар кўндаланг анкерларнинг таянч олди майдонлардаги ҳисоб бўйича аниқланиши лозим.

**242.** Элементнинг бўйлама ўқига нисбатан нормал бўлган кўриб чиқилаётган қия кесимнинг чўзилган зонаси доирасида текис қадамли хомутлар томонидан қабул қилинадиган $M_{sw}$ моменти қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$M_{sw} = q_{sw}\frac{c^2}{2}\ , \qquad (90)$$

бу ерда:

$q_{sw}$ – ушбу ШНҚнинг 81-формуласи бўйича аниқланадиган хомут элементларнинг узунлик бирлигидаги зўриқтириши;

$c$ – элемент энг хавфли қия кесимнинг бўйлама ўқига проекцияси узунлиги.

## 12-§. Фазовий кесимларнинг мустаҳкамлилиги бўйича ҳисоби (эгилиш билан буралишга ишловчи элементлар)

**243.** Фазовий кесимлардаги зўриқтиришлар ҳисоблари қуйидагилардан келиб чиққан ҳолда аниқланиши керак:

бетоннинг чўзилишга қаршилиги нолга тенг деб;

фазовий кесимнинг сиқилган зонаси, шартли равишда, элементнинг бўйлама ўқига нисбатан $\theta$ бурчак остида жойлашган текислик билан, бетоннинг сиқилишга қаршилиги сиқилган зона бўйича бир текис тақсимланган $R_b \sin^2\theta$ зўриқтиришлар билан ифодаланиб;

кўрилаётган фазовий кесимнинг чўзилиш зонасини бўйлама кесиб ўтувчи ва кўндаланг арматурадаги чўзувчи зўриқишлар мос равишда $R_s$ ва $R_{sw}$ ҳисобий қаршиликларга тенг қабул қилиб;

зўриқтирилган арматурани сиқилган зонасида жойлашган зўриқтирилмаган арматура учун $R_{sc}$ га тенг деб қабул қилиш керак.

## 13-§. Тўғри бурчакли кесим элементлари

**244.** Элементларнинг эгилиш билан буралиш ҳисоблари қуйидаги шартга риоя қилиниши лозим:

$$T \le 0{,}1R_b b^2 h\ , \qquad (91)$$

бу ерда:

$b, h$ – элемент қирраларининг мос равишда кичик ва катта ўлчамлари.

Бунда, В30 дан юқори бетонларга қаршиликнинг$R_b$ қиймати В30 бетонларга қандай бўлса, шундай қабул қилиниши лозим.

**245.** Мазкур ШНҚнинг 13-расмига кўра фазовий кесимларнинг мустаҳкамлилиги бўйича ҳисоби қуйидагини бажариши лозим:

$$T \le R_s A_s \frac{1+\varphi_w \delta \lambda^2}{\varphi_q \lambda + \chi} (h_0 - 0{,}5x) . \qquad (92)$$

**246.** Сиқилган зонанинг *x* баландлиги ушбу шартдан аниқланиши лозим:

$$R_s A_s - R_{sc} A'_s = R_b b x . \qquad (93)$$

**247.** Фазовий кесимнинг сиқилган зонасини жойлашувининг учта ҳисобий схема ҳисобларини қуйидагиларга бажарилиши лозим:

1-схема – мазкур ШНҚнинг 14а-расмига кўра элементнинг эгилишдан сиқилган қирраси яқинида;

2-схема – ушбу ШНҚнинг 14б-расмига кўра элементнинг эгувчи момент таъсир қилаётган текислигига параллель қиррасида;

3-схема – мазкур ШНҚнинг 14а-расмига кўра элементнинг эгилишдан чўзилган қирраси яқинида.

Ушбу ШНҚнинг 92 ва 93-формулаларида:

$A_s, A'_s$ – чўзилган ва сиқилган зоналарда жойлашган бўйлама арматуранинг кўндаланг кесим юзалари;

$b, h$ – элементнинг сиқилган зонасини чекловчи чизиққа мос равишда параллель ва перпендикуляр қирра ўлчамларига:

$$\delta = \frac{b}{2h+b} ; \qquad (94)$$

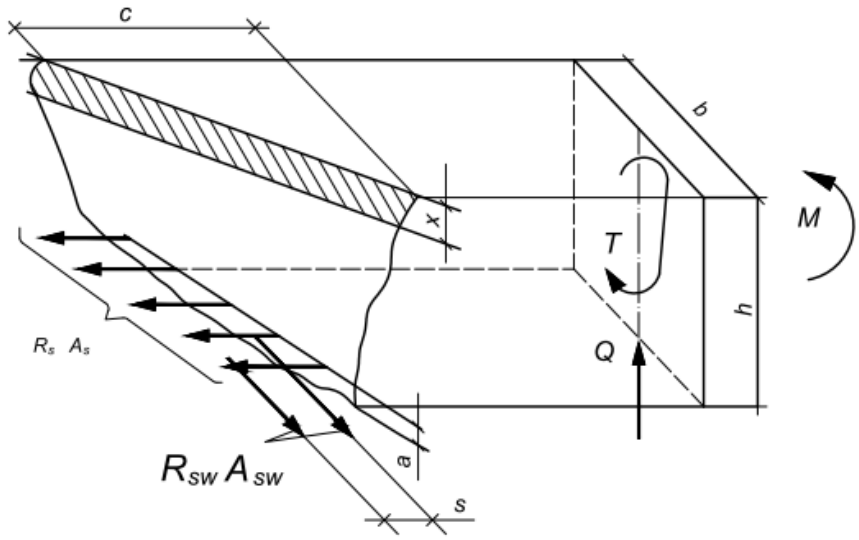
$$\lambda = \frac{c}{b} ; \qquad (95)$$

бу ерда:

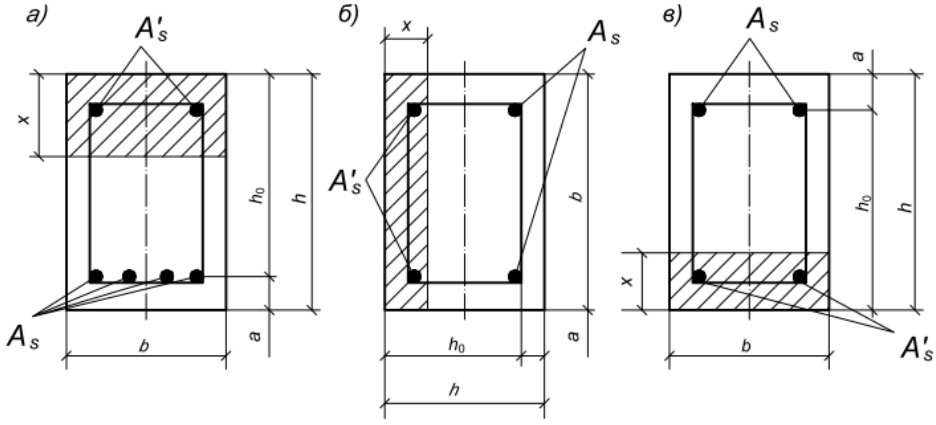
$c$ – сиқилган зонани чекловчи чизиқнинг элементнинг бўйлама ўқига проекцияси узунлиги, ҳисоб *c* нинг кетма-кет яқинлашиш йўли билан аниқланадиган ва $2h + b$ дан ортиқ эмас деб қабул қилинувчи энг хавфли қиймати учун бажарилади.

Мазкур ШНҚнинг 92-формуласига кўра таъсир этувчи *T*, *M* ва *Q* зўриқишлар ўртасидаги нисбатни тавсифловчи $\chi$ ва $\varphi_q$ қийматлар қуйидагича қабул қилиниши лозим:

| | | |
|---|---|---|
| эгувчи моментсизликда | $\chi = 0$ | $\varphi_q = 1$; |
| 1-схема бўйича | $\chi = \frac{M}{T}$ | $\varphi_q = 1$; |
| 2-схема бўйича | $\chi = 0$ | $\varphi_q = 1 + \frac{Qh}{2T}$; |
| 3-схема бўйича | $\chi = -\frac{M}{T}$ | $\varphi_q = 1$. |




**13-расм. Эгилиш билан буралишга ишловчи темир-бетон элементнинг мустаҳкамлилиги бўйича ҳисобида унинг фазовий кесимидаги зўриқтиришлар схемаси**




**14-расм. Фазовий кесимда сиқилган зонанинг жойлашиш схемалари**
а – элементнинг эгилишдан сиқилган қирраси яқинида,
б – элементнинг эгувчи момент таъсир этаётган текисликка параллель қирраси яқинида,
в – элементнинг эгилишдан чўзилган қирраси яқинида

**248.** Элементларнинг *T* буровчи, *M* эгувчи момент ва *Q* кўндаланг куч бўйлама ўқига нормал бўлган ва фазовий кесим сиқилган зонасининг оғирлик марказидан ўтувчи кесимда олиниши керак.

**249.** Кўндаланг ва бўйлама арматура ўртасидаги нисбатни тавсифловчи $\varphi_w$ коэффициент қийматлари ушбу формула бўйича аниқланиши лозим:

$$\varphi_w = \frac{R_{sw}A_{sw}}{R_sA_s}\frac{b}{s}, \qquad (96)$$

бу ерда:

$A_{sw}$ – кўрилаётган ҳисобий схема учун чўзилган деб ҳисобланувчи қирра яқинида жойлашган хомут битта ўзагининг кесим юзаси;

$s$ – юқорида кўрсатилган хомутлар орасидаги масофа.

Бунда, $\varphi_w$ қийматлари қуйидагича қабул қилиниши лозим:

камида

$$\varphi_{w,min} = \frac{0,5}{1+M/2\varphi_w M_u} \quad (97)$$

$$\varphi_{w,max} = 1,5\left(1 - \frac{M}{M_u}\right) , \quad (98)$$

бу ерда:

$M$ – эгувчи момент 2-схема учун нолга тенг, 3-схемага "минус" ишора билан қабул қилиниши лозим;

$M_u$ – элементнинг нормал кесими деб қабул қилинадиган чегаравий эгувчи момент.

Мазкур ШНҚнинг 96-формуласи бўйича ҳисобланган $\varphi_w$ нинг қиймати $\varphi_{w,min}$ дан кичик бўлса, бунда мазкур ШНҚнинг 92 ва 93-формулаларига киритилувчи $R_s A_s$ зўриқтириш қиймати $\varphi_w/\varphi_{w,min}$ нисбатга кўпайтирилиши лозим.

$$T \leq 0,5Qb , \quad (99)$$

2-схема бўйича ҳисоб ўрнига қуйидаги шарт асосида ҳисоб бажарилиши керак:

$$Q \leq Q_{sw} + Q_b - \frac{3T}{b} . \quad (100)$$

мазкур ШНҚнинг 99 ва 100-формулаларида:

$b$ – эгилиш текислигига перпендикуляр кесим қирраси кенглиги;

$Q_{sw}, Q_b$ – мазкур ШНҚнинг 213-бандининг талабларига мувофиқ аниқланиши лозим.

## 6-боб. Темир-бетон элементларнинг маҳаллий юк таъсирларига ҳисоби

### 1-§. Маҳаллий сиқилишга ҳисоб

**250.** Элементларни кўндаланг арматуралашсиз маҳаллий сиқилишни ҳисоблашда қуйидаги шарт бажарилиши лозим:

$$N \leq \psi R_{b,loc} A_{loc1} , \quad (101)$$

бу ерда:

$N$ – маҳаллий юклардан бўйлама сиқувчи куч;

$A_{loc1}$ – мазкур ШНҚнинг 15-расмига мувофиқ эзилиш юзаси;

$\psi$ – маҳаллий юкларнинг эзилиш юзаси бўйича тақсимланиш хусусиятига боғлиқ бўлган коэффициент бўлиб, қуйидагиларга тенг қабул қилиниши керак:

юклар бир ҳил тақсимланганда – 1,0;

юклар бир ҳил тақсимланганда (балка, прогон, тепадан учлари тагида):

оғир, майда донадор ва енгил бетонлар учун – 0,75;

серғовакли бетон учун – 0,50.

$R_{b,loc}$ – бетоннинг эзилишга ҳисобий қаршилиги қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$R_{b,loc} = \alpha\varphi_b R_b \ ; \qquad (102)$$

бу ерда:

$\alpha\varphi_b \geq 1{,}0$;

$\alpha = 1{,}0$ B25 дан паст бетон учун;

$\alpha = 13{,}5\frac{R_{bt}}{R_b}$, B25 ва ундан юқори бетон учун;

$\varphi_b = \sqrt[3]{A_{loc2}/A_{loc1}}$ , бироқ, қуйидаги қийматлардан ортиқ эмас:

15, *а, в, г, е, и* бўйича қуйидаги бетон учун юкларни қўллаш схемасида:

оғир, майда донадор ва енгил синфларга:

B7,5 дан юқори – 2,5;

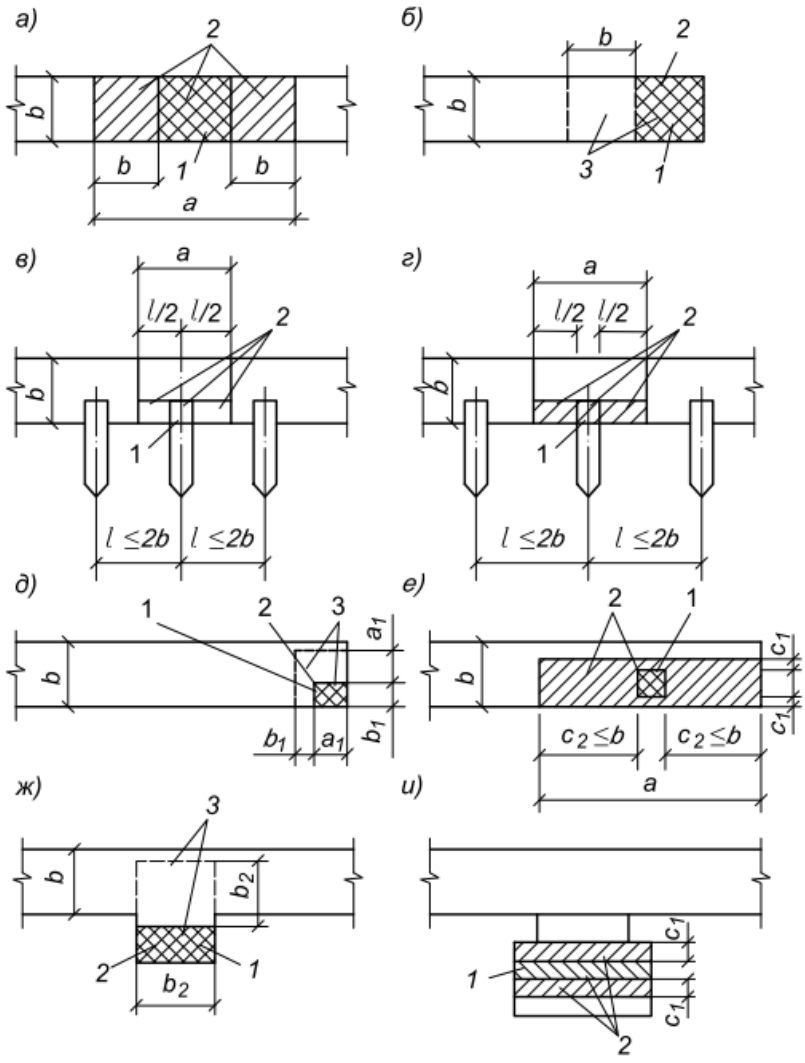
B3,5; B5; B7,5 – 1,5;

B2,5 ва ундан паст синфларга мансуб серғовакли ва енгил – 1,2.

Мазкур ШНҚнинг 15б, д , ж-расмлари бўйича бетон тури ва синфидан қатъи назар, юкларни қўллаш схемасида – 1,0.

$R_b, R_{bt}$ – мазкур ШНҚнинг 14-жадвалнинг 9-бандига мувофиқ бетон конструкциялар учун қандай бўлса, шундай қабул қилиниши лозим;

$A_{loc2}$ – мазкур ШНҚнинг 245-бандининг талабларига мувофиқ аниқланадиган эзилишнинг ҳисобий юзаси.




**15-расм. Темир-бетон элементларни маҳаллий сиқилишни ҳисоблашга схемалар**

а – элемент бутун кенглиги бўйича маҳаллий юкларда, б – элемент бутун кенглиги бўйича маҳаллий чекка юкларда, в, г – прогон ва балкалар учларининг таяниш жойларидаги маҳаллий юкларда, д – элемент бурчагига маҳаллий чекка юкларда, е – элемент узунлиги ва кенглигининг бир қисмига маҳаллий юк таъсир қилганда деворнинг туртиб чиққан жойи (выступ) ёки оралиқ девор доирасида жойлашган маҳаллий чекка юкларда, ж – деворнинг туртиб чиққан (выступ) жойи чегарасида жойлашган маҳаллий чекка юкларда, и – мураккаб шаклдаги кесимларда, 1 – эзилиш юзаси, 2 – эзилишнинг ҳисобий юзаси, 3 – тўрлар билан арматуралашнинг минимал зонаси, унда (104) формула бўйича ҳисоблашда билвосита арматуралаш ҳисобга олинади

**251.** Мазкур ШНҚнинг 15-расмига мувофиқ ҳисобий юзага $A_{loc2}$ эзилиш юзасига нисбатан симметрик бўлган майдонга киритилиши, бунда қуйидаги талаблар бажарилиши керак:

мазкур ШНҚнинг 15а-расмига мувофиқ элементнинг $b$ бутун кенглиги бўйлаб маҳаллий юкларда ҳисобий юза ичига маҳаллий юк чегарасидан ҳар бир томонга $b$ дан ортиқ бўлмаган узунликдаги майдон киритилиши;

ушбу ШНҚнинг 15б-расмига мувофиқ элементнинг бутун кенглиги бўйлаб маҳаллий чекка юкларда $A_{loc2}$ ҳисобий юза $A_{loc1}$ эзилиш юзасига тенглиги;

мазкур ШНҚнинг 15в-расмига мувофиқ прогон ва балка учларининг ҳисобий юзага таяниш жойларидаги маҳаллий юкларда ҳисобий юза ичи кенглиги прогон ёки балкаларни чуқурлигига тенг ва узунлиги балкага ёпишган оралиқлар ўрта нуқталари орасидаги масофадан катта бўлмаган майдонга киритилиши;

ушбу ШНҚнинг 15г-расмига мувофиқ балкалар элементнинг орасидаги масофа икки баробар кенглигидан ортиқ бўлса, ҳисобий юза узунлиги балка кенглиги ва элементнинг икки баробар кенглиги йиғиндиси сифатида аниқланиши;

мазкур ШНҚнинг 15д-расмига мувофиқ элемент бурчагига маҳаллий чекка юкларда $A_{loc2}$ ҳисобий юза $A_{loc1}$ эзилиш юзасига тенглиги;

элемент узунлиги ва кенглигининг бирор қисмига таъсир қилувчи маҳаллий юкларда ҳисобий юза 15е расмга мувофиқ қабул қилиниши.

Кўрсатилган турдаги юкларнинг бир нечтаси мавжудлигида, ҳисобий юзалар иккита қўшни юклар таъсир нуқталар орасидаги масофаларнинг ўртасидан ўтувчи чизиқлар билан чекланиши лозим.

Ушбу ШНҚнинг 15ж-расмига мувофиқ деворнинг бўртиб чиққан жойи ёки тавр кесимли оралиқ девор доирасида жойлашган маҳаллий чекка юкларда $A_{loc2}$ ҳисобий юза $A_{loc1}$ эзилиш юзасига тенгдеб олиниши зарур.

Мазкур ШНҚнинг 15и-расмига мувофиқ мураккаб шаклли кесимлар учун ҳисобий юзани аниқлашда юкланган майдон билан боғланишни зарурий ишончлилик билан таъминланмаган майдонлар ҳисобга олинмаслиги лозим.

**252.** Эгилишга ишлайдиган балка, прогон, тепадон ва бошқа элементлардан маҳаллий юкларда ҳисоблашда таянч чуқурлиги $A_{loc1}$ ва $A_{loc2}$ ни аниқлашда 20 cm дан кўп эмас деб қабул қилиниши лозим.

**253.** Оғир бетондан кўндаланг тўрлар кўринишида билвосита пайвандланган элементларнинг маҳаллий сиқилишга ҳисоблашда ушбу шарт бажарилиши лозим:

$$N \leq R_{b,red} A_{loc1} \ , \qquad (103)$$

бу ерда:

$A_{loc1}$ – эзилиш юзаси;

$R_{b,red}$ – маҳаллий сиқилишга ҳисоблашда бетоннинг келтирилган призмавий мустаҳкамлиги қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$R_{b,red} = R_b \varphi_b + \varphi \mu_{xy} R_{s,xy} \varphi_s \ , \qquad (104)$$

бу ерда:

$R_{s,xy}, \varphi, \mu_{xy}$ – белгиланишлар мазкур ШНҚнинг 223-бандида келтирилганидек белгиланиши лозим:

$$\varphi_b = \sqrt[3]{A_{loc2}/A_{loc1}} \ , \qquad (105)$$

Бироқ, 3,5 дан катта эмас;

$\varphi_s$ – маҳаллий сиқилиш зонасида билвосита арматуралаш таъсирини ҳисобга олувчи коэффициент;

мазкур ШНҚнинг 15б, д, ж-расм схемалари учун $\varphi_s = 1{,}0$ қабул қилиниши лозим. Бунда, тўрли кўндаланг билвосита арматуралаш ҳисобларида мазкур ШНҚнинг 15-расмининг тегишли схемаларида нуқта чизиқлар билан чегараланган юзадан кам бўлмаган юзада ўрнатилиш шарти билан ҳисобга олиниши, 15а, в, г ,е, и-расмлари схемалари учун $\varphi_s$ коэффициенти қуйидаги формула бўйича аниқланиши керак:

$$\varphi_s = 4{,}5 - 3{,}5\frac{A_{loc1}}{A_{ef}} \ , \qquad (106)$$

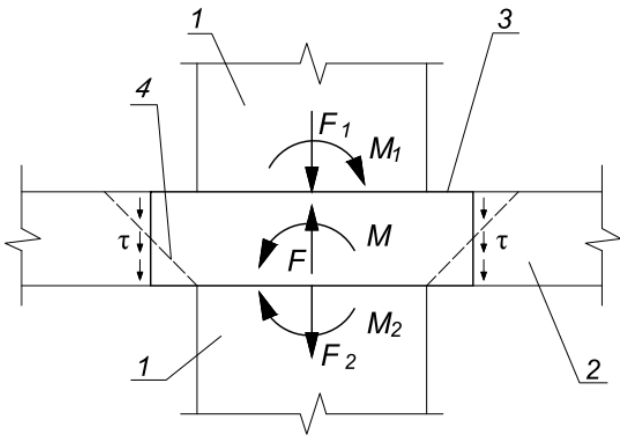
бу ерда:

$A_{ef}$ – энг чекка ўзаклари бўйича ҳисобланганда тўрлари арматуралаш контури ичига жойланган бетон юзаси, унинг учун $A_{loc1} < A_{ef} \leq A_{loc2}$ шарт бажарилиши лозим.

### 2-§. Босиб эзишга ҳисоби

**254.** Темир-бетоннинг текис элементларни босиб эзишга ҳисоблашда уларга маҳаллий, концетрациялаб қўйилган зўриқтиришлар, жамланган куч ва эгувчи момент таъсирида (элемент текислигига меъёрида) бажарилиши лозим.

**255.** Элементни босиб эзишга ҳисоблашда зўриқтиришни $\frac{h_0}{2}$ масофада узатиш зонаси атрофида элементнинг жойлашган ҳисобий кўндаланг кесим бўйлама ўқига нисбатан нормал деб ҳисобланиши керак. Бунда, элемент юзаси бўйлаб жамланган куч ва эгувчи моментдан уринма зўриқтиришлар таъсир кўрсатиши зарур.




**16-расм. Босиб эзишни ҳисоблашга шартли модель**

1 – устун, 2 – плита, 3 – шартли ҳисобий контур, 4 – босиб эзиш пирамидаси

**256.** Бетонни ҳисобий кўндаланг кесим юзаси бўйича таъсир кўрсатувчи уринма зўриқтиришлар $R_{bt}$ ўқ бўйича чўзилишга қаршилик билан ва юк майдончасидан $h_0$ дан кўп бўлмаган ва $\frac{h_0}{3}$ дан кам бўлмаган масофада жойлашган кўндаланг арматура томонидан $R_{sw}$ чўзилишга қаршилик билан қабул қилиниши керак.

**257.** Бетон ва арматурани жамланган куч таъсирида қабул қиладиган уринма зўриқтиришлар ҳисобий кўндаланг кесимнинг бутун юзаси бўйича бир текис тақсимланган деб қабул қилиниши лозим.

Бетонни эгувчи момент таъсирида ва кўндаланг арматура қабул қиладиган уринма зўриқтиришлар ҳисобий кўндаланг кесим узунлиги бўйича момент таъсири йўналишида ҳисобий кўндаланг кесимнинг шу йўналишдаги қирғоқлари яқинида қарама-қарши ишорали максимал уринма зўриқишлар билан чизиқли ўзгарувчан деб қабул қилиниши лозим.

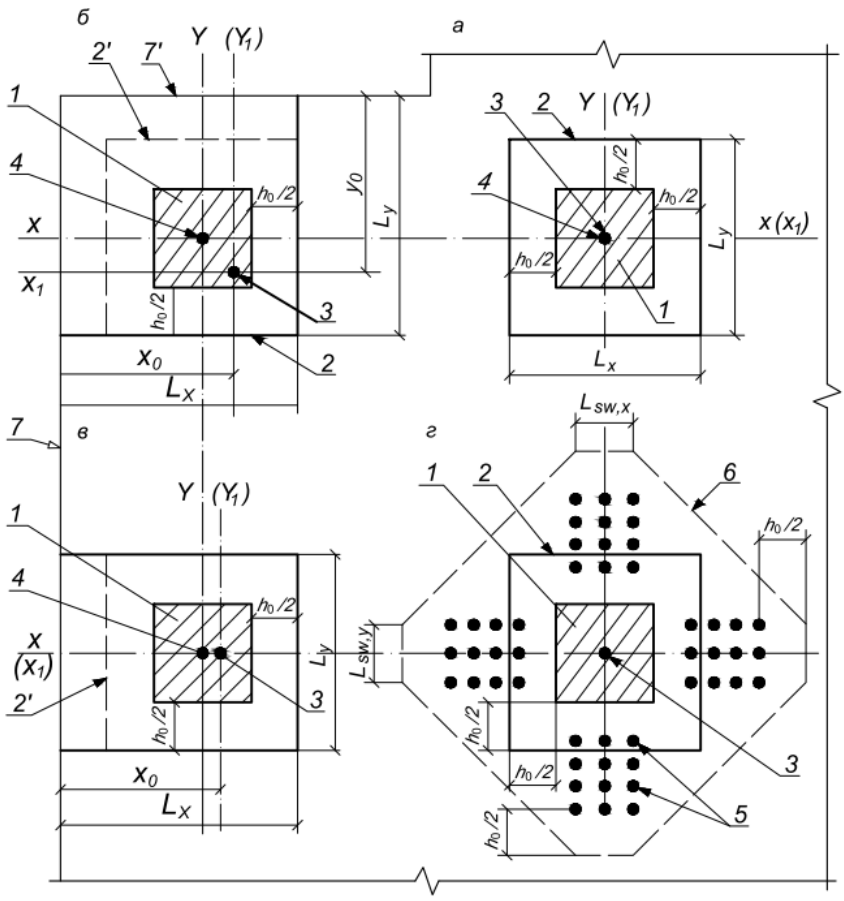
**258.** Жамланган куч таъсирида ва кўндаланг арматура мавжуд эмаслигида мазкур ШНҚнинг 262-бандига мувофиқ, жамланган куч таъсирида ва кўндаланг арматура мавжудлигида ушбу ШНҚнинг 88-бандига мувофиқ, жамланган куч ва эгувчи момент таъсирида ҳамда кўндаланг арматура мавжуд эмаслигида мазкур ШНҚнинг 269-бандига мувофиқ ҳамда жамланган куч ва эгувчи момент таъсирида ҳамда кўндаланг арматура мавжудлигида ушбу ШНҚнинг 262-бандига мувофиқ босиб эзишга ҳисобларни бажариш лозим.

**259.** Кўндаланг кесимнинг ҳисобий контури қуйидагича қабул қилиниши лозим:

мазкур ШНҚнинг 17а-расмига мувофиқ ясси элемент ичида жойлашган юкларни узатиш юзаси ёпиқ ва юкларни узатиш юзаси атрофида жойлашганлиги;

ясси элемент четида ёки бурчагида жойлашган юкларни узатиш юзаси иккита вариант кўринишида (мазкур ШНҚнинг 17б,в-расмига мувофиқ ёпиқ ва юкларни узатиш юзаси атрофида жойлашган қилиб, очиқ, ясси элемент қирраларидан сунг, бунда кўндаланг кесим ҳисобий контури жойлашишининг икки вариантида энг кичик юк кўтариш қобилияти).

**260.** Тешик плита юза бурчагидан юк узатиш ёки тешик бурчагини четидан ёки четигача камида $6h$ масофада жойлашган бўлса, унда юк узатиш юзаси оғирлик марказидан ўтказилган тешикка нисбатан иккита уринмалар орасида жойлашган ҳисобий контур қисми инобатга олинмаслиги керак.




**17-расм. Кўндаланг кесимнинг босиб эзилишга ҳисобий контурларнинг схемаси**
**а – ясси элемент ичида юк қўйиш юзаси; б, в – шунинг ўзи, ясси элемент четида; г – кўндаланг арматуранинг хочсимон жойлашишида**

1 – юк қўйилиш юзаси, 2 – кўндаланг кесим ҳисобий контури, 2 – ҳисобий контур жойлашишининг иккинчи варианти, 3 – ҳисобий контурнинг оғирлик маркази ($X_1$ ва $Y_1$ ўқларининг кесишган жойи), 4 – юк қўйилиш юзасининг оғирлик маркази (X ва Y ўқларининг кесишган жойи), 5 – кўндаланг арматура, 6 – ҳисоблашда кўндаланг арматура ҳисобга олинмаган ҳисобий кўндаланг кесим контури, 7 – ясси элемент чегараси (чети)

**261.** Мустаҳкамлик шароитида жамланган момент ва куч таъсирларида босиб эзишда таъсир этаётган $M$ жамланган ва $M_{ult}$ чегаравий моментлар ўртасидаги нисбат таъсир этаётган $F$ жамланган зўриқтириш ва $F_{ult}$ чегаравий жамланган зўриқтириш ўртасидаги нисбатнинг камида ярми деб қабул қилиниши лозим.

### 3-§. Элементларни жамланган куч таъсирида босиб эзишга ҳисоби

**262.** Кўндаланг арматурасиз элементларни жамланган куч таъсирида босиб эзишга ҳисоби қуйидаги шартдан бажарилиши керак:

$$F \le F_{b,ult} \ , \qquad (107)$$

бу ерда:

$F$ – ташқи юклардан жамланган куч;

$F_{b,ult}$ – бетон қабул қиладиган чегаравий зўриқтириш.

$F_{b,ult}$ зўриқтириш қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$F_{b,ult} = R_{bt} \cdot A_b \ , \qquad (108)$$

бу ерда:

$A_b$ – мазкур ШНҚнинг 18-расмига мувофиқ кесимнинг $h_0$ ишчи баландлигига эга $F$ жамланган куч қўйилиш юзаси чегарасидан $0{,}5h_0$ масофада жойлашган ҳисобий кўндаланг кесим юзаси.

$A_b$ юза қуйидаги формула бўйича аниқланиши лозим:

$$A_b = u \cdot h_0 \ , \qquad (109)$$

бу ерда:

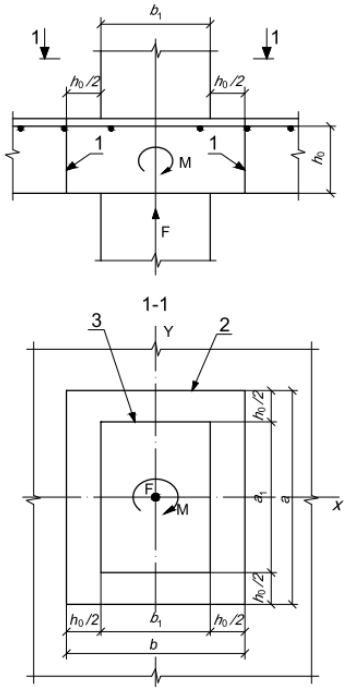
$u$ – ҳисобий кўндаланг кесим контури периметри;

$h_0$ – кесимнинг келтирилган ишчи баландлиги

$$h_0 = 0{,}5\left(h_{0x} + h_{0y}\right),$$

бу ерда:

$h_{0x}$ ва $h_{0y}$ – $X$ ва $Y$ ўқлар йўналишида жойлашган бўйлама арматура учун кесим ишчи баландлиги.




**18-расм. Темир-бетон элементларни кўндаланг арматурасиз босиб эзиш ҳисобига схема**

1 – ҳисобий кўндаланг кесим, 2 – ҳисобий кўндаланг кесим контури,
3 – юк қўйилиш юзасининг контури

**263.** Кўндаланг арматурали элементларни жамланган куч таъсирида босиб эзишга ҳисоби мазкур ШНҚнинг 19-расмига қуйидаги шартдан келиб чиқиб бажарилиши лозим:

$$F \leq F_{b,ult} + F_{sw,ult} \ , \qquad (110)$$

бу ерда:

$F_{sw,ult}$ – кўндаланг арматура босиб эзишда қабул қиладиган чегаравий зўриқтириш;

$F_{b,ult}$ – мазкур ШНҚнинг 262-бандига мувофиқ аниқланадиган бетонга чегаравий зўриқтиришни қабул қилиши.

**264.** Кўндаланг арматурани бўйлама ўқига нисбатан нормал ва ҳисобий кўндаланг кесим контури бўйлаб бир текис жойлашган элементнинг қабул қиладиган $F_{sw,ult}$ зўриқтириши қуйидаги формула бўйича аниқланиши лозим:

$$F_{sw,ult} = 0{,}8\, q_{sw} \cdot u \ , \qquad (111)$$

бу ерда:

$q_{sw}$ – кўндаланг арматуранинг ҳисобий кесим контурини ҳар икки томонидан $0{,}5h_0$ масофа чегарасида жойлашган ҳисобий кўндаланг кесими контури узунлиги бирлигида зўриқтириши

$$q_{sw} = \frac{R_{sw} \cdot A_{sw}}{s_w} \ , \qquad (112)$$

$A_{sw}$ $-s_w$ қадамли ҳисобий кўндаланг кесим контури периметри бўйича ҳисобий кесим контурининг ҳар икки томонидан $0{,}5h_0$ масофа чегарасида жойлашган кўндаланг арматура кесимининг юзаси;

$u$-мазкур ШНҚнинг 261-бандига мувофиқ аниқланадиган ҳисобий кўндаланг кесим контурининг периметри.

**265.** Кўндаланг арматурани ҳисобий кўндаланг кесим контури бўйича бир текис тақсимлаганда ва юкларни узатиш юзасининг ўқи олдида жамланган ҳолда жойлаштирилганда (кўндаланг арматурани хочга ўхшаш жойлаштириш), кўндаланг арматура учун ҳам $u$ контур периметри кўндаланг арматуранинг босиб эзишнинг ҳисобий контур жойлашиш майдончаларнинг ҳақиқий узунликлари $L_{swx}$ ва $L_{swy}$ бўйича қабул қилиниши керак.

**266.** $F_{b,ult} + F_{sw,ult}$ қиймати $2F_{b,ult}$ дан ортиқ эмас деб қабул қилиниши лозим.

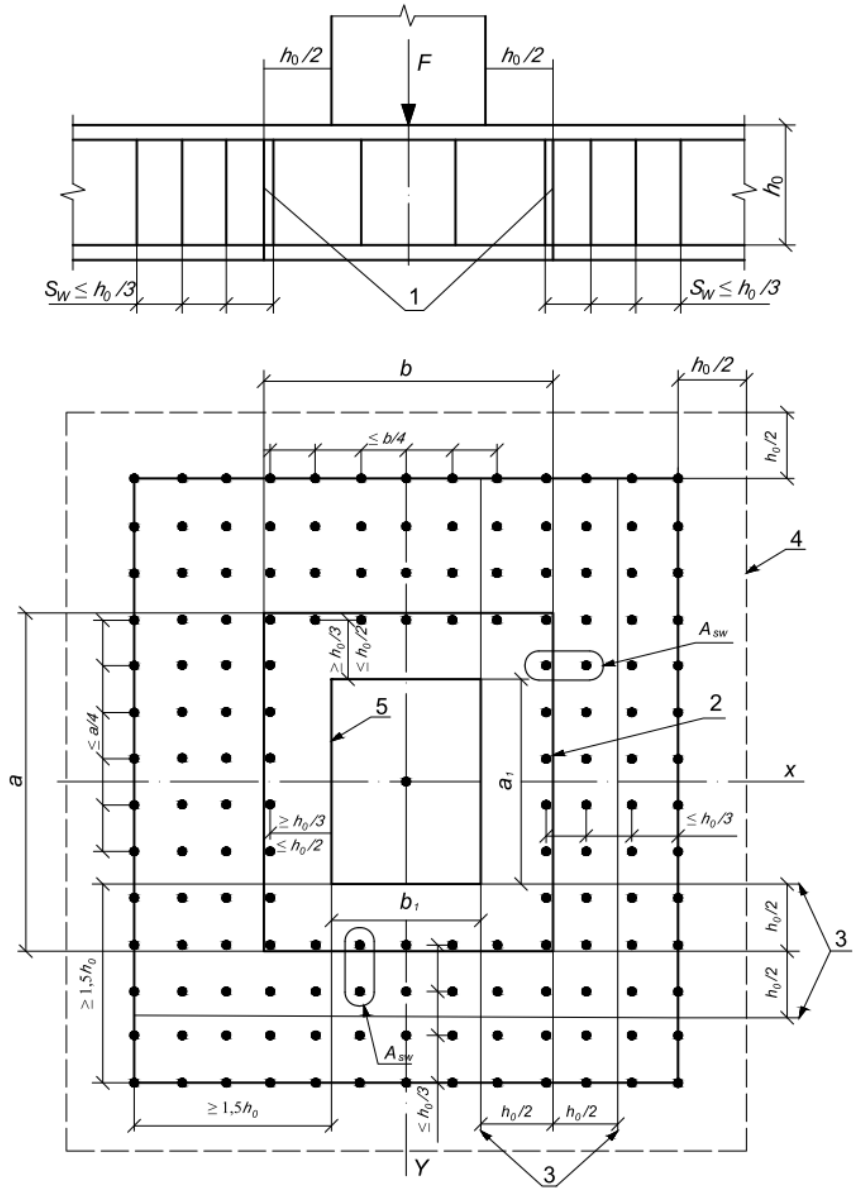
Ҳисоблашда кўндаланг арматура $F_{sw,ult}$ камида $0{,}25F_{b,ult}$ бўлганда инобатга олиниши лозим.

**267.** Кўндаланг арматурани чегара ташқарисида жойлашганда босиб эзишга ҳисоби мазкур ШНҚнинг 251-бандига мувофиқ бўлиши, кўндаланг арматура чегараси жойлашиш ҳисобий кўндаланг кесим контуридан $0{,}5h_0$ масофада деб ҳисобланиши ҳамда ушбу ШНҚнинг 19-расмига мувофиқ бажарилиши керак.

Кўндаланг арматуранинг юзаси ўқлари бўйича жамланган юкларни узатиш жойлашишида бетон кўндаланг кесимининг ҳисобий контури мазкур ШНҚнинг 17,г-расмига кўндаланг арматура жойлашиш четидан кейин келадиган диагонал чизиқлар бўйича қабул қилиниши зарур.

**268.** Кўндаланг арматура мазкур ШНҚнинг 372–459, 473–476-бандларида келтирилган конструктив талабларга жавоб бериши керак.

Мазкур ШНҚнинг 375–467, 475–480-бандларида келтирилган конструктив талаблар бузилганда, кўндаланг арматурани босиб эзишга ҳисоблашда фақат босиб эзиш пирамидасини кесиб ўтувчи ва унинг анкерлаш шартларини таъминлаш билан ҳисобга олиш лозим.




**19-расм. Вертикал бир текис тақсимланган кўндаланг арматурали темир- бетон плиталарни босиб эзишга ҳисоблаш учун схема**

1 – ҳисобий кўндаланг кесим, 2 – ҳисобий кўндаланг кесим контури, 3 – зона чегаралари, улар доирасида ҳисоблашда кўндаланг арматура ҳисобга олинади,
4 – ҳисоблашда кўндаланг арматура ҳисобга олинмаган ҳисобий кўндаланг кесим контури, 5 – юк қўйиш юза контури

## 4-§. Жамланган куч ва эгувчи момент таъсирида элементларни босиб эзишга ҳисоблаш

**269.** Кўндаланг арматурасиз элементларда жамланган куч ва эгувчи моментнинг биргалик таъсирида босиб эзишга ҳисоби мазкур ШНҚнинг 18-расмига мувофиқ қуйидаги шарт асосида бажарилиши лозим.

$$\frac{F}{F_{b,ult}} + \frac{M}{M_{b,ult}} \leq 1 \ , \qquad (113)$$

бу ерда:

$F$ – ташқи юклардан жамланган куч;

$M$ – мазкур ШНҚнинг 254-бандига мувофиқ босиб эзишга ҳисоблашда ҳисобга олинадиган ташқи юклардан жамланган эгувчи момент;

$F_{b,ult}$ ва $M_{b,ult}$ – чегаравий жамланган куч ва эгувчи момент, улар алоҳида таъсир кўрсатганда ҳисобий кўндаланг кесимда бетон томонидан қабул қилиниши мумкин.

**270.** Темир-бетон ясси ораёпмали бино каркасларида жамланган эгувчи момент $M_{loc}$ кўрилаётган ораёпмага туташган тугунига юқори ва пастки устунлар кесимлардаги жами эгувчи моментга тенг деб олиниши зарур.

**271.** Чегаравий куч $F_{b,ult}$ мазкур ШНҚнинг 288-бандига мувофиқ аниқланиши лозим.

**272.** Чегаравий эгувчи момент $M_{b,ult}$ қуйидаги формула бўйича аниқланиши керак:

$$M_{b,ult} = R_{bt} \cdot W_b \cdot h_0 \ , \qquad (114)$$

бу ерда:

$W_b$ – ҳисобий кўндаланг кесимнинг қаршилик моменти, мазкур ШНҚнинг 304-бандига мувофиқ аниқланиши керак.

Иккита ўзаро перпендикуляр текисликлардаги эгувчи моментларнинг таъсирини ҳисоби қуйидаги шарт асосида амалга оширилиши керак:

$$\frac{F}{F_{b,ult}} + \frac{M_x}{M_{bx,ult}} + \frac{M_y}{M_{by,ult}} \leq 1 \ , \qquad (115)$$

Бунда, қуйидаги қабул қилиниши керак:

$$\frac{M_x}{M_{bx,ult}} + \frac{M_y}{M_{by,ult}} \leq 0{,}5\frac{F}{F_{b,ult}} \ ,$$

М бу ерда $F$, $M_x$ ва $M_y$ – $X$ ва $Y$ ўқлар йўналишларидаги жамланган куч ва эгилувчи моментларни ташқи юк таъсиридан босиб эзишга ҳисоблашда;

$F_{b,ult}$, $M_{bx,ult}$, $M_{by,ult}$ – $X$ ва $Y$ ўқлар йўналишларидаги жамланган куч ва эгилувчи моментлар улар алоҳида таъсир кўрсатганда ҳисобий кўндаланг кесимда бетон томонидан қабул қилинишига йўл қўйилади.

**273.** Зўриқтириш қиймати $F_{b,ult}$ мазкур ШНҚнинг 288-бандига мувофиқ аниқланиши керак.

**274.** Кўндаланг арматурали элементлар мустаҳкамлигини босиб эзишга ҳисоблашда иккита ўзаро перпендикуляр текисликлардаги жамланган куч ва эгувчи моментларнинг таъсирини ҳисоблаш қуйидаги шарт асосида бажарилиши керак.

$$\frac{F}{F_{b,ult}+F_{sw,ult}} + \frac{M_x}{M_{bx,ult}+M_{sw,x,ult}} + \frac{M_y}{M_{by,ult}+M_{sw,y,ult}} \leq 1 \ , \qquad (116)$$

бунда, қуйидаги қабул қилиниши лозим:

$$\frac{M_x}{M_{bx,ult}+M_{sw,x,ult}} + \frac{M_y}{M_{by,ult}+M_{sw,y,ult}} \leq 0{,}5\frac{F}{F_{b,ult}+F_{sw,ult}},$$

бу ерда:

$F$, $M_x$ ва $M_y$ – мазкур ШНҚнинг 295-бандига мувофиқ;

$F_{b,ult}$ , $M_{bx,ult}$ ва $M_{by,ult}$ – $X$ ва $Y$ ўқлар йўналишларидаги чегаравий жамланган куч ва эгилувчи моментлар улар алоҳида таъсир кўрсатганда ҳисобий кўндаланг кесимда бетон томонидан қабул қилиниши мумкин;

$F_{sw,ult}$ , $M_{sw,x,ult}$ ва $M_{sw,y,ult}$ – $X$ ва $Y$ ўқлар йўналишларидаги чегаравий жамланган куч ва эгилувчи моментлар, улар алоҳида таъсир кўрсатганда кўндаланг арматура томонидан қабул қилиниши мумкин;

$F_{b,ult}$, $M_{bx,ult}$, $M_{by,ult}$ ва $F_{sw,ult}$ зўриқтиришлар мазкур ШНҚнинг 289 ва 295-бандларининг талабларига мувофиқ аниқланиши керак.

**275.** Кўндаланг арматура элементининг бўйлама ўқига нормал бўлган ва ҳисобий кесим контури бўйлаб бир текисда жойлашганликни қабул қиладиган $M_{sw,x,ult}$ ва $M_{sw,y,ult}$ зўриқтиришларни эгувчи моментнинг мос равишда $X$ ва $Y$ ўқлар йўналишидаги таъсирида қуйидаги формула бўйича аниқлаш керак:

$$M_{sw,ult} = 0{,}8\, q_{sw} \cdot W_{sw} \ , \qquad (117)$$

бу ерда:

$q_{sw}$ ва $W_{sw}$ мазкур ШНҚнинг 289 ва 309-бандларига мувофиқ аниқланиши лозим.

**276.** Мазкур ШНҚнинг 319-шартидаги $F_{b,ult} + F_{sw,ult}$ , $M_{bx,ult} + M_{sw,x,ult}$ , $M_{by,ult} + M_{sw,y,ult}$ қийматлар мос равишда кўпи билан $2F_{b,ult}$ , $2M_{bx,ult}$ , $2M_{by,ult}$ деб қабул қилиниши керак.

**277.** Мазкур ШНҚнинг 423–524, 536–543-бандларида кўндаланг арматура келтирилган конструктив талабларга жавоб бериши керак.

Ушбу ШНҚнинг 423–524, 536–543-бандларида келтирилган конструктив талаблар бузилганда, кўндаланг арматурани босиб эзишга ҳисоблашда фақат босиб эзиш пирамидасини кесиб ўтувчи, унинг анкерлаш шартларини таъминлаш билан ҳисобга олиш лозим.

Умумий ҳолда, бетонни $X$ ва $Y$ ўқлар йўналишларида босиб эзишда ўзаро перпендикуляр ҳисобий контурининг қаршилигининг момент қийматлари $W_{bx(y)}$ қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$W_{bx(y)} = \frac{I_{bx(y)}}{x(y)_{max}}\ , \qquad (118)$$

бу ерда:

$I_{bx(y)}$ – ҳисобий контурнинг унинг оғирлик марказидан ўтувчи $Y_1$ ва $X_1$ ўқларга нисбатан инерция моменти 17-расмда келтирилган.

$x(y)_{max}$ – ҳисобий контурдан унинг оғирлик марказигача бўлган энг катта масофа.

$I_{bx(y)}$ инерция моменти қиймати кўндаланг кесим ҳисобий контури алоҳида майдонларининг ҳисобий контур оғирлик марказидан ўтувчи марказий ўқларга нисбатан $I_{bx(y)i}$ инерция моментларининг йиғиндиси сифатида ҳар бир майдон кенглигини шартли равишда бирга тенг қабул қилиб аниқланиши лозим.

**278.** Ҳисобий контурнинг оғирлик марказидан танланган ўққа нисбатан ҳолати қуйидаги формула бўйича аниқланиши керак:

$$x(y)_0 = \frac{\sum L_i \cdot x_i(y_i)_0}{\sum L_i}\ , \qquad (119)$$

бу ерда:

$L_i$ – ҳисобий контур алоҳида майдоннинг узунлиги;

$x_i(y_i)_0$ – ҳисобий контур алоҳида майдонларнинг оғирлик марказларидан танланган ўқларгача масофа.

**279.** Ҳисобларда $W_{bx}$ ва $W_{by}$ қаршилик моментларнинг энг кичик қийматлари қабул қилиниши лозим.

**280.** Мазкур ШНҚнинг 8-илова талабаларига кўра бетонни думалоқ кесим устунларни ҳисобий контури учун қаршилик моменти қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$W_b = \frac{\pi(D+h_0)^2}{4}\ , \qquad (120)$$

бу ерда:

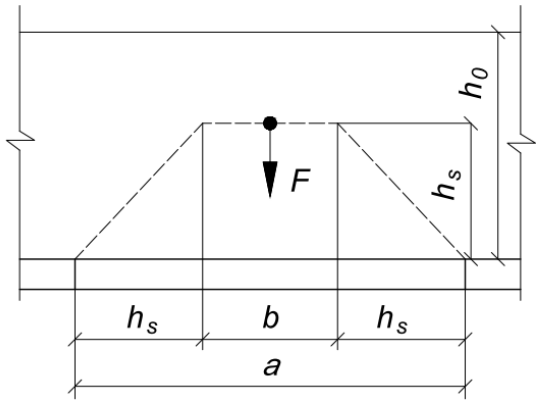
$D$ – устун диаметри.

**281.** Кўндаланг арматуранинг ҳисобий босиб эзиш контури бўйлаб, чегараси бетоннинг босиб эзиш контуридан ҳар томонга $\frac{h_0}{2}$ масофада турган зона доирасида бир текис жойлашган бўлса (ушбу ШНҚнинг 19-расми), бу ҳолда кўндаланг арматурани босиб эзишдаги қаршилик момент қийматлари $W_{bx}$ ва $W_{by}$ нинг тегишли қийматларига $W_{sw,x(y)}$ тенг қабул қилиниши лозим.

**282.** Ясси элементларни ўқлари бўйича кўндаланг арматура майдончасида жамланган юк мос равишда, (масалан, устунлар ўқи бўйича) (кўндаланг арматуранинг ораёпмада хочга ўхшаш жойлашиши) жойлашишида, кўндаланг арматуранинг босиб эзишнинг ҳисобий контури бўйича чекланган жойлашиш майдоннинг тегишли $L_{swx}$ ва $L_{swy}$ ҳақиқий узунлигини қабул қилган ҳолда, кўндаланг арматуранинг қаршилик моментлари бетон қаршилик моментлари билан бир хил талаблар бўйича аниқланиши лозим.

## 5-§. Узилишга ҳисоби

**283.** Темир-бетон элементларни узилишнинг қуйи қиррасига ёки унинг кесими чегараларида юк таъсиридан узилишга мазкур ШНҚнинг 20-расмига мувофиқ ҳисоби қуйидаги шарт асосида бажарилиши лозим:




**20-расм. Темир-бетон элементларни узилишга ҳисоблаш учун схема**

$$F\left(1-\frac{h_s}{h_0}\right) \le \sum R_{sw}A_{sw} \ , \qquad (121)$$

бу ерда:

$F$ – узувчи куч;

$h_s$ – узувчи кучнинг элементга узатиш даражасидан бўйлама арматура кесими оғирлик марказигача бўлган масофа;

$\sum R_{sw}A_{sw}$ – узилиш зонаси узунлиги бўйича қўшимча ўрнатиладиган хомутлар қабул қиладиган кўндаланг зўриқтиришлар йиғиндиси, қуйидагига тенг:

$$a = 2h_s + b \ , \qquad (122)$$

бу ерда:

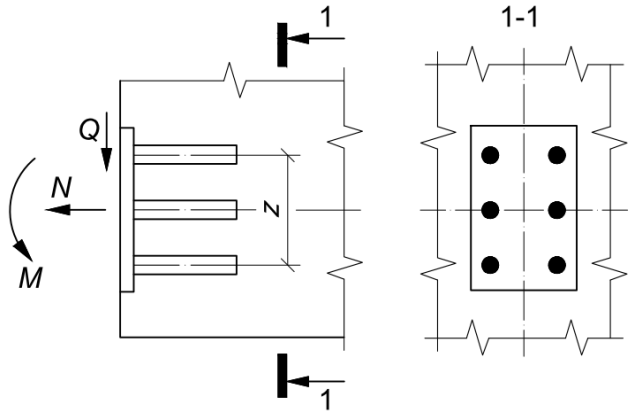
$b$ – узувчи кучни узатиш майдончаси кенглиги.

$h_s$ ва $b$ нинг қийматлари элементнинг узувчи юкларни қўйиш хусусияти ва шароитларига боғлиқ равишда ўрнатилади (консолл, ёндош туташган элемент орқали).

## 6-§. Ўрнатма деталлар ҳисоби

**284.** Ясси элементларида пўлат ўрнатма деталларнинг тавр тарзида пайвандланган анкерларни ўрнатма детал симметрияси текислиги билан битта текисликда жойлашган статик юклардан эгувчи моментлар, нормал ва силжитувчи кучлар таъсирига ҳисоби мазкур ШНҚнинг 21-расмига мувофиқ қуйидаги формула бўйича бажарилиши керак:

$$A_{an} = \frac{1{,}1\sqrt{N_{an}^2+\left(\frac{Q_{an}}{\lambda\delta}\right)^2}}{R_s} \ , \qquad (123)$$




**21-расм. Ўрнатма деталга таъсир этувчи зўриқтиришлар схемаси**

бу ерда:

$A_{an}$ – зўриқтирилган анкерлари қатор кўндаланг кесимининг жами юзаси;

$N_{an}$ – анкерларнинг битта қаторидаги қуйидагига тенг энг катта чўзувчи зўриқтириш:

$$N_{an} = \frac{M}{z} + \frac{N}{n_{an}} \ ; \qquad (124)$$

$Q_{an}$ – анкерларнинг битта қаторига тўғри келувчи қуйидагига тенг силжитувчи зўриқтириш:

$$Q_{an} = \frac{Q - 0{,}3N'_{an}}{n_{an}} \ ; \qquad (125)$$

$N'_{an}$ – анкерларнинг битта қатори қуйидаги формула бўйича аниқланадиган энг катта сиқувчи зўриқтириш:

$$N'_{an} = \frac{M}{z} - \frac{N}{n_{an}} \ . \qquad (126)$$

Мазкур ШНҚнинг 123-126-формулаларида:

$M, N, Q$ – ўрнатма деталга таъсир этувчи мос равишда момент, нормал ва силжитувчи кучлар, момент пластинка ташқи қирраси текислигида жойлашган ҳамда барча анкерлар оғирлик марказидан ўтувчи ўққа нисбатан аниқланади;

$n_{an}$ – анкер қатор сонлари силжитувчи куч йўналишидан, бунда агар анкерларнинг барча қаторларига $Q$ силжитувчи кучнинг текис узатилиши таъминланмаса, у ҳолда, $Q_{an}$ силжитувчи зўриқтиришни аниқлашда кўпи билан тўртта қатор ҳисобга олинади;

$z$ – анкерларнинг четки қаторлари орасидаги масофа;

$\lambda$ – B12,5-B50 синфлардаги оғир ва майда донадор ҳамда B12,5-B30 енгил бетонлар учун 8-25 mm диаметрли анкер ўзакларида коэффициент қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$\lambda = \frac{4{,}75\sqrt[3]{R_b}}{(1+0{,}15A_{an1})\sqrt{R_s}}\beta \ , \qquad (127)$$

бироқ, 0.7 дан катта эмас қабул қилиниши лозим.

B50 дан юқори оғир ва майда донадор бетонлар учун $\lambda$ коэффициенти айнан B50 синф учун келтирилганларидек ҳисобланиши, B30 дан юқори енгил бетон учун эса айнан B30 синф учун келтирилганларидек қабул қилиниши лозим;

бу ерда:

$R_b, R_s$ – MPa да;

$A_{an1}$ – энг зўриқтирилган анкер қатор ўзагининг юзаси, $cm^2$;

$\beta$ – қуйидаги турли хил бетонлар коэффициенти тенг қабул қилиниши керак:

Оғир – 1,0 ;

майда донали, гуруҳларда:

А – 0,8;

Б ва В – 0,7;

енгил – $\rho_m/2300$;

($\rho_m$ – бетоннинг ўртача зичлиги, $kg/m^3$);

$\delta$ – коэффициент қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$\delta = \frac{1}{\sqrt{1+\omega}} , \qquad (128)$$

бироқ, камида 0,15 деб қабул қилиниши лозим;

бу ерда:

$N'_{an} > 0$ бўлганда $\omega = 0{,}3\frac{N_{an}}{Q_{an}}$ (босиш мавжуд);

$N'_{an} \leq 0$ бўлганда $\omega = 0{,}6\frac{N}{Q}$ (босиш мавжуд эмас).

Бунда, анкерларда чўзувчи зўриқтиришлар мавжуд бўлмаса, $\delta$ коэффициенти бирга тенг деб қабул қилиниши лозим.

**285.** Анкерларнинг кесим юзасидаги қолган қатор энг кўп зўриқтирилган анкерлар юзасидаги қатор кесимга тенг қабул қилиниши лозим.

**286.** Мазкур ШНҚнинг 124 ва 126-формулаларда $N$ нормал куч, ушбу ШНҚнинг 18-расмига мувофиқ агар у ўрнатма деталдан ташқарига йўналган бўлса мусбат, ўрнатма деталь томон йўналган бўлса манфий бўлиб ҳисобланиши лозим.

Агар $N_{an}$ ва $N'_{an}$ нормал зўриқтиришлар ҳамда $Q_{an}$ силжитувчи зўриқтириш мазкур ШНҚнинг 124-126-формулалари бўйича ҳисобланганда, манфий қийматлар олса, 123-125 ва 128-формулаларида уларни нолга тенг қабул қилиниши зарур.

Шунингдек, агар $N_{an}$ манфий қиймат олса, у ҳолда мазкур ШНҚнинг 125-формуласида $N'_{an} = N$ қабул қилиниши керак.

**287.** Ўрнатма детал буюмнинг юқори сиртида (бетонлашда) жойлашганда, $\lambda$ коэффициент 20 фоизга камаяди, $N'_{an}$ нолга тенг қабул қилиниши лозим.

**288.** 15° дан $30^0$ гача бурчак остида бир-бири билан кесиштириб устма-уст пайвандланган анкерли ўрнатма деталда қия анкерлар силжитувчи куч таъсирига ($Q > N$ бўлганда, бунда $N$ – узувчи куч) қуйидаги формула бўйича ҳисобланади:

$$A_{an,inc} = \frac{Q-0{,}3N'_{an}}{R_s} , \qquad (129)$$

бу ерда:

$A_{an,inc}$ – қия анкерлар кўндаланг кесимининг жами юзаси;

$N'_{an} - \delta = 1{,}0$ бўлганда 123-формула бўйича ҳисобланадиган ҳамда мазкур ШНҚнинг 125-формуласи бўйича аниқланадиган силжитувчи зўриқтиришнинг 0,1 қисмига тенг $Q_{an}$ қийматларида нормал анкерлар ўрнатилиши лозим.

**289.** Ўрнатма деталларнинг ташқи элементлари ва уларнинг пайвандланган бирикмалари ШНҚ 2.03.05-23га мувофиқ ҳисобланиши керак.

Пластина ва шаклдор прокатни узувчи кучга ҳисоблашда улар нормал анкерли ўзаклар билан шарнирли уланган қабул қилиниши зарур.

Ҳисобий ўрнатма деталнинг анкер таврига пайвандлаб қўйилувчи пластинасининг $t$ қалинлиги қуйидаги шарт асосида текширилиши лозим:

$$t \geq 0{,}25 d_{an} \frac{R_s}{R_{sq}} \ , \qquad (130)$$

бу ерда:

$d_{an}$ – анкерли ўзакнинг ҳисоб бўйича талаб қилинадиган диаметри;

$R_{sq}$ – ШНҚ 2.03.05-23 га мувофиқ қабул қилинадиган пўлатнинг қирқимга ҳисобий қаршилиги.

**290.** Пластинадан анкерли ўзакни узиб олишда пластинани ишга киритишнинг каттароқ зонасини таъминлайдиган пайванд бирикмаларнинг турлари қўлланилганда ҳамда ушбу пайванд бирикмалар учун мазкур ШНҚнинг 131-бандига кўра тўғрилашга йўл қўйилади.

### 7-§. Темир-бетон элементларни чидамлиликка ҳисоби

**291.** Темир-бетон конструкцияларни чидамлиликка ҳисоблаш кўп марталаб такрорланувчи (мунтазам) юк таъсирида амалга оширилиши лозим.

Чидамлиликка ҳисоблашда қаршиликни текшириш алоҳида бетон ва арматура учун бажарилиши керак.

**292.** Дарзлар билан чидамлиликка ҳисоблашни эластик босқич бўйича бажарилиши лозим.

Чўзилган бетон ва сиқилган арматуранинг иши ҳисобга олинмайди ва уларнинг чидамлиликка мустаҳкамлиги ҳисобланмаслиги керак.

**293.** Сиқилган бетон ва чўзилган арматурани такрорланувчи юклардан чидамлиликка ҳисоблашда бетондаги максимал зўриқтиришлар ва арматуранинг сиқилиш ва чўзилишга ҳисобий қаршиликларидан ошмайдиган шароитлардан келиб чиқан ҳолда амалга оширилиши керак.

**294.** Умумий ҳолда, бетон ва арматуранинг чидамлилик бўйича ҳисобий қаршиликлари юклаш цикллар ассиметрияси, бетон ва арматура синфларини (мос равишда мустаҳкамлик бўйича сиқилиш ва чўзилишга) ҳисобга олган ҳолда, тажриба маълумотлари асосида олинган камайиб борувчи эгри чизиқли боғланишдан фойдаланиб, $N = 2 \cdot 10^6$ цикллар сони учун аниқланиши керак.

**295.** Бетоннинг чидамлилик бўйича ҳисобий қаршиликларини аниқлашда бетон турини (оғир ёки енгил), ҳамда намлик бўйича бетон ҳолатини ҳисобга олиш лозим.

Арматуранинг чидамлилик бўйича ҳисобий қаршиликларини аниқлашда пайванд бирикмаларининг мавжудлигини ҳисобга олиш лозим.

**296.** Юклаш цикллари ассиметрияси юк ўзгариш цикли доирасида бетон ва арматурада минимал ва максимал юклар нисбати билан тавсифланиши керак.

**297.** Темир-бетон элементларни чидамлиликка ҳисоблаш бетонда ва арматурадаги зўриқтиришларни мазкур ШНҚнинг 15 ва 24-жадваллари бўйича қабул қилинадиган $\gamma_{b1}$ ва $\gamma_{s3}$ иш шароитлари коэффициентлари, арматуранинг пайванд бирикмалари мавжудлигида эса ушбу ШНҚнинг 25-жадвалига $\gamma_{s4}$ иш шароити коэффициентига ҳам кўпайтирилган тегишли ҳисобий қаршиликларга солиштириш йўли билан амалга оширилиши керак.

**298.** Бетоннинг сиқилган зонасидаги эластиксиз деформация арматурани бетонга $\alpha'$ келтириш коэффициентлари B15, B25, B30, B40 ва ундан юқори бетон учун мос равишда 25, 20, 15 ва 10 га тенг деб қабул қилиниши, бетоннинг эластиклик модулини камайтириш орқали ҳисобга олиниши керак.

Мазкур ШНҚнинг 151-шартида $R_{bt,ser}$ қийматлари $R_{bt}$га алмаштирилганда ушбу шарт бажарилмаса, келтирилган кесим юзаси бетоннинг чўзилган зонасини ҳисобга олмаган ҳолда аниқланиши керак.

**299.** Элементнинг бўйлама ўқига нисбатан нормал кесимларни чидамлиликка ҳисоблаш қуйидаги шартлар асосида бажарилиши керак:
сиқилган бетонга

$$\sigma_{b,max} \leq R_b \ ; \qquad (131)$$

чўзилган арматурага

$$\sigma_{s,max} \leq R_s \ , \qquad (132)$$

бу ерда:

$\sigma_{b,max}, \sigma_{s,max}$ – мос равишда сиқилган бетондаги ва чўзилган арматурадаги энг катта нормал кучланишлар.

**300.** Сиқилган бетон бўйича текшириладиган зонада кўп марта такрорланувчи юк таъсирида чўзувчи зўриқтиришларнинг вужудга келишига йўл қўймаслик керак.

Сиқилган арматура чидамлиликка ҳисобланмаслиги лозим.

**301.** Элементнинг бўйлама ўқига қия кесимларни чидамлиликка ҳисоблаш, келтирилган кесимнинг оғирлик маркази даражасида элемент узунлиги бўйича таъсир қилувчи асосий чўзувчи зўриқтиришларнинг тенг таъсир этувчиси, кўндаланг арматурадаги зўриқтиришлар $\gamma_{s3}$ ва $\gamma_{s4}$ иш шароитлари коэффициентларига кўпайтирилган $R_s$ қаршиликка тенг бўлганда, мазкур ШНҚнинг 24 ва 25-жадвалларига ушбу кўндаланг арматура томонидан тўлиқ қабул қилинадиган шароитдан келиб чиқиб амалга оширилиши керак.

**302.** Элеменларда кўндаланг арматура ишлатилмаганда мазкур ШНҚнинг 121-шартида бетоннинг $R_{b,ser}$ ва $R_{bt,ser}$ ҳисобий қаршиликларини $\gamma_{b1}$ иш шароитлари коэффициентига кўпайтирилганда $R_b$ ва $R_{bt}$ ҳисобий қаршиликлар билан алмаштирганда мазкур ШНҚнинг 312-бандининг талаблари ушбу ШНҚнинг 15-жадвалига мувофиқ бажарилиши керак.

## 7-боб. Темир-бетон конструкция элементларининг иккинчи гуруҳ чегаравий ҳолатлар бўйича ҳисоби

### 1-§. Темир-бетон элементларни дарзлар ҳосил бўлишига ҳисоби

**303.** Темир-бетон элементларда дарз ҳосил бўлишига ҳисобланишлар қуйидагича бўлиши керак:

элементнинг бўйлама ўқига нормал;

элементнинг бўйлама ўқига қия.

### 2-§. Элементнинг бўйлама ўқига нормал дарзларнинг ҳосил бўлишига ҳисоби

**304.** Темир-бетон элементларнинг эгилувчи, чўзилган ва марказ ташқарисида сиқилганда дарзлар ҳосил бўлса, бўйлама ўққа нормал кесимлар қабул қиладиган зўриқтиришлар қуйидаги ҳолатлардан келиб чиққан ҳолда аниқланиши лозим:

кесимлар деформациясидан яссилигидан;

бетон чекка чўзилган толасининг энг катта нисбий узайиши $2R_{bt,ser}/E_b$ га тенглигидан;

бетонидаги сиқилган зонадан (агар у мавжуд бўлса).

Зўриқтиришлар бетоннинг эластик ёки эластиксиз деформацияларини ҳисобга олган ҳолда аниқланиши, бунда мазкур ШНҚнинг 121-бандига мувофиқ эластиксиз деформацияларнинг мавжудлиги $r$ ядровий масофанинг камайиши орқали ҳисобга олиниши лозим.

Бетонидаги чўзилган зона зўриқтиришлар текис тақсимланган ва қиймати бўйича $R_{bt,ser}$ га тенг деб ҳисобланиши зарур.

Зўриқтирилмаган арматурадаги зўриқтиришлар бетон атрофдаги деформацияларининг кўпайишига жавоб берувчи зўриқтиришлар ҳамда бетоннинг киришиши ва силжувчанлигидан келиб чиққан зўриқтиришларнинг алгебраик йиғиндисига тенг деб ҳисобланиши керак.

Зўриқтирилган арматурадаги зўриқтиришлар олдиндан зўриқтирилган арматурани (барча йўқотишларни ҳисобга олиб) ҳамда бетон атрофдаги деформацияларининг кўпайишига жавоб берувчи зўриқтиришнинг алгебраик йиғиндисига тенг деб ҳисобланиши лозим.

Ушбу банднинг талаблари кўп марталаб такрорланувчи юк таъсирига ҳисобланувчи элементларга нисбатан татбиқ этилмайди.

**305.** Олдиндан зўриқтирилган анкерларсиз арматурали элементлардар кесимларида қабул қиладиган зўриқтиришларни аниқлашда, $l$ зўриқишни узатиш зонаси узунлигида мазкур ШНҚнинг 129-бандига мувофиқ дарзлар ҳосил бўлишига ҳисоблашда $\sigma_{sp}$ ва $\sigma'_{sp}$ олдиндан зўриқтирилган арматурани пасайиши ушбу ШНҚнинг 23-жадвалининг 5-бандига мувофиқ $\gamma_{s5}$ коэффициентига кўпайтириш орқали ҳисобга олиниши керак.

**306.** Олдиндан зўриқтирилган темир-бетон элементларини марказий сиқилган $N$ куч билан марказий чўзишда ҳисоблаш қуйидаги шарт асосида амалга оширилиши керак:

$$N \leq N_{crc} \ , \qquad (133)$$

бу ерда:

$N_{crc}$ – элементларда дарз ҳосил бўлишида бўйлама ўқига нормал кесим қабул

қиладиган зўриқтириш, қуйидаги формула бўйича аниқланиши лозим:

$$N_{crc} = R_{bt,ser}(A + 2\alpha A_s) + P \ . \qquad (134)$$

**307.** Эгилувчи марказ ташқарисидан сиқилган, шунингдек марказ ташқарисидан чўзилган элементларни дарз ҳосил бўлишга ҳисоблаш қуйидагича амалга оширилиши лозим:

$$M_r \le M_{crc} \ , \qquad (135)$$

бу ерда:

$M_r$ – кўрилаётган кесимнинг бир томонида жойлашган, нол чизиққа параллель ва дарз ҳосил бўлиши текширилаётган чўзилган зонадан энг узоқдаги ядро нуқта орқали ўтувчи ўққа нисбатан ташқи кучлар моменти;

$M_{crc}$ – дарз ҳосил бўлишда, элементнинг бўйлама ўқига нормал кесим қабул қиладиган ҳамда қуйидаги формула бўйича аниқланадиган момент:

$$M_{crc} = R_{bt,ser}W_{pl} \pm M_{rp} \ , \qquad (136)$$

бу ерда:

$M_{rp}$ – $M_r$ ни аниқлаш учун бир хил ўққа нисбатан $P$ зўриқиш моменти, унинг ишораси айланиш йўналиши билан аниқланади ($M_{rp}$ ва $M_r$ моментларнинг айланиш йўналиши қарама-қарши бўлганда – “мусбат”; йўналишлар мос келганда – “манфий”).

$P$ – зўриқиш қуйидагича ҳисобга олиниши керак:

олдиндан зўриқтирилган элементлар учун ташқи сиқувчи куч сифатида;

олдиндан зўриқтиришсиз бажариладиган элементлар учун зўриқтирилмаган арматурадаги $\sigma_s$ ва $\sigma_s'$ зўриқишларни сон жиҳатдан мазкур ШНҚнинг 4-жадвалининг 8-банди бўйича бетоннинг киришишидан йўқотишлар қийматларига тенг қабул қилган ҳолда, мазкур ШНҚнинг 8-формула бўйича аниқланадиган ташқи чўзувчи куч сифатида.

$M_r$ қиймати қуйидаги формулалар бўйича аниқланиши лозим:

мазкур ШНҚнинг 22,а-расмда келтирилган эгилувчи элементлар учун

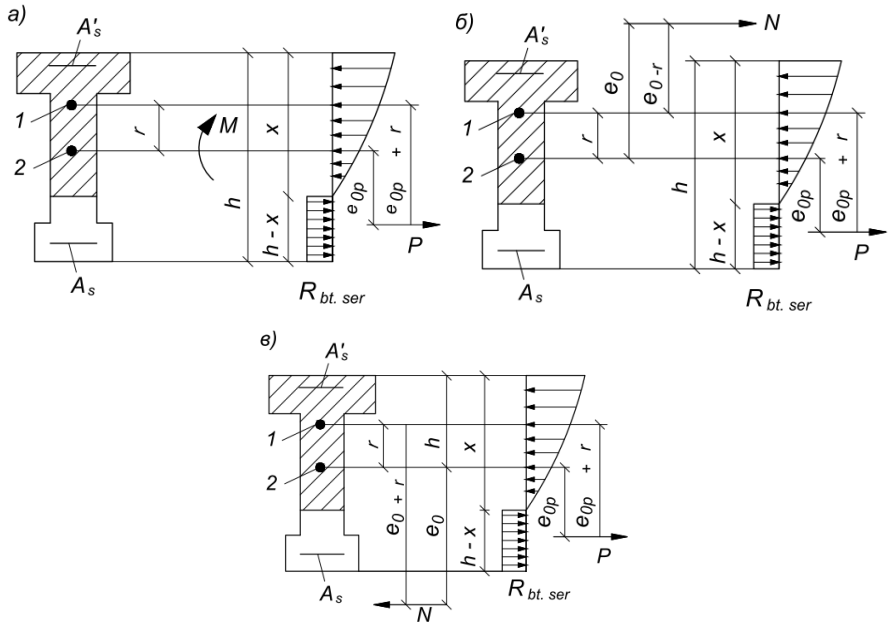
$$M_r = M \ ; \qquad (137)$$

ушбу ШНҚнинг 19,б-расмда келтирилган элементларнинг марказ ташқарисидан сиқилганлиги

$$M_r = N(e_0 - r) \ ; \qquad (138)$$

мазкур ШНҚнинг 22,в-расмда келтирилган элементлар марказ ташқарисидан чўзилганлиги учун

$$M_r = N(e_0 + r) \ . \qquad (139)$$




**22-расм. Ташқи юклар таъсирида чўзилган, бироқ олдиндан сиқиш зўриқтириши таъсирида сиқилган кесим зонасида элементнинг бўйлама ўқига нормал дарзлар ҳосил бўлишига ҳисоблашда, элементнинг кўндаланг кесимидаги зўриқтиришлар схема ва эпюралари.**

а – эгилишда, б – марказ ташқарисидан сиқилишда, в – марказ ташқарисидан чўзилишда,
*1 – ядровий нуқта, 2 – келтирилган кесимнинг оғирлик маркази*

**308.** Қийматлар $M_{rp}$ қуйидагича аниқланиши лозим:

ташқи юклар таъсирида чўзилган, бироқ олдиндан сиқиб зўриқтириш таъсирида сиқилган кесим зонасида дарз ҳосил бўлишига мазкур ШНҚнинг 22-расмига мувофиқ қуйидаги формула бўйича ҳисоблашда;

$$M_{rp} = P\left(e_{0p} + r\right) ; \qquad (140)$$

олдиндан сиқиб зўриқтириш таъсирида чўзилган кесим зонасида дарз ҳосил бўлишига мазкур ШНҚнинг 23-расмига мувофиқ қуйидаги формула бўйича ҳисоблашда;

$$M_{rp} = P\left(e_{0p} - r\right) . \qquad (141)$$

мазкур ШНҚнинг 138–141-формулаларида:

$r$ – келтирилган кесим оғирлик марказидан дарз ҳосил бўлиши текширилаётган чўзилган соҳадан энг узоқдаги ядровий нуқтагача масофа.

$r$ элементларнинг қиймати қуйидагича аниқланади:

олдиндан зўриқтирилган марказ ташқарисида сиқилган, эгилувчи ҳамда марказ ташқарисидан чўзилганда қуйидаги шарт бажарилиши керак:

$$N \le P \ , \qquad (142)$$

қуйидаги формула бўйича:

$$r = \varphi \frac{W_{red}}{A_{red}} \ ; \qquad (143)$$

марказ ташқарисидан чўзилганда мазкур ШНҚнинг 153-формуласи бажарилмаса, унда қуйидаги формула бўйича:

$$r = \frac{W_{pl}}{A+2\alpha(A_s+A'_s)} \ ; \qquad (144)$$

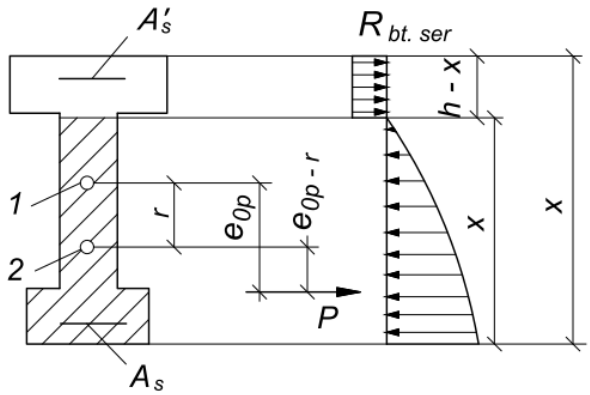
эгилувчи, олдиндан зўриқтиришсиз бажариладиган қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$r = \frac{W_{red}}{A_{red}} \ . \qquad (145)$$

мазкур ШНҚнинг 143 ва 144-формулаларда:

$$\varphi = 1{,}6 - \frac{\sigma_b}{R_{b,ser}} \ , \qquad (146)$$

бироқ, камида 0,7 ва 1,0 дан катта эмас деб қабул қилиниши керак.




**23-расм. Олдиндан сиқиб зўриқтириши таъсирида чўзилган кесим зонасида элементларнинг бўйлама ўқига нормал дарзлар ҳосил бўлишига ҳисоблашда, элементнинг кўндаланг кесимидаги зўриқтиришлар схема ва эпюралари.**
1 – ядровий нуқта, 2 – келтирилган кесимнинг оғирлик маркази

Бунда:

$\sigma_b$ – сиқилган бетонда ташқи юклар ва олдиндан зўриқишидан юзага келган энг катта зўриқтириш, келтирилган кесим бўйича эластик жисм учун ҳисобланганидек аниқланади;

$W_{pl}$ – мазкур ШНҚнинг 312-банди талабларига мувофиқ аниқланади;

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} .$$

**309.** Таркибий ва блокли конструкцияларнинг туташув (стыковый) кесим чокларда елим ишлатмасдан бажарилганда дарзлар ҳосил бўлишига (чоклар очилишининг бошланишига) ҳисоблашда мазкур ШНҚнинг 135 ва 136-формулаларида $R_{bt,ser}$ қиймати нолга тенг қабул қилиниши лозим.

Элементларни сиқилган соҳасида бошланғич дарзлари бўлган майдонларда дарз ҳосил бўлишини ҳисоблашда мазкур ШНҚнинг 26-бандига мувофиқ ташқи юклар таъсирида чўзилган зона учун ушбу ШНҚнинг 136-формуласи бўйича аниқланган $M_{crc}$ қийматини $\Delta M_{crc} = \lambda M_{crc}$ га камайтириш керак.

**310.** Коэффициент $\lambda$ қуйидаги формула бўйича аниқланиши керак:

$$\lambda = \left(1{,}5 - \frac{0{,}9}{\delta}\right)(1 - \varphi_m) , \qquad (147)$$

бунда, манфий қийматлар олинганда уни нолга тенг деб қабул қилиниши лозим.

Мазкур ШНҚнинг 147-формуласида:

$\varphi_m$ – бошланғич дарзлари бор зоналар учун мазкур ШНҚнинг 179-формуласи бўйича аниқланиши, бироқ камида 0.45 деб қабул қилиниши керак;

$$\delta = \frac{y}{h-y}\frac{A_s}{A_s+A'_s} , \qquad (148)$$

бироқ 1,4 дан ортиқ эмас;

бу ерда:

$y$ – келтирилган кесим оғирлик марказидан ташқи юклама таъсирида чўзилган бетоннинг чеккадаги толасигача масофа.

**311.** Сим арматура ва А1000 ва Ат1200 ўзакли арматура билан арматуралаган конструкциялар учун мазкур ШНҚнинг 148-формуласи бўйича топилган $\delta$ қиймати 15 фоизга камайтирилиши керак.

**312.** Энг чекка чўзилган тола учун келтирилган кесимнинг қаршилик моменти $W_{pl}$ (чўзилган бетоннинг эластиксиз деформацияларини ҳисобга олган ҳолда) $N$ бўйлама кучнинг ва Р олдиндан сиқиб зўриқтириши мавжуд эмаслиги тахмини билан қуйидаги формула бўйича аниқланиши лозим:

$$W_{pl} = \frac{2(I_{b0}+\alpha I_{s0}+I'_{s0})}{h-x} + S_{b0} . \qquad (149)$$

бунда, нолинчи чизиқнинг ҳолати қуйидаги шартдан аниқланиши керак:

$$S'_{b0} + \alpha S'_{s0} - \alpha S_{s0} = \frac{(h-x)A_{bt}}{2} . \qquad (150)$$

**313.** Олдиндан зўриқтирилган элементларда (масалан, ғўлача) билан арматураланган конструкцияларда олдиндан зўриқтирилган элементларда дарзлар ҳосил бўлишида кесимлар қабул қиладиган зўриқишларни аниқлашда, олдиндан зўриқтиришга дучор қилинмаган бетонни чўзилган зонасининг кесим юзасини ҳисоблашда инобатга олинмаслиги лозим.

**314.** Дарзлар ҳосил бўлиши билан бир вақтда юк кўтариш қобилиятининг тугаш имкониятини текширишда мазкур ШНҚнинг 30-бандига мувофиқ дарзлар ҳосил бўлишида кесим қабул қиладиган зўриқтириш $\gamma_{sp} = 1{,}0$ коэффициентида $R_{bt,ser}$ қийматини $1{,}2R_{bt,ser}$ га алмаштириш билан ушбу ШНҚнинг 134 ва 136-формулалари бўйича аниқланиши лозим.

Кўп марта такрорланувчи юк таъсир дарзлар ҳосил бўлишига ҳисоблашда қуйидаги шарт бажарилиши керак:

$$\sigma_{bt} \leq R_{bt,ser} \ , \qquad (151)$$

бу ерда:

$\sigma_{bt}$ – мазкур ШНҚнинг 93-банди талабларига мувофиқ аниқланадиган бетондаги энг катта нормал чўзувчи зўриқтириш.

**315.** Бетоннинг чўзилишга ҳисобий қаршилиги $R_{bt,ser}$ мазкур ШНҚнинг 151-формуласига ушбу НҚнинг 15-жадвали бўйича қабул қилинадиган $\gamma_{b1}$ иш шароити коэффициенти билан киритилиши лозим.

## 3-§. Элементнинг бўйлама ўқига қия дарзларнинг ҳосил бўлишига ҳисоби

**316.** Элементнинг бўйлама ўқига қия дарзларнинг ҳосил бўлишига ҳисоблаш қуйидаги шартдан келиб чиқиб амалга оширилиши керак:

$$\sigma_{mt} \leq \gamma_{b4} R_{bt,ser} \ , \qquad (152)$$

бу ерда:

$\gamma_{b4}$ – бетоннинг иш шароитлари коэффициенти мазкур ШНҚнинг 14-жадвалига мувофиқ қуйидаги формула бўйича аниқланиши лозим:

$$\gamma_{b4} = \frac{1-\sigma_{mc}/R_{b,ser}}{0{,}2+\alpha B} \ , \qquad (153)$$

бироқ, 1,0 дан ортиқ эмас;

бу ерда:

$\alpha$ – турли хил бетон учун қуйидагига коэффициентга тенг деб қабул қилинади:

оғир – 0,01;

майда донали, енгил ва серғовакли – 0,02;

$B$ – сиқилишга мустаҳкамлилиги бўйича бетон синфи, МРа.

**317.** $\alpha, B$ қийматини камида 0,3 қабул қилиш лозим.

**318.** Бетондаги асосий чўзувчи ва сиқувчи зўриқтиришларнинг қийматларини $\sigma_{mt}$ ва $\sigma_{mc}$ қуйидаги формула бўйича аниқланиши лозим:

$$\sigma_{mt(mc)} = \frac{\sigma_x+\sigma_y}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{\sigma_x-\sigma_y}{2}\right)^2 + \tau_{xy}^2}\ , \qquad (154)$$

бу ерда:

$\sigma_x$ – элемент бўйлама ўқига перпендикуляр бўлган майдончада бетондаги ташқи юк ва олдиндан сиқиб зўриқтиришидан нормал зўриқтириш;

$\sigma_y$ – элементнинг бўйлама ўқига параллель бўлган майдончада бетондаги таянч реакциялар, жамланган куч ва тақсимланган юкларнинг ҳамда хомут ва қайрилган ўзакларнинг олдиндан зўриқтириш натижасида сиқиб зўриқтиришининг маҳаллий таъсиридан нормал зўриқтириш;

$\tau_{xy}$ – бетонда ташқи юклардан ва қайрилган ўзак (стержен)ларнинг олдиндан зўриқиши натижасида сиқиш зўриқишидан уринма зўриқиш.

$\sigma_x$, $\sigma_y$ ва $\tau_{xy}$ зўриқишлар эластик жисмга аниқланганидек, ҳисобланиши, элемент пластик ҳолати учун формулалар бўйича аниқланадиган айланувчи момент таъсиридан уринма зўриқишлар бундан мустасно.

$\sigma_x$ ва $\sigma_y$ зўриқишлар мазкур ШНҚнинг 154-формуласига мувофиқ агар улар чўзилувчи бўлсалар “плюс” ишора билан агар улар сиқилувчи бўлсалар “минус” ишора билан киритилиши лозим.

Мазкур ШНҚнинг 153-формуласида $\sigma_{mc}$ зўриқиш абсолют қиймати бўйича қабул қилиниши керак.

Ушбу ШНҚнинг 125-шартини текшириш келтирилган кесимнинг оғирлик марказида ҳамда сиқилган токчаларнинг тавр ва қўш тавр кесимларини элемент деворига туташган (примыкания) жойларида амалга оширилиши лозим.

**319.** Олдиндан зўриқтирилган анкерларсиз арматурали элементларни ҳисоблашда зўриқтиришни узатиш зонаси узунлигида$l_p$ олдиндан зўриқтиришнинг $\sigma_{sp}$ ва $\sigma'_{sp}$ пасайиши мазкур ШНҚнинг 129-банди 23-жадвалнинг 5-бандига мувофиқ $\gamma_{s5}$ коэффициентга кўпайтириш йўли билан ҳисобга олиниши керак.

**320.** Кўп марта такрорланувчи юк таъсирида дарзлар ҳосил бўлишига ҳисоблаш мазкур ШНҚнинг 106-банди талабларига мувофиқ бажарилиши, бунда бетоннинг ҳисобий қаршиликлари $R_{bt,ser}$ ва $R_{b,ser}$ ушбу ШНҚнинг 15-жадвали бўйича қабул қилинадиган $\gamma_{b1}$ иш шароитлари коэффициенти билан бирга киритилиши керак.

### 4-§. Темир-бетон элементларни дарзлар очилишига ҳисоби

**321.** Темир-бетон элементларни дарзлар очилишига қуйидагича ҳисобланиши керак:

элемент бўйлама ўқига нормал;

элемент бўйлама ўқига қия

## 5-§. Элемент бўйлама ўқига нормал дарзларнинг очилишига ҳисоби

**322.** Элементнинг бўйлама ўқига нормал дарзларнинг очилиш кенглиги $a_{crc}$, mm, қуйидаги формула бўйича аниқлаш лозим:

$$a_{crc} = \delta\varphi_l\eta\frac{\sigma_s}{E_s}20(3{,}5 - 100\mu)\sqrt[3]{d} \ , \qquad (155)$$

бу ерда:

$\delta$ – элементлар учун қуйидаги коэффициент тенг қабул қилинади:

эгилувчи ва марказ ташқарисидан сиқилган – 1,0;

чўзилган – 1,2;

$\varphi_l$ – қуйидагиларни ҳисобга олганда, коэффициент қийматига тенг қабул қилинади:

қисқа муддатли ҳамда қисқа муддат таъсир қилувчи доимий ва узоқ муддатли юклар – 1,00;

бетон конструкцияларда кўп марта такрорланувчи юклар ҳамда доимий ва узоқ муддатли юкларнинг давомли таъсирида:

оғир бетондан:

табиий намлигида $\varphi_l = 1{,}60 - 15\mu$;

сув билан тўйинган ҳолатда – 1,20;

навбатма-навбат сувга тўйинтириш ва қуритишда – 1,75;

майда донадор бетон гуруҳлари учун:

А – 1,75;

Б – 2,00;

В – 1,50;

енгил ва ғовакланган камида – 1,50;

серғовакли – 2,50;

майда донадор, енгил, ғовакланган ва серғовакли бетонлар учун сув билан тўйинган ҳолатда $\varphi_l$ қиймати 0,8 га, навбатма-навбат сувга тўйинтириш ва қуритиш ҳолатида – 1,2 коэффициентига кўпайтирилади;

$\eta$ – қуйидагига тенг қабул қилинадиган коэффициент:

даврий профилли ўзакли арматурада – 1,0;

силлиқ ўзакли арматурада – 1,3;

даврий профилли симли арматурада ва канатларда – 1,2;

силлиқ арматурада – 1,4;

$\sigma_s$ – $S$ арматуранинг энг чекка қатор ўзакларидаги зўриқтириш ёки (олдиндан зўриқтириш мавжудлигида) ташқи юкларнинг таъсиридан зўриқтиришлар орттирмаси мазкур ШНҚнинг 364-бандининг талабларига мувофиқ аниқланади;

$\mu$ – S арматура кесим юзасининг бетон кесими юзаси нисбатига тенг (ишчи баландлик $h_o$ бўлганда ва токчаларнинг сиқилган осилмалари ҳисобга олинмаганда), бироқ 0,02 дан ортиқ эмас деб қабул қилинувчи кесимни арматуралаш коэффициенти;

$d$ – арматура диаметри, mm.

**323.** Дарзбардошлиликнинг 2-тоифа талаблари қўйиладиган элементларни дарзларнинг очилиш кенглиги $\varphi_l = 1{,}0$ коэффициентда доимий, давомли ва қисқа муддатли юкларнинг жами таъсири бўйича аниқланиши лозим.

**324.** Элементларга дарзбардошлилиги 3-тоифа талаблари қўйилганда дарзларнинг давомий очилиш кенглиги $\varphi_l > 1{,}0$ коэффициентда доимий ва давомли юклар таъсиридан аниқланади.

Дарзларнинг қисқа муддатли очилиш кенглиги давомли очилиш кенглигининг $\varphi_l = 1{,}0$ коэффициентда аниқланадиган, қисқа муддатли юклар таъсиридан очилиш кенглиги орттирмаси билан йиғиндиси сифатида аниқланиши керак.

**325.** Дарзларнинг очилиш кенглиги мазкур ШНҚнинг 155-формуласи бўйича тўғриланиши керак:

агар $e_{0,tot} \geq 0{,}8h_0$ да эгилувчи, марказ ташқарисида сиқилган ва чўзилган элементларда $S$ арматурасининг энг чекка қатор ўзаклари кесимларининг оғирлик маркази энг чўзилган толадан $a_2 > 0{,}2h$ масофада турган бўлса, унда $a_{crc}$ қиймати қуйидагига тенг

$$\delta_a = \frac{20\frac{a_2}{h}-1}{3} \quad – \qquad (156)$$

ва 3 дан катта бўлмаган деб қабул қилинадиган коэффициентга $\delta_a$ кўпайтириш билан катталаштирилиши керак.

$\mu \leq 0{,}008$ ва $M_{r2} < M_0$ бўлганда, оғир ва енгил бетонлардан тайёрланган эгилувчи ва марказ ташқарисида сиқилган элементлар учун барча юкларнинг давомий бўлмаган таъсиридан дарзларнинг очилиш кенглигини $M_{crc}$ моментдаги $a_{crc} = 0$ қиймат ва $M_0 = M_{crc} + \psi bh^2 R_{bt,ser}$ моментда ушбу банд талаблари асосида ҳисобланган $a_{crc}$ қиймат орасидаги чизиқли интерполяция бўйича аниқлашга йўл қўйилади, бу ерда $\psi = 15\mu\alpha/\eta$ , лекин 0,6 дан катта эмас.

Бунда, доимий ва узоқ муддатли юклар таъсиридан дарзларнинг давомли очилиш кенглиги барча юклар таъсиридан топилган $a_{crc}$ қийматни қуйидаги нисбатга кўпайтириш йўли билан аниқланиши керак:

$$\varphi_{l1}\left(M_{r1} - M_{rp}\right)/\left(M_{r2} - M_{rp}\right) \ ,$$

бу ерда:

$\varphi_{l1} = 1{,}8\varphi_l \frac{M_{crc}}{M_{r2}}$, бироқ $\varphi_l$. дан кам эмас.

Бу ерда:

$\mu, \eta,$ – айнан мазкур ШНҚнинг 155-формуласидаги катталиклардир;

$M_{r1}, M_{r2}$ – мазкур ШНҚнинг 299-бандига мувофиқ мос равишда доимий ва давомли ва барча юк таъсирларидаги $M_r$ моментлар;

В7,5 ва ундан паст синфларга мансуб енгил ва ғовакланган бетонлардан қилинган элементлар учун $a_{crc}$ қиймати 20 фоизга орттирилиши керак.

**326.** Чўзилган арматура элементларидаги зўриқтириш $\sigma_s$ (ёки зўриқтиришларнинг орттирмалари) қуйидаги формулалардан аниқланиши керак:

марказий-чўзилган

$$\sigma_s = \frac{N-P}{A_s} \quad ; \qquad (157)$$

эгилувчи

$$\sigma_s = \frac{M-P(z-e_{sp})}{A_s z} \quad ; \qquad (158)$$

марказ ташқарисида сиқилган ҳамда $e_{0,tot} \geq 0{,}8h_0$ бўлганда марказ ташқарисида чўзилган

$$\sigma_s = \frac{N(e_s \pm z)-P(z-e_{sp})}{A_s z} \quad . \qquad (159)$$

**327.** Элементларнинг марказ ташқарисида чўзилган учун $e_{0,tot} < 0{,}8h_0$ бўлганда, $\sigma_s$ қиймати $z = z_s$ (бу ерда $z_s - S$ ва $S'$ арматуранинг оғирлик марказлари орасидаги масофа)ни қабул қилиб, мазкур ШНҚнинг 159-формуласи бўйича аниқланиши керак.

**328.** Олдиндан зўриқтирилмаган арматура элементлари учун $P$ олдиндан сиқиб зўриқтириш қиймати нолга тенг қабул қилишга йўл қўйилади.

**329.** Мазкур ШНҚнинг 159-формуласида “мусбат” ишораси марказ ташқарисида чўзилишга, “манфий” ишораси марказ ташқарисида сиқилишга қабул қилиниши зарур.

$N$ чўзилувчи бўйлама кучнинг $S$ ва $S'$ арматуранинг оғирлик марказлари орасида жойлашишида $e_s$ қиймати “манфий” ишораси билан қабул қилиниши лозим.

Мазкур ШНҚнинг 158 ва 159-формулаларида:

$z - S$ арматура кесим юзаси оғирлик марказидан дарз устидаги кесимнинг, мазкур ШНҚнинг 341-банди талабларига мувофиқ аниқланувчи, сиқилган зонасидаги зўриқтиришлар тенг таъсир қилувчиси қўйилган нуқтагача масофа.

**330.** $e_{0,tot} \geq 0{,}8h_0$ бўлганда, чўзилган арматуранинг кесим баландлиги бўйича бир неча қатор эгилувчи, марказ ташқарисида сиқилган ҳамда чўзилган элементларда жойлашганида мазкур ШНҚнинг 158 ва 159-формулалари бўйича ҳисобланган зўриқтиришлар $\sigma_s$ қуйидагига тенг бўлган $\delta_n$ коэффициентига кўпайтирилиши керак:

$$\delta_n = \frac{h-x-a_2}{h-x-a_1} \quad , \qquad (160)$$

бу ерда:

$x = \xi h_0$; $\xi$ қиймати мазкур ШНҚнинг 171-формуласи бўйича аниқланиши лозим;

$a_1, a_2$ – мос равишда бутун $S$ арматуранинг ва энг чекка қатор ўзакларнинг кесим юзаси оғирлик марказидан бетоннинг энг чўзилган толасигача масофалар.

$\sigma_s + \sigma_{sp}$ зўриқтиришнинг, кўп қаторли чўзилган арматурада эса, $\delta_n \sigma_s + \sigma_{sp}$ зўриқтиришнинг қиймати $R_{s,ser}$ дан ошмаслиги керак.

**331.** Элементларнинг сиқилган зонасида бошланғич дарзларга эга бўлган майдонларида мазкур ШНҚнинг 49-бандига кўра $P$ олдиндан сиқиб зўриқтиришнинг қийматини қуйидаги формула бўйича аниқланадиган $\Delta P$ катталикка камайтириш лозим:

$$\Delta P = \lambda P \ , \qquad (161)$$

бу ерда:

$\lambda$ мазкур ШНҚнинг 147-формуласи бўйича аниқланиши лозим:

**332.** Сиқилган зонадаги $h_{crc}$ бошланғич дарзларнинг чуқурлиги $0{,}5h_0$дан кўп бўлмаслиги керак.

**333.** Қиймат $h_{crc}$ қуйидаги формула бўйича аниқланиши лозим:

$$h_{crc} = h - (1{,}2 + \varphi_m)\xi h_0 \ . \qquad (162)$$

Қиймат $\xi$ мазкур ШНҚнинг 161-формуласи бўйича, $\varphi_m$ – мазкур ШНҚнинг 168-формуласи бўйича бошланғич дарзлари бор зона учун аниқланиши лозим.

## 6-§. Элементнинг бўйлама ўқига қия дарзларнинг очилишига ҳисоби

**334.** Бўйлама ўққа нисбатан нормал бўлган хомутлар билан арматуралашда элементнинг бўйлама ўқига қия дарзларнинг очилиш кенглиги қуйидаги формула бўйича аниқланиши керак:

$$a_{crc} = \varphi_l \frac{0{,}6\sigma_{sw} d_w \eta}{E_s \frac{d_w}{h_0} + 0{,}15 E_b (1 + 2\alpha\, \mu_w)} \ , \qquad (163)$$

бу ерда:

$\varphi_l$ – қуйидагиларни ҳисобга олганда, коэффициент қиймати – 1,00 тенг қабул қилинади.

Кўп марта такрорланувчи юклар ҳамда доимий ва узоқ муддатли юкларнинг давомли таъсирида қуйидаги бетон конструкцияларда амалга оширилиш керак:

табиий намлигида – 1,50;

сув билан тўйинган ҳолатда – 1,20;

навбатма-навбат сувга тўйинтириш ва қуритишда – 1,75;

майда донадор, енгил, ғовакланган, серғовакли – мазкур ШНҚнинг 144-формуласи бўйича;

$\eta$ – мазкур ШНҚнинг 155-формуласидек;

$d_w$ – хомутлар диаметри;

$\alpha = \frac{E_s}{E_b}$; $\mu_w = \frac{A_{sw}}{bs}$ .

**335.** Хомутлардаги зўриқтириш қуйидаги формула бўйича аниқланиши лозим:

$$\sigma_{sw} = \frac{Q - Q_{b1}}{A_{sw} h_0} s \ ; \qquad (164)$$

$\sigma_{sw}$ зўриқтириш қиймати $R_{s,ser}$ дан ошмаслиги керак.

Бунда, $Q$ ва $Q_{b1} - R_{bt}$ қийматини $R_{bt,ser}$ га алмаштирилганда мазкур ШНҚнинг 84-шартнинг чап ва ўнг қисмларига, шунингдек $\varphi_{b4}$ коэффициенти 0,8 га кўпайтирилади.

**336.** Қўрилаётганда кўндаланг кучларнинг таъсир зонасида нормал дарзлар бўлмаганда мазкур ШНҚнинг 105-шарти бажарилса, 116-шартга кўра элементларни ҳисоблашда қабул қиладиган $Q_{b1}$ кўндаланг зўриқтиришнинг ошишини ҳисобга олишга йўл қўйилади.

**337.** Ҳисобий қаршиликлар $R_{bt,ser}$ ва $R_{b,ser}$ В30 синфдаги бетонга тааллуқли қийматлардан ошмасликлиги керак.

**338.** В7,5 ва ундан пастроқ синфга енгил бетондан тайёрланган элементлар мазкур ШНҚнинг 163-формуласи бўйича ҳисобланган $a_{crc}$ қиймати 30 фоизга оширилиши керак.

**339.** Қия дарзларнинг қисқа ва узоқ муддатли очилиш кенгликларни аниқлашда юклар таъсирининг давомийлигини ҳисобга олиш мазкур ШНҚнинг 307-банди талабларига мувофиқ олиниши керак.

### 7-§. Темир-бетон элементларнинг дарзлар ёпилишига ҳисоби

**340.** Темир-бетон элементларнинг дарзлар ёпилишига (сиқилишига) ҳисоблари қуйидагича бажарилиши керак:

элемент бўйлама ўқига нормал;

элемент бўйлама ўқига қия.

### 8-§. Элементнинг бўйлама ўқига нормал дарзларнинг ёпилишига ҳисоби

**341.** Зўриқтирилувчи арматурада $S$ доимий, узоқ ва қисқа муддатли юклар таъсирида қайтарилмас деформациялар юз бермаслиги, бунда қуйидаги шарт бажарилиши керак:

$$\sigma_{sp} + \sigma_s \leq 0{,}8R_{s,ser} \ , \qquad (165)$$

бу ерда:

$\sigma_s - S$ зўриқтирилувчи арматурада ташқи юклар таъсирида мазкур ШНҚнинг 125-127-формулалари бўйича аниқланувчи зўриқтириш орттирмаси;

доимий, узоқ ва қисқа муддатли юклар таъсирида элементнинг чўзилган зонасида дарзи бор кесим элементнинг ташқи юклар таъсирида камида 0,5 МРа чўзилувчи қиррасида $\sigma_b$ сиқилишнинг нормал зўриқтиришлари билан доимий ва узоқ муддатли юклар таъсирида сиқилганича қолиши керак; бу ҳолда $\sigma_b$ қиймат ташқи юклар ва олдиндан сиқиш зўриқиши таъсиридан айнан эластик жисм аниқланганидек ҳисобланиши керак.

**342.** Элементларнинг сиқилган зонасида бошланғич дарзлари бўлган майдонлари учун мазкур ШНҚнинг 26-бандига кўра зўриқтиришнинг $\sigma_{sp}$ ушбу ШНҚнинг 154-формуласидаги қиймати $1 - \lambda$ га тенг бўлган коэффициентга кўпайтирилади, $P$ катталик эса $\sigma_b$ зўриқтиришни аниқлашда $1{,}1(1 - \lambda)$ га тенг, бироқ 1,0 дан катта бўлмаган коэффициентга кўпайтирилади, бунда $\lambda$ нинг қийматлари мазкур ШНҚнинг 309-банди талабларига мувофиқ аниқланиши лозим.

## 9-§. Элементнинг бўйлама ўқига қия дарзларнинг ёпилишига ҳисоби

**343.** Элементнинг бўйлама ўқига қия дарзларнинг ишончли ёпилишини таъминлаш доимий ва узоқ муддатли юклар таъсирида келтирилган қисмнинг оғирлик маркази даражасида мазкур ШНҚнинг 313-банди талабларига мувофиқ аниқланадиган бетондаги ҳар иккала асосий сиқилувчи зўриқтиришлар ҳамда катталиги жиҳатдан камида 0,5 МРа бўлиши керак.

## 10-§. Темир-бетон конструкция элементларининг деформацияларга ҳисоби

**344.** Темир-бетон конструкция элементларининг деформациялари (эгилишлар, бурилиш бурчаклари) қурилиш механикаси формулалари бўйича ҳисобланиши ҳамда уларга кирувчи эгрилик қийматларини эса мазкур ШНҚнинг 345–362-бандларига мувофиқ аниқланиши лозим.

**345.** Элементларнинг ўз-ўзидан зўриқтирилганни бошланғич эгрилиги бўйлама арматуранинг таркиби ҳамда унинг бетон кесимига нисбатан ҳолатини ҳамда бетонни сиқиш миқдорини ҳисобга олган ҳолда аниқланиши керак.

**346.** Эгрилик қуйидагича аниқланиши лозим:

чўзилган зона элементининг бўйлама ўқига нормал дарзлар ҳосил бўлмайдиган элемент майдонлари учун яхлит жисмдагидек;

чўзилган зона элементининг бўйлама ўқига нормал ҚМҚ 2.03.11-96 бўлган элемент майдонлари учун бетонни сиқилган зонаси чекка толаси ҳамда бўйлама чўзилган арматура ўртача деформациялари айирмасининг элемент кесимининг ишчи баландлигига нисбати сифатида.

**347.** Доимий, узоқ ва қисқа муддатли юклар таъсирида дарзлар ҳосил бўлмаса ёки агар улар доимий ва узоқ муддатли юклар таъсирида ёпиқ бўлса, элементлар ёки элементларнинг майдонлари чўзилган соҳада дарзга эга эмас деб ҳисобланиши, бунда юклар ҳисобга $\gamma_f = 1{,}0$ юклар бўйича ишончлилик коэффициенти билан киритилиши керак.

## 11-§. Темир-бетон элементларнинг чўзилган зонасидаги дарзсиз майдонларида эгриликни аниқлаш

**348.** Бўйлама ўққа нормал дарзлар ҳосил бўлмайдиган майдонлардаги эгилувчи, марказ ташқарисида сиқилган ва чўзилган элементларнинг эгрилиги тўлиқ қийматларни қуйидаги формула бўйича аниқланиши керак:

$$\frac{1}{r} = \left(\frac{1}{r}\right)_1 + \left(\frac{1}{r}\right)_2 - \left(\frac{1}{r}\right)_3 - \left(\frac{1}{r}\right)_4 , \qquad (166)$$

бу ерда:

$\left(\frac{1}{r}\right)_1$, $\left(\frac{1}{r}\right)_2$ –қисқа муддатли мазкур ШНҚнинг 9-бандига мувофиқ аниқланувчи ҳамда доимий ва узоқ муддатли вақтинчалик юклардан ($P$ зўриқишни ҳисобга олмаганда) юзага келган эгрилик қуйидаги формулалар бўйича аниқланиши керак:

$$\left.\begin{aligned}\left(\frac{1}{r}\right)_1 &= \frac{M}{\varphi_{b1}E_bI_{red}};\\ \left(\frac{1}{r}\right)_2 &= \frac{M\varphi_{b2}}{\varphi_{b1}E_bI_{red}},\end{aligned}\right\} \qquad (167)$$

бу ерда:

$M$ – тегишли ташқи юклардан (қисқа муддатли, узоқ муддатли) эгувчи момент таъсири текислигига нормал ва келтирилган кесим оғирлик марказидан ўтувчи ўққа нисбатан момент;

$\varphi_{b1}$ – бетоннинг қисқа муддатли силжувчанлигини ҳисобга олувчи ҳамда бетонлар учун қуйидагича қабул қилинадиган коэффициент:

оғир, майда донадор, зич майда тўлдирувчили енгил, шунингдек серғовакли (серғовакли ва оғир бетонлардан қилинган икки қатламли олдиндан зўриқтирилган конструкциялар учун) – 0,85;

ғовак майда тўлдирувчили енгил, ғовакланган – 0,70;

$\varphi_{b2}$ – бетон элементнинг узоқ муддатли силжувчанлигини дарзсиз деформацияларга таъсирини ҳисобга олувчи ва катталиги мазкур ШНҚнинг 33-жадвали бўйича қабул қилинадиган коэффициент;

$\left(\frac{1}{r}\right)_3$ – $P$ олдиндан сиқиб зўриқтиришнинг қисқа муддатли таъсири натижасида элементнинг букилиши сабабли келиб чиққан ҳамда қуйидаги формула бўйича аниқланадиган эгрилик:

$$\left(\frac{1}{r}\right)_3 = \frac{Pe_{0p}}{\varphi_{b1}E_bI_{red}}\ ; \qquad (168)$$

$\left(\frac{1}{r}\right)_4$ – олдиндан сиқиб зўриқтириш таъсирида бетоннинг киришиши ҳамда бетоннинг силжувчанлиги сабабли келиб чиққан, шунингдек қуйидаги формула бўйича аниқланадиган эгрилик:

$$\left(\frac{1}{r}\right)_4 = \frac{\varepsilon_b - \varepsilon_b'}{h_0}\ , \qquad (169)$$

бу ерда:

$\varepsilon_b, \varepsilon_b'$ – олдиндан сиқиб зўриқтириш таъсирида бетоннинг киришиш ҳамда силжувчанлиги юзага келтирган ҳамда мос равишда чўзилган бўйлама арматуранинг оғирлик маркази ва бетоннинг энг чекка сиқилган толаси даражасида қуйидаги формулалар бўйича аниқланадиган бетоннинг нисбий деформациялари:

$$\varepsilon_b = \frac{\sigma_b}{E_s}\ ;\ \varepsilon_b' = \frac{\sigma_b'}{E_s}\ . \qquad (170)$$

$\sigma_b$ нинг қиймати сон жиҳатдан чўзилган зона арматураси учун мазкур ШНҚнинг 4-жадвалнинг 6, 8 ва 9-бандлари бўйича бетоннинг киришиш ва силжувчанлиги туфайли олдиндан зўриқтирилган йўқотишларнинг йиғиндисига тенг, $\sigma_b'$ эса зўриқтирилувчи арматура учун агар у бетоннинг энг чекка сиқилган толаси даражасида бўлса шунинг ўзи деб қабул қилиниши лозим.

Бунда, $\left(\frac{1}{r}\right)_3 + \left(\frac{1}{r}\right)_4$ йиғиндини $\frac{Pe_{0p}\varphi_{b2}}{\varphi_{b1}E_bI_{red}}$ дан кичик эмас деб қабул қилиниши лозим. Олдиндан зўриқтирлмайдиган элементлар учун $\left(\frac{1}{r}\right)_3$ ва $\left(\frac{1}{r}\right)_4$ эгрилик қийматларини нолга тенг қабул қилишга йўл қўйилади.

*33-жадвал*

| Юк таъсирининг давомийлиги | Бетон конструкциялар учун дарзсиз элемент деформацияларига бетоннинг узоқ муддатли силжувчанлиги таъсирини ҳисобга олувчи $\varphi_{b2}$ коэффициент | | | |
|---|---|---|---|---|
| | оғир, енгил, ғовакланган, серғовакли (серғовакли ва оғир бетонлардан икки қатламли олдиндан зўриқтирилган конструкциялар учун) | майда донадор, гуруҳлари | | |
| | | А | Б | В |
| 1. Узоқ давом этмайдиган таъсир | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| 2. Атроф-муҳит ҳавосининг қуйидагича намлигида давомий таъсир, фоиз: | | | | |
| а) 40-75 | 2,0 | 2,6 | 3,0 | 2,0 |
| б) 40 дан паст | 3,0 | 3,9 | 4,5 | 3,0 |
| *Изоҳлар:*<br>*1. Атроф-муҳит ҳаво намлиги мазкур ШНҚнинг 12-банди талабларига мувофиқ қабул қилинади.*<br>*2. Майда донадор бетон гуруҳлари мазкур ШНҚнинг 70-бандида келтирилган.*<br>*3. Бетонни навбатма-навбат сувга тўйинтириш ва қуритишда юкларнинг узоқ муддат таъсирида $\varphi_{b2}$ қийматини 1.2 коэффициентга кўпайтириш лозим.*<br>*4. Атроф-муҳит ҳавоси намлиги 75 фоиз дан юқори бўлганда ва бетонни сувга тўйинган ҳолатида юклашда (загружение) ушбу жадвалнинг 2а-банди буйича $\varphi_{b2}$ қийматларини 0,8 коэффициентга кўпайтириш лозим.* | | | | |

**349.** Сиқилган соҳада бошланғич дарзлари бўлган элементларнинг эгрилигини аниқлашда мазкур ШНҚнинг 167 ва 168-формулалари бўйича аниқланган $\left(\frac{1}{r}\right)_1$, $\left(\frac{1}{r}\right)_2$ ва $\left(\frac{1}{r}\right)_3$ қийматлар 15 фоизга мазкур ШНҚнинг 169-формуласидан аниқланган $\left(\frac{1}{r}\right)_4$ қиймат эса 25 фоизга оширилиши керак.

**350.** Чўзилган соҳада нормал дарзлар ҳосил бўладиган, лекин кўрилаётган юк таъсирида уларнинг ёпилиши таъминланадиган майдонларда мазкур ШНҚнинг 166-формуласига кирувчи $\left(\frac{1}{r}\right)_1$, $\left(\frac{1}{r}\right)_2$ ва $\left(\frac{1}{r}\right)_3$ эгрилик қийматлари 20 фоизга оширилиши лозим.

## 12-§. Темир-бетон элементларнинг чўзилган зонасидаги дарзли майдонларда эгриликни аниқлаш

**351.** Элементнинг чўзилган зонада бўйлама ўқига нормал дарзлар ҳосил бўладиган майдонларда, $e_{0,tot} \geq 0{,}8h_0$ бўлганда эгилувчи марказ ташқарисида сиқилган ҳамда тўғри бурчакли, тавр ва қўштавр (кутисимон) кесимли элементлар эгрилиги марказ ташқарисида чўзилганлиги қуйидаги формула бўйича аниқланиши керак:

$$\frac{1}{r} = \frac{M}{h_0 z}\left[\frac{\psi_s}{E_s A_s} + \frac{\psi_b}{(\varphi_f+\xi)bh_0 E_b \nu}\right] - \frac{N_{tot}}{h_0}\frac{\psi_s}{E_s A_s}\ , \qquad (171)$$

бу ерда:

$M$ – кўрилаётган кесимнинг бир томонида жойлашган барча ташқи кучлардан ҳамда $P$ олдиндан сиқиб зўриқтиришидан, моментнинг таъсир текислигига нормал ва $S$ арматура кесим юзасининг оғирлик марказидан ўтувчи ўққа нисбатан момент;

$z$ – $S$ арматуранинг кесим юзаси оғирлик марказидан мазкур ШНҚнинг 393-бандига кўра аниқланувчи дарз устидаги кесим сиқилган зонасидаги зўриқтиришларнинг тенг таъсир этувчиси қўйилган нуқтагача масофа;

$\psi_s$ – дарзлари бор майдонда чўзилган бетоннинг ишини ҳисобга олувчи коэффициент мазкур ШНҚнинг 360-бандининг талабларига мувофиқ аниқланади;

$\psi_b$ – бетоннинг энг чекка сиқилган тола деформацияларининг дарзлари бор майдон узунлиги бўйича тақсимланишининг бир ҳил бўлмаганлигини ҳисобга олувчи ва қуйидагиларга тенг бўлган коэффициент:

В7,5 дан юқори синфга мансуб оғир, майда донадор ва енгил бетонлар учун – 0,9;

В7,5 ва ундан паст синфга мансуб енгил, ғовакланган ва серғовакли бетонлар учун – 0,7;

бетон тури ва синфидан қатъи назар кўп марта такрорланувчи юкларнинг таъсирига ҳисобланадиган конструкциялар учун – 1,0.

$\varphi_f$ – мазкур ШНҚнинг 164-формуласи бўйича аниқланадиган коэффициент;

$\xi$ – мазкур ШНҚнинг 351-банди талабларига биноан аниқланадиган бетоннинг сиқилган зонаси нисбий баландлиги;

$\nu$ – сиқилган зона бетонининг эластик-пластик ҳолатини тавсифловчи ва мазкур ШНҚнинг 22-жадвали бўйича қабул қилинадиган коэффициент;

$N_{tot}$ – $N$ бўйлама куч ва $P$ олдиндан сиқиш (обжатие) зўриқишининг тенг таъсир этувчиси (марказ ташқарисида чўзилишда $N$ куч “манфий” ишора билан қабул қилиниши лозим).

**352.** Арматурани олдиндан зўриқтирилган бажарилганда зўриқтирилган элементларни $P$ нолга тенг қабул қилишга йўл қўйилади.

**353.** Сиқилган зонада бошланғич дарзлари бор майдонларда элементларнинг эгрилигини аниқлашда $P$ қиймати мазкур ШНҚнинг 161-формуласи бўйича аниқланадиган $\Delta P$ қийматга камайтирилиши керак.

**354.** Оғир бетондан ясалган эгилувчи ва марказ ташқарисида сиқилган элементлар учун $M_{crc} < M_{r2} < (M_{crc} + \psi bh^2 R_{bt,ser})$ бўлганда, $M_{r2}$ таъсиридаги эгриликни мазкур ШНҚнинг 345, 349 ҳамда 350-бандларига мувофиқ, $M_{crc}$ моментда яхлит эластик жисмдагидек аниқланган эгрилик қийматлари ҳамда ушбу банд талабларига мувофиқ $M_{crc} + \psi bh^2 R_{bt,ser}$ моментда аниқланган эгрилик қийматлари орасидаги чизиқли интерполяция бўйича аниқлашга йўл қўйилади.

Коэффициенти $\psi$ доимий ва узоқ муддатли юкларнинг давомли таъсирини ҳисобга олган ҳолда унинг қийматини икки маротабага камайтириш билан мазкур ШНҚнинг 322-банди талабларига мувофиқ қабул қилиниши лозим.

*34-жадвал*

| Юк таъсирининг давомийлиги | Бетондан ясалган конструкциялар учун бетонни сиқилган зонасини эластик-пластик ҳолатини тавсифловчи ν коэффициент | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | оғир, енгил | ғовакланган | майда донадор гуруҳларда | | | серғовакли |
| | | | А | Б | В | |
| 1. Узоқ давом этмайдиган таъсир | 0,45 | 0,45 | 0,45 | 0,45 | 0,45 | 0,45 |
| 2. Атроф-муҳит ҳавосининг қуйидагича намлигида давомий таъсир, фоиз: | | | | | | |
| а) 40-75 | 0,15 | 0,07 | 0,10 | 0,08 | 0,15 | 0,20 |
| б) 40 дан паст | 0,10 | 0,04 | 0,07 | 0,05 | 0,10 | 0,10 |
| *Изоҳлар:*<br>*1. Атроф-муҳит ҳаво намлиги 6-банд талабларига мувофиқ қабул қилинади.*<br>*2. Майда донадор бетон турлари 29-бандда келтирилган.*<br>*3. Бетонни навбатма-навбат сувга тўйинтириш ва қуритишда юкларнинг узоқ муддат таъсирида ν қийматини 1.2 коэффициентига бўлиш лозим.*<br>*4. Атроф-муҳит ҳаво намлиги 75 фоиз дан юқори бўлганда ва бетонни сувга тўйинган ҳолатида юклашда (загружение) ушбу жадвалнинг 2а-банди буйича ν қийматларини 0,8 коэффициентига бўлиш лозим.* | | | | | | |

**355.** Қиймат $\xi$ қуйидаги формула бўйича ҳисобланиши керак:

$$\xi = \frac{1}{\beta + \frac{1+5(\delta+\lambda)}{10\mu\alpha}} \pm \frac{1{,}5+\varphi_f}{11{,}5\frac{e_{s,tot}}{h_0} \mp 5}\ , \qquad (172)$$

бироқ, 1,0 дан ортиқ эмас деб қабул қилиниши лозим.

**356.** Мазкур ШНҚнинг 351-бандига кўра ушбу ШНҚнинг 172-формуласининг ўнг қисми иккинчи қўшилувчиси учун юқорида ишора сиқувчи, пастдаги эса, $N_{tot}$ чўзувчи зўриқтирилганда қабул қилиниши лозим.

мазкур ШНҚнинг 172-формуласида:

$\beta$ – турлича бетонлар учун қуйидаги коэффициентга тенг қабул қилинади:

оғир ва енгил 1,8;

майда донали 1,6;

серғовакли ва ғовакланган 1,4.

$$\delta = \frac{M}{bh_0^2 R_{b,ser}} \ ; \qquad (173)$$

$$\lambda = \varphi_f \left(1 - \frac{h_f'}{2h_0}\right) \ ; \qquad (174)$$

$$\varphi_f = \frac{\left(b_f' - b\right)h_f' + \frac{\alpha}{2\nu} A_s'}{bh_0} \ ; \qquad (175)$$

$e_{s,tot} - S$ арматура кесим юзаси оғирлик марказига нисбатан $N_{tot}$ куч эксцентриситети, $M$ моментига мос келиши ҳамда мазкур ШНҚнинг 351-бандига қуйидаги формула бўйича аниқланиши лозим:

$$e_{s,tot} = \left|\frac{M}{N_{tot}}\right| . \qquad (176)$$

z қиймати қуйидаги формула бўйича ҳисобланади:

$$z = h_0 \left[1 - \frac{\frac{h_f'}{h_0}\varphi_f + \xi^2}{2\left(\varphi_f + \xi\right)}\right] . \qquad (177)$$

элементларни марказ ташқарисида сиқилган $z$ қиймати $0{,}97e_{s,tot}$ дан ортиқ эмас деб қабул қилиниши керак.

**357.** Тўғри бурчак кесимли ва таврли элементларнинг токчали зонасида чўзилганлиги мазкур ШНҚнинг 174 ва 177-формулаларига $h_f'$ ўрнига $S'$ арматура борлигида ёки мавжуд эмаслигида мос равишда, $2a'$ ёки $h_f' = 0$ қийматлари қўйилиши керак.

**358.** $\xi < \frac{h_f'}{h_0}$ бўлганда, токчали зонани сиқилганлиги кесимлари ҳисоби кенглиги $b_f'$ бўлган тўғри бурчакли кесимлардагидек бажарилади.

**359.** Токчанинг ҳисобий кенглиги $b_f'$ мазкур ШНҚнинг 173-бандига мувофиқ аниқланиши лозим.

**360.** Оғир, майда донали, енгил бетон элементлар ҳамда серговакли ва оғир бетондан икки қатламли олдиндан зўриқтирилган конструкциялар коэффициенти $\psi_s$ қуйидаги формула бўйича аниқланиши керак:

$$\psi_s = 1{,}25 - \varphi_{ls}\varphi_m - \frac{1 - \varphi_m^2}{(3{,}5 - 1{,}8\varphi_m)e_{s,tot}/h_0} \ , \qquad (178)$$

бироқ, 1,0 дан ортиқ эмас, бунда қуйидагини қабул қилиш лозим:

$$e_{s,tot}/h_0 \geq 1{,}2/\varphi_{ls} .$$

**361.** Арматурани олдиндан зўриқтиришсиз бажариладиган эгилувчи элементларни мазкур ШНҚнинг 178-формуласининг ўнг қисмидаги охирги аъзоси нолга тенг қилиб қабул қилишга йўл қўйилади.

мазкур ШНҚнинг 178-формуласида:

$\varphi_{ls}$ – юк таъсирининг давомийлигини ҳисобга олувчи ва 36-жадвал бўйича қабул қилинадиган коэффициент;

$e_{s,tot}$ – мазкур ШНҚнинг 176-формуласида келтирилган;

$$\varphi_m = \frac{R_{bt,ser}W_{pl}}{|\pm M_r \mp M_{rp}|}, \qquad (179)$$

бироқ, 1,0 дан ортиқ эмас;

бунда, $W_{pl}$ – мазкур ШНҚнинг 149-формуласида келтирилган;

$M_r, M_{rp}$ – ушбу ШНҚнинг 288-бандига кўра, бунда $S$ арматурада чўзилишни юзага келтирувчи моментлар мусбат қабул қилиниши лозим.

Серғовакли бир қатламли бетон конструкциялардан ясалган (олдиндан зўриқтиришсиз) $\psi_s$ қиймати қуйидаги формула бўйича ҳисобланиши лозим:

$$\psi_s = 0{,}5 + \varphi_l \frac{M}{M_{ser}}, \qquad (180)$$

бу ерда:

$M_{ser}$ – иккинчи гуруҳ чегаравий ҳолатлари учун арматура ва бетоннинг ҳисобий қаршиликларида мустаҳкамликни ҳисоблашда элемент кесими томонидан қабул қилинадиган момент;

коэффициент $\varphi_l$ қуйидагиларга тенг қабул қилинади:

даврий профилли арматура учун юкларнинг узоқ давом этмайдиган таъсирида – 0,6;

даврий профилли арматура учун юкларнинг узоқ давом этмайдиган таъсирида силлиқ арматура учун – 0,7;

арматура профилидан қатъи назар, юкларнинг узоқ муддат таъсирида – 0,8.

Бардошлиликка ҳисобланадиган конструкциялар учун $\psi_s$ коэффициентининг қиймати барча ҳолларда 1,0 га тенг қабул қилиниши керак.

*35-жадвал*

| Юк таъсирининг давомийлиги | Бетоннинг қуйидаги синфларида $\varphi_{ls}$ коэффициенти | |
|---|---|---|
| | B7,5 дан юқори | B7,5 ва ундан паст |
| 1. Узоқ давом этмайдиган таъсир, қуйидаги арматурада: | | |
| а) ўзакли: | | |
| силлиқ | 1,0 | 0,7 |
| даврий профилли | 1,1 | 0,8 |
| б) симли | 1,0 | 0,7 |
| 2. Узоқ муддатли таъсир ( арматура туридан қатъи назар) | 0,8 | 0,6 |

**404.** Чўзилган зонада дарзлари бор майдон учун $\frac{1}{r}$ тўлиқ эгрилик қуйидаги формула бўйича аниқланиши керак:

$$\frac{1}{r} = \left(\frac{1}{r}\right)_1 - \left(\frac{1}{r}\right)_2 + \left(\frac{1}{r}\right)_3 - \left(\frac{1}{r}\right)_4 , \qquad (181)$$

бу ерда:

$\left(\frac{1}{r}\right)_1$ – деформациялар бўйича ҳисоблар бажарилаётган бутун юкларнинг узоқ давом этмайдиган таъсиридан юзага келган эгрилик;

$\left(\frac{1}{r}\right)_2$ – доимий ва узоқ муддатли юкларнинг қисқа муддатли таъсиридан юзага келган эгрилик;

$\left(\frac{1}{r}\right)_3$ – доимий ва узоқ муддатли юкларнинг узоқ муддатли таъсиридан юзага келган эгрилик;

$\left(\frac{1}{r}\right)_4$ – олдиндан сиқиш зўриқтириш таъсирида бетоннинг киришиш ҳамда силжувчанлиги) натижасида келиб чиққан ҳамда ушбу ШНҚнинг 349-банди ҳамда 158-формуласига асосан аниқланадиган эгрилик.

$\left(\frac{1}{r}\right)_1$, $\left(\frac{1}{r}\right)_2$ ва $\left(\frac{1}{r}\right)_3$ – эгрилик мазкур ШНҚнинг 160-формуласи бўйича аниқланиши, бунда:

$\left(\frac{1}{r}\right)_1$ ва $\left(\frac{1}{r}\right)_2$ – юкларнинг узоқ муддат давом этмайдиган таъсирига тўғри келадиган $\psi_s$ ва $\nu$ нинг қийматларида, $\left(\frac{1}{r}\right)_3$ – юкларнинг узоқ муддат таъсирига тўғри келадиган $\psi_s$ ва $\nu$ да ҳисобланади. Агар $\left(\frac{1}{r}\right)_2$ ва $\left(\frac{1}{r}\right)_3$ қийматлар манфий бўлса, бу ҳолда уларни нолга тенг қабул қилиниши лозим.

## 13-§. Эгилишларни аниқлаш

**362.** Эгилиш деформацияси билан белгиланувчи $f_m$ эгиклик қуйидаги формула бўйича аниқланиши керак:

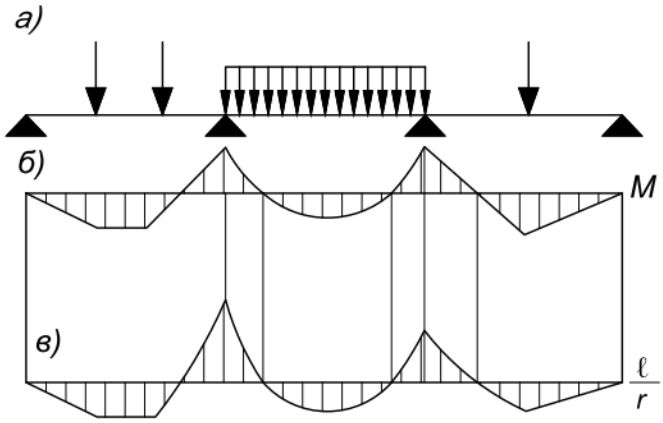
$$f_m = \int_0^l \overline{M_x} \left(\frac{1}{r}\right)_x dx , \qquad (182)$$

бу ерда:

$\overline{M_x}$ – эгиклиги аниқланаётган оралиқ узунлиги бўйича $x$ кесимда элементнинг изланаётган силжиши йўналишида қўйилган бирлик кучнинг таъсиридан $x$ кесимдаги эгувчи момент;

$\left(\frac{1}{r}\right)_x$ – эгиклик юклардан аниқланаётган элементнинг $x$ кесимдаги тўлиқ эгрилиги; $\frac{1}{r}$ қийматлари мос равишда дарзсиз ва дарзли майдонлар учун мазкур ШНҚнинг 166 ва 181-формулалари бўйича аниқланади; $\frac{1}{r}$ нинг ишораси эгрилик эпюрасига мос тарзда қабул қилиниши лозим.

**363.** Арматура олдиндан зўриқтиришсиз, дарзларга эга бўлган доимий кесимли эгилувчи элементлар учун эгувчи момент ўз ишорасини ўзгартирмайдиган ҳар бир майдон чегарасида эгриликни энг кўп зўриқтирган кесим учун эгрилик бундай майдоннинг бошқа кесимлари учун эгувчи момент қийматларига пропорционал равишда ўзгаради деб қабул қилган ҳолда ҳисоблашга йўл қўйилади (мазкур ШНҚнинг 24-расми).




**24-расм. Доимий кесимли темир-бетон элементлар учун эгувчи момент ва эгрилик эпюралари**

а – юк жойлашиш схемаси, б – ё эгувчи моментлар эпюраси;
в – эгрилик эпюраси

**364.** Эгилувчи элементлар учун $\frac{l}{h} < 10$ бўлганда, кўндаланг кучларнинг эгик элементлар таъсири ҳисобга олиниши керак.

Бу ҳолда $f_{tot}$ тўлиқ эгиклик мос равишда $f_m$ эгилиш деформацияси ва $f_q$ силжиш деформацияси сабабли юзага келган эгикликлар йиғиндисига тенгдир.

**365.** $f_q$ силжиш деформацияси сабабли юзага келган эгиклик қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$f_q = \int_0^l \overline{Q_x}\gamma_x dx \ , \qquad (183)$$

бу ерда:

$\overline{Q_x}$ – эгиклик аниқланаётган кесимга қўйилган бирлик кучнинг изланаётган силжиш йўналиши бўйича таъсиридан $x$ кесимда юзага келган кўндаланг куч;

$\gamma_x$ – қуйидаги формула бўйича аниқланадиган силжиш деформацияси

$$\gamma_x = \frac{1{,}5Q_x\varphi_{b2}}{Gbh_0}\varphi_{crc} \ , \qquad (184)$$

бу ерда:

$Q_x$ – ташқи юк таъсиридан $x$ кесимда юзага келган кўндаланг куч;

$G$ – мазкур ШНҚнинг 99-бандига кўра бетоннинг силжиш модули;

$\varphi_{b2}$ – бетоннинг узоқ муддатли силжувчанлигини ҳисобга оладиган ҳамда мазкур ШНҚнинг 33-жадвали бўйича қабул қилинадиган коэффициент;

$\varphi_{crc}$ – дарзларнинг силжиш деформация таъсирини ҳисобга оладиган ва қуйидагига тенг қабул қилинадиган коэффициент:

элемент бўйлама ўқига нисбатан нормал ва қия дарзлар бўлмаган элемент узунлиги бўйича майдонларда – 1,0;

элемент бўйлама ўқига нисбатан фақат қия дарзлар бўлган майдонларда – 4,8;

элемент бўйлама ўқига нисбатан фақат нормал ёки нормал ва қия дарзлар бўлган

майдонларда – қуйидаги формула бўйича:

$$\varphi_{crc} = \frac{3E_b I_{red}}{M_x}\left(\frac{1}{r}\right)_x \ , \qquad (185)$$

бу ерда:

$M_x\left(\frac{1}{r}\right)_x$ – мос равишда ташқи юклардан момент ва эгиклик аниқланаётган юклардан *x* кесимдаги тўлиқ эгрилик.

**366.** Ясси тўрлар билан ўзакланган, чўзилган соҳасида дарзларга эга бўлган қалинлиги 25 cm дан кичик яхлит плиталар (контур бўйича таянганларидан ташқари) учун эгикликларнинг мазкур ШНҚнинг 171-формуласи бўйича ҳисобланган қийматлари кўпи билан 1,5 деб қабул қилинувчи $\left(\frac{h_0}{h_0-0,7}\right)^3$ коэффициентга кўпайтирилади $h_0$ – cm ларда.

**367.** Бир қаторли арматураланган элементларни мазкур ШНҚнинг 25-расмининг чекли элементлар усули билан (ёки бошқа математик усуллар билан) ҳисоблашда мазкур ШНҚнинг 171-формуласининг ўрнига қуйидаги кўринишдаги физикавий боғланишларнинг симметрияланган тизимидан фойдаланишга йўл қўйилади:

$$\left.\begin{aligned}\frac{1}{r} &= B_{11}M + B_{12}N \ ;\\ \varepsilon_0 &= B_{12}M + B_{22}N \ ,\end{aligned}\right\} \qquad (186)$$

бу ерда:

$M = M_{act} \mp Pe_{0p}$ ; (187)

$N = \pm N_{act} - P$ ; (188)

$B_{11} = \frac{1}{(z_s+z_b)^2}\left[\frac{\psi_b}{(\varphi_f+\xi)bh_0E_b\tilde{\nu}} + \frac{\psi_s}{E_s\,A_s}\right]$ ; (189)

$B_{12} = \frac{1}{(z_s+z_b)^2}\left[\frac{\psi_s\,z_b}{E_s\,A_s} - \frac{\psi_b\,z_s}{(\varphi_f+\xi)bh_0E_b\tilde{\nu}}\right]$ ; (190)

$B_{22} = \frac{1}{(z_s+z_b)^2}\left[\frac{\psi_b\,z_s^2}{(\varphi_f+\xi)bh_0E_b\tilde{\nu}} + \frac{\psi_s\,z_b^2}{E_s\,A_s}\right]$ ; (191)

$\tilde{\nu} = 2\nu$ ; (192)

Кўрсаткичларнинг асосий ҳарфий белгилари мазкур ШНҚнинг 6-иловасида келтирилган.

$\varepsilon_0$ – $y$ ўқ бўйлаб узайишлар ёки қисқаришлар;

$M_{act}$ – кўрилаётган кесимдан бир томонда жойлашган ташқи кучларнинг $y$ ўққа нисбатан моменти;

$N_{act}$ – $y$ ўқ даражасида қўйилган ҳамда чўзилишда “плюс” ишора билан қабул қилинувчи ташқи бўйлама куч мазкур ШНҚнинг 6-иловасига кўра белгиланади;

$z_s, z_b$ –$y$ ўқдан мос равишда чўзилган арматурадаги ва сиқилган бетондаги зўриқтиришлар тенг таъсир этувчиси қўйилган нуқтагача масофа;

$\xi$ – мазкур ШНҚнинг 350-банди талабларига мувофиқ аниқланади;

$\nu$ – мазкур ШНҚнинг 34-жадвали бўйича қабул қилинадиган коэффициент;

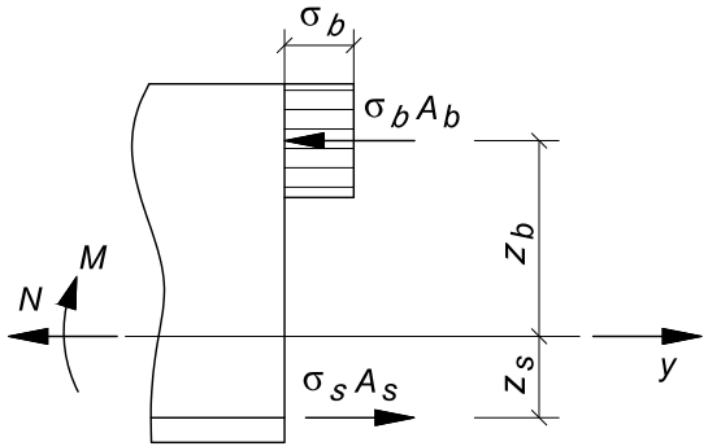
$\varphi_f$ – кесимнинг сиқилган зонасида жойлашган арматурани ҳисобга олмаган ҳолда мазкур ШНҚнинг 164-формуласи бўйича аниқланадиган коэффициент;

$\psi_s$ – мазкур ШНҚнинг 351-банди талабларига мувофиқ аниқланади;

$\psi_b$ – мазкур ШНҚнинг 348-банди талабларига мувофиқ аниқланади.

**368.** Схемани ҳисоблаш қулайлигидан келиб чиқиб *y* ўқ кесимнинг ишчи баландлиги чегарасида жойлашган.

Агар *y* ўқ сиқилган соҳа кесим юзаси оғирлик марказидан юқорида жойлашган бўлса, у ҳолда $z_b$ қийматини манфий қабул қилиш лозим.




**25-расм. Деформацияларга ҳисоблашда бир қаторли арматураланган элементнинг бўйлама ўқига нормал кесимдаги зўриқтиришлар схема ва эпюралари**

**369.** *P* зўриқиш *y* ўқдан пастроққа қўйилган бўлса, мазкур ШНҚнинг 187-формуласидаги иккинчи қўшилувчи учун “манфий” ишора қабул қилиниши лозим.

Агар *P* зўриқиш *y* ўқдан юқорироққа қўйилган бўлса у ҳолда “мусбат” ишора қабул қилиниши лозим.

**370.** Мазкур ШНҚнинг 188-формуласидаги биринчи қўшилувчи учун “мусбат” ишора $N_{act}$ зўриқтириш чўзувчи бўлганда “манфий” ишора эса сиқувчи бўлганда қабул қилиниши керак.

**371.** Арматуранинг кўп қаторли жойлашган элементларни ҳисоблашда мазкур ШНҚнинг 26-расмига кўра қуйидаги кўринишдаги физикавий боғлиқликларнинг умумий тизимидан фойдаланиш лозим:

$$\left.\begin{aligned} M &= D_{11}\frac{1}{r} + D_{12}\varepsilon_0 \ ; \\ N &= D_{12}\frac{1}{r} + D_{22}\varepsilon_0 \ , \end{aligned}\right\} \qquad (193)$$

бу ерда:

$$D_{11} = \sum_{i=1}^{n}\frac{E_{si}}{\psi_{si}}A_{si}z_{si}^2 + \sum_{j=1}^{k}E_{sj}\,A'_{sj}z_{sj}^2 + \left(\varphi_f + \xi_1\right)\frac{bh_0E_b\tilde{\nu}}{\psi_b}z_b^2 \ ; \qquad (194)$$

$$D_{12} = \sum_{i=1}^{n}\frac{E_{si}}{\psi_{si}}A_{si}z_{si} + \sum_{j=1}^{k}E_{sj}\,A'_{sj}z_{sj} + \left(\varphi_f + \xi_1\right)\frac{bh_0E_b\tilde{\nu}}{\psi_b}z_b \ ; \qquad (195)$$

$$D_{22} = \sum_{i=1}^{n}\frac{E_{si}}{\psi_{si}}A_{si} + \sum_{j=1}^{k}E_{sj}\,A'_{sj} + \left(\varphi_f + \xi_1\right)\frac{bh_0E_b\tilde{\nu}}{\psi_b} \ ; \qquad (196)$$

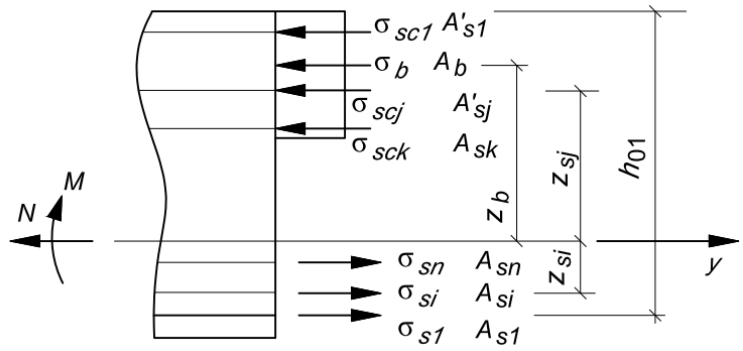
$i$ – бўйлама чўзилган арматура ўзагининг тартиб рақами;

$j$ – бўйлама сиқилган арматура ўзагининг тартиб рақами;

$\xi_1$ – кесимни сиқилган зонасини $\xi_1 = \frac{x}{h_{01}}$ га тенг нисбий баландлиги;

$\varphi_f$ – $S'$арматурани ҳисобга олмаган ҳолда мазкур ШНҚнинг 164-формуласи бўйича ҳисобланиши лозим;

$z_{si}, z_{sj}$ – $i$-нчи ва $j$-нчи арматура оғирлик марказидан $y$ ўқигача масофалар.




**26-расм. Деформацияларни ҳисоблашда кўп қаторли арматураланган элементнинг бўйлама ўқига нормал кесимдаги зўриқишлар схемаси ва зўриқишлар эпюраси**

Мазкур ШНҚнинг 184-формуласида $z_{si}, z_{sj}, z_b$ қийматлари агар улар $y$ ўқи остида чизилган бўлса, мусбат қабул қилиниши керак. Акс ҳолда, улар манфий ишора билан қабул қилиниши керак.

Ушбу ШНҚнинг 183–185-формулалари боғланишлар учун $\xi_1$ ва $\psi_{si}$ қийматларини ҳисоблаш формулаларида $h_0$ ни $h_{01}$ га, $F_a$ ни $\sum F_{ai} \frac{h_{0i}-1,3x}{h_{01}-1,3x}$ га ($\mu$ ни аниқлашда), $\varphi_m$ ни $\varphi_{mi} = \varphi_m \frac{h_{01}}{h_{0i}}$ га алмаштириб, мазкур ШНҚнинг 355 ва 360-бандлари талабларига мувофиқ аниқлашга йўл қўйилади.

## 8-боб. Конструктив талаблар

### 1-§. Элемент кесимларининг энг кичик ўлчамлари

**372.** Яхлит плиталар қалинлигини камида қуйидагича қабул қилиш лозим:

қопламаларга – 40 mm;

турар-жой ва жамоат биноларининг қаватлараро ораёпмаларга – 50 mm;

ишлаб чиқариш биноларининг қаватлараро ораёпмаларга – 60 mm;

В7,5 ва ундан пастроқ синф ва барча ҳолларда енгил бетондаги плиталарга – 70.

**373.** Йиғма плиталарнинг минимал қалинлиги бетон ҳимоя қатламининг керакли қалинлигини таъминлаш шартидан ҳамда арматуранинг плита қалинлиги бўйича жойлашиш шартларидан келиб чиқиб мазкур ШНҚнинг 375–387-бандларига кўра аниқланиши лозим.

**374.** Элемент кесимларининг марказ ташқарисида сиқилган ўлчамлари уларнинг исталган йўналишдаги $l_0/i$ эластиклиги қуйидагилардан ошмаслиги лозим:

оғир, майда донадор ва енгил бетонлардан қилинган темир-бетон элементларга – 200;

биноларнинг элементлари бўлган устунларга – 120;

оғир, майда донадор, енгил ва ғовакланган бетонлардан қилинган темир-бетон элементларга – 90;

серғовакли бетондан қилинган бетон ва темир-бетон элементларга – 70.

## 2-§. Бетоннинг ҳимоя қатлами

**375.** Ишчи арматура учун бетоннинг ҳимоя қатлами конструкция ишлашининг барча босқичларида арматуранинг бетон билан биргаликда ишлашини ҳамда арматурани ташқи атмосфера, ҳарорат таъсирларидан ҳимоя қилишни таъминлаш керак.

**376.** Бўйлама ишчи арматура (зўриқтирилмаган ва зўриқтирилган, таянчларга тортилган) учун ҳимоя қатламининг қалинлиги ўзак ёки канат диаметридан кичик ҳамда қуйидагилардан кам бўлмаслиги керак:

а) қалинлиги қуйидагича бўлган плита ва деворлар учун:

100 гача – 10 mm;

100 дан ортиқ – 15 mm;

б) баландлиги қуйидагича бўлган балка ва қовурғаларда:

камида 250 – 15 mm;

250 ва ундан ортиқ – 20 mm;

устунларда – 20 mm;

пойдевор балкаларида – 30 mm;

в) пойдеворларда:

йиғма – 30 mm;

монолит бетон таглик мавжудлигида – 35 mm;

монолит бетон таглик бўлмаганда – 70 mm.

В7,5 ва ундан паст синфдаги енгил ва ғовакланган бетонлардан ясалган бир қатламли конструкцияларда ҳимоя қатламининг қалинлиги камида 20 mm, ташқи девор панеллари учун эса (ташқи қатламсиз), камида 25 mm бўлиши керак.

**377.** Серғовакли бетондан тайёрланган бир қатламли конструкцияларда ҳимоя қатламининг қалинлигини барча ҳолларда камида 25 mm қилиб қабул қилиниши лозим.

**378.** Кўндаланг, тақсимловчи ва конструкциявий арматура учун бетон ҳимоя қатламининг қалинлиги кўрсатилган арматура диаметридан ва қуйидагилардан кам бўлмаган ҳолда қабул қилиниши керак:

элемент кесими баландлиги 250 mm дан кам бўлганда – 10 mm;

элемент кесими баландлиги 250 mm га тенг ва ундан кўп бўлганда – 15 mm.

**379.** В7,5 ва ундан паст синфдаги енгил ва ғовакланган бетонлардан ҳамда серғовакли бетондан тайёрланган элементларда кесим баландлигидан қатъи назар, кўндаланг арматура учун бетон ҳимоя қатламининг қалинлиги камида 15 mm қилиб қабул қилиниши керак.

**380.** Олдиндан зўриқтирилган элементларнинг учларидаги бетон ҳимоя қатламининг қалинлиги зўриқтиришларни узатиш зонасини узунлиги бўйлаб (мазкур ШНҚнинг 129-бандида келтирган) камида қуйидагини ташкил қилиши керак, mm:

А600, А400в ўзакли арматура учун – *2d;*

А800, А1000, Ат1200 ўзакли арматура учун – *3d;*

арматура канатлари учун – *2d,*

Элемент узунлигининг кўрсатилган қисмидаги бетон ҳимоя қатлами қалинлиги барча синфлардаги ўзакли арматура учун камида 40 mm ва арматура канатлар учун камида 20 mm бўлиши керак.

**381.** Анкерли ва анкерсиз, зўриқтирилувчи арматура учун таянч олдидаги кесим бетонининг ҳимоя қатламини қуйидаги ҳолларда оралиқдаги кесимдагидек қабул қилишга йўл қўйилади:

пўлатдан таянч деталь ва билвосита арматура (пайванланган кўндаланг тўрлар ёки бўйлама арматурани қамраб олган хомутлар) таянч мавжудлигида жамланган зўриқтиришларни узатилиши билан олдиндан зўриқтирилган элементлар учун;

учлар олдида келтирилган қўшимча кўндаланг арматурани (жомсимон пайвандланган тўрлар ёки ёпиқ хомутлар) ўрнатиш шарти билан плита, панел, тўшамалар ва ЭУЛ (ЛЭП) таянчаларида.

**382.** Бетонга тортиладиган ва каналларда жойлаштирилувчи, бўйлама арматура элементларда зўриқтирилган элемент юзасидан канал юзасигача масофа камида 40 mm ҳамда канал кенглигидан кам бўлмаган қилиб қабул қилиниши керак.

Элементнинг қирраларигача белгиланган масофа канал баландлигининг камида ярми бўлиши лозим.

**383.** Зўриқтирилган арматура ўйиқларни ёки элемент кесимининг ташқарисидан жойлаштирилган бўлса, бетоннинг кейинчалик торкретлаш ёки бошқа усул билан ҳосил қилинган ҳимоя қатламининг қалинлиги камида 20 mm қилиб қабул қилиниши керак.

**384.** Буюмнинг бутун узунлиги ёки кенглиги бўйича ўтадиган яхлит арматура ўзаклари, тўрлар ёки каркасларни қолипга эркин жойлаштириш имконияти бўлиши учун ушбу ўзакларнинг учлари буюмнинг тегишлича ўлчамларида элемент қиррасидан буюм узунлиги 9 mm гача бўлганда, 10 mm, 12 m гача бўлганда, – 15 mm, 12 m дан ортиқ бўлганда, 20 mm масофада туриши керак.

**385.** Ҳалқа ёки қутисимон элемент кесимлари ичи бўш бўйлама арматура ўзакларидан бетоннинг ички сиртигача масофа мазкур ШНҚнинг 367 ва 344-бандлари талабларига жавоб бериши керак.

### 3-§. Арматура ўзаклари орасидаги энг кичик масофалар

**386.** Арматура ўзаклари орасидаги кесим баландлиги ва кенглиги бўйича (ёки каналлар қобиқлари орасидаги) ёруғлик ўта олиш масофаси арматуранинг бетон билан бирга ишлашини таъминлаши ҳамда бетон қоришмани ётқизиш ва зичлаш қулайлигини ҳисобга олган ҳолда белгиланиши лозим.

Олдиндан зўриқтирилган конструкциялар учун ҳамда бетонни маҳаллий сиқиш даражаси ва тарангловчи ускуна (домкрат, қисқич ва бошқа) габаритлари ҳисобга олиниши керак.

Вибро штампловчи машина ва найзали вибраторлар ёрдамида ишлаб чиқарилган элементларда арматура ўзаклари орасидан ушбу машина элементларининг ёки вибраторлар учликларининг эркин ўтишини таъминланиши лозим.

**387.** Таянчларга тортиладиган зўриқтирилмаган бўйлама арматуранинг, ёки зўриқтирилган арматуранинг алоҳида ўзаклари орасидаги ҳамда қўшни ясси пайвандланган каркаслар бўйлама ўзаклари орасидаги ёруғлик ўта олиш масофаси ўзакларнинг энг катта диаметридан кам бўлмаган ҳолда қабул қилиниши керак.

Шунингдек, агар бетонлашда ўзаклар горизонтал ёки қия ҳолатда бўлса, камида пастки ўзакга – 25 mm, юқоригисига – 30 mm ҳамда пастки арматура икки қатордан ортиқ баландликда жойлашганда горизонтал йўналишдаги ўзаклар орасидаги масофа (икки пастки қатор ўзакларидан) камида 50 mm бўлиши лозим.

Агар бетонлашда ўзаклар вертикал ҳолатда бўлса, камида 50 mm, бетон тўлдирувчиларининг фракцияланиши мунтазам назорат қилинганда, бу масофа 35 mm гача камайтирилиши мумкин, бироқ, у йирик тўлдирувчининг энг катта ўлчамидан камида бир ярим марта катта бўлиши керак.

**388.** Сиқилган шароитларда арматура ўзакларини жуфт-жуфт жойлаштиришга (улар орасида тирқиш қолдирмасдан) йўл қўйилади.

**389.** Бетонга тортиладиган зўриқтирилувчи арматурали элементларда (узлуксиз арматураланган конструкциялар бундан мустасно) арматура учун каналлар орасидаги ёруғлик ўта олиш масофаси канал диаметридан кам бўлмаслиги ва ҳар қандай ҳолатда 50 mm дан кам бўлмаслиги керак.

**390.** Даврий профилли ўзаклар орасидаги ёруғлик ўта олиш масофаси бўртикларни ва қовурғаларни ҳисобга олмаган ҳолда номинал диаметр бўйича қабул қилиниши лозим.

### 4-§. Зўриқтирилмайдиган арматурани анкерлаш

**391.** Даврий профилли ўзаклар ҳамда пайвандланган каркас ва тўрларда қўлланиладиган силлиқ ўзак илгакларсиз тайёрланиши, тўқилган каркас ва тўрларнинг чўзилган силлиқ ўзак илгаклари, панжа ёки ҳалқалар билан тугаши керак.

**392.** Чўзилган ва сиқилган арматура элементининг бўйлама ўзаклари бўйлама ўқига нормал бўлган кесимдан ташқарига киритилиб, бунда кўрсатилган ўзаклар ушбу кесимда қуйидаги формула бўйича ҳисобланувчи, камида $l_{an}$ узунликка нисбатан тўлиқ ҳисобий қаршилик билан ҳисобга олинади:

$$l_{an} = \left(\omega_{an}\frac{R_s}{R_b} + \Delta\lambda_{an}\right)d \ , \qquad (197)$$

бироқ, $l_{an} = \lambda_{an}d$ дан кам эмас;

бунда, $\omega_{an}, \Delta\lambda_{an}$ ва $\lambda_{an}$ қийматлари ҳамда $l_{an}$ нинг йўл қўйиладиган минимал катталиклари мазкур ШНҚнинг 36-жадвали бўйича аниқланиши, силлиқ арматура ўзаклари илгаклар билан тугаши ёки заделка узунлиги бўйича пайвандланган кўндаланг арматурага эга бўлиши ҳамда $R_b$ катталик таркибига, $\gamma_{b2}$ дан ташқари бетоннинг иш шароити коэффициентларини киритишга йўл қўйилади.

**393.** Б гуруҳдаги майда донадор бетондан тайёрланган элементлар учун ушбу ШНҚнинг186-формуласидан аниқланадиган $l_{an}$ қийматлари чўзилган бетон учун 10 d га, ва сиқилган бетон учун 5d га оширилиши керак.

**394.** Анкерланувчи ўзаклар мустаҳкамлик бўйича тўлиқ ҳисобий қаршиликни ҳисоблаш талаб қиладиган кесим юзасига нисбатан захира билан ўрнатилган ҳолларда, мазкур ШНҚнинг 186-формуласи бўйича ҳисобланган $l_{an}$ анкерлаш узунлигини арматуранинг ҳисоб бўйича зарурий ва амалдаги кесим юзаси нисбатига кўпайтириш йўли билан камайтиришга йўл қўйилади.

*36-жадвал*

| Зўриқтирилмайдиган арматуранинг иш шароитлари | Зўриқтирилмайдиган арматуранинг анкерланишини аниқлаш учун коэффициентлар | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | даврий профилли | | | | силлиқ | | | |
| | $\omega_{an}$ | $\Delta\lambda_{an}$ | $\lambda_{an}$ | $l_{an}, mm$ камида | $\omega_{an}$ | $\Delta\lambda_{an}$ | $\lambda_{an}$ | $l_{an}, mm$ камида |
| 1. Арматурани заделка қилиш: | | | | | | | | |
| а) чўзилган бетонда чўзилган | 0,70 | 11 | 20 | 250 | 1,20 | 11 | 20 | 250 |
| б) сиқилган бетонда сиқилган ёки чўзилган | 0,50 | 8 | 12 | 200 | 0,80 | 8 | 15 | 200 |
| 2. Арматуранинг устма-уст бирикувлари (внахлестку): | | | | | | | | |
| а) чўзилган бетонда | 0,90 | 11 | 20 | 250 | 1,55 | 11 | 20 | 250 |
| б) сиқилган бетонда | 0,65 | 8 | 15 | 200 | 1,00 | 8 | 15 | 200 |

**395.** Анкерланувчи ўзаклар бўйлаб бетоннинг чўзилиши ҳисоб бўйича дарзлар ҳосил бўлса, у ҳолда сиқилган бетондаги ўзаклар зонаси мазкур ШНҚнинг 197-формуласи бўйича аниқланадиган $l_{an}$ узунликда заделка қилиниши керак.

Мазкур талабларни бажаришнинг иложи бўлмаса, ўзакларнинг қаралаётган кесимда тўлиқ ҳисобий қаршилик билан ишлашини таъминлаш учун бўйлама ўзакларни анкерлаш бўйича чоралар кўрилиши, (билвосита арматура қўйиш, ўзаклар учига анкерловчи пластинка ёки ўрнатма деталларни пайвандлаш, анкерловчи ўзакларни қайилтириш), бунда $l_{an}$ катталиги камида $10d$ бўлиши лозим.

**396.** Ўрнатма деталлар учун чўзилган ёки сиқилган бетонга заделка қилинган ўрнатма деталлар чўзилган анкерли ўзакларининг узунлиги $\frac{\sigma_{bc}}{R_b} > 0{,}75$ ёки $\frac{\sigma_{bc}}{R_b} < 0{,}25$ бўлганда, ушбу ШНҚнинг 36-жадвалнинг 1а банди бўйича $\omega_{an}, \Delta\lambda_{an}, \lambda_{an}$ қийматлардан фойдаланган ҳолда мазкур ШНҚнинг 197-формуласи бўйича аниқлаш лозим.

Қолган ҳолларда кўрсатилган қийматларни мазкур ШНҚнинг 36-жадвалининг 16-банди бўйича қабул қилиниши, бунда $\sigma_{bc}$ анкерли ўзакка перпендикуляр таъсир қилувчи бетондаги сиқувчи зўриқтириш бўлиб, уни юклама бўйича $\gamma_f = 1{,}0$ ишончлилик коэффициентида доимий таъсир қилувчи юклардан келтирилган кесим бўйича эластик материаллардегидек аниқланиши керак.

**397.** Ўрнатма деталнинг анкерли ўзакларига чўзувчи ва силжитувчи зўриқтиришлар таъсир қилганда мазкур ШНҚнинг 197-формуланинг ўнг қисми қуйидаги формуладан аниқланувчи коэффициентига $\delta$ кўпайтирилиши лозим:

$$\delta = \frac{0{,}3}{1+Q_{an1}/N_{an1}} + 0{,}7 \ , \qquad (198)$$

бу ерда:

$N_{an1}, Q_{an1}$ – анкер ўзаги мос равишда чўзувчи ва силжитувчи зўриқтириш. Бунда, анкерли ўзакларнинг узунлиги ушбу банд талабларига мувофиқ, $l_{an}$ нинг энг кичик қийматларидан кичик бўлмаслиги керак.

**398.** А240 синфга мансуб силлиқ арматурадан ясалган анкерларни фақат уларнинг учларида пластинка, учи йўғонлаштирилган каллакчалар ва кўндаланг калта уланмалар кўринишидаги кучайтириш мавжудлигидагина қўллашга йўл қўйилади.

**399.** Таянч қиррасидан орқага чиқариб ўрнатиладиган арматуранинг барча бўйлама ўзакларининг анкерланишини таъминлаш учун эгилувчи элементларнинг энг чекка эркин таянчларида қуйидаги талаблар бажарилиши керак:

агар мазкур ШНҚнинг 224-банди талаблари бажарилса, у ҳолда чўзилган ўзакларнинг эркин таянч ички қиррасидан орқага ўтказиш узунлиги камида $5d$ mm ни ташкил қилиши керак;

агар мазкур ШНҚнинг 209-банди талаблари бажарилмаса, у ҳолда чўзилган ўзакларнинг эркин таянч ички қиррасидан орқага ўтказиш узунлиги камида $10d$ mm бўлиши керак.

**400.** Арматуранинг энг чекка эркин таянчдаги $l_{an}$ анкерлаш зонаси узунлигини ҳисобий қаршилиги пасайиши мазкур ШНҚнинг 134, 366-бандлари, 23-жадвал ҳамда 36-жадвалнинг 16-банди талабларига мувофиқ аниқланиши керак.

**401.** Билвосита арматура мавжудлигида анкерлаш зонаси узунлиги $\omega_{an}$ коэффициентини $1 + 12\mu_v$ катталикка бўлиш ҳамда $\Delta\lambda_{an}$ коэффициентини $10\,\sigma_b/R_b$ катталикка камайтириш орқали пасайтирилиши, бунда $\mu_v$ – арматуралашнинг ҳажмий коэффициенти қуйидагича аниқланиши керак:

мазкур ШНҚнинг 65-бандига асосан пайвандланган тўрларда 49-формула бўйича ўровчи хомутларда қуйидаги формула бўйича:

$$\mu_v = \frac{A_{sw}}{2as},$$

бу ерда:

$A_{sw}$ – элемент қирраларида жойлашган ўровчи хомутнинг кесим юзаси, барча ҳолларда $\mu_v$ қиймати 0,06 дан катта эмас деб қабул қилиниши лозим.

**402.** Бетон таянчида элементнинг сиқилиб зўриқтириши $\sigma_b$ таянч реакциясини таяниш юзасига бўлиш орқали аниқланади ва кўпи билан $0{,}5R_b$ қабул қилиниши керак.

**403.** Билвосита арматурани анкерлаш зона узунлиги бўйича элемент қиррасидан таянчга энг якин нормал дарзгача тақсимланиши лозим.

**404.** Ўзакларни таянч ички қиррасидан орқага ўтказиш узунлиги агар катталик $l_{an} < 10d$ бўлса ва $l_{an}$ га тенг, бироқ камида $5d$ деб қабул қилинса унда ушбу бандда талаб қилинганига нисбатан камайтирилади.

Бунда, ўзакларнинг учлари ишончли анкерланган ўрнатма пўлат деталларга пайвандланганда таянч майдонда бўйлама арматуранинг ҳисобий қаршилиги пасайтирилмаслиги керак.

### 5-§. Элементларни бўйлама арматуралаш

**405.** Темир-бетон элементларда бўйлама арматуранинг кесим юзаси мазкур ШНҚнинг 37-жадвалида келтирилганидан кам бўлмаслиги лозим.

**406.** Бўйлама арматурани кесим контури бўйлаб бир текис жойлашган элементларда ҳамда марказий-чўзилган элементларда бутун бўйлама арматуранинг энг кичик кесим юзаси мазкур ШНҚнинг 37-жадвалида кўрсатилган қийматлардан икки марта каттароқ қилиб қабул қилиниши лозим.

*37-жадвал*

| Арматуранинг ишлаш шароитлари | Темир-бетон элементларда бўйлама арматуранинг энг кичик кесим юзаси унинг бетон кесим юзасига нисбати, фоиз |
|---|---|
| 1. Эгилувчи ҳамда марказ ташқарисида чўзилган элементлардаги $S$ арматура бўйлама кучнинг кесим ишчи баландлигининг ташқарисида жойлашган ҳолда | 0,05 |
| 2. Марказ ташқарисида чўзилган элементлардаги $S$, $S'$ арматура бўйлама куч $S$ ва $S'$ арматура оралиғида жойлашган ҳолда | 0,05 |
| 3. Марказ ташқарисида сиқилган элементлардаги $S$, $S'$ арматура қуйидаги ҳолларда: | |
| $l_0/i < 17$ | 0,05 |
| $17 \leq l_0/i \leq 35$ | 0,10 |
| $35 < l_0/i \leq 83$ | 0,20 |
| $l_0/i > 83$ | 0,25 |
| *Изоҳ: арматура кесимининг ушбу жадвалда келтирилган энг кичик юзаси бетоннинг тўғри бурчакли кесим кенглигининг ёки тавр (қўштавр) кесими қовурғаси кенглигининг кесим $h_0$ ишчи баландлигига кўпайтмасига тенг бўлган кесим юзасига тааллуқлидир.*<br>*Бўйлама арматурали, кесим контури бўйлаб бир текис жойлашган ҳамда марказий чўзилган элементларда энг кам ўзаклашнинг кўрсатилган катталиги бетон кесимининг тўлиқ юзасига тааллуқлидир.* | |

**407.** Ҳисобий эксцентриситетда кўтариш қобилиятининг 50 фоиздан камроғи ишлатиладиган марказ ташқарисида сиқилган элементлар таркибида $S$ ва $S'$ арматуранинг энг кичик фоиз миқдори, элементларнинг эластиклигидан қатъи назар, 0,05 га тенг деб қабул қилиниши лозим.

**408.** Мазкур ШНҚнинг 37-жадвали талаблари элементни ташиш ва қуриш босқичи учун ҳисоблаш билан белгиланувчи арматуралашга татбиқ этилмайди.

Бунда, арматуранинг кесим юзаси фақат мустаҳкамликка ҳисоблаш билан аниқланиши, агар ҳисоблаш йўли билан элементнинг кўтариш қобилияти чўзилган зона бетонида дарзлар ҳосил бўлиши билан бир вақтда тугаши ўрнатилган бўлса, у ҳолда заиф арматураланган элементларга мазкур ШНҚнинг 21-банди талаблари ҳисобга олиниши лозим.

Ушбу банднинг талаблари плита текислигида эгикликка ҳисоб асосида плита ёки панеллар контури бўйича ўрнатиладиган арматура кесими майдонини белгилашда ҳисобга олинмайди.

**409.** Сиқилган элементларни бўйлама ўзакларининг диаметри турлича бетонлар учун қуйидагилардан ошмаслиги керак:

В25дан пастроқ оғир ва майда донали – 40 mm;

а) енгил ва ғовакланган:

В12,5 ва ундан пастроқ – 16 mm;

В15-В25 – 25 mm;

В30 ва ундан юқори – 40 mm;

б) серғовакли:

В10 ва ундан пастроқ – 16 mm;

В12,5-В15 – 20 mm.

Шунингдек, А600 ва ундан пастроқ арматурали енгил бетондан тайёрланган эгилувчи элементларда турли синфлардаги бетонлар учун бўйлама ўзаклар диаметри қуйидагилардан ортиқ бўлмаслиги керак:

В12,5 ва ундан пастроқ – 16 mm;

В15-В25 – 25 mm;

В30 ва ундан юқори – 32 mm.

**410.** В10 ва пастроқ бўлган серғовакли бетондан ясалган эгилувчи элементларда бўйлама арматура диаметри 16 mm дан ортиқ бўлмаслиги лозим.

**411.** Монолит конструкция элементларининг марказ ташқарисида сиқилган бўйлама ўзакларининг диаметри камида 12 mm бўлиши керак.

**412.** Чизиқли элементларда марказ ташқарисида сиқилган бўйлама арматура ўзакларининг ўқлари орасидаги масофалар эгиклик текислигига перпендикуляр йўналишда кўпи билан 400 mm, эгиклик текислиги йўналишида эса кўпи билан 500 mm қабул қилиниши керак.

**413.** Бўйлама кучнинг берилган эксцентриситетида кўтариш қобилиятининг 50 фоизидан кам ишлатиладиган марказ ташқарисида сиқилган элементларда ҳамда ҳисоб бўйича сиқилган арматура талаб қилинмайдиган, чўзилган арматура миқдори 0,3 фоиздан ошмайдиган, эластиклиги $l_0/i < 17$ бўлган элементларда (масалан, устунлар остида) эгиклик текислигига параллель қирралар бўйича мазкур ШНҚнинг 404, 376 ва 380-бандларига асосан талаб қилинадиган бўйлама ва кўндаланг арматураларни ўрнатмасликка йўл қўйилади.

Бунда, эгиклик текислигига перпендикуляр қирралар бўйича арматуралаш, қалинлиги камида 50 mm ҳамда бўйлама арматуранинг камида иккита диаметрига тенг бўлган бетондан ҳимоя қатламига эга пайвандланган каркас ва тўрлар воситасида амалга оширилиши зарур.

**414.** Кенглиги 150 mm дан ортиқ бўлган балкаларда таянч қиррасидан орқага чиқариладиган бўйлама ишчи арматуралар сони иккитадан кам бўлмаслиги, кенглиги 150 mm ва ундан кичик йиғма панел, тўшама, кўп қовурғали ораёпма қовурғаларида битта бўйлама ишчи ўзакни таянчгача етказишга йўл қўйилади.

**415.** Плиталарда таянч қиррасидан орқага чиқариладиган ўзаклар орасидаги масофалар 400 mm дан ошмаслиги керак.

Шунингдек, тахтанинг 1 m кенглигига тўғри келадиган ушбу ўзаклар кесимининг юзаси энг катта эгувчи момент бўйича ҳисоблаш йўли билан аниқланган оралиқдаги ўзаклар кесим сатҳининг 1/3 қисмидан кичик бўлмаслиги лозим.

**416.** Плитанинг бўйлама ўқига нисбатан нормал кесимлар учун мазкур ШНҚнинг 136-формуласи бўйича аниқланувчи $M_{crc}$ дарз ҳосил бўлиш моменти қиймати $\gamma_f = 1{,}0$ юклар бўйича ишончлилик коэффициенти билан бирга қабул қилинадиган ташқи юклар момент қийматининг камида 80 фоизни ташкил қилса, оғир бетондан тайёрланган, баландлиги 300 mm ва кам бўлган, олдиндан зўриқтирилган кўп бўшлиқли (думалоқ бўшлиқлар билан) плиталарда таянч қиррасидан орқага чиқариладиган зўриқтирилган арматуралар орасидаги масофани 600 mm гача оширишга йўл қўйилади.

**417.** Кесилмайдиган плиталарни пайвандланган рулонли тўрлар билан арматуралашда оралиқ таянчлар яқинидаги барча пастки ўзакларни юқори зонага ўтказишга йўл қўйилади.

**418.** Плита оралиғинининг ўрта қисми ва таянч устидаги (юқоридаги) ишчи ўзаклар ўқлари орасидаги масофа плита қалинлиги 150 mm гача бўлганда 200 mm дан ортиқ бўлмаслиги ва плита қалинлиги 150 mm дан ортиқ бўлганда 1,5$h$ ($h$ – тахта қалинлиги) ошмаслиги керак.

**419.** Эгилувчи элементларда кесим баландлиги 700 mm дан ортиқ бўлганда ён қирралар ёнида бир-бирлари орасидаги баландлик бўйича 400 mm дан ортиқ бўлмаган масофага ва бетон кесим юзасининг камида 0,1 фоиз га тенг кесим юзасига эга бўлган конструктив бўйлама ўзаклар ўрнатилиши, бунда бетон элементининг баландлиги бўйича ушбу ўзаклар орасидаги масофа кенглиги бўйича элемент қирраси кенглигининг ярмига тенг, бироқ 200 mm дан ортиқ бўлмаган ўлчамга эга бўлиши зарур.

### 6-§. Элементларни кўндаланг арматуралаш

**420.** Темир-бетон элементларнинг яқинида бўйлама арматура ўрнатиладиган барча юзаларида энг чекка бўйлама ўзакларни қамраб олувчи кўндаланг арматура ўрнатилиши, бунда элементнинг ҳар бир сиртидаги кўндаланг ўзаклар орасидаги масофалар кўпи билан 600 mm бўлиши ҳамда элемент қиррасининг иккиланган кенглигидан ортиқ бўлмаслиги керак.

**421.** Кўндаланг кучларнинг таъсирига қаршилик бетоннинг ўзи билан таъминланган бўлса, бунда марказий жойлашган зўриқтирилувчи бўйлама арматурали марказ ташқарисидан сиқилган элементларда (масалан, қозиқларда) кўндаланг арматура ўрнатмасликка йўл қўйилади.

**422.** Кенглиги бўйича фақат битта бўйлама ўзак ёки пайвандланган каркас жойлашган эгилувчи элементларнинг (кенглиги 150 mm ва ундан кам) ингичка қовурғалари қирраларига кўндаланг арматура ўрнатмасликка йўл қўйилади.

**423.** Чизиқли элементларда марказ ташқарисида сиқилган ҳамда эгилувчи элементларнинг сиқилган зонасида ҳисоблашда сиқилган бўйлама арматура мавжудлигида хомутлар қуйидаги масофаларда қўйилиши керак:

оғир, майда донадор, енгил ва ғовакланган бетонлардан ясалган конструкцияларда:

$R_{sc} \leq 400$ MPa бўлганда – кўпи билан 500 mm ва кўпи билан:

тўқилган каркасларда – $15d$, пайвандланганларида – $20d$;

$R_{sc} \geq 450$ MPa бўлганда – кўпи билан 400 mm ва кўпи билан:

тўқилган каркасларда – $12d$, пайвандланганларида – $15d$;

пайвандланган каркаслар бўлганда, серғовакли бетонлардан ясалган конструкцияларда – кўпи билан 500 mm ҳамда кўпи билан $40d$ (бунда $d$ – сиқилган бўйлама ўзакларнинг энг кичик диаметри, mm).

**424.** Кўндаланг арматура конструкцияси сиқилган ўзакларни уларнинг исталган йўналишда ёнга эгилишидан маҳкамлашни таъминлаши керак.

**425.** Хомут элементларнинг марказ ташқарисида сиқилган орасидаги масофалар ишчи арматурани пайвандсиз устма-уст ўтказиб туташтириш жойида кўпи билан $10d$ ни ташкил қилиши керак.

**426.** Элементнинг ҳисобга кўра талаб қилинадиган $S'$ сиқилган бўйлама арматура билан тўйиниши 1,5 фоиз дан ортиқ бўлса ҳамда элементнинг бутун кесими сиқилган, шунингдек $S$ ва $S'$ арматура билан умумий тўйиниши 3 фоиздан ортиқ бўлса, бунда хомутлар орасидаги масофа кўпи билан $10d$ ҳамда кўпи билан 300 mm бўлиши керак.

**427.** Ҳисобларда ҳисобга олинмайдиган бўйлама сиқилган ўзаклар диаметри 12 mm дан ҳамда бетоннинг ҳимоя қатлами қалинлигининг ярмидан ортиқ бўлмаса, бунда ушбу ўзаклар эътиборга олинмаслиги лозим.

**428.** Тўқилган хомутнинг элемент конструкциясилари марказ ташқарисида сиқилганда, бунда бўйлама ўзаклар (камида биттадан оралатиб) хомутларнинг эгилиш жойларида, бу эгикликларда эса элемент қирраси кенглиги бўйича кўпи билан 400 mm масофада жойлашиши керак.

Қирра кенглиги 400 mmдан ҳамда шу қиррадаги бўйлама ўзаклар сони тўрттадан ортиқ бўлмаганда, барча бўйлама ўзакларни битта хомут билан ўраб олишга йўл қўйилади.

**429.** Пайвандланган ясси каркас элементларни марказ ташқарисида сиқилган билан арматуралашда иккита чекка (қарама-қарши қирраларда жойлашган) каркас бир-бири билан фазовий каркас ҳосил қилиш учун бириктирилиши керак.

Бунда, каркас элементнинг текислигига нисбатан нормал қирраларида контакт пайвандлаш усулида каркасларнинг бурчак бўйлама ўзакларига пайвандланадиган кўндаланг ўзаклар ёки шу ясси каркасларнинг ўзакларни кўндаланг ўзаклардагидек масофаларда боғловчи шпилькалар қўйилиши керак.

**430.** Ясси каркаслар оралиқ четки бўйлама ўзакларга эга бўлса, бунда улар қарама-қарши қирраларда жойлашган бўйлама ўзаклар билан камида биттага оралатиб ва элементни қирра кенглиги бўйича камида ҳар 400 mm масофадан кейин шпилькалар воситасида боғланиши керак.

Элемент ушбу қиррасининг кенглиги 500 mmдан ортиқ ва шу қиррадаги бўйлама ўзаклар сони тўрттадан ортиқ бўлмаганда, шпилькаларни қўймасликка йўл қўйилади.

**431.** Ҳисоблашда ҳисобга олинадиган билвосита арматуралаш билан пайвандланган тўрлар шаклидаги (диаметри 14 mm дан ортиқ бўлмаган А240, А300 ва А400 синфларга мансуб ва Вр-I арматурадан ясалган) ёки зўриқтирилмайдиган ёки ҳалқали арматура кўринишидаги элементларни марказ ташқарисида сиқилганда қуйидагилар қабул қилиниши керак:

тўр ячейкалар ўлчамлари – камида 45 mm, бироқ элемент кесими кичик томонининг 1/4 қисмидан ва 100 mm дан ортиқ бўлмаган;

спираль ўрами диаметри ёки ҳалқалар диаметри – камида 200 mm;

тўрлар қадами – камида 60 mm, бироқ элемент кесими кичик томонининг 1/3 қисмидан кўп эмас ва кўпи билан 150 mm;

спирал ўрами қадами ёки ҳалқалар қадами – камида 40 mm, бироқ элемент кесими диаметрининг 1/5 қисмидан кўп эмас ва кўпи билан 100 mm.

**432.** Тўр ва спираллар (ҳалқалар) бутун бўйлама ишчи арматурани қамраб олиши керак.

**433.** Элементларни марказ ташқарисида сиқилган уч қисмларини кучайтиришда билвосита арматуралашнинг пайванд тўрлари четки қирра олдида тўрттадан кам бўлмаган миқдорда агар бўйлама арматура силлиқ ўзаклардан бажарилган бўлса, камида $20d$ узунликда (элемент учидан бошлаб ҳисобланганда) даврий профилли ўзаклардан бажарилган бўлса, камида $10d$ узунликда ўрнатилиши лозим.

**434.** Тўқилган каркасларидаги чизиқли элементларнинг марказ ташқарисида сиқилган хомутлар диаметри камида 0,25d ва камида 5 mm қилиб қабул қилиниши, бунда $d$ – бўйлама ўзакларнинг энг катта диаметри ҳисобланади.

**435.** Тўқилган каркасни эгилувчи хомут элементларнинг диаметри қуйидагилардан кам бўлмалиги керак:

элемент кесими баландлиги 800 mm га тенг ёки ундан кичик бўлганда – 5 mm;

элемент кесими баландлиги 800 mm дан кўп бўлганда – 8 mm.

**436.** Пайвандланган каркаслар ва пайвандланган тўрлардаги кўндаланг ва бўйлама ўзаклар диаметрлар нисбати пайвандлаш шароитидан келиб чиққан ҳолда белгиланиши лозим.

**437.** Балкали конструкцияларни баландлиги 150 mm дан ортиқ ҳамда серғовак плитада (серқирра конструкцияларда) баландлиги 300 mm дан ортиқ бўлганда кўндаланг арматура ўрнатилиши керак.

**438.** Яхлит плита баландликлардан қатъи назар, баландлиги 300 mm дан кичик бўлган серковак плиталарда (серқовурға конструкцияларда) ҳамда 150 mm дан кичик баландликдаги балка конструкцияларда кўндаланг арматурани ўрнатмасликка йўл қўйилади.

Бунда, мазкур ШНҚнинг 186-бандига мувофиқ ҳисоблаш талаблари бажарилиши керак.

**439.** Мазкур ШНҚнинг 399-бандида келтирилган балка ва плита конструкцияларда кўндаланг арматура қуйидаги ҳолларда ўрнатилиши лозим:

юклар текис тақсимланган ҳолда таянч яқинидаги майдонларда оралиқнинг 1/4 қисмида жамланган юклар бўлганда таянчдан энг яқин юккача, бироқ оралиғининг камида 1/4 қисмида, қуйидагича қадамлар билан:

$h$ элемент кесими баландлигида:

450 mm га тенг ёки ундан кам кўпи билан $h/2$ ва кўпи билан 150 mm;

450 mm дан юқори кўпи билан $h/3$ ва 500 mm дан ортиқ эмас.

оралиқнинг қолган қисмида, $h$ элемент кесими баландлиги 300 mm дан ортиқ бўлганда, қадами кўпи билан $3/4\ h$ бўлган ва 500 mm дан кўп бўлмаган кўндаланг арматура.

**440.** Плитани босиб эзиш зонасидаги кўндаланг арматура кўпи билан $1/3\ h$ қадам ҳамда 200 mm қилиб ўрнатилиши, бунда кўндаланг арматурани қўйиш зонасининг кенглиги камида 1,5 $h$ бўлиши керак (бунда $h$ – плита қалинлиги).

Мазкур арматурани анкерлаш ушбу ШНҚнинг 385-банди талабларига жавоб бериши лозим.

**441.** Устунлар қисқа консолларни кўндаланг горизонтал арматуралаш ёки $45^o$ бурчак остидаги қия хомутлар билан бажарилиши, уларнинг қадами кўпи билан $h/4$ ва 150 mm бўлиши керак (бу ерда $h$ – консоль баландлиги).

**442.** Буралиш билан эгилишга ишлайдиган элементларда тўқилган хомутлар учлари бўйича ишончли анкерланиш билан ёпиқ бўлиши, пайвандланган каркасларда эса ҳар иккала йўналишларнинг барча кўндаланг ўзаклари ёпиқ контур ҳосил қилиб бурчак бўйлама ўзакларига пайвандланиши керак.

## 7-§. Арматура ва ўрнатма деталларнинг пайванд бирикмалари

**443.** А-4000в чўзиб мустаҳкамланган арматуранинг туташма бирикмалари уни мустаҳкамлашдан олдин пайвандланиши керак.

**444.** А-600 (20ХГ2Ц маркали пўлатдан), А800 ва А1000 иссиқ прокатка қилинган ўзакли арматура, Ат400С, Ат600С, Ат600К (10ГС2 ва 08Г2С маркали пўлатдан), Ат800 (20ГС маркали пўлатдан) ва Ат800СК термомеханик мустаҳкамланган арматуранинг пайванд бирикмаларидан фақат РСТ Уз 865 да белгиланган турларини қўллаш лозим.

**445.** А600 (80С маркали пўлатдан) иссиқ прокатка қилинган ўзакли арматуранинг ва Ат600, Ат600К (25С2Р маркали пўлатдан), Ат800 (20ГС маркали пўлатдан ташқари), Ат800К, Ат1000, Ат1000К ва Ат1200 термомеханик мустаҳкамланган арматуранинг, юқори мустаҳкам арматура сими ва канатларининг пайванд бирикмаларга йўл қўйилмайди.

**446.** Пайванд бирикмаларнинг турлари ва арматура ҳамда ўрнатма деталларнинг пайвандлаш усуллари РСТ Уз 865-98га мувофиқ конструкцияни фойдаланиш, пўлатнинг пайвандланувчанлиги, бирикмаларнинг техник-иқтисодий кўрсаткичлари ҳамда тайёрловчи корхонанинг технологик имкониятларини ҳисобга олган ҳолда белгиланиши лозим.

**447.** Арматура буюмларни ва йиғма бетон конструкцияларни монтаж қилишда, бирикмалар сифатини назорат қилиш имконини берувчи яримавтоматик пайвандлаш усулларидан фойдаланиш керак.

**448.** Керакли пайвандлаш ускуналари мавжуд бўлмаган тақдирда завод ва монтаж қилиш шароитларида РСТ Уз 865-98 да пайвандланган ўзаклар ва ўрнатма деталлар учун кўрсатилган ёйли, қўлда пайвандлаш усулларидан фойдаланилиши ҳамда арматура ва ўрнатма деталларнинг хочга ўхшаш, туташтирув, устма-уст ва таврли бирикмаларини бажаришга йўл қўйилади.

А400 синфга мансуб 35ГС маркали ишчи арматура ўзакларининг хочга ўхшаш бирикмаларида ушлаб қўювчи пайванд чоклар билан ёй пайванддан фойдаланишга йўл қўйилмайди.

**449.** Тўр ва каркасларда мустаҳкамлик бўйича ҳисобланадиган пайванд бирикмаларини қўлда ёй пайвандлашни қўллаб бажаришда, бўйлама ва кўндаланг арматура ўзакларининг бирикиш жойларида қўшимча конструктив элементларни (қистирма, қийиқ, илгак) ўрнатиш лозим.

## 8-§. Зўриқтирилмайдиган арматуранинг устма-уст туташувлари (пайвандлашсиз)

**450.** Зўриқтирилмайдиган арматуранинг устма-уст туташувлари пайвандланган ва тўқилган каркас ва тўрларни учма-уч туташтиришларда қўлланилади, бунда ишчи арматура диаметри 36 mm дан кўп бўлмаслиги керак.

**451.** Чўзилган ёки сиқилган ишчи арматуранинг ҳамда пайвандланган тўрлар ва каркасларнинг ишчи йўналишидаги туташувларининг бир-бирини устига чиқиш $l$ узунлиги (устма-уст чиққан жойи) мазкур ШНҚнинг 197-формуласидан ҳамда 36-жадвалидан аниқланувчи $l_{an}$ қийматдан кичик бўлмаслиги лозим.

**452.** Пайвандланган тўр ва каркасларнинг ҳамда тўқилган каркас ва тўрларнинг чўзилган арматурасининг пайвандсиз устма-уст туташувлари бир-биридан маълум оралиқда жойлашган бўлиши, бунда бир жойда ёки бир-бирини устига чиқиш $l$ узунлигидан кичикроқ масофада туташтириладиган ишчи ўзакларнинг кесим юзаси чўзилган арматура умумий кесим юзасининг даврий профилли ўзакларда кўпи билан 50 фоизини, силлиқ ўзакларда кўпи билан 25 фоизини ташкил қилиши лозим.

**453.** Конструктив арматуралашда (ҳисоблашсиз) ҳамда арматурани кўпи билан 50 фоиз ишлатиладиган майдонларда айрим ўзаклар, пайвандланган тўр ва каркасларни оралиқларини очмасдан туташтиришга йўл қўйилади.

**454.** Пайвандланган тўрларнинг силлиқ иссиқ прокатка қилинган А240 пўлатдан ясалган ишчи арматура йўналишидаги туташувлари чўзилган зонада туташтирилувчи ҳар бир тўрда устма-уст чиқиш узунлигида, тўрнинг барча бўйлама ўзакларига пайвандланган кўндаланг ўзаклардан мазкур ШНҚнинг 27-расмига мувофиқ камида иккитаси жойлашган бўлиши лозим.

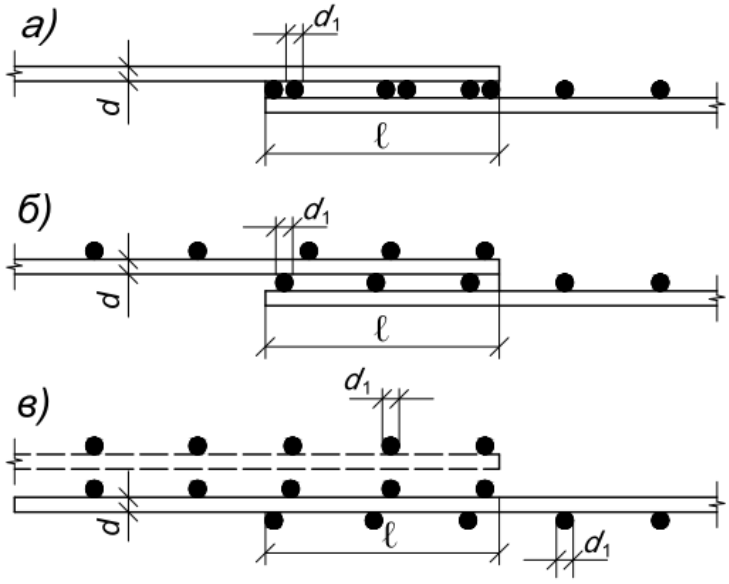
**455.** Пайвандланган тўрларнинг А300 ва А400 ишчи арматура йўналишидаги туташувлари мазкур ШНҚнинг 28-расмига мувофиқ битта ёки иккита туташтирилувчи тўрларнинг туташув чегарасида кўндаланг ўзакларсиз бажарилиши лозим.

**456.** Пайвандланган тўрларнинг ишламайдиган йўналишдаги туташувлари бир-бирининг устига қуйидагича ўтказиб бажарилиши лозим (тўрнинг энг чекка ишчи ўзаклари орасида ҳисоблаганда):

тақсимловчи (кўндаланг) арматуранинг қуйидаги диаметрида:

4 mm гача 50 mm га (ушбу ШНҚнинг 29а- ва 29 б-расми)

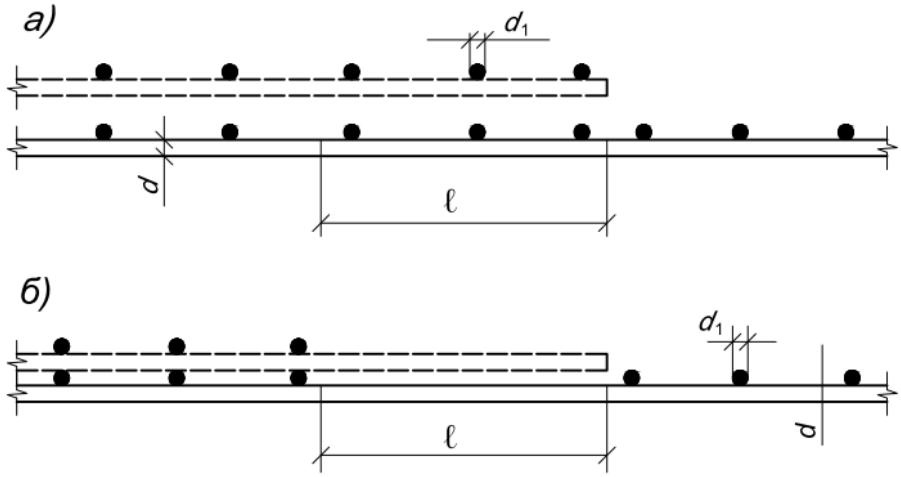
4 mm дан ортиқ 100 mm га (ушбу ШНҚнинг 29а- ва 29 б-расми)




**27-расм. Пайвандланган тўрларнинг силлиқ ўзаклардан бажарилган ишчи арматура йўналишидаги устма-уст туташувлари (пайвандсиз)**

а – битта текисликда жойлашган кўндаланг ўзакларда,

б – турли текисликларда жойлашган кўндаланг ўзакларда




**28-расм. Пайвандланган тўрларнинг даврий профилли ўзаклардан бажарилган ишчи арматура йўналишидаги устма-уст туташувлари (пайвандсиз)**

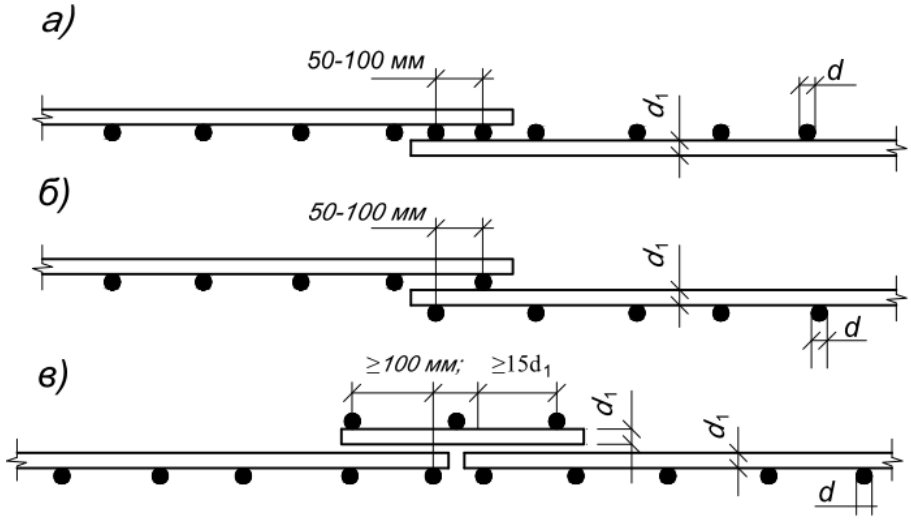
а – туташтирилувчи тўрлардан бирининг туташуви чегараларида кўндаланг ўзакларсиз,
б – туташтирилувчи тўрлардан бирининг туташуви чегараларида кўндаланг ўзакларсиз,
иккала – туташтирилувчи тўрларда

**457.** Ишчи арматура диаметри 16 mm ва ундан ортиқ бўлганда, пайвандланган тўрларни ишламайдиган йўналишда бир-бирига бирлаштириб (тақаб), туташувни тақсимловчи арматуранинг ҳар бир томонига 15d дан кам бўлмаган қисмига ва камида 100 mm га устма-уст чиқарган ҳолда ётқизиладиган махсус туташтирувчи тўрлар билан ёпиб ётқизишга йўл қўйилиши лозим.

**458.** Пайвандланган тўрларни ишламайдиган йўналишда қуйидаги ҳолларда устма-уст чиқармасдан қўшимча туташтирувчи тўрларсиз бир-бирига бирлаштириб (тақаб) ётқизишга йўл қўйилади:

пайвандланган тасма тўрларни иккита бир-бирига перпендикуляр йўналишларда ётқизишда;

туташув жойларида тақсимловчи арматура йўналишида қўшимча конструктив арматуралаш мавжудлигида.




**29-расм. Тақсимловчи арматура йўналишида тўрлар туташувлари**

а – ишчи ўзакларни бир текисликда жойлаштириш билан устма-уст туташув; б – ишчи ўзакларни бир текисликда жойлаштириш билан устма-уст туташув,ишчи ўзакларни турли текисликларда жойлаштириш билан, в – қўшимча туташтирувчи тўр ёпилган бир-бирига тақалган туташув (стык впритык).

### 9-§. Йиғма конструкция элементларнинг туташувлари

**459.** Элементларни тайёрлашда юзаларнинг бир-бирига зич мослаб жойлашини таъминланса (масалан, туташтирилувчи элементларидан бирининг ён қиррасидан бошқасининг ён қирраси учун қолип сифатида фойдаланилса) туташувлар орқали фақат сиқувчи зўриқтириш узатилгандагина туташувларни қуруқ қилиб бажаришга йўл қўйилади.

**460.** Элементларнинг чўзувчи зўриқтиришларни қабул қилувчи туташувлари қуйидагича бажарилиши керак:

пўлат ўрнатма деталларни пайвандлаш билан;

арматура чиқиқларини пайвандлаш билан;

туташтирилувчи элементларнинг канал ёки пазлари орқали арматура канат ёки болтлар ўзакларини ўтказиш ва кейинчалик уларни таранглаш ва чок ҳамда каналларни цемент қоришма ёки майда донадор бетон билан тўлдириш орқали;

ўзакли арматурадан қилинган бириктирувчи деталлардан фойдаланган ҳолда элементларни конструкцион полимер эритмалар воситасида елимлаш орқали.

**461.** Йиғма конструкция элементларининг туташувларини лойиҳалашда ўрнатма деталларнинг қисмлари ёзилиб кетиши ҳамда бетоннинг санчилиб ўйилишлари содир бўлмайдиган бирикмалари назарда тутилиши керак.

**462.** Анкерли ўрнатма деталларни ўзаклар ёрдамида бетонда анкерланиш ёки элементларнинг ишчи арматурасига пайвандланиши лозим.

**463.** Анкерли ўрнатма деталлар алоҳида пластинкалардан (бурчак ёки шаклдор пўлат) ва уларга тавр шаклда ёки устма-уст пайвандланган А300, А400 арматурадан тайёрланган анкерли ўзаклардан ташкил топган бўлиши керак.

Ўрнатма деталларни анкерли ўзакларнинг узунлиги уларга чўзилувчи кучлар таъсирида ушбу ШНҚнинг 107-бандига мувофиқ аниқланувчи $l_{an}$ қийматидан кичик бўлмаслиги лозим.

**464.** Анкерли ўзакларнинг узунлиги ўзакларларнинг учларига анкерли пластинкаларни пайвандлаш ёки диаметрлари А240 ва А300 арматура учун камида $2d$ ва А400 арматура учун камида $3d$ бўлган иссиқ усул билан учи йўғонлаштирилган анкерли каллакчалар ўрнатиш шарти билан камайтирилишига йўл қўйилади.

Бунда, анкерли ўзак узунлиги бетонни санчиб ўйиш ва эзишга ҳисоблаш орқали аниқланиб камида $10d$ (бунда $d$ – анкер диаметри, mm) қабул қилиниши керак.

**465.** Қолипланган ўрнатма деталларни кучайтиришга эга бўлган тасма анкерлардан (масалан, сферик бўртиклар кўринишида) ҳамда пластинка вазифани бажарувчи (пайвандланган деталларга айнан ўхшаш) майдонлардан иборат бўлиши лозим.

Қолипланган ўрнатма деталларни қалинлиги 4–8 mm бўлган тасма пўлатдан тасмани бичишдаги чиқиндилар энг кам бўладиган қилиб лойиҳаланиши, анкерли детал тасма ва пластинкаларнинг мустаҳкамлиги бўйича ҳисобланиши, детални анкерлаш мустаҳкамлиги бетонни парчалашга, санчиб ўйишга ва эзилишга ҳисоблаб текширилиши лозим.

**466.** Ўрнатма деталлар пластинкаларининг қалинлиги мазкур ШНҚнинг 289-бандига мувофиқ аниқланиши лозим.

Пайвандлаш технологиясига боғлиқ равишда пластинка қалинлигининг анкер ўзаги диаметрига нисбати РСТ Уз 865-98 талабларига мувофиқ қабул қилиниши керак.

**467.** Элементларни марказ ташқарисида сиқилган туташтирилувчи уч қисмларида (масалан, йиғма устунлар учларида) мазкур ШНҚнинг 431-бандига мувофиқ арматура ўрнатилиши керак.

### 10-§. Алоҳида конструктив талаблар

**468.** Чўкиш имкониятини берадиган чокларни бино (иншоот)ни бир турда бўлмаган асос грунтларида (чўкувчи ва бошқалар), юклар кескин ўзгарадиган жой қуришда лойиҳалаш керак.

Чўкиш имкониятини берадиган чоклар бўлсамаса, унда пойдеворлар юқорида жойлашган конструкцияларнинг шикастланишини олдини олишга етарли бўлган мустаҳкамлик ва қаттиқликка эга бўлиши ёки айнан шу мақсадга эришиш учун хизмат қилувчи махсус конструкцияга эга бўлиши лозим.

**469.** Яхлит бетон ва темир-бетон конструкцияларда чўкиш имкониятини берадиган чокларни ҳамда пойдевор конструкциясида ҳарорат чўкиш чокни тагигача кесиш билан икки ёқлама қилиб амалга ошириш лозим.

Темир-бетон каркасларда ҳарорат чўкиш чоклари қўш колонналарни қўллаб чокни пойдевор устигача етказиш билан амалга оширилиши зарур.

**470.** Бетон пойдеворлардаги ва ертўлалар деворларидаги ҳарорат-чўкиш чоклари орасидаги масофаларни юқорида жойлашган конструкциялар учун қабул қилинган чоклар орасидаги масофаларга мувофиқ қабул қилишга йўл қўйилади.

**471.** Бетон конструкцияларда конструктив арматуралаш қуйидаги ҳолларда лойиҳалаш керак:

элементлар кесимларининг ўлчамлари кескин ўзгарган жойларда;

девор баландлиги ўзгарган жойларда (камида 1 m ҳудудда);

бетон деворларда ҳар бир қават оралиқларининг ости ва устида;

динамик юк таъсирига учрайдиган конструкцияларда;

элементларнинг марказ ташқарисида сиқилган камроқ зўриқтирган қиррасида агар эластик жисмдагидек аниқланадиган кесимдаги энг катта зўриқтириш $0{,}8R_b$ дан ортиқ бўлса, энг кичиги камида 1 МРа ни ташкил қилса, ёки чўзилувчи бўлиб чиқса, бунда $\mu$ арматуралаш коэффициенти камида 0,025 фоиз қабул қилиниши лозим.

Ушбу банд талаблари ташиш ва йиғиш босқичларида текшириладиган йиғма конструкция элементларига татбиқ этилмайди, бунда зарурий арматуралаш мустаҳкамлик бўйича ҳисоблаш орқали аниқланиши керак.

**472.** Элементнинг мустаҳкамлиги чўзилган зона бетонида дарзлар ҳосил бўлиши билан бир вақтда тугаши ҳисоблаш билан белгиланган бўлса, бунда мазкур ШНҚнинг 30-бандининг заиф арматураланган элементлар учун (чўзилган бетоннинг ишлашини ҳисобга олмаган ҳолда) талабларини ҳисобга олиш лозим.

**473.** Йиғма ораёпмалар элементларини лойиҳалашда улар ораларида бетон билан тўлдириладиган чоклар бажарилиши, бунда чоклар кенглиги уларни сифатли тўлдириш шарти билан белгиланиши ҳамда кесими баландлиги 250 mm гача бўлган элементлар учун

20 mm ва каттароқ баландликдаги элементлар учун камида 30 mm ни ташкил қилиши керак.

**474.** Йиғма конструкциялар элементларида уларни кўтаришда тутиб қолиш учун мосламалар бўлиши керак.

Кўтариш учун илмоқлар мазкур ШНҚнинг 124-банди талабларига мувофиқ иссиқ прокатка қилинган пўлатдан бажарилиши лозим.

## 11-§. Олдиндан зўриқтирилган темир-бетон элементларни конструктив лойиҳалаш бўйича қўшимча талаблар

**475.** Олдиндан зўриқтирилган элементларда даврий профилли пўлатни қўллаш каналл, паз ва ўйиқларни цемент қоришма ёки майда донадор бетон билан тўлдириш орқали арматуранинг бетон билан ишончли илашишини таъминлаш керак.

**476.** Йиғма-монолит, темирбетон конструкцияларда олдиндан зўриқтирилган конструкция элементларидан фойдаланиш жойида ётқизилган бетон билан илашиши ҳамда улар уч қисмларини анкерланишини таъминланиши керак.

Шунингдек, элементларнинг кўндаланг йўналишда биргаликда ишлаши тегишли тадбирлар (кўндаланг арматура ўрнатиш ёки элементларни кўндаланг йўналишда олдиндан зўриқтирилган) билан таъминланиши лозим.

**477.** Элементни бўйлама ўзакли арматурасининг бир қисмини агар дарзга бардошлилик ва деформациялар бўйича ҳисоблаш талаблари бажарилган бўлса, олдиндан зўриқтиришсиз қўллашга йўл қўйилади.

**478.** Даста кўринишида жойлашган симли арматура алоҳида сим ёки гуруҳлари орасида каналларни тўлдиришда даста симлари орасидан цемент қоришма ёки майда донадор бетон ўтиши учун етарли бўлган ўлчамларга эга тирқишлар кўзда тутилиши (даста ичида спирал, анкерларда калта уланма ва бошқа ўрнатишлар билан) лозим.

**479.** Бўшлиқли ва қиррали элементларда зўриқтирилувчи арматура (ўзакли ёки канатлар) элемент ҳар бир қиррасининг ўқи бўйича жойлашиши керак.

**480.** Олдиндан зўриқтирилган элементларнинг учларида камида $0{,}6l_p$ узунликда В7,5-В12,5 енгил бетондан ясалган элементларда узунлиги камида $l_p$ бўлган майдонларда 5 cm ли қадам билан мазкур ШНҚнинг 138-бандига мувофиқ ҳамда анкерлари бўлмаган арматурали элементлар учун камида 20 cm да, анкерли қурилмалар мавжудлигида эса ушбу қурилмаларнинг иккита узунлигига тенг бўлган қўшимча кўндаланг ёки арматура (арматуранинг барча бўйлама ўзакларини ҳамда хомутларини 5-10 cm ли қадам билан қамраб олувчи пайвандланган тўрлар) ўрнатилиши керак.

Бетонга тортиладиган арматура учларида анкерларни ўрнатиш ҳамда бетонни илашиши етарлича бўлмаганда, (силлиқ, сим, кўптўқима канатлар) таянчларга тортиладиган арматура ўрнатилиши, бунда анкер қурилмалар, арматура ишлашининг барча босқичларида арматуранинг бетонга ишончли заделка қилинишини таъминлаши керак.

**481.** Зўриқтирилган ишчи арматура сифатида юқори мустаҳкамликка эга даврий профилли арматура сим, бир марталик ўрамли арматура канат, иссиқ прокатка қилинган ёки термик мустаҳкамланган даврий профилли таянчларга тортиладиган ўзакли арматура қўлланилганда зўриқтирувчи ўзаклар учларига анкерларни ўрнатиш талаб қилинмайди.

## 12-§. Асосий юк кўтарувчи темир-бетон конструкцияларни конструктив лойиҳалаш

**482.** Мазкур ШНҚнинг 7-иловасига кўра конструктив тизимнинг асосий юк кўтарувчи элементларини устунлар, деворлар, ораёпма ва 480-бандлари, шунингдек ушбу параграф талабларига риоя қилиш лозим.

**483.** Устунларни кўндаланг кесим контури бўйича ҳисоби ҳамда конструктив хусусиятлардан келиб чиққан ҳолларда кўндаланг кесимнинг ичида бўйлама арматурани жойлашгани ҳамда барча бўйлама ўзакларни қамраб олувчи ва контур бўйича кўндаланг кесим ичида жойлашган кўндаланг арматурани устун билан баландлиги бўйича арматураланиши керак.

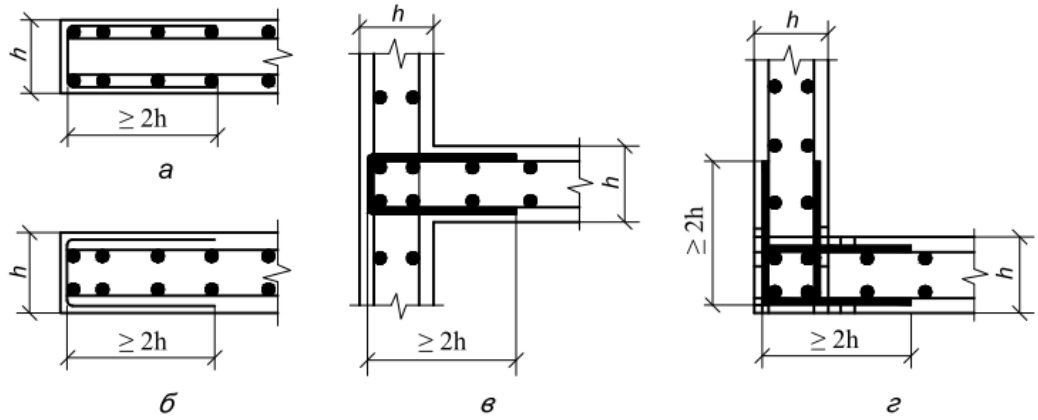
**484.** Кўндаланг кесим доирасидаги кўндаланг арматура конструкцияси ва устун баландлиги бўйича хомутлар ҳамда боғланишлар орасидаги максимал масофалар сиқилган бўйлама ўзаклар ёнга эгилишининг олдини олиши ва устун баландлиги бўйича кўндаланг кучларнинг бир текис қабул қилиниши таъминланиши керак.

**485.** Деворлар ён томонида симметрик жойлашган вертикал ва горизонтал арматура ҳамда деворнинг қарама-қарши ён томонларида жойлашган вертикал ва горизонтал арматурани бирлаштирувчи кўндаланг боғланиш билан арматураланиши лозим.

**486.** Деворнинг четки ён томон майдонларида унинг баландлиги бўйича горизонтал ўзакларнинг охирги майдонларида зарур анкерлашни ҳосил қилувчи ҳамда деворнинг охирги сиқилган вертикал ўзакларини ёнга эгилишидан ҳимояловчи мазкур ШНҚнинг 30,б-расмига кўра П-симон ёки ёпиқ хомутлар кўринишидаги кўндаланг арматурани ўрнатиш зарур.

**487.** Деворни тугун бирикмаларида кесишиш жойларидаги деворларни горизонтал арматурасини ушбу туташув орқали икки ёқлама ўтказишнинг иложи бўлмаса, деворларнинг бутун узунлиги бўйича кесишган П-симон хомутлар билан мазкур ШНҚнинг 30,в-г-расмга мувофиқ арматуралаш лозим.

Бунда, ушбу деворларнинг тугунли бирикмаларида хомутлар концентрацияланган горизонтал зўриқтиришларни қабул қилишни таъминлаши ҳамда тугунли бирикмалардаги вертикал сиқилган ўзакларни ёнга эгилишидан ҳимоя қилади ҳамда горизонтал ўзаклар охирги майдонларининг анкерланишини таъминлаши лозим.




**30-расм. П-симон деталлар ёрдамида анкерлаш**

а – плитанинг энг четки (торцевой) участкаси, б – деворнинг энг четки (торцевой) участкаси, в – Т-симон туташув (стык), г – бурчак туташуви

**488.** Пилонни арматуралашда геометрик хусусиятларига кўра девор ва устунлар ўртасида оралиқ пилонлар кўндаланг кесимнинг узунлиги ва кенглигининг нисбатига боғлиқ ҳолда устун ёки деворлардагидек амалга оширилиши керак.

**489.** Девордаги вертикал ёки горизонтал арматуранинг сони деворда таъсир кўрсатувчи зўриқтиришларга мувофиқ белгиланиши, бунда деворнинг ён қирра томон ва проёмларда арматуралашни кўпайтириш билан, шунингдек девор юзаси бўйича бир маромда арматуралаш лозим.

**490.** Ясси плиталарни арматуралашда плитанинг пастки ва юқори қирраларида жойлашган бўйлама арматура билан икки йўналишда ва ҳисоб билан боғлиқ ҳолларда эса, устун, деворлар олдида ҳамда плита юзаси бўйлаб жойлашган кўндаланг арматура билан амалга оширилиши зарур.

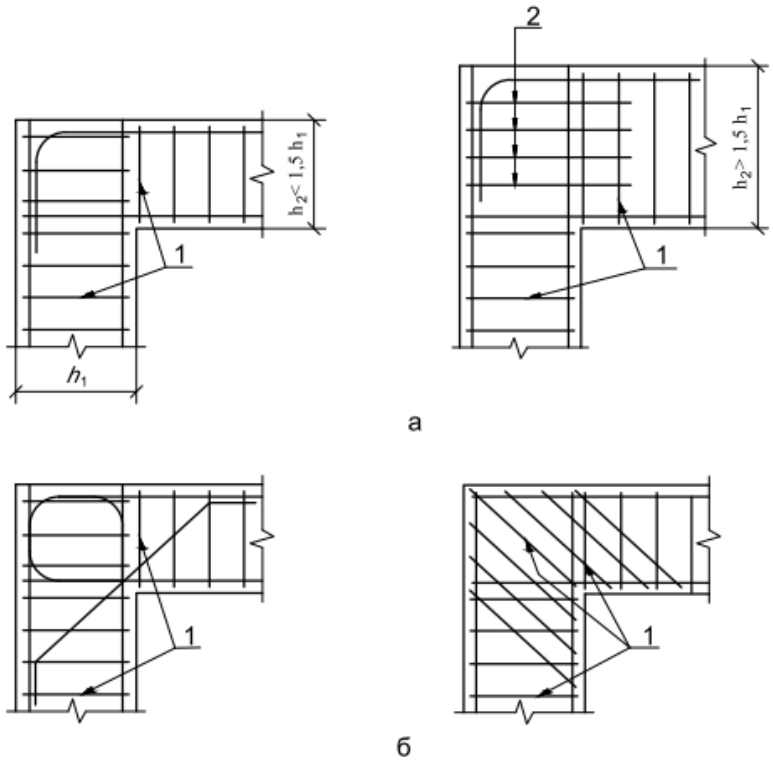
**491.** Ясси плиталарнинг охирги майдонларида плитанинг чети бўйлаб жойлашган, плита четида буровчи моментларни қабул қилишни ва бўйлама арматура охирги майдонларининг зарур анкерланишини таъминловчи П-симон хомутлар мазкур ШНҚнинг 30,а-расм кўринишидаги кўндаланг арматурани ўрнатиш лозим.

**492.** Ораёпмалар (қопламалар) плитасида юқори ва пастки бўйлама арматура сонига таъсир кўрсатувчи зўриқтиришларга мувофиқ белгиланиши, бунда мунтазам бўлмаган конструктив тизимлар учун арматуралашни соддалаштириш учун қуйидагини ўрнатишга (плита оралиғидаги зўриқтиришларнинг максимал қийматларига мувофиқ кўрилаётган конструкциянинг бутун юзаси бўйлаб бир хил бўлган пастки арматурани, асосий юқори арматурани пасткисидагидек қабул қилиш, устун ва деворларда эса асосий арматура билан йиғиндиси плитадаги таянч зўриқтиришларни қабул қилиши) йўл қўйилади.

Мунтазам конструктив тизимлар учун устун устидаги бўйлама арматура ва устунлараро тасмалар бўйича иккита ўзаро перпендикуляр йўналишларда ушбу тасмаларда таъсир кўрсатувчи зўриқтиришларга мувофиқ ўрнатилиши лозим.

**493.** Плиталар арматурасининг бир қисмини пайвандланган узлуксиз каркаслар кўринишида плиталарнинг устунлар тепасидаги тасмаларда икки йўналишда (яширин балкалар) ўрнатишга йўл қўйилади, бунда устун каркаслар танаси орасидан ўтказилиши керак.

**494.** Балка устунлар билан бирикиш тугунларини конструктив лойиҳалаш мазкур ШНҚнинг 31-расмига мувофиқ амалга оширилиши лозим. Бунда, балка ишчи арматурасини анкерлаш зонасида ёпиқ хомутлар ёки П-симон деталлар кўринишидаги кўндаланг арматура бўлиши керак.




**31-расм. Балкаларни устунлар билан бирикиш тугунлари**

а – чўзилган зона балканинг юқори қиррасида жойлашганида,

б – чўзилган зона балканинг пастки қиррасида жойлашганида,

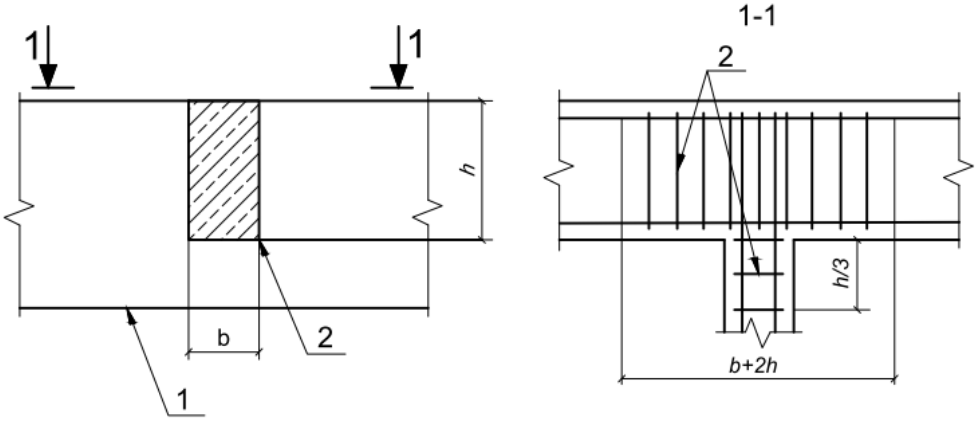
1 – ёпиқ хомутлар, 2 – П-симон деталлар

**495.** Балкани кесишиш тугунларида мазкур ШНҚнинг 32-расмига кўра иккинчи даражали балкадан таъсирланишни қабул қилиш учун қўшимча кўндаланг арматура ўрнатиш лозим.

Асосий балкада ушбу арматурани $b + 2h$ кенгликда, иккинчи даражали балкада эса $h/3$ кенгликдаги майдонда ўрнатиш керак.

Бу ерда $b$ ва $h$ иккинчи даражали балканинг кенглиги ва баландлиги.

Арматурани бўйлама арматурани қамраб олувчи хомутлар кўринишида қия ёки фазовий кесимларни ҳисоблаш учун талаб қилинадиган арматурага қўшимча равишда ўрнатиш лозим.




**32-расм. Иккита балкалар кесишиш зонасида таянч арматурани жойлашиши**

1 – асосий балка, 2 – иккинчи даражали балка, 3 – қўшимча хомутлар

**496.** Эгилувчи балкали конструкция кесимида кўпи билан 700 mm бўлганда, ён қирраларда конструктив бўйлама ўзакларни орасида баландлик бўйича 400 mm масофа ва бетон кесими юзасининг камида 0,1 фоизга тенг кесим юзаси билан лозим.

Бунда, бетон кесимининг ўлчами элемент баландлиги бўйича ушбу ўзаклар орасидаги масофага кенглиги бўйича элемент қовурғаси кенглигининг ярмига, бироқ кўпи билан 200 mm га тенг бўлиши керак.

**497**. Ясси пойдевор ва ораёпмаплиталар кесимнинг баландлиги 700 mm ва ундан кўп бўлганда, кесим юзаси бетон кесми юзасининг камида 0,05 фоиз бўлган арматура ўзаклардан қилинган тўрлар кўринишидаги конструктив бўйлама арматуралаш лозим.

Бунда, бетон кесим юзаси баландлиги бўйича тўрлар орасидаги масофани режадаги мос плита ўлчамига кўпайтмасига тенг қабул қилиниши, конструктив арматуралашнинг баландлиги бўйича қадамини кўпи билан 1000 mm ва плита қалинлигининг 1/3 қисмидан ортиқ эмас деб қабул қилиниши керак.

Бундай конструкцияларда ишчи арматура ўзаклар орасидаги кесим кенглиги бўйича ёруғлик ўта олиш масофаси бетон тўлдирувчининг йириклиги билан, бироқ камида $2,5d$ деб аниқланиши керак.

Бу ерда:

$d$ – ишчи арматура диаметри.

Бундай плиталарнинг периметри бўйича ва эркин чеккаларида плита четида буровчи моментларни қабул қилишни ҳамда бўйлама арматура охирги майдонларининг зарур анкерланишини таъминловчи П-симон деталлар кўринишидаги кўндаланг арматурани ўрнатиш лозим.

Бундай плиталарнинг тўқилган каркасларида кўндаланг арматура диаметри камида 8 mm деб қабул қилиниши лозим.

Пайвандланган каркасларда кўндаланг арматура диаметри бўйлама арматуранинг энг катта диаметри билан пайвандлаш шартидан келиб чиқиб белгиланадиган диаметрдан кам эмас деб қабул қилиниши керак.

Бундай плиталарда босиб эзиш зонасида кўндаланг арматурани конструктив лойиҳалаш мазкур ШНҚнинг 399-бандига мувофиқ бажарилади, бунда ҳисобий контур томонларига перпендикуляр бўлган йўналишда босиб эзиш зонасидаги кўндаланг арматура қадами $1/3h_0$ дан ортиқ бўлмаган ва 500 mm дан ортиқ бўлмаган қадам билан белгиланиши лозим.

## 9-боб. Бетон ва темир-бетон конструкцияларни ишлаб чиқариш, қуриш ва фойдаланишларга талаблар

### 1-§. Бетон

**498.** Бетоннинг талаб қилинадиган мустаҳкамлиги бўйича бетон таркибини лойиҳалаш ва танлаш ГОСТ 26633-2015 ҳамда ГОСТ 27006-2019 га мувофиқ амалга оширилиши лозим.

**499.** Бетон таркибини танлашда бетон аралашма сифатини талаб қилинадиган технологик кўрсаткичларни (ётқизиш қулайлиги, сақланганлик даражаси, қатламланмаслиги, таркибидаги ҳаво миқдори ва бошқа кўрсаткичлар)ни таъминлаш керак.

**500.** Танланган бетон таркибидаги хоссаларни қотиш муддати ва шартларини бетон аралашмасини тайёрлаш ва ташиш усуллари, режимларини ҳамда технологик жараённинг бошқа хоссаларини олган бетонни ишлаб чиқариш технологияси ГОСТ 7473-2010 ҳамда ГОСТ 10181-2014 талабларига мос келиши керак.

**501.** Бетон таркибини танлаш уни тайёрлаш учун қўлланиладиган боғловчилар, тўлдирувчилар, сув ва самарали қўшимчалар (модификаторы)ни олган материалларнинг хусусиятлари ГОСТ 8267-93, ГОСТ 8736-2014, ГОСТ 23732-2011, ГОСТ 24211-2008 ҳамда ГОСТ 31108-2020 талаблари асосида амалга оширилиши лозим.

**502.** Бетон таркибини танлашда материалларни уларнинг экологик софлигини ҳисобга олган ҳолда (таркибида радионуклидлар, радон миқдори, токсиклиги ва бошқалар бўйича чеклаш) қўллаш лозим.

**503.** Бетон таркибини танлашда уни ҳисоблаш экспериментал равишда олинган белгиланган боғланишлар асосида амалга оширилиши лозим.

**504.** Қўлланиладиган қолиплаш усул ва режимлари белгиланган турдошлик ва зичликни таъминлаши ҳамда бетон қоришмасининг сифат кўрсаткичлари, конструкция ва маҳсулотнинг тури ва аниқ муҳандислик-геология ва ишлаб чиқариш шароитларини ҳисобга олган ҳолда белгиланиши керак.

**505.** Иншоотларни қуриш технологиясида бетонлаш тартиби ва унинг конструктив ҳусусиятларини ҳисобга олган ҳолда бетонлаштириш чокларининг жойлашиши белгиланиши лозим.

Бунда, бетон юзаларининг бетонлаштириш чокида зарур контакт мустаҳкамлиги ҳамда бетонлаштириш чоклари мавжудлигини ҳисобга олган ҳолда конструкция мустаҳкамлиги таъминланиши керак.

**506.** Бетон конструкция бетон аралашамаларни паст мусбат ва манфий ёки юқори мусбат ҳароратларида ётқизишда ҳарорат таъсиридан ҳимоя қилиш учун махсус чоралар бажарилиши керак.

**507.** Бетон қотишини тезлаштирувчи технологик таъсирларни қўлламасдан ёки қўллаган ҳолда (меъёрдаги ёки юқори босимда иссиқлик ва намлик билан ишлов бериш ёрдамида) таъминлаш лозим.

**508.** Бетонда қотиш жараёнида ҳисобий ҳарорат-намлик режимини ушлаб туриш лозим.

**509.** Вазмин монолит конструкцияларда бетон қотишида экзотермия билан боғлиқ бўлган ҳарорат-намлик зўриқтириган майдонларнинг конструкция ишига таъсирини камайтириш бўйича чораларни қўллаш лозим.

### 2-§. Арматура

**510.** Тўқилган арматурани қолипли шаклга ўрнатиш лойиҳага мувофиқ амалга оширилиши лозим. Бунда, арматурани ўрнатиш ва конструкцияни бетонлаш жараёнида арматуранинг ўрнидан қўзғалмаслигини таъминловчи чора-тадбирлар ёрдамида арматура ўзаклар ҳолатини ишончли фиксация қилинган бўлиши керак.

**511.** Пайвандланган арматура маҳсулотлари (тўр, каркаслар) пайванд бирикмасининг талаб қилинган мустаҳкамлигини таъминловчи ва бириктирилаётган арматура элементларни мустаҳкамлигининг пасайишига йўл қўймайдиган контакт-нуқта пайвандлаш ёки бошқа усуллар ёрдамида ГОСТ 10922-2012га мувофиқ тайёрланиши лозим.

**512.** Пайвандланган арматура маҳсулотларини қолипли шаклга ўрнатиш лойиҳага мувофиқ амалга оширилиши лозим.

Бунда, ўрнатиш ва бетонлаш жараёнида арматура маҳсулотларининг ўрнидан қўзғалмаслигини таъминловчи чора-тадбирлар ёрдамида арматура маҳсулотлари ҳолатини ишончли фиксация қилиниши керак.

**513.** Арматура маҳсулотларини ўрнатишда уларнинг лойиҳавий ҳолатдан четланишлари ҚМҚ 3.03.01-98 да белгиланган қийматлардан ошмаслиги керак.

**514.** Арматура ўзакларининг букиклиги эгрилик радиусининг керакли қийматларини таъминловчи махсус гардишчалар ёрдамида амалга оширилиши лозим.

**515.** Арматуранинг пайванд туташувлари контакт, ёйли ёки ванна усулидаги пайвандлаш ёрдамида бажарилиши лозим.

**516.** Арматуранинг механик боғланиш (туташув)ларини прессланган ва резьбали муфталар ёрдамида бажарилиши лозим.

**517.** Арматурани механик боғланишларини тайёрлаш ва конструкция қилиш ҳамда арматуранинг механик боғланишлари бўлган темир-бетон конструкцияларни лойиҳалаш лозим.

**518.** Сейсмик ҳудудлардаги бинолар учун мўлжалланган барча турдаги арматуранинг механик боғланишлари қўлланилган темир-бетон конструкцияларни конструктив лойиҳалаш ҚМҚ 2.01.03-19 талабларини ҳисобга олган ҳолда амалга оширилиши зарур.

### 3-§. Қолип

**519.** Қолип (қолипли шакллар) қуйидаги асосий вазифаларни бажариши керак:

бетон конструкциясининг лойиҳавий шаклини бериш;

бетоннинг ташқи юзасини керакли кўринишини таъминлаш;

конструкцияни қолипдан ечгандан таянч вазифасини бажариш.

**520.** Конструкцияларни тайёрлашда ГОСТ 34329-2017 ҳамда ГОСТ 25781-2018 талабларига мувофиқ инвентарли, махсус, ўрин алмашадиган ва сурма қолиплар қўлланилиши лозим.

**521.** Қолип ва унинг маҳкамлагичлари бетон аралашмасини ётқизиш ва зичлашнинг қабул қилинган усулларига, олдиндан зўриқтирилган, бетонни қотириш ва иссиқлик билан ишлов бериш шартларига мос келиши керак.

**522.** Конструкцияларни қолипдан бўшатишни бетон қолипдан бўшатиш мустаҳкамлигига эга бўлгандан кейингина амалга ошириш лозим.

**523.** Олиб қўйилмайдиган қолипни конструкциянинг таркибий қисми сифатида лойиҳалаш лозим.

### 4-§. Бетон ва темир-бетон конструкциялар

**524.** Тайёр конструкциялар лойиҳа ва ГОСТ 13015-2012 га мувофиқ келиши керак.

**525.** Бетон ва темир-бетон конструкцияларда фойдаланишни бошланишида бетоннинг ҳақиқий мустаҳкамлиги лойиҳада талаб қилинган мустаҳкамлигидан паст бўлмаслиги лозим.

**526.** Конструкцияларни лойиҳа билан кўтариш махсус қурилмалар (монтаж сиртмоқ мосламалар) ёрдамида амалга оширилиши лозим.

Бунда, конструкциянинг бузилиши, устуворлигини йўқотиши, ағдарилиши, тебраниши ва айланишини олдини олувчи шароитлар таъминланиши керак.

**527.** Бино ва иншоотларнинг тегишли конструкциялар (устун, балка, плита)нинг лойиҳа ҳолатидан четланишлари ҚМҚ 3.03.01-98да белгиланган қийматлардан ошмаслиги керак.

### 5-§. Сифат назорати

**528.** Конструкцияларнинг тайёрлаш, қуриш ва фойдаланишдаги техник кўрсаткичларнинг сифат назорати уларни (геометрик ўлчамлари, бетон ва арматуранинг мустаҳкамлик кўрсаткичлари, конструкциялар мустаҳкамлиги, дарзбардошлилиги ва деформацияланиши) ҳамда ишлаб чиқариш технологик режим параметрларнинг лойиҳада, ШНҚ 3.01.01-22 ҳамда ГОСТ 13015-2012 да кўрсатилган кўрсаткичларга мувофиқлигини белгилаши керак.

**529.** Бетон мустаҳкамлигининг назорати синов натижалари ёки ГОСТ 10180-2012, ГОСТ 28570-2019 бўйича махсус тайёрланган ёки конструкциядан танланган назорат намуналари ёки ГОСТ 17624-2012 ҳамда ГОСТ 22690-2015 бўйича назорат усуллари билан амалга оширилиши лозим.

**530.** Бетон мустаҳкамлигини баҳолаш статистик усуллар билан ГОСТ 18105-2018 га мувофиқ бетоннинг мустаҳкамлиги бўйича ҳақиқий бир хиллигини ҳисобга олган ҳолда амалга оширилиши лозим.

**531.** Монолит конструкциялардаги бетон мустаҳкамлигини ГОСТ 18105-2018 га мувофиқ қурилиш майдончасида тайёрланган назорат намуналари бўйича назорат қилишда қўллашга йўл қўйилади.

**532.** Бетоннинг совуққа чидамлилиги, сув ўтказмаслиги ва зичлигини назорат қилиш ГОСТ 10060-2012, ГОСТ 12730.0-2020, ГОСТ 12730.1-78, ГОСТ 12730.5-2018 ҳамда ГОСТ 27005-2014 бўйича амалга оширилиши лозим.

**533.** Пайванд ишлар сифатининг назорати ҚМҚ 3.03.01-98, ГОСТ 10922-2012 ҳамда ГОСТ 23858-2019 талабларига мувофиқ амалга оширилиши керак.

**534.** Йиғма конструкцияларнинг мустаҳкамлик, дарзбардошлилик ва деформацияга чидамлилиги бўйича яроқлилигини (фойдаланиш яроқлилиги) ГОСТ 8829-2018 талабларига мувофиқ конструкцияни назорат юклари билан юклаш орқали синовдан ўтказиш ёки бир турдаги конструкциялар партиясидан олинган алоҳида йиғма маҳсулотларни ишдан чиққунга қадар юклаш билан селектив синов орқали баҳолаш лозим.

**535.** Бетон ва темир-бетон конструкцияларни улар қурилгандан кейин қабул қилиш ҚМҚ 3.03.01-98га мувофиқ бажарилган конструкцияни лойиҳага мувофиқлигини аниқлаш йўли билан амалга оширилиши керак.

**536.** Йиғма бетон ва темир-бетон маҳсулот ва конструкцияларини қабул қилиш ГОСТ 13015-2012 мувофиқ амалга оширилиши лозим.

## 10-боб. Бино ва иншоотларни темир-бетон конструкцияларни реконструкция қилишда ҳисоби ва конструктив лойиҳалаш бўйича талаблар

### 1-§. Асосий талаблар

**537.** Мавжуд конструкцияларнинг текширув ҳисобларини ўзгарган иш шароитларида юк кўтариш қобилияти таъминланганлиги ва норматив фойдаланишга қодирлиги ҳамда яроқлилигини аниқлаш мақсадида уларга таъсир қилувчи юклар, ҳажмий-режавий ечимлар ва фойдаланиш шароитлари ўзгарганда ҳамда конструкцияларда нуқсон ва шикастланишлар аниқланганда бажариш керак.

**538.** Зўриқтириладиган конструкцияларни лойиҳалашда ишлаб чиқаришни тўхтатмасдан ёки қисқа муддатга тўхтатиш билан ишларни бажариш заруратидан келиб чиқиш керак.

**539.** Мавжуд конструкцияларнинг текширув ҳисобларини ҳамда зўриқтириладиган конструкцияларни ҳисоби ва лойиҳа материаллари, ушбу конструкцияларни тайёрлаш ва қуриш ҳамда табиий шароитларда текшириш бўйича маълумотлар асосида бажариш лозим.

**540.** Конструкцияларда уларнинг юк кўтариш қобилиятини пасайтирувчи нуқсон ва шикастлар йўқлигида ҳамда конструкцияларнинг йўл қўйиб бўлмайдиган эгилишлари ҳамда уларда дарзлар очилишининг мавжуд эмаслигида, текширув ҳисобларини конструкция кесимларининг геометрик ўлчамлари, бетоннинг мустаҳкамлик бўйича синфи (маркаси), арматура пўлатининг синфи, конструкциянинг арматураланиши ва ҳисобий схемасига оид лойиҳа маълумотларидан келиб чиқиб бажаришга йўл қўйилади.

**541.** Табиий шароитларда текширишлар асосида қуйидагилар белгиланиши керак:

кесимнинг геометрик ўлчамлари;

конструкцияни арматуралаш;

бетон мустаҳкамлиги ва арматура тури;

конструкциянинг эгикликлари;

дарзлар очилиш кенглиги;

нуқсон, шикаст, юклар, конструкцияларнинг статик схемаси.

**542.** Зўриқтириладиган конструкцияларни ҳисоби мазкур ШНҚнинг 634-бандида кўрсатилган табиий шароитларда маълумотларни текшириш ҳисобларда олган ҳолда бажарилиши лозим.

## 2-§. Текширув ҳисоблари

**543.** Бетон ва темир-бетон конструкцияларнинг текширув ҳисоблари мазкур ШНҚнинг 3–6-боблар ва ушбу параграф талабларига мувофиқ бажарилиши лозим.

**544.** Мавжуд конструкцияларда кўчишлар ва дарзларнинг очилиш кенглиги чегаравий йўл қўйилган қийматлардан кичик бўлса, элементлар кесимларидаги янги юкламалардан зўриқишлар ҳақиқий таъсир қилаётган юкламалар туфайли зўриқишлар қийматларидан ортиқ бўлмаса, иккинчи гуруҳ чегаравий ҳолатлар бўйича ҳисоблар бажарилмаслиги керак.

**545.** Конструкциялардаги нуқсон ва шикастларга эга бўлган кесимларни ҳисоби ҳамда табиий шароитлардаги текширишларда мустаҳкамлиги ўртача нисбати кўпи билан 20 фоизга кам бўлган бетонни кесим зоналари текширилиши лозим.

**546.** Мавжуд конструкцияда бетонни сиқилишга мустаҳкамлик бўйича шартли синф қийматининг ҳисобий тавсифлари боғлиқ равишда мазкур ШНҚнинг 4-бобига мувофиқ аниқланиши керак.

**547.** Лойиҳа материаллари бўйича текширув ҳисоблари бажарилаётганда агар мавжуд конструкция лойиҳасида бетоннинг норматив тавсифи унинг маркасидан иборат бўлса, бетонни сиқилишга мустаҳкамлилиги бўйича шартли синфи қиймати қуйидагига тенг қабул қилиниши лозим:

мустаҳкамлиги бўйича оғир, майда донадор ва енгил бетонлар маркасига мос келувчи бетоннинг 80 фоизли куб мустаҳкамлигига;

серғовакли бетон учун – 70 фоизли.

**548.** Мазкур ШНҚнинг 70-бандига кўра параметрик қатор қийматларидан фарқ қилувчи сиқилишга мустаҳкамлик бўйича бетонни шартли синфининг оралиқ қийматлари учун бетонни ҳисобий қаршиликлари чизиқли интерполяция билан аниқланиши лозим.

**549.** Бетоннинг ҳолати, конструкциянинг тури ва уларнинг ишлаш шароитларига ҳамда фойдаланилаётган бетон мустаҳкамлигини аниқлаш услубларига боғлиқ равишда махсус асослашда бетон синфини аниқлашнинг бошқа усулларидан ҳам фойдаланишга йўл қўйилади.

Статистик услублардан фойдаланилганда бетон мустаҳкамлигининг вариация коэффициенти ГОСТ 18105-2018 талабларига мувофиқ аниқлаш лозим.

Мавжуд темир-бетон конструкцияларнинг арматура пўлати синфига боғлиқ равишда арматуранинг ҳисобий тавсифлари мазкур ШНҚнинг 4-боб бўйича, 200-банд талабларини ҳисобга олган ҳолда аниқланиши керак.

**550.** Мавжуд конструкцияларнинг лойиҳалашда маълумотларни текширув ҳисобларини бажаришда, арматуранинг $R_{sn}$ норматив қаршиликлари мазкур ШНҚнинг 4-бобга мувофиқ аниқланиши, бунда В500 арматура симнинг норматив қаршилиги 390 МРа (4000 kgf/cm$^2$) га тенг қабул қилиниши керак.

**551.** Арматуранинг чўзилишга ҳисобий қаршилигини $R_s$ қуйидаги формула бўйча аниқлаш лозим:

$$R_s = \frac{R_{sn}}{\gamma_s} \ ;$$

бу ерда:

$\gamma_s$ – арматуранинг биринчи гуруҳ чегаравий ҳолатлари бўйича ишончлилик коэффициенти ҳисоби қуйидагига тенг қабул қилиниши керак:

турли синфлардаги ўзакли арматура учун:

| | |
|---|---|
| А240, А300 ва А400 | 1,15; |
| А600, А800 ва А1000 | 1,25. |

турли синфлардаги симли арматура учун:

| | |
|---|---|
| В500, Вр1200 дан Вр1600 гача, К1400 дан К1900 гача | 1,25; |
| Вр500 | 1,15. |

**552.** Иккинчи гуруҳ чегаравий ҳолатлар бўйича ҳисобларида $\gamma_s$ арматура бўйича ишончлилик коэффициенти 1,0 га тенг қабул қилиниши лозим.

**553.** Кўндаланг арматуранинг (хомут ва қайрилган ўзаклар) чўзилишга ҳисобий қаршиликлари $R_{sw}$ арматуранинг ҳисоблаб топилган ҳисобий қаршиликларини $R_s$ 3-бобда келтирилган тегишли иш шароити коэффициентларига $\gamma_{si}$ кўпайтириш орқали аниқлаш керак.

**554.** Арматуранинг сиқилишга ҳисобий қаршилигини $R_{sc}$ (А400 арматурадан ташқари) арматуранинг ҳисоблаб топилган чўзилишга ҳисобий қаршилигига $R_s$ тенг, лекин мазкур ШНҚнинг 2-бобида кўрсатилган қийматлардан ортиқ эмас, деб қабул қилиш лозим. А400в арматура учун арматуранинг сиқилишга ҳисобий қаршиликларни $R_{sc}$мазкур ШНҚнинг 3-боб талабларига мувофиқ қабул қилиш лозим.

**555.** Мазкур ШНҚнинг 96-бандига мувофиқ арматурани иш шароитининг қўшимча коэффициентларини киритиш лозим.

**556.** Арматуранинг ҳисобий қаршилик қийматлари учта бутун сонгача яхлитиб қабул қилиниши керак.

**557.** Текширилган конструкциялардан ажратиб олинган арматура намуналарини синаш маълумотлари бўйича текширув ҳисобларни бажаришда, арматурани норматив қаршиликлари арматура намуналарини синашда олинган оқувчанлик чегараси ўртача қийматининг (ёки оқувчанликнинг шартли чегарасига) қуйидаги коэффициентларга бўлинмасига тенг деб қабул қилиниши керак:

1,1 – А240, А300, А400, А400в, А600 арматура учун;

1,2 – бошқа арматура учун.

**558.** Арматуранинг ҳисобий қаршиликларини мазкур ШНҚнинг 524-банди талабларига мувофиқ қабул қилиш зарур.

**559.** Синов учун танланган намуналар сони ва арматура ҳолатига боғлиқ ҳолда, махсус асослаш билан арматурани ҳисобий қаршилигини аниқлашда бошқа усулларидан фойдаланишга йўл қўйилади.

**560.** Лойиҳавий маълумотлар йўқлигида ва намуналарни танлаб олиш имкони бўлмаганда, арматуранинг чўзилишга ҳисобий қаршиликларини $R_s$ арматура профили бўйича белгилашга йўл қўйилади, бунда:

силлиқ арматура учун $R_s = 155$ М$Р$а (1600 kgf/cm$^2$);

чиқиқларга эга даврий профилли арматура учун:

профилнинг ҳар икки томонида бир хил кириш билан ("винт") $R_s = 245$ М$Р$а (2500 kgf/cm$^2$);

бир томондан ўнг кириш, бошқасидан – чап ("арча") $R_s = 295$ М$Р$а (3000 kgf /cm$^2$).

Бунда сиқилган арматуранинг ҳисобий қаршилик қиймати $R_s$ га, кўндаланг арматуранинг $R_{sw}$ ҳисобий қаршилик $0{,}8R_s$ га тенг қабул қилиниши лозим.

## 3-§. Зўриқтириладиган конструкцияларни ҳисоби ва конструктив лойиҳалаш

**561.** Зўриқтириладиган темир-бетон конструкциялар мазкур ШНҚнинг 3–7-боблари, ШНҚ 2.03.05-23 (пўлат прокат билан зўриқтирилганда) ҳамда ушбу параграф талабларига мувофиқ лойиҳалаши лозим.

**562.** Зўриқтириладиган конструкциялар ишлашининг ҳисоби икки босқичида амалга ошириш лозим:

кучайтириш ишга туширилгунга қадар – кучайтириш элементларидан юкларни ўз ичига олган юкга (фақат биринчи гуруҳ чегаравий ҳолатлар учун);

кучайтириш элементлари ишга туширилгандан кейин – тўлиқ фойдаланиш юкларга (биринчи ва иккинчи гуруҳ чегаравий ҳолатлар бўйича).

Фойдаланиш юклари ошмаса, конструкцияларнинг қаттиқлиги ва дарзга бардошлилиги фойдаланиш талабларига жавоб берса, кучайтириш эса нуқсон ва шикастларнинг мавжудлиги натижаси бўлса, иккинчи гуруҳ чегаравий ҳолатлар бўйича ҳисоблаш амалга оширилмаслигига йўл қўйилади.

**563.** Жиддий шикастланган конструкциялар учун (бетон кесимининг 50 фоиз ва ундан ортиғи ҳамда ишчи арматура кесим юзасининг 50 фоиз ва ундан ортиғи бузилган ҳолда) зўриқтирилган элементларни тўлиқ таъсир қилувчи юклар учун ҳисоблаш лозим. Бунда, ҳисоблашда зўриқтириладиган конструкция ҳисобга олинмаслиги керак.

**564.** Зўриқтирилган пўлат элементларнинг норматив ва ҳисобий қаршиликлари ШНҚ 2.03.05-23 талабларига мувофиқ белгиланиши лозим.

**565.** Зўриқтириладиган темир-бетон конструкциялар ҳамда зўриқтирилган бетон элемент ва арматураларнинг норматив ва ҳисобий қаршиликлари мазкур ШНҚнинг 4-боби ва 546–560-бандларига мувофиқ белгиланиши лозим.

**566.** Зўриқтириладиган конструкцияларни лойиҳалашда зўриқтириш вақтида юкларнинг ҳисобий қийматини 65 фоиз дан ошмаслиги лозим.

Талаб қилинган юкдан бўшатиш даражасига эришиш мураккаб бўлганида, зўриқтиришни каттароқ юклама остида бажаришга йўл қўйилади.

Бунда, кучайтириш бетони ва арматурасининг ҳисобий тавсифлари бетоннинг иш шароити коэффициенти $\gamma_{br1}$ = 0,9 га, арматура иш шароити коэффициенти $\gamma_{sr1}$ = 0,9 га кўпайтирилиши керак.

**567.** Зўриқтирилган конструкция статик аниқ бўлмаган ҳолларда мазкур ШНҚнинг 15-бандида келтирилган талаблар ҳисобга олиш керак.

**568.** Кучайтиришларнинг $S$ ва $S'$ зўриқтирилган арматурасидаги $\sigma_{sp}$ ва $\sigma'_{sp}$ олдиндан зўриқиш қийматини мазкур ШНҚнинг 26 ва 28-бандларига мувофиқ белгилаш лозим.

Бунда, олдиндан зўриқтирилган арматура энг катта қиймати қуйидагилардан ошмаслиги керак:

ўзакли арматура учун $0,9R_{s,ser}$ дан;

сим арматура учун – $0,7R_{s,ser}$дан.

**569.** Олдиндан зўриқтирилган арматурани энг кичик қиймати камида $0,4R_{s,ser}$ қабул қилиш лозим.

**570.** Олдиндан зўриқтирилган ўзаклар билан зўриқтирилган элементларни ҳисоблашда, олдиндан зўриқтирилган йўқотишларни аниқлаш керак.

**571.** Коэффициентни тарангланиш аниқлигини конструкцияларни кучайтириш хусусиятларига боғлиқ ҳолда қуйидаги қўшимча $\gamma_{sp}$ коэффициентларни киритиш билан аниқланиши керак:

$\gamma_{sp}$ = 0,85 – горизонтал ва шпренгель затяжкалар учун;

$\gamma_{sp}$ = 0,75 – хомутлар ва қия узатма (тяж)лар учун.

**572.** Бетон ёки темир-бетон зўриқтирилган конструкцияларда турли синфлардаги бетон ва арматура мавжудлигида, кесимда жойлашган ҳар бир синфдаги бетон ва арматура мустаҳкамлилиги бўйича ҳисоблашда ҳисобий қаршилиги билан киритилиши лозим.

**573.** Бетон, арматура ва темир-бетон билан зўриқтирилган элементлар ҳисобини мустаҳкамлилиги бўйича элементнинг бўйлама ўқига нормал, қия ва фазовий (буровчи моментлар таъсирида) кесимлар учун ҳамда юкларнинг маҳаллий таъсирига (сиқилиш, босиб эзиш, узилиш) мазкур ШНҚнинг 3-боби талабларига мувофиқ, шунингдек зўриқтирилган элементда турлича синфларга мансуб бетон ва арматуранинг мавжудлигини ҳисобга олган ҳолда амалга ошириш лозим.

**574.** Бетон билан илашишга эга бўлмаган зўриқтирилувчи арматура билан зўриқтириладиган темир-бетон элементлар ҳисобини биринчи ва иккинчи гуруҳ чегаравий ҳолатлари учун мазкур ШНҚнинг 6 ва 7-боблари талаблари ҳамда арматура ва бетон орасида илашиш йўқлиги билан боғлиқ қўшимча талабларга мувофиқ амалга ошириш лозим.

**575.** Сиқилишга мустаҳкамлик бўйича кучайтириш бетонининг синфи кучайтириладиган конструкциялар бетони синфига тенг қилиб қабул қилиниши, ерусти конструкциялари учун В15 дан ҳамда пойдеворлар учун В12,5 дан кам бўлмаслиги лозим.

**576.** Зўриқтириладиган конструкцияларда зўриқтиришни юкдан бўшатилгандан кейин бажарилиши, зўриқтирилган бетонни лойиҳавий мустаҳкамликка юкланишга эришганидан кейингина амалга оширилиши лозим.

**577.** Монолит бетон ва темир-бетон билан зўриқтиришда контакт зонасининг мустаҳкамлигини ҳамда зўриқтирилаётган конструкцияни зўриқтириш билан биргаликда ишлашини таъминловчи тадбирларни (тозалаш, кертиклаш (насечка) ҳамда зўриқтирилаётган конструкция юзасида шпонкалар ўрнатиш мазкур ШНҚнинг 9-илова талабларини бажарилши керак.**578.** Фақат узунлиги бўйича шикастланган майдонни маҳаллий зўриқтиришни ўрнатишда шикастланмаган қисмларга ҳам зўриқтиришни ҳам узайтирилиши қуйидаги 500 mm дан кам бўлмаган узунликка ва камида:

бетони қалинлигининг беш каррасига зўриқтириш;

бўйлама арматурасининг анкерланиш узунлигига зўриқтириш;

зўриқтирилаётган элемент катта қиррасининг икки карра кенглигига эга бўлиши керак(ўзакли конструкциялар учун).

**579.** Зўриқтирилмайдиган арматурали элементларни юклар остидаги зўриқтириш, агар зўриқтириш вақтида ушбу кесимда таъсир қилиб турган юкларда зўриқтирилаётган элементнинг мустаҳкамлиги, қўшимча арматуранинг ишини ҳисобга олмаган ҳолда таъминланган бўлса, мавжуд арматурага қўшимча арматурани пайвандлаш орқали амалга оширишга йўл қўйилади.

**580.** Туташтирувчи пайванд бирикмалари бир-биридан маълум ораликда ўзаклар бўйлаб *20d* дан кам бўлмаган масофа билан жойлашиши лозим.

ШНҚ 2.03.01-24 “Бетон ва темир-бетон конструкциялар” шаҳарсозлик нормалари ва қоидаларига
1-ИЛОВА

**Арматура пўлатининг асосий турлари ва уларни темир-бетон конструкцияларда (таъсир қилувчи юклар ва ҳисобий ҳарорат хусусиятига боғлиқ равишда) қўллаш соҳаси**

| Арматура тури ва унинг сифатини тартибга солувчи ҳужжатлар | Арматура синфи | Пўлат маркаси | Арматура диаметри, mm | Турли юкларда конструкцияларни эксплуатация қилиш шароитлари | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | статик | | | динамик ва кўп маротаба такрорланувчи | | |
| | | | | иситиладиган биноларда | очиқ ҳавода ва иситилмайдиган биноларда ҳисобий ҳароратда, °С. | | иситиладиган биноларда | очиқ ҳавода ва иситилмайдиган биноларда ҳисобий ҳароратда, °С. | |
| | | | | | минус 30° гача | минус 30°дан паст минус 40° гача | | минус 30° гача | минус 30° дан паст минус 40° гача |
| Ўзакли иссиқ прокатка қилинган силлиқ, ГОСТ 5781-82 ва ГОСТ 380-2005 | А240 | Ст3сп3 | 6-40 | + | + | + | + | + | – |
| | | Ст3пс3 | 6-40 | + | + | + | + | + | – |
| | | Ст3кп3 | 6-40 | + | + | – | + | + | – |
| | | ВСт3сп2 | 6-40 | + | + | + | + | + | + |
| | | ВСт3пс2 | 6-40 | + | + | + | + | + | + |
| | | ВСт3кп2 | 6-40 | + | + | – | + | + | – |
| | | ВСт3Гпс2 | 6-18 | + | + | + | + | + | + |
| Ўзакли иссиқ прокатка қилинган силлиқ, ГОСТ 5781-82 ва ГОСТ 380-2005 | | Ст3сп | 5,5 | + | + | + | + | + | + |
| Ўзакли иссиқ прокатка қилинган даврий профилли, ГОСТ 5781-82 | А300 | ВСт5сп2 | 10-40 | + | + | + | + | + | +[1] |
| | | ВСт5пс2 | 10-16 | + | + | + | + | + | +[1] |
| | | | 18-40 | + | + | – | + | +[1] | – |
| | | 18Г2С | 40-80 | + | + | + | + | + | + |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Ас300 | 10ГТ | 10-32 | + | + | + | + | + | + |
| | А400 | 35ГС | 6-40 | + | + | + | + | + | +[1] |
| | | 25Г2С | 6-8 | + | + | + | + | + | + |
| | | | 10-40 | + | + | + | + | + | + |
| | | 32Г2Рпс | 6-22 | + | + | + | + | + | +[1] |
| Арматура тури ва унинг сифатини тартибга солувчи ҳужжатлар | Арматура синфи | Пўлат маркаси | Арматура диаметри, mm | Турли юкларда конструкцияларни эксплуатация қилиш шароитлари | | | | | |
| | | | | статик | | | динамик ва кўп маротаба такрорланувчи | | |
| | | | | иситиладиган биноларда | очиқ ҳавода ва иситилмайдиган биноларда ҳисобий ҳароратда, °С. | | иситиладиган биноларда | очиқ ҳавода ва иситилмайдиган биноларда ҳисобий ҳароратда, °С. | |
| | | | | | минус 30° гача | минус 30° дан паст минус 40° гача | | минус 30° гача | минус 30° дан паст минус 40° гача |
| Ўзакли иссиқ прокатка қилинган даврий профилли, ГОСТ 5781-82 | А600 | 80С | 10-18 | + | + | – | + | – | – |
| | | 20ХГ2Ц | 10-32 | + | + | + | + | + | + |
| | А800 | 23Х2Г2Т | 10-32 | + | + | + | + | + | + |
| | А1000 | 20Х2Г2СР | 10-22 | + | + | + | + | + | + |
| | | 22Х2Г2ТАЮ | 10-22 | + | + | + | + | + | + |
| | | 22Х2Г2Р | 10-22 | + | + | + | + | + | + |
| Ўзакли иссиқ прокатка қилинган даврий профилли, ГОСТ 5781-82 | | 22Х2Г2С | 10-40 | + | + | + | + | + | + |
| Ўзакли термомеханик мустаҳкамланган даврий профилли, | Ат400С | БСт5пс | 10-32 | + | + | + | + | + | +[1] |
| | | БСт5сп | | | | | | | |
| | | ВСт5пс | | | | | | | |
| | | ВСт5сп | | | | | | | |
| | Ат600 | 20ГС | 10-32 | + | + | + | + | + | + |
| | Ат600С | 25Г2С | 10-32 | + | + | + | + | + | + |
| | | 28С, 35ГС | 12-32 | | | | | | |
| | Ат600К | 10ГС2, 08Г2С, 25С2Р | 10-32 | + | + | + | + | + | + |
| | Ат800 | 20ГС, 20ГС2, 10ГС2, 08Г2С, 28С, 25Г2С | 10-32 | + | + | + | + | + | + |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 25С2Р, 35ГС | 18-32 | | | | | | |
| | Ат800К | 20ГС, 25С2Р, 35ГС | 18-32 | + | + | + | + | + | + |
| | Ат800СК | 20ХГС2 | 10-28 | + | + | + | + | + | + |
| | Ат1000 | 20ГС2, 20ГС, 25С2Р | 10-32 | + | + | + | + | + | + |
| | Ат1000К | 20ХГС2 | 10-16 | + | + | + | + | + | + |
| | Ат1200 | 30ХС2 | 10-28 | + | + | + | + | + | + |

| Арматура тури ва унинг сифатини тартибга солувчи ҳужжатлар | Арматура синфи | Пўлат маркаси | Арматура диаметри, mm | Турли юкларда конструкцияларни эксплуатация қилиш шароитлари | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | статик | | | динамик ва кўп маротаба такрорланувчи | | |
| | | | | иситиладиган биноларда | очиқ ҳавода ва иситилмайдиган биноларда ҳисобий ҳароратда, °С. | | иситиладиган биноларда | очиқ ҳавода ва иситилмайдиган биноларда ҳисобий ҳароратда, °С. | |
| | | | | | минус 30° гача | минус 30° дан паст минус 40° гача | | минус 30° гача | минус 30° дан паст минус 40° гача |
| Даврий профилли оддий арматура сими, ГОСТ 6727-80 | Вр500 | – | 3-5 | + | + | + | + | + | + |
| Юқори мустаҳкамликка эга арматура сими, ГОСТ 7348-81 | Вр1200, Вр1300, Вр1400, Вр1500, Вр1600 | – | 3-8 | + | + | + | + | + | + |
| Арматура канатлари 7-симли, ГОСТ 13840-68 | от К1400 до К1900 | – | 6-15 | + | + | + | + | + | + |
| Арматура канатлари, 19-симли, | К1500 | – | 14 | + | + | + | + | + | + |
| Ўзакли, тортиб мустаҳкамланган, даврий профилли | А400в | 25Г2С | 6-40 | + | + | + | + | + | – |
| | | 35ГС | 6-40 | + | + | – | + | – | – |

[1] Фақат тўқилган каркаслар ва тўрларда қўллашга йўл қўйилади.
[2] Фақат ўлчов узунликдаги бутун ўзаклар кўринишида қўллаш лозим.

*Изоҳлар:*
*1. Жадвалда "+" белгиси “йўл қўйилади”ни, "–" белгиси “йўл қўйилмайди”ни билдиради.*
*2. Ҳисобий ҳарорат 8-банд кўрсатмаларига мувофиқ қабул қилинади.*
*3. Агар конструкцияларни юклар ҳиссаси мустаҳкамлик бўйича ҳисоблашда статик юкларнинг 0,1 ҳиссасидан ортиқ бўлса, ушбу жадвалдаги юклар динамик турга ўтказилади; ўзакнинг иш шароити доимийси* $\gamma_{s3} < 1{,}0$ *бўлгандаги юклар (ушбу ШНҚнинг 24-жадвали) кўпкарра такрорланувчи юклар турига ўтказилади.*
*4. Жадвалда кўрсатилганидан каттароқ диаметрли иссиқ прокатка қилинган ҳамда термомеханик мустаҳкамланган арматуранинг қўллаш соҳаси айнан ушбу жадвалда тегишли синф ва маркаларга оид арматура учун белгиланган тартибда асослаш орқали қабул қилиниши лозим.*
*5. Арматуранинг пайванд бирикмалари – 159-банд кўрсатмаларига мувофиқ.*

ШНҚ 2.03.01-24 “Бетон ва темир-бетон конструкциялар” шаҳарсозлик нормалари ва қоидаларига
2-ИЛОВА

**Темир-бетон ва бетон конструкциялар ўрнатма деталлари учун углеродли пўлатни қўллаш**

| Ўрнатма деталлар тавсифи | Ҳисобий ҳарорат, °С | | | |
|---|---|---|---|---|
| | минус 30° гача | | минус 30° дан паст минус 40° гача | |
| | ГОСТ 380-2005 бўйича пўлат маркаси | прокат қалинлиги, mm | ГОСТ 380-2005 бўйича пўлат маркаси | прокат қалинлиги, mm |
| 1. Юклардан зўриқтиришга ҳисоблаш: | | | | |
| а) статик | Ст3кп2 | 4-30 | Ст3пс6 | 4-25 |
| б) динамик ва кўпкарра такрорланувчи | Ст3пс6 | 4-10 | Ст3пс6 | 4-10 |
| | Ст3Гпс5 | 11-30 | Ст3Гпс5 | 11-30 |
| | Ст3сп5 | 11-25 | Ст3сп5 | 11-25 |
| 2. Конструктив (куч таъсирига ҳисобланмайдиган) | БСт3кп2 | 4-10 | БСт3кп2 | 4-10 |
| | Ст3кп2 | 4-30 | Ст3кп2 | 4-30 |

*Изоҳлар:*
*1. Паст легирланган, масалан 10Г2С1, 09Г2С, 15хСНД маркали пўлатлардан фойдаланилганда, ўрнатма деталлар учун пўлат маркаси ва электродларни танлаш ШНҚ 2.03.05-23 талабларига мувофиқ пўлат конструкциялар учун белгиланганидек амалга оширилиши лозим.*
*2. Кўрсатилган маркали пўлатнинг ҳисобий қаршиликлари ШНҚ 2.03.05-23 га мувофиқ қабул қилинади.*

ШНҚ 2.03.01-24 “Бетон ва темир-бетон конструкциялар” шаҳарсозлик нормалари ва қоидаларига
3-ИЛОВА

**Темир-бетон конструкцияларда оддий сифатли углеродли пўлатдан ясалган арматура ва прокатни қўллаш бўйича кўрсатмалар**

*1-жадвал*

| Арматура пўлатининг тури ва унинг сифатини белгиловчи ҳужжатлар | Углеродли пўлат маркалари | |
|---|---|---|
| | ГОСТ 380-2005 бўйича | ГОСТ 380-2005 бўйича қабул қилинган |
| ГОСТ 5781-82 бўйича А240 арматура пўлати | Ст3кп | Ст3кп3 |
| | | Ст3кп2 |
| | Ст3пс | Ст3пс3 |
| | | Ст3пс2 |
| | | Ст3Гпс2 |
| | Ст3сп | Ст3сп3 |
| | | Ст3сп2 |
| ГОСТ 5781-82 бўйича А240 арматура пўлати | Ст3пс | Ст3пс |
| | Ст3сп | Ст3сп |
| ГОСТ 5781-82 бўйича А300 арматура пўлати | Ст5пс | Ст5пс2 |
| | Ст5сп | Ст5сп2 |
| Ат400С арматура пўлати | Ст5пс | БСт5пс |
| | | Ст5пс |
| | Ст5сп | БСт5сп |
| | | Ст5сп |

*2-жадвал*

| Ўрнатма маҳсулотлар учун прокат | | ГОСТ 380-2005 бўйича қабул қилинган углеродли пўлат маркалари |
|---|---|---|
| Прокат тури ва унинг сифатини белгиловчи ҳужжатлар | Прокат маркаси | |
| ГОСТ 535-2005 бўйича навли ва шаклдор прокат | Ст3кп3-1 | Ст3кп2 |
| | | БСт3кп2 |
| | Ст3пс3-1 | Ст3пс2 |
| | Ст3пс5-1 | Ст3пс6 |
| | Ст3сп5-1 | Ст3сп5 |
| | | Ст3Гпс5 |
| ГОСТ 27772 бўйича қурилиш пўлат конструкциялари учун шаклдор ва варақли прокат | С235 | Ст3кп2 |
| | С245 | Ст3пс6 |
| | С255 | Ст3сп5, Ст3Гпс5 |

ШНҚ 2.03.01-24 “Бетон ва темир-бетон конструкциялар” шаҳарсозлик нормалари ва қоидаларига
4-ИЛОВА

**Ташқи ҳаво ҳисобий ҳарорати 40 °С ва юқори бўлганда, ҳисоблашсиз аниқланувчи ҳарорат-киришиш чоклар орасидаги масофа**

| Конструкциялар | Турлича ҳолатда бўлган конструкциялар учун ҳисоблашсиз йўл қўйиладиган ҳарорат-киришиш чоклар орасидаги энг катта масофалар, m | | |
|---|---|---|---|
| | иситиладиган бинолар ичида ёки грунтда | иситилмайдиган бинолар ичида | очиқ ҳавода |
| 1. Бетон: | | | |
| а) йиғма | 40 | 35 | 30 |
| б) монолит | | | |
| конструктив арматуралашда | 30 | 25 | 20 |
| конструктив арматуралашсиз | 20 | 15 | 10 |
| 2. Темир-бетон: | | | |
| а) йиғма-каркас | | | |
| бир қаватли | 72 | 60 | 48 |
| кўп қаватли | 60 | 50 | 40 |
| б) йиғма-монолит ва монолит | | | |
| каркасли | 50 | 40 | 30 |
| яхлит | 40 | 30 | 25 |
| *Изоҳ: Темир-бетон каркасли бинолар учун ҳарорат-киришиш чоклар орасидаги қийматлар боғланишлар бўлмаганда ёки ҳарорат блокининг боғланишлар ўртасида жойлашган ҳоллар учун белгиланган.* | | | |

ШНҚ 2.03.01-24 “Бетон ва темир-бетон конструкциялар” шаҳарсозлик нормалари ва қоидаларига
5-ИЛОВА

**Тегишли синфлардаги пўлат маркаларнинг белгиланиши**

| Мазкур ШНҚ бўйича арматура пўлати синфи | Ушбу ШНҚ бўйича тегишли пўлат синфи | Арматуранинг номинал диаметри, mm |
|---|---|---|
| A - I | A240 | 6-40 |
| A - II | A300 | 6-40 |
| A - III | A400 | 6-40 |
| A - IV | A600 | 6-40 |
| A - V | A800 | 10-40 |
| A - VI | A1000 | 10-40 |
| Ат - IIIС | Ат400С | 6-40 |
| Ат - IV | Ат600 | 6-40 |
| Ат - IVС | Ат600С | 6-40 |
| Ат - IVК | Ат600К | 6-40 |
| Ат - V | Ат800 | 10-40 |
| Ат - VК | Ат800К | 10-40 |
| Ат - VI | Ат1000 | 10-40 |
| Ат - VIК | Ат1000К | 10-40 |
| Ат - VII | Ат1200 | 10-40 |
| B - I | B500 | 3-16 |
| Bp - I | Bp500 | 3-5 |
| Bp - II | Bp1200 | 8 |
| | Bp1300 | 7 |
| | Bp1400 | 4; 5; 6 |
| | Bp1500 | 3 |
| | Bp1600 | 3-5 |
| К-7 | К1400 | 15 |
| | К1500 | 6-18 |
| | К1600 | 6-16 |
| | К1700 | 6-9 |
| | К1800 | 6,9 |
| | К1900 | 6,9 |
| К-19 | К1500 | 14 |

ШНҚ 2.03.01-24 “Бетон ва темир-бетон конструкциялар” шаҳарсозлик нормалари ва қоидаларига
6-ИЛОВА

**Кўрсаткичларнинг асосий ҳарфий белгилари**

Элементнинг кўндаланг кесимида ташқи юклар ва зўриқтирилган таъсирлардан

$M$ – эгувчи момент;
$N$ – бўйлама куч;
$Q$ – кўндаланг куч;
$T$ – буровчи момент.

Олдиндан зўриқтирилган элемент тавсифлари

$P$ – олдиндан сиқиб зўриқтириши мазкур ШНҚнинг 8-формуласи бўйича элементнинг кўрилаётган ишлаш босқичига тўғри келадиган арматурадаги олдиндан зўриқтирилган йўқотишларни ҳисобга олган ҳолда аниқланади

$\sigma_{sp}, \sigma'_{sp}$ мос равишда S ва S′ зўриқтирилувчи арматурадаги олдиндан зўриқтирилган, бетонни сиқишга қадар (арматурани таянчларга тортишда) ёки элементга ташқи ҳақиқий ёки шартли кучлар таъсирида бетондаги олдиндан зўриқтириш нолгача камайган моментда, элементнинг кўрилаётган ишлаш босқичига тўғри келадиган арматурадаги олдиндан зўриқтирилган йўқотишларни ҳисобга олган ҳолда мазкур ШНҚнинг 15 ва 19-бандлари талабларига мувофиқ аниқланади

$\sigma_{bp}$ – олдиндан сиқиш босқичида бетондаги сиқилиб зўриқтирилган, элементнинг кўрилаётган ишлаш босқичига тўғри келадиган арматурадаги олдиндан зўриқтирилган йўқотишларини ҳисобга олган ҳолда аниқланади

$\gamma_{sp}$ – арматурани таранглаш аниқлиги коэффициенти мазкур ШНҚнинг 17-банди талабларига мувофиқ аниқланади

Материаллар тавсифлари

$\boldsymbol{R_{bn}}$ – бетоннинг ўқ бўйича сиқилишга норматив қаршилиги

$R_b, R_{b,ser}$ – мос равишда биринчи ва иккинчи гуруҳ чегаравий ҳолатлар учун ўқ бўйича сиқилишга бетоннинг ҳисобий қаршиликлари

$\boldsymbol{R_{btn}}$ – бетоннинг ўқ бўйича чўзилишга норматив қаршилиги

$R_{bt}, R_{bt,ser}$ – мос равишда биринчи ва иккинчи гуруҳ чегаравий ҳолатлар учун ўқ бўйича чўзилишга бетоннинг ҳисобий қаршиликлари

$R_{b,loc}$ – бетоннинг мазкур ШНҚнинг 102-формуласи бўйича аниқланадиган эзилишга ҳисобий қаршилиги

$R_{bp}$ – бетоннинг узатма мустаҳкамлиги, мазкур ШНҚнинг 31-банди талабларига мувофиқ белгиланади

$R_s, R_{s,ser}$ – мос равишда биринчи ва иккинчи гуруҳ чегаравий ҳолатлар учун

арматуранинг чўзилишга ҳисобий қаршиликлари

$R_{sw}$ – кўндаланг арматуранинг чўзилишга ҳисобий қаршилиги мазкур ШНҚнинг 49-банди талабларига мувофиқ аниқланади

$R_{sc}$ – биринчи гуруҳ чегаравий ҳолатлар учун арматуранинг сиқилишга хисобий қаршилиги

$E_b$ – сиқилиш ва чўзилишда бетоннинг бошланғич эластиклик модули

$E_s$ – арматуранинг эластиклик модули

$\alpha$ – тегишли $E_s$ арматура ва $E_b$ бетон эластиклик модулларининг нисбати

Элемент кўндаланг кесимида бўйлама арматура ҳолатининг тавсифлари

$S$ – бўйлама арматура белгиси:

а) кесимнинг ташқи юклар таъсирида сиқилган ва чўзилган зоналари мавжудлигида – чўзилган зонада жойлашган

б) ташқи юклар таъсирида тўлиқ сиқилган кесимда – кесимнинг камроқ сиқилган қиррасида жойлашган

в) ташқи юклар таъсирида тўлиқ чўзилган кесимда:

– марказ ташқарисида чўзилгаи элементлар учун – кесимнинг кўпроқ чўзилган қиррасида жойлашган;

– марказий чўзилган элементлар учун – элементнинг тўлиқ кўндаланг кесимида;

$S'$ – бўйлама арматура белгиси:

а) кесимнинг ташқи юклар таъсирида сиқилган ва чўзилган зоналари мавжудлигида – сиқилган зонада жойлашган;

б) ташқи юклар таъсирида тўлиқ сиқилган кесимда – кесимнинг кўпроқ сиқилган қиррасида жойлашган;

в) марказ ташқарисида чўзилган элементларнинг ташқи юклар таъсирида тўлиқ чўзилган кесимида – кесимнинг камроқ чўзилган қирраси яқинида жойлашган.

Геометрик тавсифлар

$b$ – тўғрибурчакли кесим кенглиги тавр ва қўштавр кесимлар қирраси кенглиги;

$b_f, b'_f$ – мос равишда тавр ва қўштавр кесимлар токчасининг чўзилган ва сиқилган зоналардаги кенглиги

$h$ – тўғрибурчакли, тавр ва қўштавр кесимлар баландлиги

$h_f, h'_f$ – мос равишда тавр ва қўштавр кесимлар токчасининг чўзилган ва сиқилган зоналарда баландлиги

$a,\ a'$ – мос равишда $S$ ва $S'$ арматурадаги зўриқишлар тенг таъсир қилувчисидан кесимнинг энг яқин қиррасигача масофалар

$h_0, h'_0$ – кесимнинг ишчи баландлиги, мос равишда $h - a$ ва $h - a'$ га тенг

$x$ – бетон сиқилган зонаси баландлиги

$\xi$ – $\frac{x}{h_0}$ га тенг бетон сиқилган зонаси баландлиги

$s$ – элемент узунлиги бўйича ўлчанган хомутлар орасидаги масофа

$e_0$ – $N$ бўйлама кучнинг келтирилган кесим оғирлик марказига нисбатан эксцентриситети мазкур ШНҚнинг 13-банди талабларига мувофиқ аниқланади;

$e_{0p}$ – $P$ олдиндан сиқиб зўриқтирилган келтирилган кесим оғирлик марказига нисбатан эксцентриситети, 10-банд талабларига мувофиқ аниқланади;

$e_{0,tot}$ – $N$ бўйлама куч ва $P$ олдиндан сиқиб зўриқтирилган тенг таъсир қилувчисининг келтирилган кесим оғирлик марказига нисбатан эксцентриситети;

$e,\ e'$ – $N$ бўйлама куч қўйилиш нуқтасидан мос равишда $S$ ва $S'$ арматурадаги зўриқтиришлар тенг таъсир қилувчисигача масофалар;

$e_s, e_{sp}$ – мос равишда $N$ бўйлама куч ва $P$ олдиндан сиқиб зўриқтириши қўйилиш нуқтасидан $S$ арматура кесим юзаси оғирлик марказигача масофалар;

$l$ – элемент оралиғи (пролёт);

$l_{an}$ – анкерлаш зонаси узунлиги;

$l_p$ – арматурадан бетонга олдиндан зўриқтиришни узатиш зонасининг узунлиги;

$l_0$ – сиқилиш бўйлама кучи таъсирига учрайдиган элементнинг ҳисобий узунлиги; $l_0$ қиймати мазкур ШНҚнинг 31-жадвали бўйича қабул қилинади;

$i$ – элемент кўндаланг кесимининг кесим оғирлик марказига нисбатан инерция радиуси;

$d$ – арматура пўлати ўзакларининг номинал диаметри;

$A_s, A'_s$ – мос равишда $S$ ва $S'$ зўрақтириладиган ва зўрақтирилмайдиган арматура кесим юзалари; $P$ олдиндан сиқиб зўриқтиришини аниқлашда – мос равишда $S$ ва $S'$ арматура зўрақтирилмайдиган қисмининг кесим юзалари;

$A_{sp}, A'_{sp}$ – мос равишда $S$ ва $S'$ арматура зурақтириладиган қисмининг кесим юзалари;

$A_{sw}$ – элементнинг бўйлама ўқига нисбатан нормал битта текисликда жойлашган хомутларнинг қия кесимни кесиб ўтувчи кесим юзаси;

$A_{s,inc}$ – элементнииг бўйлама ўқига қия бўлган битта текисликда жойлашган қайрилган ўзакларнинг қия кесимни кесиб ўтувчи кесим юзаси;

$\mu$ – арматуралаш коэффициенти, $S$ арматура кесим юзасининг сиқилган ва чўзилган токчалар осилмаларини ҳисобга олмаган ҳолда элементнинг $bh_0$ кўндаланг кесим юзасига нисбати сифатида аниқланади;

$A$ – кўндаланг кесимдаги бутун бетоннинг юзаси;

$A_b$ – бетон сиқилган зонасининг кесим юзаси;

$A_{bt}$ – бетон чўзилган зонасининг кесим юзаси;

$A_{red}$ – элементнинг келтирилган кесими юзаси, мазкур ШНҚнинг 10-банди кўрсатмаларига биноан аниқланади;

$A_{loc1}$ – бетоннинг эзилиш юзаси;

$S_{b0}, S'_{b0}$ – бетоннинг кесим юзаларининг мос равишда сиқилган ва чўзилган зоналари нолинчи чизиққа нисбатан статик моментлари;

$S_{s0}, S'_{s0}$ – мос равишда $S$ ва $S'$ арматура кесим юзаларининг нолинчи чизиққа нисбатан статик моментлари;

$I$ – бетон кесимининг элемент кесими оғирлик марказига нисбатан инерция моменти;

$I_{red}$ – элементни келтирилган кесимининг унинг оғирлик марказига нисбатан инерция моменти, мазкур ШНҚнинг 10-банди кўрсатмаларига мувофиқ аниқланади;

$I_s$ – арматура кесими юзасининг элемент кесими оғирлик марказига нисбатан инерция моменти;

$I_{b0}$ – бетоннинг сиқилган зонаси кесим юзасининг нолинчи чизиққа нисбатан инерция моменти;

$I_{s0}, I'_{s0}$ – мос равишда $S$ ва $S'$ арматура кесим юзаларининг нолинчи чизиққа нисбатан инерция моментлари;

$W_{red}$ – элемент келтирилган кесимининг энг четки чўзилган тола учун қаршилик моменти, мазкур ШНҚнинг 10-банди кўрсатмаларига мувофиқ, эластик материал учун қандай бўлса, шундай аниқланади.

ШНҚ 2.03.01-24 “Бетон ва
темир-бетон конструкциялар”
шаҳарсозлик нормалари ва
қоидаларига
7-ИЛОВА

**Конструктив тизимлар ҳисоби**

**1**. Конструктив тизимларнинг юк кўтариш қобилияти бўйича ҳисоблари қуйидагиларни ўз ичига олиши керак:

конструктив тизим элементларида (устун, ораёпма ва қоплама плиталар, пойдевор плиталар, девор, ядролар) зўриқишларни ва пойдевор асосларига таъсир кўрсатувчи зўриқишларни аниқлашни;

бутун конструктив тизим ва унинг алоҳида элементлари кўчишларини ҳамда юқори қаватлар ораёпмаларни тебранишининг тезланишларини аниқлашни;

конструктив тизимни устуворликка (шакл ва ҳолат устуворлиги) ҳисоблашни;

асосий юк кўтариш қобилияти ва деформациясини баҳолашни;

конструктив тизимнинг кучайиб борувчи бузилишга қаршилик кўрсата олиш қобилиятини баҳолашни.

**2.** Ерусти ва ерости конструкцияларни ҳамда пойдеворни олган конструктив тизимнинг юк кўтариш қобилиятининг ҳисобларида фойдаланиш босқичи учун амалга оширилиши лозим.

Қурилиш жараёнида ҳисобий ҳолат жиддий ўзгартирилганда, конструктив тизимнинг юк кўтариш қобилияти кўрилаётган босқичларда ҳисоблашга мос келадиган ҳисобий схемаларни қабул қилган ҳолда қурилишнинг барча кейинги босқичлари учун амалга оширилиши зарур.

**3.** Умумий ҳолатда конструктив тизимнинг ерусти ва ерости конструкцияларнинг юк кўтариш қобилиятини ҳисоблаш, пойдевор ва унинг остидаги асоснинг биргаликда ишлашини ҳисобга олган ҳолда фазовий қўйилишда амалга оширилиши керак.

**4.** Йиғма элементлардан ташкил топган конструктив тизимни юк кўтаришини ҳисоблашда, улар бирикишларининг мосланувчанлигини ҳисобга олиш зарур.

**5.** Юк кўтарувчи конструктив тизимларни ҳисоблаш темир-бетон элементларнинг чизиқли ёки чизиқсизли деформация (бикрлик) тавсифларини қўллаш билан амалга оширилиши керак.

Темир-бетон элементларнинг арматуралашда чизиқсизли деформация тавсифлари кўндаланг кесимларда дарзлар ҳосил бўлиш эҳтимолини ҳисобга олган ҳолда, шунингдек бетон ва арматурада юкларнинг қисқа ва узоқ муддатли таъсирига мос келувчи эластиксиз деформацияларнинг ривожланишини ҳисобга олган ҳолда аниқланиши лозим.

**6.** Конструктив тизимнинг юк кўтариш қобилиятини ҳисоблаш натижасида қуйидагилар белгиланиши керак:

устунларда – бўйлама ва кўндаланг кучлар, буровчи моментлар қийматлари;

ораёпма, қоплама ва пойдевор ясси плиталарида – эгилувчи моментлар, буровчи моментлар, кўндаланг ва бўйлама кучлар қийматлари;

деворларда – бўйлама ва силжувчи кучлар, эгилувчи моментлар, буровчи моментлар ва кўндаланг кучлар қийматлари.

Конструктив тизим элементларидаги зўриқишларни аниқлаш доимий, узоқ ва қисқа муддатли ҳисобий юклар таъсиридан амалга оширилиши лозим.

**7.** Конструктив тизимнинг юк кўтариш қобилиятини ҳисоблаш натижасида ораёпмалар ва қопламалар вертикал кўчишлари (эгилишлари) қийматлари, конструктив тизимнинг горизонтал кўчишлари, кўп қаватли бинолар учун, шунингдек юқори қаватлар ораёпмалари тебранишларининг тезланишлари белгиланиши керак.

Конструктив тизимнинг горизонтал кўчишлари ҳисобий (иккинчи гуруҳ чегаравий ҳолатлар учун) доимий, узоқ муддатли ва қисқа муддатли горизонтал ҳамда вертикал юклар таъсиридан аниқланиши лозим.

Ораёпмава қопламаларнинг вертикал кўчишлари (эгилишлари) норматив доимий ва узоқ муддатли вертикал юклар таъсиридан аниқланиши керак.

Конструктив тизим элементларининг бикрлик тавсифлари бетон ва арматурадаги арматуралаш, дарзлар ва эластиксиз деформациялар мавжудлигини ҳисобга олган ҳолда қабул қилиниши лозим.

Бинонинг юқори қават ораёпмалар тебранишларининг тезланишлари шамол юкларнинг пульсацияловчи компоненти таъсирида аниқланиши лозим.

**8.** Конструктив тизимнинг устуворликка ҳисоблашни доимий, узоқ ва қисқа муддатли горизонтал ҳамда вертикал ҳисобий юклар таъсирига амалга ошириш лозим.

Конструктив тизим шаклининг устуворлигини ҳисоблашда конструктив тизим элементларининг бикрлик тавсифлари бетон ва арматурадаги араматуралаш, дарзлар ва эластиксиз деформациялар мавжудлигини ҳисобга олган ҳолда қабул қилинади.

Шакл устуворлиги бўйича захира икки баробар ва ундан кўп бўлиши керак.

Ҳолат устуворлигини ҳисоблашда конструктив тизим қаттиқ деформацияланган жисм сифатида кўриб чиқилиши лозим.

Ағдаришга ҳисоблашда вертикал юклардан ушлаб қолиш моменти 1,5 захира коэффициенти билан горизонтал юклардан ағдарилиш моментидан ортиқ бўлиши керак.

Силжишга ҳисоблашда ушлаб қолувчи горизонтал куч 1,2 захира коэффициенти билан таъсир кўрсатувчи силжитувчи кучдан ортиқ бўлиши керак. Бунда, юк бўйича ишончлилик коэффициентларининг энг ноқулай қийматларини ҳисобга олиш лозим.

**10.** Кучайиб борувчи бузилишга қарши устуворликка ҳисоблаш бетон ва арматура қаршилигининг меъёрий қийматлари билан вертикал юкламалар таъсирида амалга оширилиши лозим.

**11.** Ораёпмалар юк кўтариш қобилиятини баҳолаш учун чегаравий мувозанат усулини қўллашга йўл қўйилади.

**12.** Конструктив тизимни чекли элементлар усули билан ҳисоблаш фазовий статик ноаниқ тизим сифатида амалга оширилади.

**13.** Конструктив тизимларни моделлаштириш қобиқли, ҳажмий чегаравий элементларни қўллаш билан амалга оширилади.

**14.** Конструктив тизимни ҳисоблашнинг биринчи босқичида асоснинг деформацияланишини грунтларнинг ўртача тавсифлари бўйича қабул қилинадиган тўшак коэффициенти ёрдамида ҳисобга олишга йўл қўйилади.

**15.** Қозиқли ёки қозиқли-плитали пойдеворлардан фойдаланишда, қозиқларни темир-бетон конструкциялар каби моделлаштирилиши ёки уларнинг грунт билан биргаликдаги ишини умумлаштирилган ҳолда, асосни келтирилган тўшак коэффициенти билан бир бутун деб қабул қилиб, ҳисобга олиш лозим.

**16.** Элементларнинг қаттиқлик тавсифларини конструктив тизимни ҳисоблашнинг конструкцияларни арматуралаш ҳали маълум бўлмаган дастлабки босқичида чекли чизиқли деформация тавсифлари бўйича аниқлаш керак.

**17.** Ораёпмалар ва қопламалар плиталарида талаб қилинган арматура таркиби аниқлангандан кейин икки йўналишда арматуралашни ҳисобга олган ҳолда плиталар эгилиш қаттиқлигининг аниқлаштирилган қийматларини қабул қилиши, ушбу конструкциялар эгикликларини қўшимча ҳисоблаш лозим.

ШНҚ 2.03.01-24 “Бетон ва
темир-бетон конструкциялар”
шаҳарсозлик нормалари ва
қоидаларига
8-ИЛОВА

**Думалоқ ва ҳалқали кесимларга эга колонналар ҳисоби**

**1**. Колонналар ҳалқали кесимларининг ҳисоби (ушбу ШНҚнинг 1-расми) ташқи ва ички радиуслар $\frac{r_1}{r_2} \geq 0{,}5$ нисбатида ва айлана бўйича бир текис тақсимланган арматурада (энг камида еттита бўйлама ўзакларда) қуйидаги бетон сиқилган зонаси нисбий юзасига боғлиқ ҳолда амалга оширилади:

$$\xi_{cir} = \frac{N+R_s A_{s,tot}}{R_b A+(R_{sc}+1{,}7R_s)A_{s,tot}} \ ; \qquad (1)$$

а) $0{,}15 < \xi_{cir} < 0{,}6$ бўлганда – қуйидаги шартдан:

$$M \leq (R_b A r_m + R_{sc} A_{s,tot} r_s) \frac{sin\pi\xi_{cir}}{\pi} + R_s A_{s,tot} r_s (1 - 1{,}7\xi_{cir})(0{,}2 + 1{,}3\xi_{cir}); \qquad (2)$$

б) $\xi_{cir} \leq 0{,}15$ бўлганда – қуйидаги шартдан:

$$M \leq (R_b A r_m + R_{sc} A_{s,tot} r_s) \frac{sin\pi\xi_{cir1}}{\pi} + 0{,}295 R_s A_{s,tot} r_s \ , \qquad (3)$$

бу ерда $\xi_{cir1} = \frac{N+0{,}75\ R_s A_{s,tot}}{R_b A+R_{sc} A_{s,tot}}$; (4)

в) $\xi_{cir} \geq 0{,}6$ бўлганда – қуйидаги шартдан:

$$M \leq (R_b A r_m + R_{sc} A_{s,tot} r_s) \frac{sin\pi\xi_{cir2}}{\pi}, \qquad (5)$$

бу ерда $\xi_{cir2} = \frac{N}{R_b A+R_{sc} A_{s,tot}}$;

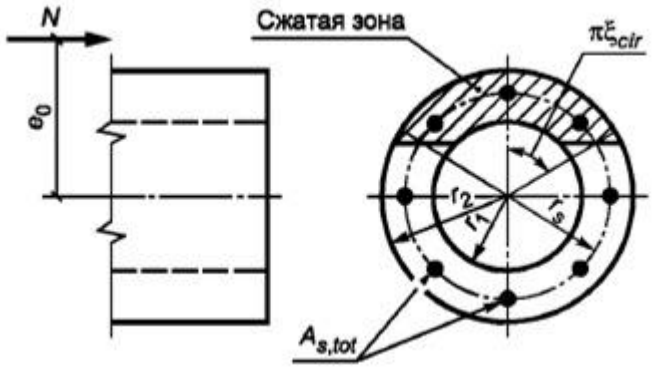
(1)-( 6) формулаларда:

$A_{s,tot}$ – барча бўйлама арматуранинг кесим юзаси;

$r_m = \frac{r_1+r_2}{2}$;

$r_s$ – бўйлама арматура ўзаклари оғирлик марказларидан ўтадиган айлана радиуси

М моменти элемент эгилиш таъсирини ҳисобга олиб аниқланади.




**1-расм. Сиқилган элемент ҳалқали кесими ҳисобида қабул қилинадиган схема**

**2.** Айлана бўйича бир текис тақсимланган арматурага (энг камида еттита бўйлама ўзакларда) эга колонналар думалоқ кесимларининг ҳисоби (ушбу ШНҚнинг 2-расми) арматура синфи А400 дан юқори бўлмаганда, қуйидаги шартдан келиб чиқиб текширилади:

$$M \leq \frac{2}{3} R_b A r \frac{sin^3 \pi \xi_{cir}}{\pi} + R_s A_{s,tot} \left( \frac{sin \pi \xi_{cir}}{\pi} + \varphi \right) r_s \,, \qquad (7)$$

бу ерда:

$r$ – кўндаланг кесим радиуси;

$\xi_{cir}$ – бетон сиқилган зонасининг нисбий юзаси, қуйидагича аниқланади:

шарт бажарилса:

$$N \leq 0{,}77 R_b A + 0{,}645 R_s A_{s,tot} \,, \qquad (8)$$

формула ечимидан келиб чиқиб:

$$\xi_{cir} = \frac{N + R_s A_{s,tot} + R_b A \frac{sin 2\pi \xi_{cir}}{2\pi}}{R_b A + 2{,}55 R_s A_{s,tot}} \;; \qquad (9)$$

(П10.8) шарти бажарилмаса – формула ечимидан келиб чиқиб:

$$\xi_{cir} = \frac{N + R_b A \frac{sin 2\pi \xi_{cir}}{2\pi}}{R_b A + R_s A_{s,tot}} \;; \qquad (10)$$

$\varphi$ – чўзилган арматура ишини ҳисобга олувчи ва қуйидагига тенг деб қабул қилинадиган коэффициент:

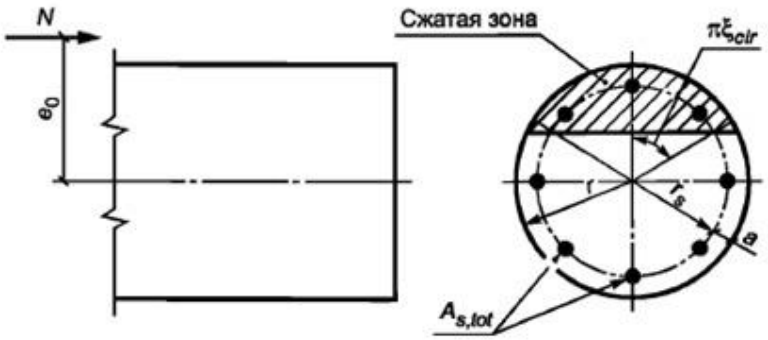
- (П10.8) шарт бажарилса $\varphi = 1{,}6(1 - 1{,}55\xi_{cir})\xi_{cir}$ , лекин 1,0 дан ортиқ эмас;
- (П10.8) шарти бажарилмаса $\varphi = 0$;

$A_{s,tot}$ – бутун бўйлама арматура кесими юзаси;

$r_s$ – бўйлама арматура ўзакларининг оғирлик марказларидан ўтадиган айлана

радиуси.

М моменти элемент эгилиш таъсирини ҳисобга олиб аниқланади.




**2-расм. Номарказий сиқилган элемент думалоқ кесимини ҳисоблашда қабул қилинадиган схема**

ШНҚ 2.03.01-24 “Бетон ва
темир-бетон конструкциялар”
шаҳарсозлик нормалари
ва қоидаларига
9-ИЛОВА

**Бетон шпонкалар ҳисоби**

**1.** Йиғма элемент ва қўшимча ётқизилган бетон ёки қоришма орасида силжитувчи зўриқишларни узатадиган бетон шпонкалар ўлчамлари қуйидаги формулалар бўйича аниқланади:

$$t_k \geq \frac{Q}{R_b l_k n_k}; \quad (1)$$

$$h_k \geq \frac{Q}{2R_{bt} l_k n_k}, \quad (2)$$

бу ерда $Q$ – шпонкалар орқали узатиладиган силжитувчи куч;

$t_k$ , $h_k$ , $l_k$ – шпонка чуқурлиги, баландлиги ва узунлиги;

$n_k$ – ҳисобга киритиладиган ва учдан ортиқ бўлмаган деб қабул қилинадиган шпонкалар сони.

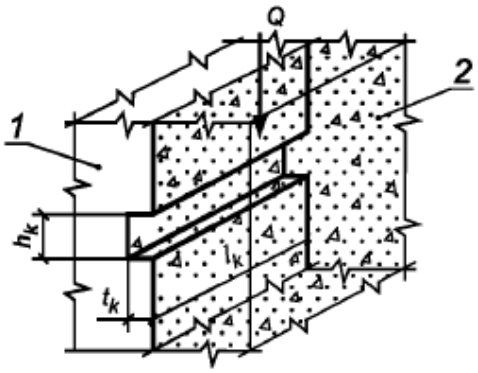
$N$ сиқилиш кучи мавжудлигида шпонкалар баландлигини қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$h_k = \frac{Q-0,7N}{2R_{bt} l_k n_k}, \quad (3)$$

Тўшама элементларини шпонкалар билан бириктиришда ҳисобга киритиладиган шпонка узунлиги элемент оралиғининг кўпи билан ярмини ташкил қилиши керак. Бунда, $Q$ қиймати элемент бутун узунлиги бўйича силжитувчи зўриқишлар йиғиндисига тенг деб қабул қилинади.

(1)-(3) формулалар бўйича йиғма элемент шпонкаларини ва қўшимча ётқизилган бетондан шпонкаларни, уларнинг бетонининг $R_b$ ва $R_{bt}$ ҳисобий қаршиликларини бетон конструкциялар учун қандай бўлса, шундай қабул қилган ҳолда текшириш лозим.

Икки шохли колонна чўзилган шохини пойдевор стаканидан суғуриб олишга ҳисоблашда бешта шпонка ишини ҳисобга олишга йўл қўйилади (мазкур илованинг 1-расми).




1-расм. Силжитувчи зўриқишларни йиғма элементдан монолит бетонга узатувчи шпонкаларни ҳисоблаш учун схема
1 – йиғма элемент, 2 – монолит бетон

ШНҚ 2.03.01-24 “Бетон ва
темир-бетон конструкциялар”
шаҳарсозлик нормалари ва
қоидаларига
10-ИЛОВА

**Арматуранинг механик бирикишларига эга темир-бетон конструкцияларни лойиҳалаштириш ва конструктирлаш талаблари**

**1.** Арматура механик бирикишларидан фойдаланишда қуйидаги турдаги бирикишлар қўлланилиши лозим:

опрессовкаланган (пўлат муфталарни иситмасдан пластик деформациялаш йўли билан арматуралар бирикиши);

резьбали (бириктирилаётган арматураланган (кесилган) резьба профилига мос бўлган ички резьбали (кесилган ёки босилган цилиндрик ва конуссимон) заводда тайёрланган резьбали муфталар билан арматураларни бирикиши);

уйғунлашган (комбинацияланган) (учлари олдиндан прессланган арматуранинг заводда ишлаб чиқарилган резьбали муфталари билан арматурага бирикиши;

болтли (арматуранинг танасига ўйиб кирган учли болтлар ёрдамида арматура маҳкамланадиган узун муфталар ёрдамида арматурага бирикиши);

**2.** Механик бирикиш тури ва бириктирувчи муфталар тури (стандарт, ўтувчан, болтли) конструкцияни фойдаланиш, арматура ишларини ишлаб чиқиш технологияси ва техник-иқтисодий кўрсаткичларни ҳисобга олган ҳолда белгиланиши керак.

**3.** Арматура механик бирикишларининг қўлланиш соҳаси ҳисобий манфий ҳарорат бўйича минус 70 °С дан паст бўлмаган ҳолда қабул қилиниши, арматуранинг учларида кесилган резьбали бирикишларнинг қўлланиш соҳаси минус 60 °С билан чекланиши зарур.

**4.** Туташтириш учун механик бирикишлар қўлланилганда, қабул қилинган механик бирикиш мустаҳкамлигининг (вақтинчалик қаршилиги) меъёрий қиймати бириктирилаётган арматура мустаҳкамлигининг (вақтинчалик қаршилиги) меъёрий қийматидан кам бўлмаслиги керак.

Механик бирикишнинг мустаҳкамлик ва деформацияланиши қуйидаги 1-жадвал талабларига мувофиқ бўлиши лозим.

*1-жадвал*

| $P_в$ узилиш зўриқиши kн, кам эмас | Чўзилишдаги $\delta$ деформацияланувчанлик, mm, | Бирикиш бузилишидан кейин $\delta_p$ арматуранинг нисбий узунлашиши, фоиз, |
|---|---|---|
| $\sigma_в F_s$ | 0,1 | 2 |
| Белгиланишлар:<br>$F_s$ –арматуранинг кўндаланг кесимининг номинал юзаси;<br>$\sigma_в$ –арматуранинг вақтинчалик қаршилигининг браковка қиймати.<br>*Изоҳлар:*<br>*1. Бирикишнинг деформацияланувчанлиги – арматурадаги кучланиш* $0{,}6\,\sigma_т\,(0{,}6\,\sigma_{0,2})$ *га тенг бўлганда, туташиш пластик деформациясининг қиймати , бу ерда* $\sigma_т\,(\sigma_{0,2})$ – | | |

*арматура оқувчанлиги жисмоний ёки шартли чегарасининг браковка қиймати.*

*2. Бирикишни чўзилишга синашдан кейин бириктирилган арматуранинг $\delta_p$ бир текисда нисбий узунлашиши ҳар бир ўзакда аниқланган $\delta_p$ қийматларининг энг каттаси.*

**5.** Резьбали бирикишлар учун муфталар ГОСТ 1050-2013 бўйича 40, 45, 45Х, 45Г2 маркали пўлатдандан тайёрланади.

Прессланган бирикишлар учун муфталар 10, 15 ва 20 маркали пўлатдан ГОСТ 1050-2013 бўйича ва ГОСТ 380-2005 бўйича тайёрланади.

**6.** Бириктирувчи муфталарнинг геометрик ўлчамлари тенг мустаҳкамлик шартидан бириктирилаётган $\sigma_в$ арматура ва $\sigma_{в,м}$ муфтанинг чўзилишга меъёрий вақтинчалик қаршилиги бўйича белгиланади, бунда бириктирувчи муфталарнинг асосий геометрик ўлчамлари қуйидаги 2-жадвал бўйича қабул қилиниши керак.

*2-жадвал*

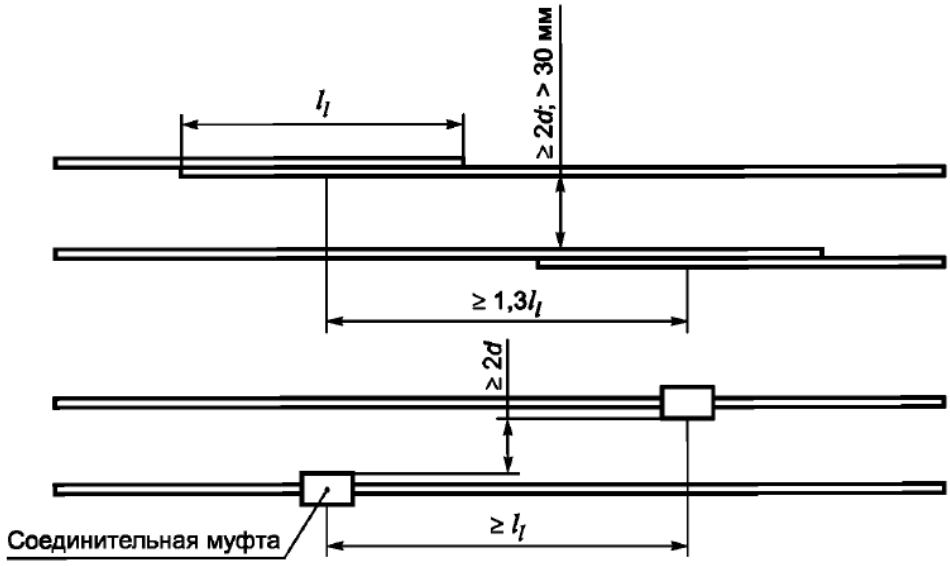
| Бирикиш типи | Муфталар геометрик ўлчамлари, mm | | Арматура ўзаклари учларида резьба узунлиги, mm |
|---|---|---|---|
| | Узунлик *L* | Ташқи диаметр *D* | |
| Цилиндрик зичланган резьбали бирикишлар | 2,5 d | 1,6 d | d |
| Цилиндрик кесилган резьбали бирикишлар | 2,3 d | 1,5 d | d |
| Конус шаклидаги резьбали бирикишлар | 3,3 d | 1,4 d | 1,4 d |
| Прессланган бирикишлар | 8 d | 1,7 d | 4 d |
| Белгиланишлар:<br>*d* – муфта бириктириладиган арматуранинг диаметри | | | |

**7.** Резьбали бирикишлар резьбаси параметлари ГОСТ 24705-2004га мувофиқ бўлиши, бунда механик бирикиш ушбу илованинг 1-жадвали талабларига мувофиқ келиши шарти билан ностандарт ўлчамдаги резьбани қўллашга йўл қўйилади.

**8.** Арматуранинг механик бирикишларини вертикал темир-бетон элементларда ораёпма тепасидан қават баландлигининг 1/4-1/5 зонасида, эгилувчи элементларда эса максимал моментлар ёки арматурада таъсир кўрсатувчи максимал зўриқишлар зонасидан ташқарида жойлаштириш зарур.

Элемент битта кесимида механик бирикишлар билан туташтирилувчи ишчи чўзилган ёки даврий профилли сиқилган арматура сонини бўйлама арматурани арматуралашнинг $\mu_s \leq 3$ фоиз процентида 100 фоиз гача ва қолган ҳолларда 50 фоиз дан ортиқ эмас деб қабул қилишга йўл қўйилади.

Туташтирилувчи арматура кесимлари орасидаги масофа бириктирилаётган арматурани устма-уст чиқарилиш узунлигига тенг деб қабул қилинади.




1-расм. Устма-уст ва механик бирикишлар ёрдамида туташтирилувчи ўзакларнинг жойлашиши

**9.** Механик бирикишларни тортиб боғлаш учун қўлланиладиган калит узунлиги қуйидагидан кам бўлмаслиги керак:

12-18 mm диаметрли арматура учун – 0,3 m;

20-28 mm диаметрли арматура учун – 0,5 m;

32-40 mm диаметрли арматура учун – 0,7 m.

Резьбали бирикишлар боғичининг қиймати қуйидаги 3-жадвалдаги қийматлардан кам бўлмаслиги керак.

*3-жадвал*

| Кўрсаткич номланиши | Қиймат кўрсаткичи | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Арматура ўзаги диаметри, mm | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 25 | 28 | 32 | 36 | 40 |
| Боғич минимал моменти, Н·m | 30 | 65 | 95 | 120 | 145 | 175 | 200 | 215 | 240 | 265 | 280 |

ШНҚ 2.03.01-24 “Бетон ва
темир-бетон конструкциялар”
шаҳарсозлик нормалари
ва қоидаларига
11-ИЛОВА

**Опрессовка қилинган механик бирикишларнинг бириктирувчи муфталарини ҳисоблаш**

**1.** Арматуранинг опрессовка қилинган механик бирикишлари билан ҳар қандай даврий профилли А400÷А800 синфларга мансуб арматура прокатини бириктиришга йўл қўйилади.

Опрессовка қилинган бирикишларни силлиқ профилли арматура учун қўллашга йўл қўйилмайди.

**2.** Опрессовкаланган бирикишлар улар мустаҳкамлиги ва бузилиш хусусиятини белгиловчи параметрларга мувофиқ бўлиши керак.

**3.** Опрессовкалашгача $F_M$ бириктирувчи муфта кўндаланг кесими юзаси бириктирилувчи арматура ва муфтанинг чўзилишида меъёрий вақтинчалик қаршилик қиймати бўйича тенг мустаҳкамлик шартидан келиб чиқиб белгиланади:

$$F_M = \frac{\sigma_{в,s} \cdot F_s}{\sigma_{в,м}}, \qquad (1)$$

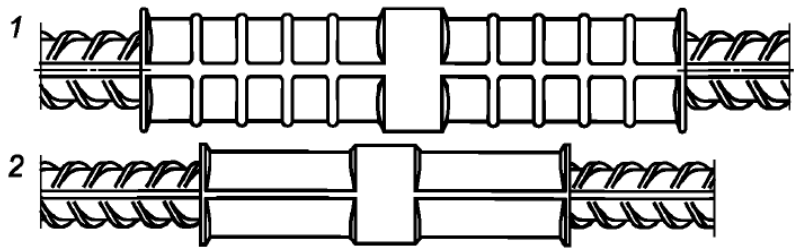
бу ерда $\sigma_{в,м}, \sigma_{в,s}$ - мос равишда бириктирувчи муфта ва арматура материали вақтинчалик қаршилигининг меъёрий қийматлари.

**4.** Муфталар материалининг $\sigma_{в,м}$ меъёрий қийматлари ўрнига уларнинг тажриба йўли билан аниқланадиган ҳақиқий қийматларини қабул қилишга йўл қўйилади.

**5.** Вақт оралиғисиз сиқишда муфта узунлиги қуйидаги формула бўйича танланади:

$$\boldsymbol{l_0 = (4,5 \cdot d_H + 4) \cdot 0,9}, \qquad \textbf{(2)}$$

бу ерда $d_H$ – cm ларда.




1-расм. Бириктирувчи муфтани кўп маротаба кўндаланг деформациялаб мобиль ускунада ишлаб чиқарилган опрессовкаланган қурилишда (построечного) тайёрланган туташув 1 – вақт оралиғи билан, 2 – вақт оралиғисиз.

**6.** Вақт оралиғи билан сиқишда муфта узунлиги қуйидаги формула бўйича танланади:

$$l_0 = (n \cdot l_i + (n-1) \cdot a + 4) \cdot 0{,}95, \qquad (3)$$

бу ерда :

$n$ – пресс жимлари (пресснинг сиқиш мосламаси) сони;

$l_i$ – пресс битта жими (пресснинг сиқиш мосламаси) босма изининг кенглиги, cm, пуансонлар ишчи қисмининг кенглиги бўйича қўлланилаётган ускунага боғлиқ ҳолда аниқланади;

$a$ – жимлар (пресснинг сиқиш мосламаси) орасидаги қабул қилинадиган оралиқ қиймати, cm.

$n$ жимлар (пресснинг сиқиш мосламаси) умумий сони қуйидаги шартдан ҳисобланади:

$$n \cdot l_i > 4{,}5 d_H \ . \qquad (4)$$

**7.** Опрессовкаланган арматура бирикишлари муфталарининг ички диаметри қуйидаги шартдан келиб чиқиб танланади: муфта ва бириктирилаётган арматура орасидаги $d_{BH,M} - d_{MAX,S}$ жами тирқиш бириктирилаётган арматура диаметридан қатъи назар, 4 mm дан кўп бўлмаслиги керак, бу ерда $d_{BH,M}$ – муфтанинг ички диаметри, $d_{MAX,S}$ – қобирғалар бўйича арматура кўндаланг кесимининг ҳақиқий максимал габаритли ўлчами.

**8.** Муфталарнинг танланган геометрик ўлчамлари мажбурий тартибда ҳар бир тур ўлчами бўйича камида 3 донадан иборат бўлган синов намуналарини чўзилишга синаш билан экспериментал равишда текширилиши керак.

Бирикишларнинг синалган намуналари 1-жадвал талабларига мувофиқ бўлиши лозим.

Опрессовкаланган бирикишларнинг бузилишида арматура ўзагини муфтадан суғуриб олишга йўл қўйилмайди.

Муфта сиқилган қисмининг жами ўлчамини $4{,}5 d_H$ қийматларидан пастга туширишга йўл қўйилмайди.

**9.** Ҳисоблашда олинган муфталар ўлчамлари ёки параметрлар қийматларини муайян ускуна ва бириктирувчи муфталардан фойдаланиб қилинган туташувларни синаш натижалари бўйича муфтанинг қалинлиги ва муфтанинг умумий узунлиги қисмида тўғрилашга йўл қўйилади.

**10.** А800 ва ундан ортиқ синфга мансуб арматура учун опрессовкаланган бирикишлар муфталарининг геометрик ўлчамлари опрессовкалаш ускуналарининг имкониятларини ҳисобга олган ҳолда экспериментал равишда асосланиши керак.

**11.** А400 ва А600 синфларга мансуб арматура учун опрессовкаланган бирикишларнинг пўлат 10 дан қилинган муфталари ўлчамлари қуйидаги 1-жадвалда келтирилган.

*1-жадвал*

| Туташтирилувчи арматура синфи | Бириктирилаётган арматура диаметри $d_H$, mm | Бириктирувчи муфталар геометрик ўлчамлари | | |
|---|---|---|---|---|
| | | узунлиги $l_0$, mm | девор қалинлиги $t$, mm | ташқи диаметр $d_M^{\pm 2}$, mm |
| | | камида | | |
| A400 | 16 | $8d_H$ вақт оралиғи билан кўп марталаб опрессовкалашда | 4,5 | 28,5 |
| | 18 | | 5 | 32 |
| | 20 | | 5,5 | 35 |
| | 22 | | 6 | 39 |
| | 25 | | 8 | 43,5 |
| | 28 | | 9 | 49 |
| | 32 | | 10 | 55,5 |
| | 36 | | 11 | 62 |
| | 40 | | 12 | 69,5 |
| A600 | 16 | $9d_H$ вақт оралиғи билан кўп марталаб опрессовкалашда | 6 | 32 |
| | 18 | | 6,5 | 36 |
| | 20 | | 7,5 | 40 |
| | 22 | | 8,5 | 45 |
| | 25 | | 10 | 48 |
| | 28 | | 11 | 56 |
| | 32 | | 12 | 63 |
| | 36 | | 13 | 68 |
| | 40 | | 14 | 75 |