

ԲԵՏՈՆԵ ԵՎ ԵՐԿԱԹԲԵՏՈՆԵ ԿՈՆՍՏՐՈՒԿՑԻԱՆԵՐ**ՀՀՇՆ 52-01-**

Գործարկման թվականը

I. ԿԻՐԱՌՄԱՆ ՈԼՈՐՏԸ

1. Սույն շինարարական նորմերը նախատեսված են Հայաստանի Հանրապետության կլիմայական պայմաններում (պլյուս 50 °C-ից ոչ բարձր և մինուս 50 °C-ից ոչ ցածր) ոչ ագրեսիվ ազդեցության աստիճանով միջավայրերում շահագործվող, տարբեր նշանակության շենքերի և կառույցների (շինությունների) բետոնե և երկաթբետոնե կոնստրուկցիաների նախագծման համար:

2. Շինարարական նորմերը պահանջներ են սահմանում բետոնե և երկաթբետոնե կոնստրուկցիաների նախագծման համար, որոնք պատրաստված են ծանր, մանրաշաղախ, թեթև, բջջավոր ու լարող բետոններից:

3. Սույն շինարարական նորմերի պահանջները նախատեսված չեն պողպատաերկաթբետոնե կոնստրուկցիաների (բացի կոշտ ամրանով երկաթբետոնե կոնստրուկցիաներից), ֆիբրաբետոնե կոնստրուկցիաների, հիդրոտեխնիկական կառույցների, կամուրջների, ավտոմոբիլային ճանապարհների, թոփքարանների ծածկույթների և այլ հատուկ կառույցների կոնստրուկցիաների նախագծման համար, ինչպես նաև այն կոնստրուկցիաների համար, որոնք պատրաստված են 500 կգ/մ³-ից ցածր և 2500 կգ/մ³-ից բարձր միջին խտությամբ բետոններից, բետոնապոլիմերներից և պոլիմերաբետոններից, կրային, խարամային և խառը կապակցանյութերով (բացի բջջավոր բետոնում դրանց կիրառումից), նաև գիպսային և հատուկ կապակցանյութերով բետոններից, հատուկ և օրգանական լցանյութերով բետոններից, խոշորածակոտկեն կառուցվածքով բետոնից:

II. ՆՈՐՄԱՏԻՎ ՎԿԱՅԱԿՈՉՈՒՄՆԵՐ

4. Սույն շինարարական նորմերում օգտագործվել են վկայակոչումներ հետևյալ նորմատիվ փաստաթղթերին.

- 1) ՀՀՇՆ I-3.01.01-2008 Շինարարական արտադրության կազմակերպում,
- 2) ՀՀՇՆ II-6.02-2006 Սեյսմակայուն շինարարություն. Նախագծման նորմեր,
- 3) ՀՀՇՆ II-7.01-2011 Շինարարական կլիմայաբանություն,
- 4) ՀՀՇՆ IV-10.01.01-2006 Շենքերի և կառուցվածքների հիմնատակեր,
- 5) ՀՀՇՆ IV-11.05.04.97 (ՄՍՆ 3.03.07-97) Թունելներ երկաթուղային և ավտոճանապարհային,

- 6) ՀՀՇՆ 20-06-2014 Շենքերի և կառուցվածքների վերակառուցում, վերականգնում և ուժեղացում. Հիմնական դրույթներ,
- 7) ՀՀՇՆ 21-01-2014 Շենքերի և շինությունների հրդեհային անվտանգություն,
- 8) ՀՀՇՆ 24-01-2016 Շենքերի ջերմային պաշտպանություն,
- 9) ՀՀՇՆ 53-01-202_ Պողպատե կոնստրուկցիաներ. Հիմնական դրույթներ,
- 10) ՄՆԻՊ 2.01.07-85 Բեռնվածքներ և ազդեցություններ,
- 11) ՄՆԻՊ 2.03.11-85 Շինարարական կոնստրուկցիաների պաշտպանությունը կոռոզիայից,
- 12) ՄՆԻՊ 3.03.01-87 Կրող և պատող կոնստրուկցիաներ,
- 13) ՄՆԻՊ 3.09.01-85 Հավաքովի երկաթբետոնե կոնստրուկցիաների և շինվածքների արտադրություն,
- 14) ՀՍՍ ԻՍՕ 6934-4-2007 Բետոնի նախալարման համար պողպատ. Մաս 4. Ճուպան,
- 15) ՀՍՍ ԻՍՕ 6935-2-2007 Բետոնի նախալարման համար պողպատ. Մաս 2. Պարբերական տրամատով ձողեր,
- 16) ՀՍՍ ԻՍՕ 10544-2007 Բետոնի ամրանավորման և եռակցված հիմնականախքների պատրաստման համար սառնածագած պողպատե մետաղալար,
- 17) ԳՕՍՍ 4.212-80 Արտադրանքի որակի ցուցանիշների համակարգ. Շինարարություն. Բետոններ. Ցուցանիշների անվանացուցակ,
- 18) ԳՕՍՍ 380-2005 Սովորական որակի ածխածնային պողպատ. Մակնիշներ,
- 19) ԳՕՍՍ 535-2005 Սովորական որակի ածխածնային պողպատից տեսակավոր և ձևավոր գլոցվածք. Ընդհանուր տեխնիկական պայմաններ,
- 20) ԳՕՍՍ 1050-2013 Մետաղաարտադրանք չլեզվիրված կոնստրուկտիվ որակյալ և հատուկ պողպատներից. Ընդհանուր տեխնիկական պայմաններ,
- 21) ԳՕՍՍ 2590-2006 Տեսակավոր պողպատե շիկագլոցված կլոր գլոցվածք. Տեսականի,
- 22) ԳՕՍՍ 6727-80 Մետաղալար սակավածխածնային պողպատից սառնածագված երկաթբետոնե կոնստրուկցիաների ամրանավորման համար. Տեխնիկական պայմաններ,
- 23) ԳՕՍՍ 7348-81 Մետաղալար ածխածնային պողպատից նախալարված երկաթբետոնե կոնստրուկցիաների ամրանավորման համար. Տեխնիկական պայմաններ,
- 24) ԳՕՍՍ 7473-2010 Խառնուրդներ բետոնե. Տեխնիկական պայմաններ,
- 25) ԳՕՍՍ 7566-94 Արտադրանք մետաղե. Ընդունում, մակնշում, փաթեթավորում, փոխադրում և պահում,
- 26) ԳՕՍՍ 8267-93 Շինարարական աշխատանքների համար լեռնային խիտ ապարներից խիճ և կոպիճ. Տեխնիկական պայմաններ,
- 27) ԳՕՍՍ 8731-74 Խողովակներ պողպատե անկարան շիկադեֆորմացված. Տեխնիկական պահանջներ,
- 28) ԳՕՍՍ 8732-78 Խողովակներ պողպատե անկարան շիկադեֆորմացված. Տեսականի,
- 29) ԳՕՍՍ 8736-2014 Ավազ շինարարական աշխատանքների համար. Տեխնիկական պայմաններ,
- 30) ԳՕՍՍ 8829-2018 Շինարարական շինվածքներ գործարանային պատրաստման երկաթբետոնե և բետոնե. Բեռնավորմամբ փորձարկումների մեթոդներ. Ամրության, կոշտության և ճաքակայունության գնահատման կանոններ,

- 31) ԳՕՍՏ 10060-2012 Բետոններ. Սառնակայունության որոշման մեթոդներ,
- 32) ԳՕՍՏ 10180-2012 Բետոններ. Ամրության որոշման մեթոդներ ըստ ստուգանմուշների,
- 33) ԳՕՍՏ 10181-2014 Խառնուրդներ բետոնե. Փորձարկման մեթոդներ,
- 34) ԳՕՍՏ 10922-2012 Ամրանային և միջադիր շինվածքներ դրանց եռակցված, գործված և մեխանիկական միացումներ երկաթբետոնե կոնստրուկցիաների համար. Ընդհանուր տեխնիկական պայմաններ,
- 35) ԳՕՍՏ 12730.0-78 Բետոններ. Ընդհանուր պահանջներ խտության, խոնավության, ջրակլանման, ծակոտկենության և անջրանցիկության որոշման մեթոդների նկատմամբ,
- 36) ԳՕՍՏ 12730.1-78 Բետոններ. Խտության որոշման մեթոդներ,
- 37) ԳՕՍՏ 12730.5-2018 Բետոններ. Անջրանցիկության որոշման մեթոդներ,
- 38) ԳՕՍՏ 13015-2012 Շինվածքներ երկաթբետոնե և բետոնե շինարարության համար. Ընդհանուր տեխնիկական պահանջներ, Ընդունման, մակնիշման, տեղափոխման և պահման կանոններ,
- 39) ԳՕՍՏ 13087-2018 Բետոններ. Մաշելիության որոշման մեթոդ,
- 40) ԳՕՍՏ 13840-68 Ճոպաններ պողպատե ամրանային 1x7. Տեխնիկական պայմաններ,
- 41) ԳՕՍՏ 14098-2014 Միացումներ եռակցովի երկաթբետոնե կոնստրուկցիաների ամրանի և միջադիր պատրաստվածքների համար. Տեսակները, կոնստրուկցիան և չափերը,
- 42) ԳՕՍՏ 17624-2012 Բետոններ. Ամրության որոշման անդրաձայնային մեթոդ,
- 43) ԳՕՍՏ 18105-2010 Բետոններ. Ամրության վերահսկման և ամրության գնահատման կանոններ,
- 44) ԳՕՍՏ 22690-2015 Բետոններ. Չքայքայվող վերահսկման ամրության որոշումը մեխանիկական մեթոդներով,
- 45) ԳՕՍՏ 23732-2011 Ջուր բետոնների և շինարարական շաղախների համար. Տեխնիկական պայմաններ,
- 46) ԳՕՍՏ 23858-79 Միացումներ եռակցովի կցվանքային և տավրային երկաթբետոնե կոնստրուկցիաների ամրանների. Որակի վերահսկման ուղտրաձայնային մեթոդներ. Ընդունման կանոններ,
- 47) ԳՕՍՏ 24211-2008 Հավելյալներ բետոնների և շինարարական շաղախների համար. Ընդհանուր տեխնիկական պայմաններ,
- 48) ԳՕՍՏ 24705-2004 (ԻՍՕ 724:1993) Համափոխարինելիության հիմնական նորմեր. Մետրական պարուրակ. Հիմնական չափեր,
- 49) ԳՕՍՏ 25192-2012 Բետոններ. Դասակարգում. Ընդհանուր տեխնիկական պահանջներ,
- 50) ԳՕՍՏ 25781-83 Կաղապարներ պողպատե երկաթբետոնե կոնստրուկցիաների պատրաստման համար. Տեխնիկական պայմաններ,
- 51) ԳՕՍՏ 26633-2015 Բետոններ ծանր և մանրահատիկ. Տեխնիկական պայմաններ,
- 52) ԳՕՍՏ 27005-2014 Բետոններ թեթև և բջջավոր. Միջին խտության վերահսկման կանոններ,
- 53) ԳՕՍՏ 27006-86 Բետոններ. Կազմի ընտրության կանոններ,

- 54) ԳՕՍՍ 27751-2014 Շինարարական կոնստրուկցիաների և հիմնատակերի հուսալիություն. Հիմնական դրույթներ,
- 55) ԳՕՍՍ 28570-2019 Բետոններ. Ամրության որոշման մեթոդներ ըստ կոնստրուկցիաներից վերցված նմուշների,
- 56) ԳՕՍՍ 30247.0-94 Կոնստրուկցիաներ շինարարական. Հրակայունության փորձարկումների մեթոդներ. Ընդհանուր պահանջներ
- 57) ԳՕՍՍ 31108-2016 Ցեմենտներ համաշինարարական. Տեխնիկական պայմաններ,
- 58) ԳՕՍՍ 31938-2012 Ամրաններ կոմպոզիտային պոլիմերային բետոնե կոնստրուկցիաների ամրակապման համար. Ընդհանուր տեխնիկական պայմաններ,
- 59) ԳՕՍՍ 33530-2015 (ԻՍՕ 6789:2003) Մոնտաժային գործիք պարուրակային միացումների նորմավորված ձգման համար. Մոմենտային դարձակներ. Ընդհանուր տեխնիկական պայմաններ,
- 60) ԳՕՍՍ 34028-2016 Գլոցվածք ամրանային երկաթբետոնե կոնստրուկցիաների համար. Տեխնիկական պայմաններ:

III. ՏԵՐՄԻՆՆԵՐ ԵՎ ՍԱՀՄԱՆՈՒՄՆԵՐ

5. Սույն շինարարական նորմերում կիրառված են հետևյալ տերմինները.

- 1) **ամրանի խարսխում** – հաշվարկային հատվածքից որոշակի երկարությամբ ամրանի խորացման կամ դրա եզրագծում, հատուկ խարխսխների տեղադրման միջոցով ամրանների վրա ազդող ճիգերի ընդունման ապահովումը,
- 2) **ամրանի մեխանիկական միացում** – միացում, որը բաղկացած է միացնող ազույցից և սեղմող ու ձգող ճիգերն ընդունող երկու ամրանային ձողերից,
- 3) **ամրանների մակադիր կցվանք** – ամրանային ձողերի միացում ըստ իրենց երկայնքի, առանց եռակցման՝ մեկ ամրանային ձողի վերջը մյուսի վերջի նկատմամբ խորացված տեղադրելու միջոցով,
- 4) **աշխատանքային ամրան** – ամրան, որը տեղադրվում է հաշվարկով,
- 5) **բետոնե կոնստրուկցիաներ** – առանց ամրանի կամ կոնստրուկտիվ նկատառումներով տեղադրված և հաշվարկում հաշվի չառնված ամրաններով բետոնից պատրաստված կոնստրուկցիաներ, բետոնե կոնստրուկցիաներում բոլոր ազդեցություններից առաջացող հաշվարկային ճիգերն ընդունում է բետոնը,
- 6) **բետոնի թափանցելիություն** – ճնշման գրադիենտի առկայության դեպքում իր միջով գազերի կամ հեղուկների բացթողման բետոնի հատկություն (կանոնակարգվում է ըստ *W* անջրանցիկության տեսականիշի) կամ ճնշման գրադիենտի բացակայության դեպքում ջրում լուծված նյութերի դիֆուզիոն թափանցելիություն ապահովելու բետոնի հատկություն (կանոնակարգվում է հոսանքի խտության և էլեկտրական պոտենցիալի նորմավորվող մեծություններով),
- 7) **բետոնի ինքնալարում** – սեղմման լարում, որը կոնստրուկցիայի բետոնում առաջանում է դրա ամրացման ժամանակ ցեմենտաքարի ընդարձակման արդյունքում, երբ առկա

են այդ ընդաձակմանը սահմանափակող պայմաններ, կանոնակարգվում է ըստ S_p ինքնալարման տեսականիշի,

- 8) **բետոնի խտություն** – բետոնի բնութագիրը, որը հավասար է իր զանգվածի և ծավալի հարաբերությանը, կանոնակարգվում է ըստ D միջին խտության տեսականիշի,
- 9) **բետոնի պաշտպանիչ շերտ** – տարրի եզրից մինչև ամրանային ձողի մոտակա մակերևույթն ընկած բետոնի շերտի հաստություն,
- 10) **բետոնի սառնակայունություն** – բետոնի ֆիզիկամեխանիկական հատկությունների պահպանման ունակություն բազմակի անգամ կրկնվող սառեցման և հալեցման ժամանակ, կանոնակարգվում է ըստ F սառնակայունության տեսականիշի,
- 11) **բետոնի տեսականիշ ըստ անջրանցիկության՝ W** – ջրի առավելագույն ճնշմամբ բնութագրվող բետոնի թափանցելիության ցուցանիշ, որի դեպքում ստանդարտ փորձարկումների պայմաններում ջուրը չի անցնում բետոնե փորձանմուշի միջով,
- 12) **բետոնի տեսականիշ ըստ ինքնալարման՝ S_p** – բետոնում նորմերով սահմանված նախալարման մեծություն, Ն/մմ^2 , որն առաջանում է բետոնի ընդարձակման արդյունքում $\mu = 0,01$ երկայնական ամրանավորման գործակցի դեպքում,
- 13) **բետոնի տեսականիշ ըստ միջին խտության՝ D** – նորմերով սահմանված խտության արժեք, կգ/մ^3 -ով, բետոնների համար, որոնց նկատմամբ ներկայացվում են ջերմամեկուսացման պահանջներ,
- 14) **բետոնի տեսականիշ ըստ սառնակայունության՝ F** – նորմերով սահմանված բետոնի փորձանմուշների սառեցման և հալեցման ցիկլերի նվազագույն թիվ, երբ նմուշները փորձարկվել են ստանդարտ բազային եղանակով և նորմավորվող սահմաններում պահպանվել են դրանց սկզբնական ֆիզիկամեխանիկական հատկությունները,
- 15) **դեֆորմացիա (ձևափոխություն, ձևախախտում)** – կոնստրուկցիաների տարրերի կամ դրանց բաղկացուցիչ մասերի նախնական արտաքին ձևի և չափերի շեղում,
- 16) **երկաթբետոնե կոնստրուկցիաներ** – աշխատանքային և կոնստրուկտիվ ամրաններով պատրաստված կոնստրուկցիաներ (ամրանավորված բետոնե կոնստրուկցիաներ), երկաթբետոնե կոնստրուկցիաներում բոլոր ազդեցություններից առաջացող հաշվարկային ճիգերն ընդունում են բետոնն և աշխատող ամրանները,
- 17) **զանգվածային կոնստրուկցիա** – կոնստրուկցիա, որի չորանալու համար բաց մակերևույթի մ² հարաբերությունը իր ծավալին՝ մ³, հավասար կամ փոքր է 2-ից,
- 18) **զսպախցուկային միացում** – ամրանային ձողերի միացում, որն իրականացվում է ամրանային ձողերի ճմլման միջոցով՝ կոնաձև ականոցի ներսում տեղադրված կոնաձև միացնող թիթեղների միջոցով,
- 19) **թեք հատվածք** – տարրի հատվածքն իր երկայնական առանցքին թեք և տարրի առանցքով անցնող ուղղաձիգ հարթությանն ուղղահայաց հարթությամբ,

- 20) **կոնստրուկտիվ ամրան** – ամրան, որը տեղադրվում է առանց հաշվարկի՝ ելնելով կոնստրուկտիվ նկատառումներից,
- 21) **համակցված միացում** – ամրանային ձողերի միացում ծայրերում նախապես մամլված գործարանային արտադրության պարուրակային ագույցներով,
- 22) **հատվածքի աշխատանքային բարձրություն** – տարրի սեղմված եզրից մինչև ձգված երկայնական ամրանի ծանրության կենտրոնն ընկած հեռավորություն,
- 23) **հեղույսային միացում** – ամրանային ձողերի միացում երկար ագույցի միջոցով, որի մեջ ամրանային ձողերը սկեռվում են ամրանային ձողի մարմնում խրվող սրած հեղույսների միջոցով,
- 24) **մամլված միացում** – ամրանային ձողերի միացում ոչ առաձգական դեֆորմացիայի միջոցով՝ առանց պողպատե միացնող ագույցների տաքացման, շինհրապարակի պայմաններում շարժական կամ գործարանային պայմաններում անշարժական սարքավորանքի միջոցով,
- 25) **մեխանիկական միացման դեֆորմատիվություն՝ Δ** – միացվող ամրանում $0,6 \cdot \sigma_{y(0,2)}$ լարման դեպքում մեխանիկական միացման մնացորդային դեֆորմացիայի արժեք, որտեղ $\sigma_{y(0,2)}$ -ը միացվող ամրանի ֆիզիկական կամ պայմանական հոսունության սահմանի նորմատիվ արժեքն է՝ ըստ դրա արտադրության համար գործող նորմատիվ փաստաթղթերի,
- 26) **միացնող ագույց** – անհրաժեշտ լրացուցիչ տարրերով սարքավորանք ամրանային ձողերի մեխանիկական միացման համար մեկ ձողից մյուսին ճիգերի փոխանցման նպատակով,
- 27) **նախապես լարվող (նախալարվող) ամրան** – ամրան, որը կոնստրուկցիաների պատրաստման ժամանակ՝ նախքան շահագործման փուլում արտաքին բեռնվածքի ազդելը, ստանում է սկզբնական (նախնական) լարում,
- 28) **նորմալ հատվածք** – տարրի կտվածքն իր երկայնական առանցքին ուղղահայաց հարթությամբ,
- 29) **պողպատաերկաթե տոննե կոնստրուկցիաներ** – երկաթե տոննե տարրերի հետ համատեղ աշխատող, ամրանային պողպատից տարբերվող պողպատե տարրեր պարունակող երկաթե տոննե կոնստրուկցիաներ,
- 30) **պարուրակային միացում** – միացվող ամրանային ձողերի վրա պարուրակահանվող, պարուրակի տրամատին համապատասխանող, ակոսավոր ներքին պարուրակով ամրանային ձողերի միացում՝ գործարանային արտադրության պարուրակային ագույցներով,
- 31) **սահմանային ճիգ** – առավելագույն ճիգ, որը կարող է ընդունել տարրն իր հատվածքով նյութերի ընդունված բնութագրերի դեպքում:

IV. ԲԵՏՈՆԵ ԵՎ ԵՐԿԱԹԲԵՏՈՆԵ ԿՈՆՍՏՐՈՒԿՏԻՎՆԵՐԻՆ ՆԵՐԿԱՅԱՑՎՈՂ ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ՊԱՀԱՆՋՆԵՐ

6. Բոլոր տեսակի բետոնե և երկաթբետոնե կոնստրուկցիաները պետք է բավարարեն հետևյալ պահանջներին.

- 1) անվտանգության,
- 2) շահագործման պիտանիության,
- 3) երկարակեցության,
- 4) ինչպես նաև լրացուցիչ պահանջներին, որոնք նշված կլինեն նախագծման առաջադրանքում:

7. Անվտանգության պահանջները բավարարելու համար կոնստրուկցիաները պետք է ունենան այնպիսի սկզբնական բնութագրեր, որ տարբեր հաշվարկային ազդեցություններից շենքերի և կառույցների շինարարության և շահագործման ընթացքում բացառվեն ցանկացած բնույթի քայքայումներ կամ խաթարվի շահագործման պիտանիությունը, ինչը կապված կլինի քաղաքացիների կյանքին կամ առողջությանը, գույքին, շրջակա միջավայրին, կենդանիների կյանքին եւ առողջությանը, ինչպես նաև բույսերին վնաս հասցնելու հետ:

8. Շահագործման պիտանիության պահանջները բավարարելու համար կոնստրուկցիան պետք է ունենա այնպիսի չափանիշներ, որպեսզի տարբեր հաշվարկային ազդեցությունների ժամանակ չառաջանան ճաքեր կամ դրանց լայնության թույլատրելի արժեքից առավել մեծ բացվածքներ, ինչպես նաև տեղի չունենան թույլատրելից առավել մեծ տեղափոխություններ, տատանումներ և այլ վնասվածքներ, որոնք կոժժարացնեն նորմալ շահագործումը (կոնստրուկցիաների արտաքին տեսքի պահանջների, սարքավորումների, մեխանիզմների նորմալ շահագործման համար առկա տեխնոլոգիական պահանջների, տարրերի համատեղ աշխատանքին վերաբերող կոնստրուկտիվ պահանջների և նախագծման ժամանակ սահմանված այլ պահանջների խախտումներ):

9. Անհրաժեշտ դեպքերում կոնստրուկցիաները պետք է ունենան բնութագրեր, որոնք ապահովում են ջերմամեկուսացման, ձայնամեկուսացման, կենսաբանական պաշտպանության և այլ պահանջները:

10. Ճաքերի բացակայության պահանջները ներկայացվում են այն երկաթբետոնե կոնստրուկցիաներին, որոնց ամբողջ ձգված հատվածքի համար պետք է բավարարվի անթափանցելիությունը (հեղուկների կամ գազերի ճնշման տակ գտնվող, ճառագայթման ազդեցությանն ենթարկվող և այլն), բացառիկ կոնստրուկցիաներին, որոնց համար ներկայացված են բարձրացված պահանջներ՝ ըստ երկարակեցության, ինչպես նաև ՄՆԻՊ 2.03.11 շինարարական նորմերում նշված ագրեսիվ միջավայրերում շահագործվող կոնստրուկցիաներին: Մնացած տիպի երկաթբետոնե կոնստրուկցիաներում ճաքերի առաջացումը թույլատրվում է, և դրանց նկատմամբ ներկայացվում են ճաքերի բացվածքների լայնության սահմանափակման պահանջներ:

11. Երկարակեցության պահանջները բավարարելու համար կոնստրուկցիան պետք է ունենա այնպիսի սկզբնական բնութագրեր, որ սահմանված երկարատև ժամկետի ընթացքում այն բավարարի անվտանգության և շահագործման պիտանիության պահանջներին՝ հաշվի առնելով կոնստրուկցիաների երկրաչափական բնութագրերի և նյութերի մեխանիկական բնութագրերի վրա հաշվարկային տարբեր ազդեցությունները (բեռնվածքի երկարատև ազդեցություն, անբարենպաստ կլիմայական, տեխնոլոգիական, ջերմաստիճանային և խոնավային ազդեցություններ, փոփոխակի սառեցում և հալեցում, ագրեսիվ ազդեցություններ և այլն):

12. Բետոնե և երկաթբետոնե կոնստրուկցիաների անվտանգությունը, շահագործման պիտանիությունը, երկարակեցությունը և այլ պահանջները, որոնք սահմանվում են նախագծման առաջադրանքով, պետք է ապահովվեն կատարելով՝

- 1) բետոնի և դրա բաղադրիչների նկատմամբ ներկայացված պահանջները,
- 2) ամրանի նկատմամբ ներկայացված պահանջները,

ՀՀՇՆ 52-01-

- 3) կոնստրուկցիաների հաշվարկի նկատմամբ ներկայացված պահանջները,
- 4) կոնստրուկտիվ պահանջները,
- 5) տեխնոլոգիական պահանջները,
- 6) շահագործմանը ներկայացված պահանջները:

13. Բեռնվածքներին և ազդեցություններին, հրակայունության սահմանին, անթափանցելիությանը, սառնակայունությանը, դեֆորմացիաների սահմանային ցուցանիշներին (ճկվածքներին, տեղափոխություններին, տատանումների ամպլիտուդին), արտաքին օդի ջերմաստիճանի հաշվարկային արժեքներին և շրջակա միջավայրի հարաբերական խոնավությանը, ագրեսիվ միջավայրերի ազդեցություններից շինարարական կոնստրուկցիաների պաշտպանությանը և այլնի վերաբերող պահանջները սահմանվում են համապատասխան նորմատիվ փաստաթղթերով (ՀՀՇՆ II-6.02, ՀՀՇՆ II-7.01, ՀՀՇՆ IV-10.01.01, ՀՀՇՆ IV-11.05.04, ՀՀՇՆ 21-01, ՍՆԻՊ 2.03.11, ՍՆԻՊ 2.01.07):

14. Բետոնե և երկաթբետոնե կոնստրուկցիաների նախագծման ժամանակ կոնստրուկցիաների հուսալիությունը սահմանվում է ըստ ԳՕՍՏ 27751 ստանդարտի՝ հաշվարկի կիսահավանականության եղանակով՝ բեռնվածքների և ազդեցությունների հաշվարկային մեծությունների, բետոնի և ամրանի (կամ կոնստրուկտիվ պողպատի) հաշվարկային բնութագրերի օգտագործման միջոցով, որոնք, ըստ այդ բնութագրերի նորմատիվ արժեքների, հաշվի առնելով շենքերի և կառույցների պատասխանատվության մակարդակը, որոշվում են համապատասխան մասնավոր հուսալիության գործակիցներով:

15. Շինարարական կոնստրուկցիաների համար բեռների և ազդեցությունների նորմատիվ արժեքները, ըստ բեռնվածքի հուսալիության գործակիցների, ըստ կոնստրուկցիաների նշանակության հուսալիության գործակիցների, ինչպես նաև բեռների տարանջատումը մշտականի և ժամանակավորի (երկարատևի և կարճատևի) սահմանվում են համապատասխան նորմատիվ փաստաթղթով (ՍՆԻՊ 2.01.07):

16. Բեռների և ազդեցությունների հաշվարկային մեծություններն ընդունվում են՝ կախված հաշվարկային սահմանային վիճակի տեսակից և հաշվարկային դեպքից:

17. Նյութերի բնութագրերի հաշվարկային արժեքների հուսալիության մակարդակը սահմանվում է հաշվարկային դեպքից և համապատասխան սահմանային վիճակին հասնելու վտանգից կախված և կարգավորվում է բետոնի և ամրանի (կամ կոնստրուկտիվ պողպատի) հուսալիության գործակցի մեծությամբ:

18. Բետոնե և երկաթբետոնե կոնստրուկցիաների հաշվարկը կարելի է իրականացնել հուսալիության առաջադրված արժեքով՝ ամբողջությամբ հավանականության հաշվարկով՝ հաշվարկային կախվածություններում ներառված հիմնական գործոնների փոփոխականության համար բավականաչափ տվյալների առկայության դեպքում:

Վ. ԲԵՏՈՆԵ ԵՎ ԵՐԿԱԹԲԵՏՈՆԵ ԿՈՆՍՏՐՈՒԿՑԻԱՆԵՐԻ ՀԱՇՎԱՐԿԻՆ ՆԵՐԿԱՅԱՑՎՈՂ

ՊԱՀԱՆՋՆԵՐԸ

1. Ընդհանուր դրույթներ

19. Բետոնե և երկաթբետոնե կոնստրուկցիաների հաշվարկներն անհրաժեշտ է իրականացնել ըստ սահմանային վիճակների, համաձայն ԳՕՍՏ 27751 ստանդարտի պահանջների, ներառելով՝

- 1) առաջին խումբ սահմանային վիճակները, որոնք հանգեցնում են կոնստրուկցիաների շահագործման ամբողջական պիտանիության դադարեցման,
- 2) երկրորդ խումբ սահմանային վիճակները, որոնք բարդացնում են կոնստրուկցիաների նորմալ շահագործումը կամ նվազեցնում են շենքերի և կառույցների երկարակեցությունը ծառայության նախատեսված ժամկետի համեմատությամբ:

20. Հաշվարկները պետք է ապահովեն շենքերի կամ կառույցների հուսալիությունն իրենց ծառայության ողջ ժամկետի, ինչպես նաև աշխատանքների կատարման ընթացքում, դրանց նկատմամբ առաջադրված պահանջներին համապատասխան:

21. Բեռնվածքների հնարավոր զուգակցումները պահանջվում է որոշել ՄՆԻՊ 2.01.07 և ՀՀՇՆ II-6.02 շինարարական նորմերով:

22. Առաջին խումբ սահմանային վիճակներով հաշվարկները ներառում են՝

- 1) ամրության հաշվարկ,
- 2) ձևի կայունության (բարակապատ կոնստրուկցիաների համար) հաշվարկ,
- 3) դիրքի կայունության (շրջում, սահում, երեսելնում) հաշվարկ:

23. Բետոնե և երկաթբետոնե կոնստրուկցիաների հաշվարկները, ըստ ամրության, անհրաժեշտ է կատարել այն պայմանից, որ կոնստրուկցիաներում, հաշվի առնելով սկզբնական լարվածային վիճակը (նախալարում, ջերմաստիճանային և այլ ազդեցություններ), տարբեր պայմաններից ճիգերը, լարումները և դեֆորմացիաները չպետք է գերազանցեն նորմատիվ փաստաթղթերով սահմանված համապատասխան մեծությունները:

24. Կոնստրուկցիաների հաշվարկները, ըստ ձևի կայունության, ինչպես նաև դրանց դիրքի կայունության (հաշվի առնելով կոնստրուկցիայի և հիմքի համատեղ աշխատանքը, դրանց դեֆորմատիվ հատկությունները, դիմադրությունը սահքին հիմքի հետ հպումից և այլ առանձնահատկությունները) անհրաժեշտ է իրականացնել կոնստրուկցիաների առանձին տեսակների համար նորմատիվ փաստաթղթերի ցուցումներին համապատասխան:

25. Անհրաժեշտ դեպքերում, կախված կոնստրուկցիայի տեսակից և նշանակությունից, պետք է հաշվարկներ իրականացվեն ըստ սահմանային վիճակների, որոնք կապված են որևէ երևույթի հետ, երբ անհրաժեշտություն է ստեղծվում դադարեցնել շենքի և կառույցի շահագործումը (չափից մեծ դեֆորմացիաներ, միացումներում շեղումներ և այլ երևույթներ):

26. Երկրորդ խումբ սահմանային վիճակներով հաշվարկները ներառում են՝

- 1) ճաքերի առաջացման հաշվարկ,
- 2) ճաքերի բացման հաշվարկ,
- 3) դեֆորմացիաների հաշվարկ:

27. Բետոնե և երկաթբետոնե կոնստրուկցիաների ճաքերի առաջացման հաշվարկն անհրաժեշտ է կատարել այն պայմանից, որ կոնստրուկցիայում տարբեր ազդեցություններից առաջացող ճիգերը, լարումները կամ դեֆորմացիաները չպետք է գերազանցեն դրանց համապատասխան սահմանային արժեքները, որոնք ստանում է կոնստրուկցիան ճաքերի առաջացման ժամանակ:

28. Երկաթբետոնե կոնստրուկցիաների ճաքերի բացման հաշվարկը կատարվում է այն պայմանից, որ կոնստրուկցիայում տարբեր ազդեցություններից ճաքի բացվածքի լայնությունը չպետք է գերազանցի դրանց սահմանային թույլատրելի արժեքները, որոնք սահմանվում են կոնստրուկցիայի նկատմամբ՝ ելնելով կոնստրուկցիայի նկատմամբ ներկայացվող պահանջներից, դրա շահագործման պայմաններից, արտաքին միջավայրի ազդեցությունից և նյութերի բնութագրերից, հաշվի առնելով ամրանի վարքի կոռոզիոն առանձնահատկությունները:

29. Բետոնե և երկաթբետոնե կոնստրուկցիաների հաշվարկը, ըստ դեֆորմացիաների անհրաժեշտ է կատարել այն պայմանից, որ տարբեր ազդեցություններից կոնստրուկցիաների ճկվածքները, թեքման անկյունները, տեղափոխությունները և տատանման ամպլիտուդաները չպետք է գերազանցեն համապատասխան սահմանային թույլատրելի արժեքները:

30. Այն կոնստրուկցիաների համար, որոնցում չի թույլատրվում ճաքի առաջացում, պետք է ապահովված լինեն ճաքերի բացակայության վերաբերյալ պահանջները: Այդ դեպքում ճաքի բացման հաշվարկը չի իրականացվում: Մնացած կոնստրուկցիաների համար, որտեղ թույլատրվում է ճաքերի առաջացում, հաշվարկը, ըստ ճաքերի առաջացման, իրականացվում է ըստ ճաքերի բացման հաշվարկի և ըստ դեֆորմացիաների հաշվարկի՝ ճաքերի հաշվառման անհրաժեշտությունը պարզելու համար:

31. Բետոնե և երկաթբետոնե կոնստրուկցիաների (գծային, հարթ, տարածական, զանգվածային) առաջին և երկրորդ խումբ սահմանային վիճակների հաշվարկները իրականացվում են ըստ լարումների, ճիգերի, դեֆորմացիաների և տեղափոխությունների, որոնք արտաքին ազդեցություններից առաջանում են շենքերի և կառույցների կոնստրուկցիաներում և դրանցով կազմված համակարգերում՝ հաշվի առնելով ֆիզիկական ոչգծայնությունը (բետոնի և ամրանի ոչ գծային դեֆորմացիաները), ճաքերի հնարավոր առաջացումը և անհրաժեշտ դեպքերում՝ անիզոտրոպությունը, երկրաչափական ոչգծայնության և վնասվածքների կուտակումը (կոնստրուկցիաներում դեֆորմացիաների ազդեցությունը ճիգերի փոփոխման վրա):

32. Ֆիզիկական ոչգծայնությունը և անիզոտրոպությունն անհրաժեշտ է հաշվի առնվեն լարումների և դեֆորմացիաների կապը (կամ ճիգերը և տեղափոխությունները) սահմանող հարաբերակցություններում, ինչպես նաև նյութի ամրության և ճաքակայունության պայմաններում:

33. Ստատիկորեն անորոշելի կոնստրուկցիաներում անհրաժեշտ է հաշվի առնել համակարգի տարրերում ճիգերի վերաբաշխման երևույթը՝ բետոնում ու ամրանում ոչ գծային դեֆորմացիաների զարգացման և ճաքերի առաջացման հետևանքով, ընդհուպ մինչև տարրում սահմանային վիճակի առաջացումը: Երկաթբետոնի ոչ գծային հատկությունները հաշվի առնող հաշվարկային եղանակների բացակայության պարագայում, ինչպես նաև, երկաթբետոնի ոչ գծային հատկությունները հաշվի առնելով, նախնական հաշվարկներ իրականացնելու համար ստատիկորեն որոշելի կոնստրուկցիաներում և համակարգերում ճիգերը և լարումները թույլատրվում է որոշել ընդունելով երկաթբետոնե տարրերի աշխատանքը գծային: Ընդ որում ֆիզիկական ոչգծայնության ազդեցությունը հնարավոր է հաշվի առնել գծային հաշվարկների արդյունքների ճշտումների միջոցով, որոնց համար հիմք կարող են հանդիսանալ փորձարարական հետազոտությունների արդյունքների տվյալները, ոչ գծային մոդելավորման, նմանատիպ օբյեկտների հաշվարկների արդյունքները և փորձագետների գնահատականները:

34. Վերջավոր տարրերի մեթոդով, կոնստրուկցիաների ամրության, դեֆորմացիաների, ճաքերի առաջացման ու դրանց բացվածքների լայնության հաշվարկների ժամանակ կոնստրուկցիան կազմող բոլոր վերջավոր տարրերի համար անհրաժեշտ է ստուգել ամրության և ճաքակայունության, ինչպես նաև կոնստրուկցիաների չափից ավելի մեծ տեղափոխությունների առաջացման պայմանները: Ըստ ամրության սահմանային վիճակի գնահատման ժամանակ թույլատրվում է ընդունել, որ առանձին վերջավոր տարրեր քայքայվել են, եթե վերջինս չի հանգեցնում շենքի կամ կառույցի զարգացող քայքայմանը, և դիտարկվող բեռնվածքի ազդեցությունից հետո շենքի կամ կառույցի շահագործման պիտանիությունը պահպանվում է կամ հնարավոր է վերականգնել:

35. Բետոնե և երկաթբետոնե կոնստրուկցիաներում սահմանային ճիգերի և դեֆորմացիաների որոշումը հարկավոր է իրականացնել դիտարկվող սահմանային վիճակում կոնստրուկցիաների և նյութերի իրական ֆիզիկական աշխատանքի բնույթին առավել ճշգրիտ համապատասխանող հաշվարկային սխեմաներով (մոդելներով):

36. Ոչ առաձգական զգալի դեֆորմացիաներին դիմակայող (մասնավորապես ֆիզիկական հոսունության սահմանով ամրանների կիրառման դեպքում) երկաթբետոնե կոնստրուկցիաների կրողունակությունը թույլատրվում է որոշել սահմանային հավասարակշռության մեթոդով:

37. Բետոնե և երկաթբետոնե կոնստրուկցիաներն ըստ սահմանային վիճակների հաշվարկելիս անհրաժեշտ է դիտարկել տարբեր հաշվարկային իրավիճակներ՝ համապատասխան ԳՕՍՏ 27751 ստանդարտի, այդ թվում նաև պատրաստման, տեղափոխման, իրականացման, շահագործման, վթարային իրավիճակների, ինչպես նաև հրդեհի դեպքում:

38. Բետոնե և երկաթբետոնե կոնստրուկցիաների հաշվարկներն անհրաժեշտ է իրականացնել բոլոր տեսակի բեռնվածքներից, որոնք համապատասխանում են շենքերի և կառույցների գործառնային նշանակությանը՝ հաշվի առնելով արտաքին միջավայրի ազդեցությունը (ջրով շրջափակված կոնստրուկցիաների համար ջրի և կլիմայական ազդեցությունները), իսկ անհրաժեշտ դեպքերում՝ հաշվի առնելով նաև հրդեհի, տեխնոլոգիական ջերմաստիճանային և խոնավային ազդեցություններն ու ագրեսիվ քիմիական միջավայրերի ազդեցությունները:

39. Բետոնե և երկաթբետոնե կոնստրուկցիաների հաշվարկներն իրականացվում են ծոող մոմենտների, երկայնական ուժերի, լայնական ուժերի և ոլորող մոմենտների ազդեցություններից, ինչպես նաև բեռնվածքի տեղական ազդեցությունից:

40. Հավաքովի կոնստրուկցիաների տարրերը դրանց բարձրացման, տեղափոխման և մոնտաժման ժամանակ առաջացող ճիգերի ազդեցությունից հաշվարկելիս տարրերի զանգվածից առաջացող բեռնվածքն անհրաժեշտ է ընդունել դինամիկության գործակցով, որը հավասար է՝

1) 1,6 – տեղափոխման դեպքում,

2) 1,4 – բարձրացման և մոնտաժման դեպքում,

ընդ որում դինամիկության գործակիցների համար, սահմանված կարգով հիմնավորված, թույլատրվում է ընդունել ավելի փոքր արժեքներ, սակայն ոչ պակաս, քան 1,25:

41. Բետոնե և երկաթբետոնե կոնստրուկցիաների հաշվարկի դեպքում անհրաժեշտ է հաշվի առնել տարբեր տեսակի բետոնների և ամրանների հատկությունների առանձնահատկությունները, ինչպես նաև դրանց վրա բեռնվածքի բնույթի, շրջակա միջավայրի, ամրանավորման եղանակների, բետոնի և ամրանի համատեղ աշխատանքի (բետոնի հետ ամրանի շաղկապման առկայության և բացակայության դեպքում) և շենքերի ու կառույցների երկաթբետոնե տարրերի կոնստրուկտիվ տիպերի պատրաստման տեխնոլոգիայի ազդեցությունները: Ոչ մետաղե բաղադրանյութային (կոմպոզիտային) պոլիմերային ամրաններով ամրանաբետոնե կոնստրուկցիաների հաշվարկն ու կոնստրուկտավորումը պետք է կատարել համապատասխան նորմատիվ փաստաթղթերով սահմանված հատուկ պահանջների համաձայն:

42. Նախալարված կոնստրուկցիաների հաշվարկն անհրաժեշտ է իրականացնել՝ հաշվի առնելով ամրանի և բետոնի սկզբնական (նախնական) լարումները և դեֆորմացիաները, նախալարման կորուստները և բետոնին նախալարման փոխանցման առանձնահատկությունները:

43. Կոնստրուկցիայի ամրությունը միաձույլ կոնստրուկցիաներում պետք է ապահովված լինի՝ հաշվի առնելով բետոնացման աշխատանքային կարանները:

44. Հավաքովի կոնստրուկցիաների հաշվարկի դեպքում պետք է ապահովված լինի հանգուցային և կցվանքային միացումների ամրությունը, որոնք իրականացված են պողպատե միջադիր դետալների, ամրանների արտաթողերի և բետոնով միաձուլելու միջոցով:

45. Երկու փոխադարձ ուղղահայաց ուղղություններով ուժային ազդեցությունների ենթարկվող հարթ և տարածական կոնստրուկցիաների հաշվարկի դեպքում դիտարկվում են առանձին, կոնստրուկցիայից անջատված հարթ կամ տարածական բնորոշ փոքր տարրեր՝ իրենց եզրային կողմերով ազդող ճիգերով: Ճաքերի առկայության դեպքում այդ ճիգերն որոշվում են հաշվի առնելով ճաքերի դիրքը, ամրանի կոշտությունը (առանցքային և շոշափող), բետոնի կոշտությունը (ճաքերի միջև և ճաքերում) և այլ առանձնահատկություններ: Ճաքերի բացակայության դեպքում ճիգերն որոշվում են ինչպես հոծ մարմնի համար: Ճաքերի առկայության դեպքում թույլատրվում է ճիգերը որոշել ընդունելով երկաթբետոնե տարրի բետոնի աշխատանքը առաձգական:

46. Տարրերի հաշվարկն անհրաժեշտ է իրականացնել տարրի վրա ազդող ճիգերի ուղղությունների նկատմամբ անկյան տակ տեղաբաշխված առավել վտանգավոր հատվածներով, հարթ լարվածային վիճակի պայմաններում գտնվող ճաքերի միջև բետոնի աշխատանքը և ճաքերի սահմանում գտնվող ձգված ամրանի աշխատանքը հաշվի առնող հաշվարկային մոդելներով:

47. Հարթ և տարածական կոնստրուկցիաների հաշվարկը թույլատրվում է ամբողջական կոնստրուկցիայի համար իրականացնել սահմանային հավասարակշռության մեթոդով՝ հաշվի առնելով այդ թվում նաև քայքայման պահին նախորդող դեֆորմատիվ վիճակը:

48. Երեք փոխուղահայաց ուղղություններով ուժային ազդեցությունների ենթարկվող զանգվածային կոնստրուկցիաների հաշվարկի դեպքում դիտարկվում են առանձին, կոնստրուկցիայից անջատված ծավալային բնորոշ փոքր տարրեր՝ իրենց եզրերով ազդող ճիգերով: Ընդ որում ճիգերը հարկ է որոշել համանման ելակետային տվյալներից, որոնք ընդունված են հարթ տարրերի համար (տե՛ս սույն բաժնի 45-րդ և 46-րդ կետերը):

49. Տարրերի հաշվարկն անհրաժեշտ է իրականացնել տարրի վրա ազդող ճիգերի ուղղությունների նկատմամբ անկյան տակ տեղաբաշխված առավել վտանգավոր հատվածներով, ծավալային լարվածային վիճակի պայմաններում գտնվող բետոնի և ամրանի աշխատանքը հաշվի առնող հաշվարկային մոդելներով:

50. Բարդ ուրվագծով կոնստրուկցիաների (օրինակ՝ տարածական) կրողունակության, ճաքակայունության և դեֆորմատիվության գնահատման համար, բացի հաշվարկային մեթոդներից, կարող են կիրառվել նաև ֆիզիկական մոդելների փորձարկման արդյունքները:

51. Կոշտ ամրանով երկաթբետոնե կոնստրուկցիաների հաշվարկը և կոնստրուկտավորումը պետք է իրականացնել սույն շինարարական նորմերի XIV բաժնի դրույթներին համաձայն:

2. Բետոնե և երկաթբետոնե տարրերի ամրության հաշվարկին ներկայացվող պահանջները

52. Բետոնե և երկաթբետոնե տարրերի ըստ ամրության հաշվարկն իրականացվում է՝

1) ըստ նորմալ հատվածքների (ծողղ մոմենտների և լայնական ուժերի ազդեցությունից)՝ ոչ գծային դեֆորմատիվ մոդելով, պարզ տեսակի երկաթբետոնե կոնստրուկցիաների համար (հատվածքներում ամրանի վերին և ստորին եզրերում տեղաբաշխված, ուղղանկյուն, տավրային և երկտավրային հատվածքներով) հաշվարկը թույլատրվում է իրականացնել սահմանային ճիգերով,

2) ըստ թեք հատվածքների (լայնական ուժերի ազդեցությունից), ըստ տարածական հատվածքների (ոլորող մոմենտների ազդեցությունից), բեռնվածքի տեղական ազդեցության (տեղական սեղմում, ճզմանցում)՝ սահմանային ճիգերով:

53. Կարճ երկաթբետոնե տարրերի (կարճ բարձակների և այլ տարրերի) ամրության հաշվարկն իրականացվում է շրջանակաձողային մոդելով:

54. Բետոնե և երկաթբետոնե տարրերի հաշվարկը սահմանային ճիգերով իրականացվում է այն պայմանով, որ դիտարկվող հատվածքում արտաքին բեռներից և ազդեցություններից առաջացող F ճիգը չպետք է գերազանցի F_{ult} սահմանային ճիգը, որին կարող է հակազդել տարրն այդ հատվածքում՝

$$F \leq F_{ult} : \quad (1)$$

ա. Բետոնե տարրերի ամրության հաշվարկը

55. Բետոնե տարրերը, կախված աշխատանքի պայմանից և դրանց նկատմամբ ներակայացվող պահանջներից, անհրաժեշտ է հաշվարկել ըստ նորմալ հատվածքների սահմանային ճիգերի դեպքում՝ անտեսելով (տե՛ս սույն բաժնի 56-րդ և 57-րդ կետերը) կամ դիտարկելով (տե՛ս սույն բաժնի 58-րդ կետը) ձգված գոտու բետոնի դիմադրությունը:

56. Արտակենտրոն սեղմված բետոնե տարրերի հաշվարկի դեպքում ձգված գոտու բետոնի դիմադրությունն անտեսվում է, երբ երկայնական ուժի արտակենտրոնության արժեքը չի գերազանցում հատվածքի ծանրության կենտրոնից մինչև առավել սեղմված թելիկը եղած հեռավորության 0,9 չափը: Ընդ որում, սահմանային ճիգը, որը կարող է ընդունել տարրը, որոշվում է հատվածքի պայմանական սեղմված գոտում, որի ծանրության կենտրոնը համընկնում է երկայնական ուժի ազդման կետի հետ, բետոնի սեղմման հավասարաչափ բաշխված հաշվարկային R_b դիմադրությամբ:

57. Զանգվածային բետոնե կոնստրուկցիաների համար սեղմված գոտու էայուրն անհրաժեշտ է ընդունել եռանկյունաձև, որտեղ լարումների արժեքները չպետք է գերազանցեն բետոնի հաշվարկային սեղմման R_b դիմադրությունը: Ընդ որում, հատվածքի ծանրության կենտրոնի նկատմամբ երկայնական ուժի արտակենտրոնությունը չպետք է գերազանցի հատվածքի ծանրության կենտրոնից մինչև առավել սեղմված թելիկն եղած հեռավորության 0,65 չափը:

58. Զգված գոտու բետոնի դիմադրությունը չի անտեսվում.

1) արտակենտրոն սեղմված բետոնե տարրերի հաշվարկի դեպքում, երբ երկայնական ուժի արտակենտրոնության արժեքը գերազանցում է սույն բաժնի 56-րդ կետում բերված մեծությունը,

2) ծոված բետոնե տարրերի (որոնք թույլատրվում են կիրառման) հաշվարկի դեպքում,

3) արտակենտրոն սեղմված տարրերի հաշվարկի դեպքում, երբ երկայնական ուժի արտակենտրոնության արժեքը չի գերազանցում 56-րդ կետում բերված մեծությունը, սակայն ելնելով շահագործման պայմաններից, այդ տարրերում չի թույլատրվում ճաքերի առաջացում: Ընդ որում, սահմանային ճիգը, որը կարող է ընդունել տարրի հատվածքը, որոշվում է բետոնի առանցքային ձգման R_{bt} դիմադրությանը հավասար առավելագույն ձգող լարումների դեպքում ինչպես առաձգական մարմնի համար:

59. Արտակենտրոն սեղմված բետոնե տարրերի հաշվարկի դեպքում անհրաժեշտ է հաշվի առնել երկայնական ծռման և պատահական արտակենտրոնության ազդեցությունները:

բ. Երկաթբետոնե տարրերի նորմալ հատվածքների ամրության հաշվարկը

60. Երկաթբետոնե տարրերի նորմալ հատվածքների հաշվարկն ըստ սահմանային ճիգերի անհրաժեշտ է կատարել՝ որոշելով սահմանային ճիգերը, որոնց կարող են դիմադրել բետոնը և ամրանը՝ ելնելով հետևյալ դրույթներից.

1) բետոնի դիմադրությունն ըստ ձգման ընդունվում է հավասար գրոյի,

2) բետոնի դիմադրությունն ըստ սեղմման ներկայացվում է բետոնի սեղմման հաշվարկային դիմադրությանը հավասար և բետոնի պայմանական սեղմված գոտում հավասարաչափ բաշխված լարումներով,

3) ամրանում ձգող և սեղմող լարումներն ընդունվում են ոչ ավել դրանց համապատասխան ձգման և սեղմման հաշվարկային դիմադրություններից:

61. Երկաթբետոնե կոնստրուկցիաների ոչ գծային դեֆորմատիվ մոդելով հաշվարկը կատարվում է բետոնի և ամրանի վիճակի տրամագրերով՝ ելնելով հարթ հատվածքների վարկածից: Նորմալ հատվածքների ամրության չափանիշ է բետոնում կամ ամրանում սահմանային հարաբերական դեֆորմացիաների ձեռքբերումը:

62. Արտակենտրոն սեղմված երկաթբետոնե տարրերի հաշվարկի դեպքում անհրաժեշտ է հաշվի առնել պատահական արտակենտրոնությունը և երկայնական ծռման ազդեցությունը:

գ. Երկաթբետոնե տարրերի թեք հատվածքների ամրության հաշվարկը

63. Երկաթբետոնե տարրերի թեք հատվածքների ամրության հաշվարկը կատարվում է՝

- 1) թեք հատվածքով լայնական ուժի ազդեցությունից,
- 2) թեք հատվածքով ծոող մոմենտի ազդեցությունից,
- 3) թեք հատվածքների միջև գտնվող շերտով լայնական ուժի ազդեցությունից:

64. Լայնական ուժի ազդեցությունից երկաթբետոնե տարրի թեք հատվածքների ամրությունը որոշելիս տարրի թեք հատվածքի վերցրած սահմանային լայնական ուժը հաշվառվում է թեք հատվածքի բետոնի և թեք հատվածքը հատող լայնական ամրանների վերցրած սահմանային լայնական ուժերի գումարով:

65. Ծոող մոմենտի ազդեցությունից երկաթբետոնե տարրի թեք հատվածքների ամրությունը որոշելիս տարրի թեք հատվածքի վերցրած սահմանային ծոող մոմենտը հաշվառվում է թեք հատվածքը հատող երկայնական և լայնական ամրանների վերցրած ծոող մոմենտների գումարով՝ հատվածքի սեղմված գոտում համազոր ճիգի կիրառման կետով անցնող առանցքի նկատմամբ:

66. Լայնական ուժի ազդեցությունից թեք հատվածքների միջև գտնվող շերտի ամրությունը որոշելիս երկաթբետոնե տարրի վերցրած սահմանային լայնական ուժը հաշվառվում է ելնելով շերտի երկայնքով սեղմող ճիգերի ազդեցության տակ գտնվող բետոնի թեք շերտի ամրությունից և թեք շերտը հատող լայնական ամրանների ձգող ճիգերից:

դ. Երկաթբետոնե տարրերի տարածական հատվածքների ամրության հաշվարկը

67. Ըստ տարածական հատվածքների ամրության երկաթբետոնե տարրերի հաշվարկի դեպքում սահմանային ոլորող մոմենտը, որը կարող է ընդունել տարրը, անհրաժեշտ է որոշել ինչպես տարրի յուրաքանչյուր եզրում տեղաբաշխված երկայնական և լայնական ամրաններով ընդունվող սահմանային ոլորող մոմենտների գումար: Բացի այդ, անհրաժեշտ է կատարել երկաթբետոնե տարրի ամրության հաշվարկ ըստ տարածական հատվածքների միջև գտնվող բետոնե շերտի, որը գտնվում է շերտի երկայնքով սեղմող ճիգերի ու շերտը հատող լայնական ամրաններից ձգող ճիգերի ազդեցության տակ:

Ե. Երկաթբետոնե տարրերի հաշվարկը բեռնվածքի տեղական ազդեցությունից

68. Երկաթբետոնե տարրերի տեղական սեղմման հաշվարկի դեպքում սահմանային սեղմող ուժը, որը կարող է ընդունել տարրը, անհրաժեշտ է որոշել՝ ելնելով տարածական լարվածային վիճակից, որը ստեղծվում է շրջապատող բետոնով և, առկայության դեպքում, լրացուցիչ ամրանով բետոնի դիմադրությունից:

69. Ճզմանցման հաշվարկը կատարվում է հարթ երկաթբետոնե տարրերի (սալերի) համար՝ կենտրոնացված ուժի և ճզմանցման գոտում մոմենտի ազդեցությունից: Ճզմանցման դեպքում սահմանային ճիգը, որը կարող է ընդունել երկաթբետոնե տարրը, անհրաժեշտ է որոշել ինչպես բետոնով և ճզմանցման գոտում տեղադրված լայնական ամրանով ընդունվող սահմանային ճիգերի գումար:

3. Երկաթբետոնե տարրերի ճաքառաջացման (ճաքակայունության) հաշվարկին ներկայացվող պահանջները

70. Երկաթբետոնե տարրերի հաշվարկը, ըստ նորմալ ճաքերի առաջացման, կատարվում է սահմանային ճիգերով կամ ոչ գծային դեֆորմատիվ մոդելով: Թեք ճաքերի առաջացման հաշվարկը կատարվում է սահմանային ճիգերով:

71. Երկաթբետոնե տարրերի՝ ճաքերի առաջացման հաշվարկը սահմանային ճիգերով կատարվում է այն պայմանով, ըստ որի՝ արտաքին բեռներից և ազդեցություններից առաջացող F ճիգը դիտարկվող հատվածքում չպետք է գերազանցի $F_{crc,ult}$ սահմանային ճիգը, որը կարող է ընդունել երկաթբետոնե տարրը ճաքերի առաջացման ժամանակ.

$$F \leq F_{crc,ult} : \quad (2)$$

72. Նորմալ ճաքերի առաջացման ժամանակ երկաթբետոնե տարրով ընդունվող սահմանային ճիգն անհրաժեշտ է որոշել՝ ելնելով երկաթբետոնե տարրի ինչպես հոծ մարմին հաշվարկից, հաշվի առնելով ամրանում առաձգական և ձգված ու սեղմված բետոնում ոչ առաձգական դեֆորմացիաները, բետոնում նորմալ ձգող առավելագույն լարումների պարագայում, որոնք հավասար են բետոնի առանցքային ձգման դիմադրության հաշվարկային արժեքներին $R_{bt,ser}$:

73. Երկաթբետոնե տարրերի հաշվարկը, ըստ նորմալ ճաքերի առաջացման, ոչ գծային դեֆորմատիվ մոդելով կատարվում է ձգված և սեղմված բետոնի ամրանի վիճակի տրամագրերի և հարթ հատվածքների վարկածով: Ճաքերի առաջացման չափանիշ է ձգված բետոնում սահմանային հարաբերական դեֆորմացիաների ձեռքբերումը:

74. Սահմանային ճիգը, որը կարող է ընդունել երկաթբետոնե տարրը թեք ճաքերի առաջացման ժամանակ, անհրաժեշտ է որոշել՝ ելնելով երկաթբետոնե տարրի ինչպես հոծ առաձգական մարմին հաշվարկից և «սեղմում-ձգում» հարթ լարվածային վիճակի դեպքում՝ բետոնի ամրության չափանիշից:

4. Երկաթբետոնե տարրերի ճաքերի բացման հաշվարկին ներկայացվող պահանջները

75. Երկաթբետոնե տարրերի տարբեր տեսակի ճաքերի բացման հաշվարկը կատարվում է այն դեպքում, երբ ճաքառաջացման հաշվարկի ստուգումը ցույց է տալիս, որ ճաքեր առաջանում են:

76. Ճաքերի բացման հաշվարկը կատարվում է այն պայմանից, որ a_{crc} արտաքին բեռնվածքից առաջացող ճաքերի բացվածքների լայնությունը չպետք է գերազանցի $a_{crc,ult}$ ճաքի բացվածքի լայնության թույլատրելի սահմանային արժեքը.

$$a_{crc} \leq a_{crc,ult} : \quad (3)$$

77. Նորմալ ճաքերի բացվածքների լայնությունը որոշվում է ինչպես ճաքերի միջև եղած հատվածամասում ամրանի միջին հարաբերական դեֆորմացիաների և տվյալ հատվածամասի երկարության արտադրյալ: Ճաքերի միջև գտնվող ամրանի միջին հարաբերական դեֆորմացիաները որոշվում են՝ հաշվի առնելով ճաքերի միջև գտնվող ձգված բետոնի աշխատանքը: Ճաքի սահմանում ամրանի հարաբերական դեֆորմացիաները որոշվում են ճաքերով երկաթբետոնե տարրի պայմանական առաձգական հաշվարկով՝ կիրառելով սեղմված բետոնի բերված դեֆորմացիայի մոդուլի արժեքը, որը հաստատվել է՝ հաշվի առնելով սեղմված գոտու բետոնի ոչ գծային դեֆորմացիաների ազդեցությունը կամ ըստ ոչ գծային դեֆորմատիվ մոդելի: Ճաքերի միջև եղած հեռավորությունը որոշվում է այն պայմանով, ըստ որի՝ ճաքով և ճաքերի միջև գտնվող հատվածներում առաջացող երկայնական ամրանի ճիգերի տարբերությունը պետք է ընդունվի տվյալ հատվածամասի երկարությամբ բետոնի հետ ամրանի շաղկապման ճիգերով:

78. Նորմալ ճաքերի բացվածքների լայնությունն անհրաժեշտ է որոշել՝ հաշվի առնելով բեռնվածքի ազդման բնույթը (կրկնվողությունը, երկարատևությունը և այլն) և ամրանի տրամատի տեսակը:

79. Ճաքերի բացվածքների $a_{crc,ult}$ սահմանային թույլատրելի լայնությունը անհրաժեշտ է սահմանել՝ ելնելով էսթետիկ նկատառումներից, կոնստրուկցիային առաջադրված թափանցելիության պահանջների առկայությունից, ինչպես նաև բեռնվածքի ազդման երկարատևությունից, ամրանային պողպատի տեսակից և ճաքում դրա կոռոզիայի զարգացման հակվածությունից (հաշվի առնելով ՍՆԻՊ 2.03.11 շինարարական նորմերի պահանջները):

5. Երկաթբետոնե տարրերի դեֆորմացիաների հաշվարկին ներկայացվող պահանջները

80. Ըստ դեֆորմացիաների հաշվարկելիս երկաթբետոնե կոնստրուկցիաների f ճկվածքները կամ տեղափոխությունները արտաքին բեռնվածքի ազդեցությունից չպետք է գերազանցեն f_{ult} ճկվածքների կամ տեղափոխությունների սահմանային թույլատրելի արժեքները.

$$f \leq f_{ult} : \quad (4)$$

81. Երկաթբետոնե կոնստրուկցիաների ճկվածքները կամ տեղափոխությունները որոշվում են շինարարական մեխանիկայի ընդհանուր կանոններով՝ կախված երկաթբետոնե տարրի երկարությամբ հատվածքներում ճկման, սահքի և առանցքային դեֆորմատիվ բնութագրերից (կորությունից, սահքի անկյուններից և այլն):

82. Այն դեպքերում, երբ երկաթբետոնե տարրերի ճկվածքներն ընդհանուր առմամբ կախված են ծռման դեֆորմացիաներից, ճկվածքների արժեքներն որոշում են տարրերի կորություններով կամ կոշտության բնութագրերով:

83. Երկաթբետոնե տարրի կորությունը որոշվում է որպես ծռող մոմենտի երկաթբետոնե հատվածքի կոշտության վրա բաժանման քանորդ:

84. Երկաթբետոնե տարրի դիտարկվող հատվածքի կոշտությունն որոշվում է նյութերի դիմադրության ընդհանուր կանոններով՝ առանց ճաքերի հատվածքի համար՝ ինչպես պայմանական առաձգական հոծ տարրի, իսկ ճաքերով հատվածքի համար՝ ինչպես պայմանական առաձգական ճաքերով տարրի համար (ընդունելով լարումների և դեֆորմացիաների միջև գծային կախվածություն): Բետոնի ոչ գծային դեֆորմացիաների ազդեցությունը հաշվի է առնվում բետոնի դեֆորմացիաների մոդուլի բերված մեծության միջոցով, իսկ ճաքերի միջև ձգված բետոնի աշխատանքի ազդեցությունը՝ ամրանի դեֆորմացիայի մոդուլի բերված մեծության միջոցով:

85. Երկաթբետոնե կոնստրուկցիաների դեֆորմացիաների հաշվարկը, հաշվի առնելով ճաքերի առկայությունը, իրականացվում է այն դեպքերում, երբ ճաքերի առաջացման հաշվարկային ստուգումը ցույց է տալիս, որ ճաքեր առաջանում են: Հակառակ դեպքում դեֆորմացիաների հաշվարկն իրականացվում է ինչպես առանց ճաքերի երկաթբետոնե տարրերի համար:

86. Երկաթբետոնե տարրի կորությունը և երկայնական դեֆորմացիաները նույնպես որոշվում են ըստ ոչ գծային դեֆորմատիվ մոդելի՝ ելնելով տարրի նորմալ հատվածքում ազդող արտաքին և ներքին ճիգերի հավասարակշռության հավասարումներից, հարթ հատվածքների վարկածից, բետոնի և ամրանի վիճակի տրամագրերից և ճաքերի միջև գտնվող ամրանի միջին դեֆորմացիաներից:

87. Երկաթբետոնե տարրերի դեֆորմացիաների հաշվարկն անհրաժեշտ է իրականացնել՝ հաշվի առնելով համապատասխան նորմատիվ փաստաթղթերով հաստատվող բեռնվածքի ազդման երկարատևությունը:

88. Ճկվածքների հաշվարկման ժամանակ տարրի հատվածամասերի կոշտությունն անհրաժեշտ է որոշել՝ հաշվի առնելով դրանց հատվածքի ձգված գոտում երկայնական առանցքին նորմալ ճաքերի առկայությունը կամ բացակայությունը:

89. Թույլատրելի սահմանային դեֆորմացիաների մեծություններն ընդունվում են ըստ VIII բաժնի 438-րդ կետի ցուցումների: Մշտական և ժամանակավոր երկարատև ու կարճատև բեռնվածքների ազդեցության ժամանակ երկաթբետոնե տարրերի ճկվածքը բոլոր դեպքերում չպետք է գերազանցի թռիչքի 1/150 և բարձակի արտաթռիչքի 1/75 մասերը:

VI. ՆՅՈՒԹԵՐ ԲԵՏՈՆԵ ԵՎ ԵՐԿԱԹԲԵՏՈՆԵ ԿՈՆՍՏՐՈՒԿՑԻԱՆԵՐԻ ՀԱՄԱՐ

1. Բետոն

90. Բետոնն և երկաթբետոնն կոնստրուկցիաների համար, որոնք նախագծվում են սույն շինարարական նորմերի պահանջներին համապատասխան, անհրաժեշտ է նախատեսել հետևյալ տեսակի կառուցվածքային բետոններ.

- 1) ծանր միջին խտության՝ 2200-ից մինչև 2500 կգ/մ³ ներառյալ,
- 2) մանրահատիկ միջին խտության՝ 1800-ից մինչև 2200 կգ/մ³,
- 3) թեթև,
- 4) բջջավոր,
- 5) լարող:

91. Բետոնն և երկաթբետոնն կառույցների նախագծման ժամանակ կոնկրետ կոնստրուկցիաներին ներկայացվող պահանջներին համապատասխան՝ պետք է սահմանվեն բետոնի տեսակը և արտադրության մեջ վերահսկվող իր որակի նորմավորվող ցուցանիշները (ԳՕՍՏ 25192, ԳՕՍՏ 4.212):

92. Բետոնի որակի նորմավորվող և վերահսկվող հիմնական ցուցանիշներն են՝

- 1) բետոնի դասն ըստ սեղմման ամրության՝ B ,
- 2) բետոնի դասն ըստ առանցքային ձգման ամրության՝ B_t ,
- 3) բետոնի տեսականիշն ըստ սառնակայունության՝ F ,
- 4) բետոնի տեսականիշն ըստ անջրանցիկության՝ W ,
- 5) բետոնի տեսականիշն ըստ միջին խտության՝ D ,
- 6) բետոնի տեսականիշն ըստ ինքնալարման՝ S_p :

93. Բետոնի դասն ըստ սեղմման՝ B , համապատասխանում է բետոնի սեղմման խորանարդային ամրության արժեքին, Ն/մմ², 0,95 ապահովությամբ (նորմատիվ խորանարդային ամրություն):

94. Բետոնի դասն ըստ առանցքային ձգման՝ B_t , համապատասխանում է բետոնի առանցքային ձգման ամրության արժեքին, Ն/մմ², 0,95 ապահովությամբ (բետոնի նորմատիվ ամրություն):

95. Առանձին, հատուկ տեսակի կառույցների համար, նորմատիվ փաստաթղթերի պահանջներին համապատասխան՝ բետոնի սեղմման և առանցքային ձգման համար թույլատրվում է ընդունել ամրության ապահովության այլ արժեքներ:

96. Բետոնի տեսականիշն ըստ սառնակայունության՝ F , համապատասխանում է փոփոխական սառեցման և հալեցման ցիկլերի նվազագույն թվին, որին դիմադրում է փորձանմուշը ստանդարտ փորձարկման ժամանակ:

97. Բետոնի տեսականիշն ըստ անջրանցիկության՝ W , համապատասխանում է ջրի առավելագույն ճնշման արժեքին (0,1 Ն/մմ²), որին կարող է դիմակայել բետոնն նմուշը փորձի ժամանակ:

98. Բետոնի տեսականիշն ըստ միջին խտության՝ D , համապատասխանում է բետոնի ծավալային զանգվածի միջին արժեքին (կգ/մ³):

99. Բետոնի տեսականիշն ըստ ինքնալարման՝ S_p , իրենից ներակայացնում է բետոնի նախապես լարման արժեքը (Ն/մմ²), որը ստեղծվում է դրա ընդարձակման արդյունքում՝ $\mu = 0,01$ երկայնական ամրանավորման գործակցի դեպքում:

100. Անհրաժեշտության դեպքում սահմանվում են բետոնի որակի լրացուցիչ ցուցանիշներ՝ կապված ջերմահաղորդականության, ջերմաստիճանակայունության, հրակայունության, կոռոզիակայունության (ինչպես բետոնի, այնպես էլ դրա մեջ տեղադրված ամրանի համար), կենսաբանական պաշտպանության և կոնստրուկցիաներին ներկայացվող այլ պահանջներին համապատասխան (ՀՀՇՆ 24-01, ՍՆԻՊ 2.03.11):

101. Բետոնի որակի նորմավորվող ցուցանիշները պետք է ապահովված լինեն բետոնային խառնուրդի կազմության համապատասխան նախագծմամբ (բետոնի նյութերի բնութագրերի և բետոնին ներկայացվող պահանջներով), բետոնե և երկաթբետոնե շինվածքների ու կոնստրուկցիաների պատրաստման (կառուցման) ժամանակ բետոնային խառնուրդի պատրաստման և բետոնային աշխատանքների իրականացման տեխնոլոգիայով: Բետոնի որակի նորմավորվող ցուցանիշները պետք է վերահսկվեն ինչպես արտադրության գործընթացում, այնպես էլ արտադրված կոնստրուկցիաներում անմիջականորեն:

102. Բետոնի որակի անհրաժեշտ նորմավորվող ցուցանիշները պետք է սահմանվեն բետոնե և երկաթբետոնե կոնստրուկցիաների նախագծման ժամանակ, կոնստրուկցիաների հաշվարկին, պատրաստմանը և շահագործման պայմաններին համապատասխան՝ հաշվի առնելով արտաքին միջավայրի և ընդունված ամրանի տեսակի նկատմամբ բետոնի պաշտպանիչ հատկությունների տարբեր ազդեցություններ:

103. Բետոնի դասն ըստ սեղմման՝ B , նշանակվում է բոլոր տեսակի բետոնների և կոնստրուկցիաների համար:

104. Բետոնի դասն ըստ առանցքային ձգման՝ B_t , նշանակվում է այն դեպքերում, երբ այդ բնութագիրը կոնստրուկցիայի աշխատանքի համար ունի առաջնային նշանակություն և վերահսկվում է արտադրության մեջ:

105. Բետոնի տեսականիշն ըստ սառնակայունության՝ F , նշանակվում է այն կոնստրուկցիաների համար, որոնք ենթարկվում են փոփոխական սառեցման և հալեցման:

106. Բետոնի տեսականիշն ըստ անջրանցիկության՝ W , նշանակվում է այն կոնստրուկցիաների համար, որոնց նկատմամբ կիրառվում են անջրանցիկության սահմանափակման պահանջներ:

107. Բետոնի տեսականիշն ըստ ինքնալարման՝ S_p , անհրաժեշտ է նշանակել ինքնալարվող կոնստրուկցիաների համար, երբ այդ բնութագիրը հաշվի է առնվում հաշվարկի դեպքում և հսկվում է արտադրության մեջ:

108. Բետոնե և երկաթբետոնե կոնստրուկցիաների համար անհրաժեշտ է նախատեսել աղյուսակներ 1-ից մինչև 6-րդում ներկայացված դասերի և տեսականիշների բետոններ:

109. Բետոնի նախագծային հասակը, այսինքն՝ այն հասակը, երբ բետոնը պետք է ձեռք բերի իր համար բոլոր նորմավորվող որակական ցուցանիշները, նախագծման ժամանակ նշանակվում է՝ ելնելով նախագծային բեռնվածքներով կոնստրուկցիաների բեռնավորման հնարավոր իրագործելի ժամկետներից, հաշվի առնելով կառուցման եղանակը և բետոնի պնդացման պայմանները: Այս տվյալների բացակայության դեպքում բետոնի դասը սահմանվում է նախագծային 28 օրական հասակում:

110. Հավաքովի կոնստրուկցիաների տարրերում բետոնի բացթողման և փոխանցման ամրության արժեքները պետք է սահմանվեն ըստ ԳՕՍՏ 13015 ստանդարտի և կոնկրետ ստանդարտների՝ որոշակի տեսակների կոնստրուկցիաների համար:

111. Երկաթբետոնե կոնստրուկցիաների համար բետոնի դասը, ըստ սեղմման ամրության, անհրաժեշտ է ընդունել ոչ պակաս, քան B15: Սեյսմիկ ազդեցությանը հակազդող երկաթբետոնե տարրերի համար պետք է ընդունել B20 դասից ոչ պակաս սեղմման ամրությամբ բետոններ:

112. Նախալարված երկաթբետոնե կոնստրուկցիաների համար բետոնի դասը, ըստ սեղմման ամրության պետք է ընդունել նախալարվող ամրանի տեսակից և դասից կախված, սակայն ոչ ցածր, քան B20: Սեյսմիկ ազդեցությանը հակազդող նախալարված երկաթբետոնե տարրերի համար պետք է ընդունել B25 դասից ոչ պակաս սեղմման ամրությամբ բետոններ:

113. Բետոնի փոխանցման ամրությունը՝ R_{bp} -ն, (բետոնի ամրությունը շրջասեղմման պահին, որը նմանապես վերահսկվում է ինչպես բետոնի դասն ըստ սեղմման ամրության) պետք է ընդունել 15 Ն/մմ^2 -ուց և ըստ սեղմման ամրության ընդունված բետոնի դասի 50% ամրությունից ոչ պակաս:

Աղյուսակ 1 – Բետոնի դասերն ըստ սեղմման ամրության

Բետոն	Բետոնի դասերն ըստ սեղմման ամրության
1	2
1. Ծանր բետոն	B3,5, B5, B7,5, B10, B12,5, B15, B20, B25, B30, B35, B40, B45, B50, B55, B60
2. Լարող բետոն	B20, B25, B30, B35, B40, B45, B50, B55, B60
3. Մանրահատիկ բետոն՝ ըստ խմբի՝ Ա – բնական պնդացման կամ ենթարկված ջերմային մշակման մթնոլորտային ճնշման տակ Բ – ավտոկլավային մշակման ենթարկված	 B3,5, B5, B7,5, B10, B12,5, B15, B20, B25, B30, B35, B40 B15, B20, B25, B30, B35, B40, B45, B50, B55, B60

Աղյուսակի 1-ի շարունակություն

Բետոն	Բետոնի դասերն ըստ սեղմման ամրության	
1	2	
4. Թեթև բետոն՝ ըստ լցանյութերի տեսակների և միջին խտության բետոնի տեսականիշի	ըստ լցանյութերի	
1) Պեմզաբետոն	ա) Լիթոիդային տիպի պեմզաներով	բ) Անիի տիպի պեմզաներով
D800	–	B2,5
D900	–	B2,5, B3,5
D1000	–	B2,5, B3,5, B5, B7,5
D1100	–	B3,5, B5, B7,5, B10
D1200	B2,5	B5, B7,5, B10, B12,5
D1300	B2,5, B3,5	B7,5, B10, B12,5
D1400	B3,5, B5	B10, B12,5
D1500	B7,5, B10	–
D1600	B7,5, B10, B12,5, B15	–
D1700	B10, B12,5, B15, B20	–
D1800	B25	–
2) Խարամաբետոն	ա) Կարմրաշենի տիպի խարամներով	բ) Ավանի տիպի խարամներով
D1000	B2,5	–
D1100	B2,5, B3,5	–
D1200	B3,5, B5, B7,5, B10	–
D1300	B5, B7,5, B10, B12,5	B3,5
D1400	B10, B12,5, B15	B3,5, B5
D1500	B15	B3,5, B5, B7,5, B10
D1600	–	B7,5, B10, B12,5, B15
D1700	–	B10, B12,5, B15, B20, B25
D1800	–	B20, B25
D1900	–	B25
3) Տուֆաբետոն	ա) Արթիկի և Անիի տիպերի տուֆերով	բ) Երևանյան և Բյուրականի տիպերի տուֆերով
D1100	B2,5	–
D1200	B2,5, B3,5	–
D1300	B3,5, B5	–
D1400	B5, B7,5, B10	B3,5
D1500	B7,5, B10, B12,5, B15, B20	B3,5, B5
D1600	B12,5, B15, B20, B25*	B5, B7,5, B10
D1700	B20*, B25*	B7,5, B10, B12,5, B15, B20
D1800	B25*	B10, B12,5, B15, B20, B25
D1900	–	B20, B25, B30, B35, B40**
D2000	–	B30**, B35**, B40**
D2100***	–	B35**, B40**
D2200***	–	B40**

Աղյուսակի 1-ի ավարտը

Բետոն	Բետոնի դասերն ըստ սեղմման ամրության		
1	2		
5. Բջջավոր բետոն՝ ըստ միջին խտության բետոնի տեսականիշի	ա) ավտոկլավային	բ) ոչ ավտոկլավային	
	D500	B1,5, B2, B2,5	–
	D600	B1,5, B2, B2,5, B3,5	B1,5, B2
	D700	B2, B2,5, B3,5, B5	B1,5, B2, B2,5
	D800	B2,5, B3,5, B5, B7,5	B2, B2,5, B3,5
	D900	B3,5, B5, B7,5, B10	B2,5, B3,5, B5
	D1000	B7,5, B10, B12,5	B5, B7,5
	D1100	B10, B12,5, B15, B17,5	B7,5, B10
	D1200	B12,5, B15, B17,5, B20	B10, B12,5
6. Ծակոտկենացված բետոն՝ ըստ միջին խտության բետոնի տեսականիշի			
	D800, D900, D1000	B2,5, B3,5, B5	
	D1100, D1200, D1300	B7,5	
	D1400	B3,5, B5, B7,5	
<p>* – միայն Անիի տիպի տուֆերով լցանյութերի դեպքում, ** – միայն Երևանյան տիպի տուֆերով լցանյութերի դեպքում, *** – միայն խիտ մանր լցանյութերի օգտագործման դեպքում,</p> <p>1. «Բետոնի դաս» և «Բետոնի տեսականիշ» տերմինները՝ համաձայն ԳՕՍՏ 25192-82 ստանդարտի: 2. Սույն շինարարական նորմերում «թեթև բետոն» և «ծակոտկենացված բետոն» տերմինները նշանակում են համապատասխանաբար խիտ կառուցվածքի թեթև բետոն և ծակոտկեն կառուցվածքի թեթև բետոն (ավելի քան 6% ծակոտկենության աստիճանով): 3. B20 և ավելի բարձր դասերի թեթև բետոնները համապատասխան իրենց միջին խտության տեսականիշների ապահովմամբ կարող են կիրառվել միայն պատրաստող գործարանի հետ համաձայնեցման դեպքում:</p>			

Աղյուսակ 2 – Բետոնի դասերն ըստ առանցքային ձգման ամրության

Բետոն	Բետոնի դասերն ըստ առանցքային ձգման ամրության
1. Ծանր, թեթև, լարող և մանրահատիկ բետոններ	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

Աղյուսակ 3 – Բետոնի տեսականիշներն ըստ սառնակայունության

Բետոն	Բետոնի սառնակայունության տեսականիշները
1. Ծանր, լարող և մանրահատիկ բետոններ	F50, F75, F100, F150, F200, F300, F400, F500
2. Թեթև բետոն	F25, F35, F50, F75, F100, F150, F200, F300, F400
3. Բջջավոր և ծակոտկենացված բետոններ	F15, F25, F35, F50, F75, F100

Աղյուսակ 4 – Բետոնի տեսականիչներն ըստ անջրանցիկության

Բետոն	Բետոնի անջրանցիկության տեսականիչները
1. Ծանր, թեթև և մանրահատիկ բետոններ	W2, W4, W6, W8, W10, W12
1. Լարող բետոնի համար տեսականիչը ըստ անջրանցիկության, ապահովում է W12-ից ոչ պակաս և նախագծերում այն կարող է չնշվել:	

Աղյուսակ 5 - Բետոնի տեսականիչներն ըստ միջին խտության

Բետոն	Բետոնի միջին խտության տեսականիչները
1. Թեթև բետոն	D800, D900, D1000, D1100, D1200, D1300, D1400, D1500, D1600, D1700, D1800, D1900, D2000, D2100*, D2200*
2. Բջջավոր բետոն	D500, D600, D700, D800, D900, D1000, D1100, D1200
3. Ծակոտկենացված բետոն	D800, D900, D1000, D1100, D1200, D1300, D1400
* – միայն խիտ մանր լցանյութերի օգտագործման դեպքում	

Աղյուսակ 6 – Բետոնի տեսականիչներն ըստ ինքնալարման

Բետոն	Բետոնի ինքնալարման տեսականիչները
1. Լարող բետոն	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

114. Առանց հատուկ փորձարարական հիմնավորման, մանրահատիկ բետոն արգելվում է օգտագործել բազմակի անգամ կրկնվող բեռնվածքների ազդեցությանն ենթարկվող երկաթբետոնե կոնստրուկցիաների համար, ինչպես նաև B, B_p և K դասերի լարային ամրաններով ամրանավորված 12 մ-ից ավել թռիչք ունեցող նախալարված կոնստրուկցիաների համար:

115. Մանրահատիկ բետոնի դասն ըստ սեղմման ամրության, որն օգտագործվում է կոռոզիայից (քայքայումից) պաշտպանելու և փորակներում ու կոնստրուկցիայի մակերևույթի վրա տեղաբաշխված նախալարվող ամրանի բետոնի հետ շաղկապումն ապահովելու համար, պետք է լինի ոչ պակաս, քան B20 դասի, իսկ անցուղիների ներարկման համար՝ ոչ պակաս, քան B25 դասի:

116. Բետոնի տեսականիչն ըստ սառնակայունության, անհրաժեշտ է նշանակել կախված կոնստրուկցիաների նկատմամբ ներկայացված պահանջներից, դրանց շահագործման և շրջակա միջավայրի պայմաններից՝ համաձայն ՄՆԻՊ 2.03.11 շինարարական նորմերի:

117. Վերգետնյա կոնստրուկցիաների համար, որոնք ենթարկվում են շրջակա միջավայրի մթնոլորտային ազդեցություններին՝ գտնվելով մինուս 5 °C-ից մինչև մինուս 40 °C ցուրտ ժամանակաշրջանում արտաքին օդի հաշվարկային բացասական ջերմաստիճանի պայմաններում, բետոնի տեսականիչը, ըստ սառնակայունության, ընդունվում է F75-ից ոչ պակաս: Մինուս 5 °C-ից բարձր արտաքին օդի հաշվարկային ջերմաստիճանի դեպքում վերգետնյա կոնստրուկցիաների համար բետոնի տեսականիչը, ըստ սառնակայունության, չի նորմավորվում:

118. Բետոնի տեսականիշն ըստ անջրանցիկության, անհրաժեշտ է նշանակել՝ կախված կոնստրուկցիաների նկատմամբ ներկայացված պահանջներից, դրանց շահագործման և շրջակա միջավայրի պայմաններից, համաձայն ՄՆիՊ 2.03.11 շինարարական նորմերի:

119. Վերգետնյա կոնստրուկցիաների համար, որոնք ենթարկվում են մթնոլորտային ազդեցություններին՝ արտաքին օդի մինուս 40 °C-ից բարձր հաշվարկային բացասական ջերմաստիճանային պայմաններում, ինչպես նաև ջեռուցվող շենքերի արտաքին պատերի համար բետոնի տեսականիշը, ըստ անջրանցիկության, չի նորմավորվում:

120. Բետոնի հիմնական ամրության բնութագրերն են հետևյալ մեծությունների նորմատիվ արժեքները.

- 1) բետոնի դիմադրությունը՝ ըստ առանցքային սեղմման $R_{b,n}$,
- 2) բետոնի դիմադրությունը՝ ըստ առանցքային ձգման $R_{bt,n}$:

121. Բետոնի նորմատիվ դիմադրության արժեքները, ըստ առանցքային սեղմման (պրիզմային ամրություն) և առանցքային ձգման (ըստ սեղմման ամրության բետոնի դասի նշանակման ժամանակ), ընդունվում են՝ կախված բետոնի առանցքային սեղմման ամրության դասից՝ B -ից՝ համաձայն աղյուսակ 7-ի:

122. Բետոնի առանցքային ձգման ամրության դասը՝ B_t -ն, սահմանելու դեպքում բետոնի նորմատիվ դիմադրության արժեքները, ըստ առանցքային ձգման՝ $R_{bt,n}$ -ն, ընդունվում են առանցքային ձգման բետոնի դասի թվային բնութագրին հավասար:

123. Բետոնի հաշվարկային դիմադրությունները, ըստ առանցքային սեղմման՝ R_b , և առանցքային ձգման՝ R_{bt} , որոշվում են հետևյալ բանաձևերով՝

$$R_b = R_{b,n} / \gamma_b, \quad (5)$$

$$R_{bt} = R_{bt,n} / \gamma_{bt}: \quad (6)$$

124. Սեղմման դեպքում բետոնի հուսալիության գործակցի՝ γ_b -ի, արժեքներն ընդունվում են հավասար.

- 1) առաջին խումբ սահմանային վիճակներով հաշվարկի համար.
 - ա) 1,3 – ծանր, մանրահատիկ, լարող և թեթև բետոնների համար,
 - բ) 1,5 – բջջավոր բետոնի համար,
- 2) երկրորդ խումբ սահմանային վիճակներով հաշվարկի դեպքում ընդունվում է հավասար 1,0-ի:

125. Ձգման դեպքում բետոնի հուսալիության գործակցի՝ γ_{bt} -ի արժեքներն ընդունվում են հավասար՝

- 1) առաջին խումբ սահմանային վիճակներով հաշվարկի համար, երբ բետոնի դասը սահմանվում է ըստ սեղմման ամրության.
 - ա) 1,5 – ծանր, մանրահատիկ, լարող և թեթև բետոնների համար,
 - բ) 2,3 – բջջավոր բետոնի համար,
- 2) առաջին խումբ սահմանային վիճակներով հաշվարկի համար, երբ բետոնի դասը սահմանվում է ըստ ձգման ամրության.
 - ա) 1,3 – ծանր, մանրահատիկ, լարող և թեթև բետոնների համար,
- 3) երկրորդ խումբ սահմանային վիճակներով հաշվարկի դեպքում ընդունվում է հավասար 1,0-ի:

126. Բետոնի հաշվարկային դիմադրության R_b , R_{bt} , $R_{b,ser}$, $R_{bt,ser}$ արժեքները (կլորացրած), կախված բետոնի սեղմման և առանցքային ձգման ամրության դասից, բերված են առաջին խումբ սահմանային վիճակների համար աղյուսակներ 8 և 9-ում, իսկ երկրորդ խումբ սահմանային վիճակների համար՝ աղյուսակ 7-ում:

127. Անհրաժեշտ դեպքերում բետոնի ամրության բնութագրերի հաշվարկային արժեքները բազմապատկվում են γ_{bi} աշխատանքային պայմանների հետևյալ գործակիցներով, որոնք հաշվի են առնում կոնստրուկցիաներում բետոնի աշխատանքի առանձնահատկությունները (բեռնավորման բնույթը, շրջակա միջավայրի պայմանները և այլն)՝

ա) γ_{b1} – բետոնե և երկաթբետոնե կոնստրուկցիաների համար, ներմուծվում է բետոնի R_b և R_{bt} հաշվարկային դիմադրությունների արժեքների հետ և հաշվի է առնում ստատիկ բեռնվածքի ազդման երկարատևությունը.

1) $\gamma_{b1} = 1,0$ բեռնվածքի ոչ տևողական (կարճատև) ազդեցության դեպքում,

2) $\gamma_{b1} = 0,9$ բեռնվածքի տևողական (երկարատև) ազդեցության դեպքում: Բջջավոր և ծակոտկենացված բետոնների համար $\gamma_{b1} = 0,85$: Թեթև բետոնների դեպքում R_b դիմադրության արժեքի համար $\gamma_{b1} = 0,85$, (R_{bt} դիմադրության արժեքի նվազեցումը կարգավորվում է γ_{b6} գործակցով),

բ) γ_{b2} – բետոնե կոնստրուկցիաների համար, ներմուծվում է բետոնի R_b հաշվարկային դիմադրությունների արժեքների հետ և հաշվի է առնում նմանատիպ կոնստրուկցիաների քայքայման բնույթը, $\gamma_{b2} = 0,9$,

գ) γ_{b3} – բետոնացման շերտի 1,5 մ-ից ավելի բարձրությամբ ուղղահայաց դիրքով բետոնացվող բետոնե և երկաթբետոնե կոնստրուկցիաների համար, ներմուծվում է բետոնի R_b հաշվարկային դիմադրությունների արժեքների հետ, $\gamma_{b3} = 0,85$,

դ) γ_{b4} – բջջավոր բետոնների համար, ներմուծվում է հաշվարկային դիմադրությունների արժեքների հետ՝ R_b .

1) $\gamma_{b4} = 1,0$ – բջջավոր բետոնի 10% և ավելի ցածր խոնավության դեպքում,

2) $\gamma_{b4} = 0,85$ – բջջավոր բետոնի 25% և ավելի բարձր խոնավության դեպքում, գծային միջարկմամբ՝ բջջավոր բետոնի 10% -ից ավելի բարձր և 25% -ից ավելի ցածր խոնավության պայմաններում,

ե) γ_{b5} – փոփոխական սառեցման և հալեցման, ինչպես նաև բացասական ջերմաստիճանների ազդեցությունը հաշվի է առնվում γ_{b5} բետոնի աշխատանքային պայմանների գործակցով, $\gamma_{b5} \leq 1,0$: Վերգենտնյա կոնստրուկցիաների համար, որոնք ենթարկվում են շրջակա միջավայրի մթնոլորտային ազդեցություններին՝ ցուրտ ժամանակաշրջանում արտաքին օդի մինուս 40 °C և բարձր հաշվարկային բացասական ջերմաստիճանների պայմաններում ընդունվում է $\gamma_{b5} = 1,0$: Մնացած դեպքերում գործակցի արժեքն ընդունվում է ըստ հատուկ հրահանգների՝ կախված կոնստրուկցիայի նշանակությունից և արտաքին միջավայրի պայմաններից:

Աղյուսակ 7

Դիմադրության տեսակը	Բետոն	Բետոնի նորմատիվ դիմադրությունները՝ $R_{b,n}$ և $R_{bt,n}$ (Ն/մմ ²) և հաշվարկային դիմադրությունները երկրորդ խումբ սահմանային վիճակների համար՝ $R_{b,ser}$ և $R_{bt,ser}$ (Ն/մմ ²), ըստ բետոնի սեղմման ամրության դասի								
		B1,5	B2	B2,5	B3,5	B5	B7,5	B10	B12,5	B15
1. Առանցքային սեղմում (պրիզմային ամրություն) $R_{b,n}$ և $R_{b,ser}$	Ծանր, մանրահատիկ և լարող	–	–	–	2,7	3,5	5,5	7,5	9,5	11,0
	Թեթև	–	–	1,9	2,7	3,5	5,5	7,5	9,5	11,0
	Բջջավոր	1,4	1,9	2,4	3,3	4,6	6,9	9,0	10,5	11,5
2. Առանցքային ձգում $R_{bt,n}$ և $R_{bt,ser}$	Ծանր, մանրահատիկ և լարող	–	–	–	0,39	0,55	0,70	0,85	1,00	1,10
	Թեթև	–	–	0,29	0,39	0,55	0,70	0,85	1,00	1,10
	Բջջավոր	0,22	0,26	0,31	0,41	0,55	0,63	0,89	1,00	1,05

Աղյուսակ 7-ի ավարտը

Դիմադրության տեսակը	Բետոն	Բետոնի նորմատիվ դիմադրությունները՝ $R_{b,n}$ և $R_{bt,n}$ (Ն/մմ ²) և հաշվարկային դիմադրությունները երկրորդ խումբ սահմանային վիճակների համար՝ $R_{b,ser}$ և $R_{bt,ser}$ (Ն/մմ ²), ըստ բետոնի սեղմման ամրության դասի								
		B20	B25	B30	B35	B40	B45	B50	B55	B60
1. Առանցքային սեղմում (պրիզմային ամրություն) $R_{b,n}$ և $R_{b,ser}$	Ծանր, մանրահատիկ և լարող	15,0	18,5	22,0	25,5	29,0	32,0	36,0	39,5	43,0
	Թեթև	15,0	18,5	22,0	25,5	29,0	–	–	–	–
	Բջջավոր	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2. Առանցքային ձգում $R_{bt,n}$ և $R_{bt,ser}$	Ծանր, մանրահատիկ և լարող	1,35	1,55	1,75	1,95	2,10	2,25	2,45	2,6	2,75
	Թեթև	1,35	1,55	1,75	1,95	2,10	–	–	–	–
	Բջջավոր	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<p>1. Բջջավոր բետոնի դիմադրության արժեքները տրված են բետոնի 10% միջին խոնավության համար:</p> <p>2. Ավագով 2,0 կամ ավելի փոքր խոշորության մոդուլով մանրահատիկ բետոնի, ինչպես նաև մանր ծակոտկեն լցանյութով թեթև բետոնի համար $R_{bt,n}$, $R_{bt,ser}$ նորմատիվ և հաշվարկային դիմադրության արժեքները պետք է բազմապատկել 0.8 գործակցով:</p> <p>3. Բջջավոր բետոնի և փքված պեռլիտի ավագով կերամզիտապեռլիտաբետոնի համար $R_{bt,n}$, $R_{bt,ser}$ նորմատիվ և հաշվարկային դիմադրության արժեքները պետք է ընդունվեն ինչպես որ թեթև բետոնի համար՝ բազմապատկելով 0,7 գործակցով:</p> <p>4. Լարող բետոնի համար $R_{bt,n}$, $R_{bt,ser}$ նորմատիվ և հաշվարկային դիմադրության արժեքները պետք է բազմապատկել 1,2 գործակցով:</p>										

ՀՀՇՆ 52-01-
Աղյուսակ 8

Դիմադրության տեսակը	Բետոն	Բետոնի հաշվարկային դիմադրությունները առաջին խումբ սահմանային վիճակների համար՝ R_b և R_{bt} (Ն/մմ ²), ըստ բետոնի սեղմման ամրության դասի								
		B1,5	B2	B2,5	B3,5	B5	B7,5	B10	B12,5	B15
1. Առանցքային սեղմում (պրիզմային ամրություն)	Ծանր, մանրահատիկ և լարող	–	–	–	2,1	2,8	4,5	6,0	7,5	8,5
	Թեթև	–	–	1,5	2,1	2,8	4,5	6,0	7,5	8,5
	Բջջավոր	0,95	1,3	1,6	2,2	3,1	4,6	6,0	7,0	7,7
2. Առանցքային ձգում	Ծանր, մանրահատիկ և լարող	–	–	–	0,26	0,37	0,48	0,56	0,66	0,75
	Թեթև	–	–	0,20	0,26	0,37	0,48	0,56	0,66	0,75
	Բջջավոր	0,09	0,12	0,14	0,18	0,24	0,28	0,39	0,44	0,46

Աղյուսակ 8-ի ավարտը

Դիմադրության տեսակը	Բետոն	Բետոնի հաշվարկային դիմադրությունները առաջին խումբ սահմանային վիճակների համար՝ R_b և R_{bt} (Ն/մմ ²), ըստ բետոնի սեղմման ամրության դասի								
		B20	B25	B30	B35	B40	B45	B50	B55	B60
1. Առանցքային սեղմում (պրիզմային ամրություն)	Ծանր, մանրահատիկ և լարող	11,5	14,5	17,0	19,5	22,0	25,0	27,5	30,0	33,0
	Թեթև	11,5	14,5	17,0	19,5	22,0	–	–	–	–
	Բջջավոր	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2. Առանցքային ձգում	Ծանր, մանրահատիկ և լարող	0,90	1,05	1,15	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80
	Թեթև	0,90	1,05	1,15	1,30	1,40	–	–	–	–
	Բջջավոր	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<p>1. Բջջավոր բետոնի դիմադրության արժեքները տրված են բետոնի 10% միջին խոնավության համար:</p> <p>2. Ավազով 2,0 կամ ավելի փոքր խոշորության մոդուլով մանրահատիկ բետոնի համար, ինչպես նաև մանր ծակոտկեն լցանյութով թեթև բետոնի համար R_{bt} հաշվարկային դիմադրության արժեքները պետք է բազմապատկել 0,8 գործակցով:</p> <p>3. Բջջավոր բետոնի և փքված պեռլիտի ավազով կերամզիտապեռլիտաբետոնի համար R_{bt} հաշվարկային դիմադրության արժեքները պետք է ընդունվեն ինչպես որ թեթև բետոնի համար՝ բազմապատկելով 0,7 գործակցով:</p> <p>4. Լարող բետոնի համար R_{bt} հաշվարկային դիմադրության արժեքները պետք է բազմապատկել 1,2 գործակցով:</p>										

զ) γ_{b6} – թեթև բետոններից բետոնե և երկաթբետոնե կոնստրուկցիաների համար, ներմուծվում է բետոնի R_{bt} , և $R_{bt,ser}$ հաշվարկային դիմադրությունների արժեքների հետ, որտեղ $\gamma_{b6} = 0,4 + 0,6 \cdot D / 2200$, ընդ որում γ_{b6} -ի արժեքն ընդունվում է $0,7 \leq \gamma_{b6} \leq 0,85$, (այստեղ D -ն թեթև բետոնի միջին խտության տեսականիշն է):

Աղյուսակ 9

Դիմադրության տեսակը	Բետոն	Բետոնի հաշվարկային դիմադրությունները առաջին խումբ սահմանային վիճակների համար՝ R_{bt} (Ն/մմ ²), ըստ բետոնի ձգման ամրության դասի						
		Bt 0,8	Bt 1,2	Bt 1,6	Bt 2,0	Bt 2,4	Bt 2,8	Bt 3,2
1. Առանցքային ձգում R_{bt}	Ծանր, մանրահատիկ, լարող և թեթև	0,62	0,93	1,25	1,55	1,85	2,15	2,45

128. Բետոնի հիմնական դեֆորմատիվ բնութագրերն են հետևյալ մեծությունները.

- 1) կենտրոնական սեղմման և ձգման դեպքում բետոնի սահմանային հարաբերական դեֆորմացիաների արժեքները (բետոնի համասեռ լարվածային վիճակի դեպքում)՝ ε_{b0} և ε_{bt0} ,
- 2) սկզբնական առաձգականության մոդուլը՝ E_b ,
- 3) սահքի մոդուլը՝ G ,
- 4) բետոնի սողքի գործակիցը (բնութագիրը)՝ $\varphi_{b,cr}$,
- 5) բետոնի լայնական դեֆորմացիայի գործակիցը (Պուասոնի գործակիցը)՝ $\nu_{b,P}$,
- 6) բետոնի գծային ջերմաստիճանային դեֆորմացիայի գործակիցը՝ α_{bt} :

129. Ծանր, մանրահատիկ և լարող բետոնների համար սահմանային հարաբերական դեֆորմացիաների արժեքներն ընդունվում են հավասար՝

- 1) ոչ տևողական ազդող բեռնվածքի դեպքում.

ա) $\varepsilon_{b0} = 0,002$ առանցքային սեղմման դեպքում,

բ) $\varepsilon_{bt0} = 0,0001$ առանցքային ձգման դեպքում,

- 2) տևողական բեռնվածքի ազդեցության դեպքում՝ ըստ աղյուսակ 10-ի՝ կախված շրջակա միջավայրի օդի հարաբերական խոնավությունից:

130. Թեթև, բջջային և ծակոտկենացված բետոնների համար սահմանային հարաբերական դեֆորմացիայի արժեքները պետք է ընդունվեն ըստ հատուկ հրահանգների:

131. Թեթև բետոնների ε_{b0} , ε_{b2} , $\varepsilon_{b1,red}$, ε_{bt0} , ε_{bt2} , $\varepsilon_{bt1,red}$ սահմանային հարաբերական դեֆորմացիաների արժեքներն տևողական ազդող բեռնվածքների համար թույլատրվում է ընդունել ըստ աղյուսակ 10-ի՝ հետևյալ նվազեցման գործակցով՝

$$\eta_{p1} = 0,4 + 0,6 \cdot D / 2200, \quad (7)$$

որտեղ՝ D – թեթև բետոնի միջին խտության տեսականիշն է,

ընդ որում η_{p1} -ի արժեքն ընդունվում է $0,7 \leq \eta_{p1} \leq 0,85$ սահմաններում:

Շրջակա միջավայրի օդի հարաբերական խոնավությունը, %	Ծանր, մանրահատիկ և լարող բետոնների հարաբերական դեֆորմացիայի արժեքներն տևողական ազդող բեռնվածքից					
	սեղմման դեպքում			ձգման դեպքում		
	$\varepsilon_{b0} \cdot 10^3$	$\varepsilon_{b2} \cdot 10^3$	$\varepsilon_{b1,red} \cdot 10^3$	$\varepsilon_{bt0} \cdot 10^3$	$\varepsilon_{bt2} \cdot 10^3$	$\varepsilon_{bt1,red} \cdot 10^3$
>75	3,0	4,2	2,4	0,21	0,27	0,19
40 - 75	3,4	4,8	2,8	0,24	0,31	0,22
<40	4,0	5,6	3,4	0,28	0,36	0,26
1. Շրջակա միջավայրի օդի հարաբերական խոնավությունն ընդունվում է համաձայն ՀՀՇՆ II-7.01 շինարարական նորմերի, որպես շինարարության վայրի առավել տաք ամսվա միջին ամսական հարաբերական խոնավությունը:						

132. Սեղմման և ձգման ժամանակ բետոնի սկզբնական առաձգականության մոդուլի արժեքներն ընդունվում են՝ կախված բետոնի B սեղմման ամրության դասից, համաձայն աղյուսակներ 11, 12 և 13-ի: Բետոնի սահքի մոդուլի արժեքներն ընդունվում են հավասար $0,4 \cdot E_b$:

133. Տևողական ազդող բեռնվածքի դեպքում դեֆորմացիայի մոդուլի արժեքներն որոշվում են հետևյալ բանաձևով՝

$$E_{b,\tau} = \frac{E_b}{1 + \varphi_{b,cr}}, \quad (8)$$

որտեղ՝ $\varphi_{b,cr}$ – բետոնի սողքի գործակիցն է, ընդունվում է ըստ սույն բաժնի 134-ից մինչև 136-րդ կետերի դրույթների:

134. Բետոնի սողքի գործակցի՝ $\varphi_{b,cr}$ -ի, արժեքն ընդունվում է կախված շրջակա միջավայրի (օդի հարաբերական խոնավության) պայմաններից և բետոնի դասից: Սողքի գործակցի արժեքները ծանր, մանրահատիկ և լարող բետոնների համար բերված են աղյուսակ 14 -ում:

135. Սողքի գործակցի արժեքները թեթև, բջջավոր և ծակոտկենացված բետոնների համար պետք է ընդունվեն ըստ հատուկ հրահանգների:

136. $\varphi_{b,cr}$ սողքի գործակցի արժեքները թեթև բետոնների համար թույլատրվում է ընդունել ըստ աղյուսակ 14-ի՝ օգտագործելով $\eta_E = (D/2200)^2$ նվազեցման գործակիցը, որտեղ՝ D -ն թեթև բետոնի միջին խտության տեսականիշն է:

137. Բետոնի լայնական դեֆորմացիայի գործակցի արժեքը թույլ է տրվում ընդունել $\nu_{b,P} = 0,2$:

138. Մինուս 40°C -ից մինչև պլյուս 50°C ջերմաստիճանի փոփոխման դեպքում բետոնի գծային ջերմաստիճանային դեֆորմացիայի գործակիցն ընդունվում է հավասար՝

- 1) $\alpha_{bt} = 1,0 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ – ծանր, մանրահատիկ, լարող բետոնների և խիտ մանր լցանյութով թեթև բետոնի համար,
- 2) $\alpha_{bt} = 0,7 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ – մանր ծակոտկեն լցանյութով թեթև բետոնի համար,
- 3) $\alpha_{bt} = 1,0 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ – բջջավոր և ծակոտկենացված բետոնների համար:

Աղյուսակ 11

Բետոն	Սեղմման և ձգման դեպքերում բետոնի սկզբնական առաձգականության մոդուլը $E_b \cdot 10^{-3}$ Ն/մմ ² ըստ բետոնի սեղմման ամրության դասի								
	B1,5	B2	B2,5	B3,5	B5	B7,5	B10	B12,5	B15
1. Ծանր	–	–	–	9,5	13,0	16,0	19,0	21,5	24,0
2. Մանրահատիկ՝ ըստ խմբերի.									
Ա - բնական պնդացած	–	–	–	7,0	10,0	13,5	15,5	17,5	19,5
Բ - ավտոկլավային պայմաններում պնդացած	–	–	–	–	–	–	–	–	16,5
3. Ծակոտկենացված՝ ըստ բետոնի միջին խտության տեսականիշի									
D800	–	–	4,0	4,5	5,0	5,5	–	–	–
D1000	–	–	5,0	5,5	6,3	7,2	8,0	8,4	–
D1200	–	–	6,0	6,7	7,6	8,7	9,5	10,0	10,5
D1400	–	–	7,0	7,8	8,8	10,0	11,0	11,7	12,5

Աղյուսակ 11-ի ավարտը

Բետոն	Սեղմման և ձգման դեպքերում բետոնի սկզբնական առաձգականության մոդուլը $E_b \cdot 10^{-3}$ Ն/մմ ² ըստ բետոնի սեղմման ամրության դասի								
	B20	B25	B30	B35	B40	B45	B50	B55	B60
1. Ծանր	27,5	30,0	32,5	34,5	36,0	37,0	38,0	39,0	39,5
2. Մանրահատիկ՝ ըստ խմբերի.									
Ա - բնական պնդացած	22,0	24,0	26,0	27,5	28,5	–	–	–	–
Բ - ավտոկլավային պայմաններում պնդացած	18,0	19,5	21,0	22,0	23,0	23,5	24,0	24,5	25,0
3. Ծակոտկենացված՝ ըստ բետոնի միջին խտության տեսականիշի									
D800	–	–	–	–	–	–	–	–	–
D1000	–	–	–	–	–	–	–	–	–
D1200	–	–	–	–	–	–	–	–	–
D1400	13,5	14,5	15,5	–	–	–	–	–	–
<p>1. Ջերմամշակման ենթարկված կամ մթնոլորտային ճնշման տակ պնդացող Ա խմբի մանրահատիկ բետոնի սկզբնական առաձգականության մոդուլի արժեքները պետք է ընդունել՝ բազմապատկելով դրանք 0,89 գործակցով:</p> <p>2. Ծակոտկենացված բետոնի խտության միջանկյալ արժեքների համար սկզբնական առաձգականության մոդուլի արժեքներն ընդունվում են գծային միջարկմամբ:</p> <p>3. Լարող բետոնի սկզբնական առաձգականության մոդուլի E_b արժեքները պետք է ընդունվեն, ինչպես որ ծանր բետոնի համար՝ բազմապատկելով $\alpha = 0,56 + 0006 \cdot B$ գործակցով, որտեղ B-ն բետոնի սեղմման ամրության դասն է, Ն/մմ²-ով:</p>									

Թեթև բետոն՝ ըստ բետոնի միջին խտության տեսականի	Սեղմման և ձգման դեպքերում բետոնի սկզբնական առաձգականության մոդուլը $E_b \cdot 10^{-3}$ Ն/մմ ² ըստ բետոնի սեղմման ամրության դասի											
	B2,5	B3,5	B5	B7,5	B10	B12,5	B15	B20	B25	B30	B35	B40
D800	4,4	4,7	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
D900	5,0	5,4	5,8	–	–	–	–	–	–	–	–	–
D1000	5,6	6,1	6,6	7,1	–	–	–	–	–	–	–	–
D1100	6,2	6,6	7,2	7,8	8,3	–	–	–	–	–	–	–
D1200	6,7	7,2	7,8	8,6	9,1	9,5	–	–	–	–	–	–
D1300	7,3	7,9	8,6	9,6	10,3	10,6	–	–	–	–	–	–
D1400	8,0	8,7	9,6	10,8	11,6	12,2	12,7	–	–	–	–	–
D1500	8,5	9,2	10,2	11,4	12,4	13,2	13,7	14,6	–	–	–	–
D1600	8,9	9,8	10,9	12,3	13,3	14,1	14,7	15,8	16,6	–	–	–
D1700	–	–	–	12,8	14,0	14,9	15,7	16,8	17,7	–	–	–
D1800	–	–	–	13,5	14,8	15,8	16,6	17,8	18,8	–	–	–
D1900	–	–	–	–	–	–	17,3	18,7	19,7	20,6	21,2	21,6
D2000	–	–	–	–	–	–	–	–	20,6	21,6	22,3	22,8
D2100*	–	–	–	–	–	–	–	–	21,5	22,4	23,2	23,7
D2200*	–	–	–	–	–	–	–	–	22,2	23,3	24,1	24,7
<p>* – միայն խիտ մանր լցանյութերի օգտագործման դեպքում:</p> <p>1. Բետոնի սկզբնական առաձգականության մոդուլի E_b արժեքները սահմանված են ըստ ԳՕՍՏ 24452 ստանդարտի պահանջների:</p> <p>2. Թեթև բետոնի խտության միջանկյալ արժեքների համար սկզբնական առաձգականության մոդուլի արժեքներն ընդունվում են գծային միջարկմամբ:</p>												

Աղյուսակ 13

Բջջավոր բետոն ավտոկլավային պայմաններում պնդացմա՝ ըստ բետոնի միջին խտության տեսականիշի	Սեղման և ձգման դեպքերում բետոնի սկզբնական առաձգականության մոդուլը $E_b \cdot 10^{-3}$ Ն/մմ ² , ըստ բետոնի սեղմման ամրության դասի								
	B1,5	B2	B2,5	B3,5	B5	B7,5	B10	B12,5	B15
D500	1,4	–	–	–	–	–	–	–	–
D600	1,7	1,8	2,1	–	–	–	–	–	–
D700	1,9	2,2	2,5	2,9	–	–	–	–	–
D800	–	–	2,9	3,4	4,0	–	–	–	–
D900	–	–	–	3,8	4,5	5,5	–	–	–
D1000	–	–	–	–	5,0	6,0	7,0	–	–
D1100	–	–	–	–	–	6,8	7,9	8,3	8,6
D1200	–	–	–	–	–	–	8,4	8,8	9,3

1. Ոչ ավտոկլավային պայմաններում պնդացող բջջավոր բետոնի սկզբնական առաձգականության մոդուլի E_b արժեքները պետք է ընդունվեն, ինչպես որ ավտոկլավային պայմաններում պնդացող բջջավոր բետոնի համար՝ բազմապատկելով դրանք 0,8 գործակցով:

2. Բջջավոր բետոնի խտության միջանկյալ արժեքների համար սկզբնական առաձգականության մոդուլի արժեքներն ընդունվում են գծային միջարկմամբ:

Աղյուսակ 14

Շրջակա միջավայրի օդի հարաբերական խոնավությունը, %	Բետոնի սողքի գործակցի՝ $\phi_{b,cr}$ -ի, արժեքները՝ ըստ բետոնի սեղմման ամրության դասի										
	B10	B15	B20	B25	B30	B35	B40	B45	B50	B55	B60
> 75	2,8	2,4	2,0	1,8	1,6	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0
40 - 75	3,9	3,4	2,8	2,5	2,3	2,1	1,9	1,8	1,6	1,5	1,4
< 40	5,6	4,8	4,0	3,6	3,2	3,0	2,8	2,6	2,4	2,2	2,0

1. Շրջակա միջավայրի օդի հարաբերական խոնավությունն ընդունվում է համաձայն ՀՀՇՆ II-7.01 շինարարական նորմերի՝ որպես շինարարության վայրի առավել տաք ամսվա միջին ամսական հարաբերական խոնավություն:

139. Բետոնի վիճակի տրամագրերն օգտագործվում են երկաթբետոնե տարրերի ոչ գծային դեֆորմատիվ մոդելի հիմքով հաշվարկի դեպքում:

140. Որպես բետոնի վիճակի հաշվարկային տրամագրեր, որոնք կապ են սահմանում լարումների և հարաբերական դեֆորմացիաների միջև, կարող են կիրառվել բետոնի ցանկացած տեսակի տրամագրեր՝ կորագծային, այդ թվում նաև վարընկնող ճյուղով (հավելված 4), հատվածագծային (երկգիծ և եռագիծ), որոնք կհամապատասխանեն բետոնի վարքագծին: Ընդ որում՝ պետք է նշված լինեն տրամագրերի հիմնական պարամետրական կետերը (առավելագույն լարումները և դրանց համապատասխանող դեֆորմացիաները, եզրային արժեքները և այլն):

141. Ծանր, մանրահատիկ և լարող բետոնների համար որպես վիճակի աշխատանքային տրամագրեր, որոնք կապ են սահմանում լարումների և հարաբերական դեֆորմացիաների միջև, ընդունվում են պարզեցված եռագծային և երկգծային տրամագրեր՝ ըստ Պրանդտլի տրամագրի տեսակի, (նկար 1-ի ա, բ դիրքեր):

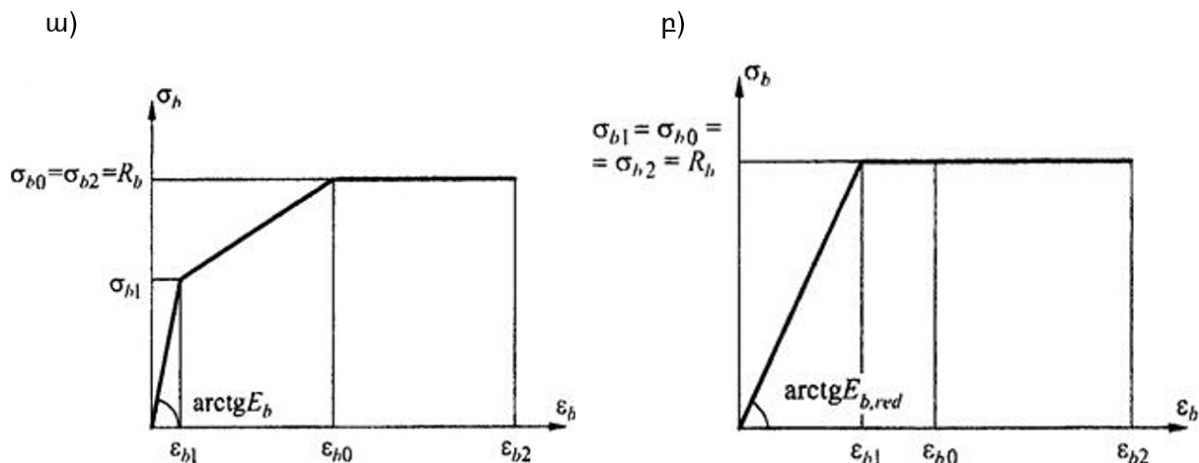
142. Եռագիծ տրամագրի դեպքում (նկար 1-ի ա դիրք) բետոնի սեղմող լարումները՝ σ_b , կախված բետոնի կարճացման հարաբերական դեֆորմացիաներից՝ ε_b -ից, որոշվում են հետևյալ բանաձևերով՝

1) երբ $0 \leq \varepsilon_b \leq \varepsilon_{b1}$, ապա $\sigma_b = E_b \cdot \varepsilon_b$, (9)

2) երբ $\varepsilon_{b1} < \varepsilon_b < \varepsilon_{b0}$, ապա $\sigma_b = \left[\left(1 - \frac{\sigma_{b1}}{R_b} \right) \cdot \frac{\varepsilon_b - \varepsilon_{b1}}{\varepsilon_{b0} - \varepsilon_{b1}} + \frac{\sigma_{b1}}{R_b} \right] \cdot R_b$, (10)

3) երբ $\varepsilon_{b0} \leq \varepsilon_b \leq \varepsilon_{b2}$, ապա $\sigma_b = R_b$: (11)

143. σ_{b1} լարման և ε_{b1} հարաբերական դեֆորմացիայի արժեքներն ընդունվում են հետևյալ պայմաններից՝ $\sigma_{b1} = 0,6 \cdot R_b$ և $\varepsilon_{b1} = \sigma_{b1} / E_b$:



Նկար 1 – Սեղմված բետոնի վիճակի տրամագրեր (դիագրամներ)

ա – եռագիծ տրամագիր, բ – երկգիծ տրամագիր

144. ε_{b2} հարաբերական դեֆորմացիայի արժեքները ծանր, մանրահատիկ և լարող բետոնների համար ընդունվում են հավասար.

- 1) բեռնվածքի ոչ տևողական ազդեցության դեպքում՝ $\varepsilon_{b2} = 0,0035$,
- 2) բեռնվածքի տևողական ազդեցության դեպքում՝ ըստ աղյուսակ 10-ի և ըստ սույն բաժնի 131-րդ կետի:

145. R_b , E_b և ε_{b0} բնութագրերի արժեքներն ընդունվում են ըստ սույն բաժնի 123-ից մինչև 127-րդ և 129-ից մինչև 133-րդ կետերի դրույթների.

146. Երկգիծ տրամագրի դեպքում՝ (նկար 1-ի p դրույթ), բետոնի սեղմող լարումները՝ σ_b , կախված բետոնի հարաբերական դեֆորմացիաներից՝ ε_b -ից, որոշվում են հետևյալ բանաձևերով՝

$$1) \text{ երբ } 0 \leq \varepsilon_b \leq \varepsilon_{b1}, \quad \text{ապա} \quad \sigma_b = E_{b,red} \cdot \varepsilon_b, \quad (12)$$

$$2) \text{ երբ } \varepsilon_{b1} \leq \varepsilon_b \leq \varepsilon_{b2}, \quad \text{ապա} \quad \sigma_b = R_b, \quad (13)$$

որտեղ՝ $\varepsilon_{b1} = R_b / E_{b,red}$:

147. Բետոնի բերված դեֆորմացիայի մոդուլի՝ $E_{b,red}$, արժեքներն ընդունվում են՝

$$E_{b,red} = R_b / \varepsilon_{b1,red} : \quad (14)$$

148. $\varepsilon_{b1,red}$ հարաբերական դեֆորմացիաների արժեքներն ընդունվում են հավասար՝

- 1) ծանր բետոնի համար բեռնվածքի ոչ տևողական ազդեցության դեպքում՝ $\varepsilon_{b1,red} = 0,0015$,
- 2) թեթև բետոնի համար բեռնվածքի ոչ տևողական ազդեցության դեպքում՝ $\varepsilon_{b1,red} = 0,0022$,
- 3) ծանր բետոնի համար բեռնվածքի տևողական ազդեցության դեպքում՝ ըստ աղյուսակ 10-ի:

149. R_b , ε_{b2} բնութագրերի արժեքներն ընդունվում են ըստ սույն բաժնի 142-ից մինչև 145-րդ կետերի դրույթների:

150. ε_{bt} հարաբերական դեֆորմացիաներից կախված բետոնի ձգող լարումները՝ σ_{bt} , որոշվում են ըստ սույն բաժնի 142-ից մինչև 149-րդ կետերում բերված տրամագրերի: Ընդ որում՝ բետոնի դիմադրության հաշվարկային արժեքները՝ ըստ սեղմման՝ R_b , փոխարինվում են բետոնի՝ ըստ ձգման դիմադրության հաշվարկային արժեքներով՝ R_{bt} -ով՝ համաձայն սույն բաժնի 123-ից մինչև 127-րդ կետերի, E_{bt} սկզբնական առաձգականության մոդուլի մեծությունը որոշվում է ըստ սույն բաժնի 132-րդ և 133-րդ կետերի, ε_{bt0} հարաբերական դեֆորմացիայի մեծությունն ընդունվում է ըստ սույն բաժնի 127-րդ կետի, ε_{bt2} հարաբերական դեֆորմացիայի մեծությունը ծանր, մանրահատիկ և լարող բետոնների համար ընդունվում է՝ բեռնվածքի ոչ տևողական ազդեցության դեպքում՝ $\varepsilon_{bt2} = 0,0015$, բեռնվածքի տևողական ազդեցության դեպքում՝ ըստ աղյուսակ 10-ի: Երկգիծ տրամագրի համար ընդունվում է՝ $\varepsilon_{bt1,red} = 0,00008$ բեռնվածքի ոչ տևողական ազդեցության դեպքում, իսկ բեռնվածքի տևողական ազդեցության դեպքում՝ ըստ աղյուսակ 10-ի, $E_{bt,red}$ մեծությունը որոշվում է ըստ (14) բանաձևի՝ R_{bt} և $\varepsilon_{bt1,red}$ մեծությունների տեղադրման միջոցով:

151. B15-ից մինչև B40 դասի թերևս բետոնների դեպքում eb0, eb2, eb1,red , ebt 0, ebt 2, ebt1,red սահմանային հարաբերական դեֆորմացիաների արժեքներն բեռնվածքների տևողական ազդեցության դեպքում որոշվում են ըստ սույն բաժնի 131-րդ կետի, իսկ eb0, eb2, eb1,red , ebt 0, ebt 2, սահմանային հարաբերական դեֆորմացիաների արժեքները բեռնվածքների ոչ տևողական ազդեցության դեպքում ընդունվում են ինչպես ծանր բետոնների համար՝ բազմապատկելով դրժ գործակցով, որը որոշվում է (7) բանաձևով:

152. Երկաթբետոնե տարրերի ոչ գծային դեֆորմատիվ մոդելով հաշվարկի դեպքում բետոնի սեղմված գոտում լարվածադեֆորմատիվ վիճակի որոշման համար օգտագործվում են սույն բաժնի 142-ից մինչև 149-րդ կետերում բերված սեղմված բետոնի վիճակի տրամագրերը, որոնց դեֆորմատիվ բնութագրերը համապատասխանում են բեռնվածքի ոչ տևողական ազդեցությանը: Ընդ որում, որպես առավել պարզը, օգտագործվում է բետոնի վիճակի երկգիծ տրամագիրը:

153. Ոչ գծային դեֆորմատիվ մոդելով ճաքերի առաջացման հաշվարկի դեպքում երկաթբետոնե կոնստրուկցիաներում սեղմված և ձգված բետոնում լարվածադեֆորմատիվ վիճակի որոշման համար օգտագործվում են սույն բաժնի 142-ից մինչև 145-րդ, 150-րդ և 151-րդ կետերում բերված սեղմված բետոնի վիճակի տրամագրերը, որոնց դեֆորմատիվ բնութագրերը համապատասխանում են բեռնվածքի ոչ տևողական ազդեցությանը: Երկգծային տրամագիրը (բերված սույն բաժնի 146-ից մինչև 149-րդ կետերում), որպես առավել պարզը, օգտագործվում է ձգված բետոնում լարվածադեֆորմատիվ վիճակի որոշման համար՝ սեղմված բետոնի առաձգական աշխատանքի պարագայում:

154. Ոչ գծային դեֆորմատիվ մոդելով, ճաքերի բացակայության դեպքում երկաթբետոնե տարրերի դեֆորմացիաների հաշվարկի դեպքում սեղմված և ձգված բետոնում լարվածադեֆորմատիվ վիճակի գնահատման համար օգտագործվում է բետոնի վիճակի եռագիծ տրամագիրը՝ հաշվի առնելով բեռնվածքի ոչ տևողական և տևողական ազդեցությունները: Ճաքերի առկայության պարագայում սեղմված բետոնի լարվածադեֆորմատիվ վիճակի գնահատման համար, բացի վերը նշված տրամագրից, որպես առավել պարզը, օգտագործվում է բետոնի վիճակի երկգիծ տրամագիրը՝ հաշվի առնելով բեռնվածքի ոչ տևողական և տևողական ազդեցությունները:

155. Ոչ գծային դեֆորմատիվ մոդելով, նորմալ ճաքերի բացման հաշվարկի դեպքում սեղմված բետոնում լարվածադեֆորմատիվ վիճակի գնահատման համար օգտագործվում են 142-ից մինչև 149-րդ կետերում բերված սեղմված բետոնի վիճակի տրամագրերը՝ հաշվի առնելով բեռնվածքի ոչ տևողական ազդեցությունը: Ընդ որում, որպես առավել պարզը, օգտագործվում է բետոնի վիճակի երկգիծ տրամագիրը:

156. Փոփոխական սառեցման և հալեցման, ինչպես նաև բետոնի դեֆորմատիվ բնութագրերի վրա բացասական ջերմաստիճանների ազդեցությունը հաշվի է առնվում աշխատանքի պայմանների գործակցով՝ $\gamma_{bt} \leq 1,0$: Շրջակա միջավայրի մթնոլորտային ազդեցություններին ենթարկվող վերգետնյա կոնստրուկցիաների համար արտաքին օդի մինուս 40 °C և ավել ցուրտ շրջանում հաշվարկային ջերմաստիճանի դեպքում ընդունվում է $\gamma_{bt} = 1,0$: Մնացած դեպքերում γ_{bt} գործակցի արժեքն ընդունվում է՝ կախված կոնստրուկցիայի նշանակությունից և շրջակա միջավայրի պայմաններից:

157. Հարթ (երկառանցք) կամ տարածական (եռառանցք) լարվածային վիճակում բետոնի ամրության բնութագրերի մեծություններն անհրաժեշտ է որոշել՝ հաշվի առնելով բետոնի տեսակը և դասը: Ընդ որում, վերջինս պետք է կատարել երկու կամ երեք փոխուղահայաց ուղղություններով ազդող լարումների սահմանային մեծությունների միջև կապի արտահայտման չափանիշով:

158. Բետոնի դեֆորմացիաները պետք է որոշել՝ հաշվի առնելով հարթ կամ տարածական լարվածային վիճակները:

159. Դիսպերսային ամրանավորված կոնստրուկցիաներում բետոն-մատրիցայի բնութագրերն անհրաժեշտ է ընդունել ինչպես բետոնե և երկաթբետոնե կոնստրուկցիաների համար:

160. Ֆիբրաբետոնե կոնստրուկցիաներում ֆիբրաբետոնի բնութագրերն անհրաժեշտ է սահմանել՝ կախված բետոնի բնութագրերից, բետոնում ֆիբրերի հարաբերական պարունակությունից, ձևից, չափերից և տեղաբաշխումից, բետոնի հետ դրա շաղկապումից և ֆիզիկամեխանիկական հատկություններից, ինչպես նաև՝ տարրի կամ կոնստրուկցիայի չափերից կախված:

2. Ամրան

161. Երկաթբետոնե շենքերի և կառույցների նախագծման ժամանակ բետոնե և երկաթբետոնե կոնստրուկցիաներին ներկայացված պահանջներին համապատասխան, պետք է սահմանվեն ամրանի տեսակը և դրա որակի նորմավորվող և վերահսկվող ցուցանիշները:

162. Երկաթբետոնե կոնստրուկցիաների ամրանավորման համար անհրաժեշտ է կիրառել համապատասխան ստանդարտների կամ սահմանված կարգով հաստատված տեխնիկական պայմանների պահանջներին բավարարող հետևյալ տեսակի ամրաններ՝

1) շիկազլոցված հարթ մակերևույթի և պարբերական տրամատի, ելուների՝ հաստատուն և փոփոխական բարձրությամբ (համապատասխանաբար օղակաձև և մանգաղաձև տրամատի), 6մմ-ից մինչև 50մմ տրամագծով,

2) ջերմամեխանիկական եղանակով ամրացված, պարբերական տրամատի՝ 6մմ-ից մինչև 50մմ տրամագծով,

3) սառնադեֆորմացված պարբերական տրամատի՝ 3մմ-ից մինչև 16մմ տրամագծով,

4) ամրանային ճոպաններ՝ 6մմ-ից մինչև 18մմ տրամագծով:

163. Նախագծման ժամանակ սահմանվող ամրանի որակի հիմնական ցուցանիշը ամրանի դասն է՝ ըստ ձգման ամրության, որը նշանակում է՝

1) A – շիկազլոցված և ջերմամեխանիկական եղանակով ամրացված ամրանների համար,

2) B, B_p – սառնադեֆորմացված ամրանների համար,

3) K – ամրանային ճոպանների համար:

164. Ամրանի դասերը, ըստ ձգման ամրության, բավարարում են ֆիզիկական կամ պայմանական հոսունության սահմանի (որը հավասար է 0,1% կամ 0,2% մնացորդային հարաբերական երկարացմանը համապատասխանող լարման մեծությանը) երաշխիքային արժեքին, համապատասխան ստանդարտներով որոշվող, ոչ պակաս, քան 0,95 ապահովությամբ:

165. Անհրաժեշտ դեպքերում ամրանի նկատմամբ ներկայացվում են պահանջներ՝ ըստ որակի լրացուցիչ ցուցանիշների՝ եռակցելիության, պլաստիկության, ցրտակայունության, կոռոզիակայունության, բետոնի հետ շաղկապման բնութագրերի և այլն:

166. Որպես չլարված աշխատանքային ամրաններ երկաթբետոնե կոնստրուկցիաների համար, որպես հաշվարկով տեղադրվող ամրաններ, անհրաժեշտ է առավելագույն կիրառել A400, A500 և A600 դասերի եռակցելի պարբերական տրամատի ամրաններ, ինչպես նաև B500 և B_p500 դասերի ամրաններ՝ եռակցված ցանցերի և հիմնակմախքների համար: Տնտեսապես նպատակահարմարության հիմնավորման դեպքում թույլատրվում է կիրառել ավելի բարձր դասերի ամրաններ:

167. B500C դասի ամրանային գլոցվածքի կիրառման դեպքում առավելագույն լարման ժամանակ $\delta_{max} (A_{gt})$ երկարացումը պետք է լինի ոչ պակաս, քան 5% կամ δ_p , հարաբերական հավասարաչափ երկարացումը՝ ոչ պակաս, քան 4,5%, իսկ հետևյալ հարաբերությունը՝ $\sigma_B / \sigma_{0,2} \geq 1,08$:

168. Որպես լարված աշխատանքային ամրաններ՝ անհրաժեշտ է առավելագույն օգտագործել ձողային շիկագլոցված կամ ջերմամեխանիկական ամրացված A800 և A1000 դասերի ամրաններ, B_p1400 և B_p1500 դասերի կայունացված ամրանային մետաղալարեր ու K1500 և K1600 դասերի յոթլարանի կայունացված ամրանային ճոպաններ:

169. Երկաթբետոնե կոնստրուկցիաների կրող տարրերում չի թույլատրվում 35°C մակնիշի A400 դասի, Cт3кп մակնիշի A240 դասի ամրանների կիրառումը:

170. Որպես աշխատանքային ամրաններ՝ ինչպես նախալարվող, այնպես էլ չնախալարվող, չի թույլատրվում օգտագործել ամրանային գլոցվածք, որն առավելագույն լարման ժամանակ ունի 2,5%-ից պակաս δ_{max} լրիվ հարաբերական երկարացում, ինչպես նաև B500 դասի ամրանային մետաղալարեր:

171. Լայնական և անուղղակի ամրանավորման համար անհրաժեշտ է առավելագույն կիրառել Cт3кп և Cт3кс մակնիշների պողպատից (նորմավորվող ցուցանիշներով կարգերից ոչ ցածր, քան 2՝ ըստ ԳՕՍՏ 535 ստանդարտի) A240 դասի հարթ մակերևույթի ամրաններ, ինչպես նաև պարբերական տրամատի A400, A500, B500 և B_p500 դասերի ամրաններ:

172. Նախալարված երկաթբետոնե կոնստրուկցիաների համար անհրաժեշտ է նախատեսել.

1) որպես նախալարվող ամրաններ՝

ա) շիկագլոցված և ջերմամեխանիկական եղանակով ամրացված պարբերական տրամատի A600, A800 և A1000 դասերի,

բ) սառնադեֆորմացված պարբերական տրամատի B_p1200 -ից մինչև B_p1500 դասերի,

գ) ճոպանային 7-լարային (K7) K1400, K1500, K1600 դասերի,

2) որպես չլարված ամրաններ՝

ա) շիկագլոցված հարթ մակերևույթի A240 դասի,

բ) շիկագլոցված, ջերմամեխանիկական եղանակով ամրացված և սառնադեֆորմացված պարբերական տրամատի A400, A500, A600, B500 և B_p500 դասերի:

173. Հաշվարկով տեղադրվող ամրանների համար, ինչպես նաև միջադիր դետալների համար գլոցված պողպատների տեսակի և մակնիշի ընտրության ժամանակ անհրաժեշտ է

հաշվի առնել կոնստրուկցիաների շահագործման ջերմաստիճանային պայմանները և բեռնավորման բնույթը:

174. Հաշվարկային մինուս 55°C և ցածր ջերմաստիճանների համար առաջարկվում է օգտագործել Ac500C՝ ըստ համապատասխան ստանդարտների, և 20Г2СФБА մակնիշի պողպատից А600 դասի ամրաններ:

175. Շահագործման այլ պայմանների դեպքում ամրանի դասը և պողպատի մակնիշն ընդունվում են ըստ հատուկ ցուցումների:

176. Ամրանների եռակցվող կցվանքների նախագծման ժամանակ անհրաժեշտ է հաշվի առնել ամրանի պատրաստման եղանակը (ГОУС 14098):

177. Հավաքովի երկաթբետոնե տարրերի և բետոնե կոնստրուկցիաների մոնտաժային (վերհանող) ծխնիների համար անհրաժեշտ է օգտագործել СтЗсн և СтЗпс մակնիշների (ըստ ГОУС 535 ստանդարտի նորմավորվող ցուցանիշների՝ 2-րդ կարգից ոչ պակաս) А240 դասի շիկազլոցված ամրանային պողպատ:

178. Ամրանի ամրության հիմնական բնութագիր է ձգման դիմադրության նորմատիվ մեծությունը՝ $R_{s,n}$, որն ընդունվում է ամրանի դասից կախված, ըստ աղյուսակ 15-ի:

Աղյուսակ 15

Ամրանի դասը	Ամրանի անվանական տրամագիծը, մմ	Նորմատիվ դիմադրության արժեքները $R_{s,n}$ (Ն/մմ ²)՝ ըստ ձգման ու հաշվարկային դիմադրության արժեքներն երկրորդ խումբ սահմանային վիճակների համար $R_{s,ser}$ (Ն/մմ ²)՝ ըստ ձգման
A240	6 – 40	240
A400	6 – 40	400
A500	6 – 40	500
A600	6 – 40	600
A800	10 – 32	800
A1000	10 – 32	1000
B500	4 – 16	500
B _p 500	3 – 5	500
B _p 1200	8	1200
B _p 1300	7	1300
B _p 1400	4 – 6	1400
B _p 1500	3	1500
K1400	15	1400
K1500	6 – 18	1500
K1600	6 – 15	1600

179. Ամրանի դիմադրության հաշվարկային մեծությունները, ըստ ձգման՝ R_s , որոշվում են ըստ հետևյալ բանաձևի՝

$$R_s = R_{s,n}/\gamma_s, \quad (15)$$

որտեղ՝ γ_s – հուսալիության գործակիցն է՝ ըստ ամրանի, որն առաջին խումբ սահմանային վիճակների համար հավասար է 1,15, իսկ երկրորդ խումբ սահմանային վիճակների համար՝ 1,0:

180. Ամրանի դիմադրության հաշվարկային մեծությունները, ըստ ձգման՝ R_s , բերված են (կլորացված) առաջին խումբ սահմանային վիճակների համար աղյուսակ 16-ում, երկրորդ խմբի համար՝ աղյուսակ 15-ում: Ընդ որում՝ $R_{s,n}$ մեծություններն առաջին խումբ սահմանային վիճակների համար ընդունված են նվազագույն հսկվող մեծություններին հավասար՝ ըստ համապատասխան ստանդարտների:

181. Ամրանի հաշվարկային դիմադրության արժեքները, ըստ սեղմման՝ R_{sc} , ընդունվում են հավասար ամրանի ձգման դիմադրության արժեքներին՝ R_s -ին, սակայն ոչ ավել սեղմված ամրանը շրջապատող բետոնի կարճացմանը համապատասխանող դեֆորմացիաների արժեքներից, կարճատև բեռնվածքի ազդեցության դեպքում՝ 400 Ն/մմ²-ից ոչ ավել, երկարատև բեռնվածքի ազդեցության դեպքում՝ 500 Ն/մմ²-ից ոչ ավել:

182. B500 և A600 դասերի ամրանների համար սեղմման դիմադրության սահմանային արժեքներն ընդունվում են աշխատանքի պայմանների նվազեցնող գործակցով: Ամրանի R_{sc} հաշվարկային դիմադրության արժեքները բերված են աղյուսակ 16-ում:

183. Անհրաժեշտ դեպքերում ամրանի ամրության բնութագրերի հաշվարկային արժեքները բազմապատկվում են γ_{si} -ի աշխատանքային պայմանների գործակիցներով, որոնք հաշվի են առնում կոնստրուկցիայում ամրանի աշխատանքի առանձնահատկությունները:

184. A240 ... A500, B500 դասերի ամրանների համար հաշվարկային դիմադրության՝ R_{sw} -ի, արժեքները ներկայացված են աղյուսակ 17-ում:

185. Բոլոր դասերի լայնական ամրանների համար հաշվարկային դիմադրության R_{sw} -ի մեծություններն անհրաժեշտ է ընդունել ոչ ավել, քան 300 Ն/մմ²:

186. Ամրանի հիմնական դեֆորմատիվ բնութագրերն են հետևյալ մեծությունները՝

- 1) ամրանի երկարացման հարաբերական դեֆորմացիան՝ ε_{s0} , երբ լարումներն ամրանում հասնում են R_s հաշվարկային դիմադրությանը,
- 2) ամրանի առաձգականության մոդուլը՝ E_s -ը:

187. Ամրանի հարաբերական դեֆորմացիայի ε_{s0} -ի արժեքն ընդունվում է հավասար.

- 1) ֆիզիկական հոսունության սահման ունեցող ամրանների համար՝

$$\varepsilon_{s0} = R_s/E_s, \quad (16)$$

- 2) պայմանական հոսունության սահման ունեցող ամրանների համար՝

$$\varepsilon_{s0} = (R_s/E_s) + 0,002: \quad (17)$$

Աղյուսակ 16

Ամրանի դասը	Ամրանի հաշվարկային դիմադրության արժեքները առաջին խումբ սահմանային վիճակների համար	
	ըստ ձգման R_s (Ն/մմ ²)	ըստ սեղմման R_{sc} (Ն/մմ ²)
A240	210	210
A400	350	350
A500	435	435 (400)
A600	520	470 (400)
A800	695	500 (400)
A1000	870	500 (400)
B500	435	415 (380)
B _p 500	415	390 (360)
B _p 1200	1050	500 (400)
B _p 1300	1130	500 (400)
B _p 1400	1215	500 (400)
B _p 1500	1300	500 (400)
K1400	1215	500 (400)
K1500	1300	500 (400)
K1600	1390	500 (400)

1. Փակագծերում տրված R_{sc} -ի արժեքներն օգտագործվում են միայն կարճատև (այդ թվում նաև սեյսմիկ) բեռնվածքի ազդեցության հաշվարկի դեպքում:

Աղյուսակ 17

Ամրանի դասը	Լայնական ամրանների (անուրների և թեք ձողերի) հաշվարկային դիմադրության արժեքները՝ R_{sw} , (Ն/մմ ²), ըստ ձգման, առաջին խումբ սահմանային վիճակների համար
A240	170
A400	280
A500	300
B500	300

188. Ամրանի առաձգականության մոդուլի՝ E_s -ի, արժեքն ինչպես ձգման, այնպես էլ սեղմման դեպքում ընդունվում է նույնը և հավասար.

1) $E_s = 1,95 \cdot 10^5$ Ն/մմ² – ամրանային ճոպանների համար (K),

2) $E_s = 2,0 \cdot 10^5$ Ն/մմ² – մնացած ամրանների համար (A և B):

189. Ամրանի վիճակի (դեֆորմատիվության) տրամագրերը օգտագործվում են ոչ գծային դեֆորմատիվ մոդելով երկաթբետոնե տարրերի հաշվարկի դեպքում:

190. Ոչ գծային դեֆորմատիվ մոդելով երկաթբետոնե տարրերի հաշվարկի դեպքում, որպես ամրանի վիճակի (դեֆորմատիվության) հաշվարկային տրամագիր, որը կապ է հաստատում ամրանի σ_s լարումների և ε_s հարաբերական դեֆորմացիաների միջև, ընդունվում են պարզեցված տարագրեր՝ ըստ Պրանդտլի տրամագրի տեսակի, ընդ որում, ֆիզիկական հոսունության սահման ունեցող A240 ... A500, B500 դասերի ամրանների համար՝ երկգծայի տրամագրեր (նկար 2-ի ա դիրք), իսկ պայմանական հոսունության սահման ունեցող A600 – A1000, B_p1200 – B_p1500, K1400, K1500 և K1600 դասերի ամրանների համար՝ եռագծային տրամագրեր (նկար 2-ի բ դիրք)՝ առանց հաշվի առնելու հոսունության հարթակից անց ամրացումը:

191. Ձգման և սեղման դեպքում ամրանի վիճակի տրամագրերն ընդունվում են նույնը՝ հաշվի առնելով ամրանի նորմավորվող հաշվարկային դիմադրությունները՝ ըստ ձգման և սեղման:

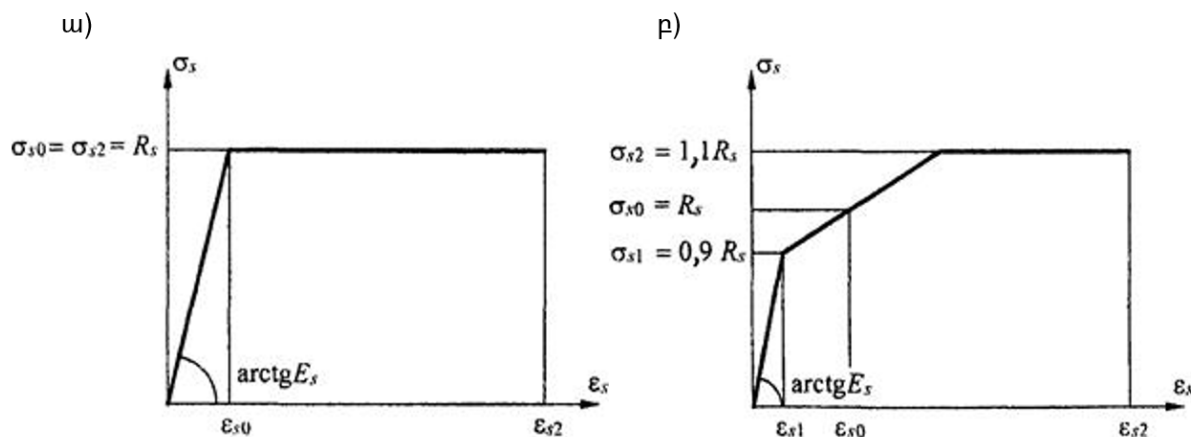
192. Որպես ամրանի վիճակի հաշվարկային տրամագրեր՝ թույլատրվում է օգտագործել կորագծային հաշվարկային տրամագրեր, որոնք մոտարկում են ամրանի դեֆորմատիվության փաստացի տրամագրերը:

193. Ամրանի σ_s լարումները, համաձայն ամրանի վիճակի երկգծային տրամագրի, որոշվում են՝ կախված ε_s հարաբերական դեֆորմացիաներից, ըստ հետևյալ բանաձևերի՝

$$1) \text{ երբ } 0 < \varepsilon_s < \varepsilon_{s0}, \quad \text{ապա} \quad \sigma_s = E_s \cdot \varepsilon_s, \quad (18)$$

$$2) \text{ երբ } \varepsilon_{s0} \leq \varepsilon_s \leq \varepsilon_{s2}, \quad \text{ապա} \quad \sigma_s = R_s: \quad (19)$$

194. ε_{s0} , E_s և R_s -ի արժեքներն ընդունվում են համաձայն սույն բաժնի 187-րդ, 188-րդ և 179-ից մինչև 182-րդ կետերի դրույթների: ε_{s2} հարաբերական դեֆորմացիաների մեծություններն ընդունվում են հավասար 0,025:



Նկար 2 – Ձգված ամրանի վիճակի տրամագրեր (դիագրամներ)

ա – երկգիծ տրամագիր, բ – եռագիծ տրամագիր

195. Համապատասխան հիմնավորման դեպքում թույլատրվում է ε_2 հարաբերական դեֆորմացիայի մեծությունն ընդունել ավելի փոքր կամ մեծ 0,0025-ից՝ պողպատի մակնիշից, ամրանավորման տեսակից, կոնստրուկցիայի հուսալիության չափանիշից և այլ գործոններից կախված:

196. Ամրանի σ_s լարումները, համաձայն ամրանի վիճակի եռագիծ տրամագրի, որոշվում են՝ կախված ε_s հարաբերական դեֆորմացիաներից, ըստ հետևյալ բանաձևերի՝

$$1) \text{ երբ } 0 < \varepsilon_s < \varepsilon_{s1}, \quad \text{ապա} \quad \sigma_s = E_s \cdot \varepsilon_s, \quad (20)$$

$$2) \text{ երբ } \varepsilon_{s1} \leq \varepsilon_s \leq \varepsilon_{s2}, \quad \text{ապա} \quad \sigma_s = \left[\left(1 - \frac{\sigma_{s1}}{R_s} \right) \cdot \frac{\varepsilon_s - \varepsilon_{s1}}{\varepsilon_{s0} - \varepsilon_{s1}} + \frac{\sigma_{s1}}{R_s} \right] \cdot R_s \leq 1,1 \cdot R_s: \quad (21)$$

197. ε_{s0} , E_s և R_s -ի արժեքներն ընդունվում են համաձայն սույն բաժնի 187-րդ, 188-րդ և 179-ից մինչև 182-րդ կետերի դրույթների:

198. σ_{s1} լարումների արժեքներն ընդունվում են հավասար $0,9 \cdot R_s$, իսկ σ_{s2} լարումները՝ $1,1 \cdot R_s$:

199. ε_{s1} հարաբերական դեֆորմացիաների արժեքներն ընդունվում են հավասար $0,9 \cdot R_s / E_s$, իսկ ε_{s2} դեֆորմացիաների արժեքները՝ 0,015:

VII. ԲԵՏՈՆԵ ԿՈՆՍՏՐՈՒԿՑԻԱՆԵՐ

200. Կոնստրուկցիաները դիտարկվում են բետոնե, եթե դրանց ամրությունն ապահովված է միայն բետոնի միջոցով:

201. Բետոնե տարրերը կիրարկվում են.

ա) գլխավորապես ըստ սեղմման, երբ երկայնական սեղմող ուժը գտնվում է տարրի լայնական հատվածքի սահմաններում,

բ) առանձին դեպքերում սեղմման աշխատող կոնստրուկցիաներում, որտեղ երկայնական սեղմող ուժը գտնվում է տարրի լայնական հատվածքի սահմաններից դուրս, ինչպես նաև ծովող կոնստրուկցիաներում, երբ դրանց քայքայումը մարդկանց կյանքին և սարքավորումների պահպանվածությանն անմիջական վտանգ չի ներկայացնում:

202. Ըստ X բաժնի 3-րդ ենթաբաժնի դրույթների՝ կոնստրուկտիվ պահանջների նվազագույն թույլատրելի հատվածքի մակերեսից ավելի քիչ ամրաններով կոնստրուկցիաները դիտարկվում են ինչպես բետոնե:

1. Բետոնե տարրերի ամրության հաշվարկը

203. Բետոնե տարրերը՝ ըստ ամրության, հաշվարկվում են սույն նորմերի 39-րդ կետի դրույթներին համապատասխան:

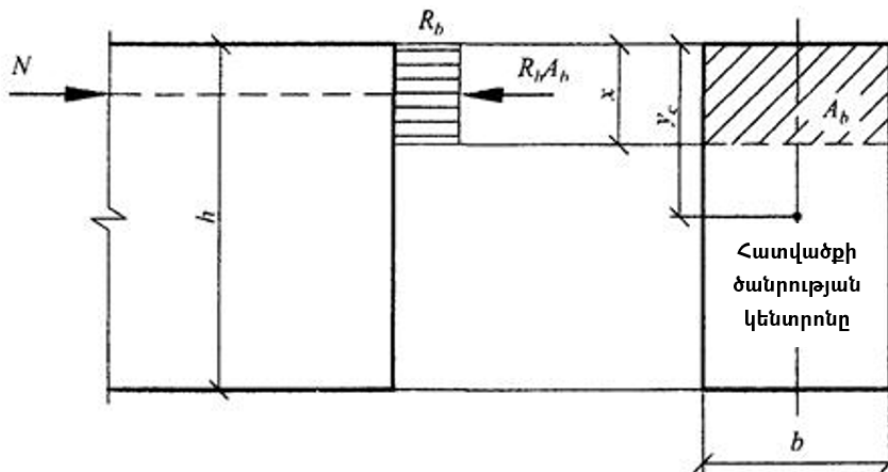
204. Բետոնե տարրերի ամրության հաշվարկն երկայնական սեղմող ուժի (արտակենտրոն սեղմում) և ծող մոմենտի ազդեցություններից անհրաժեշտ է իրականացնել դրանց երկայնական առանցքի նկատմամբ նորմալ հատվածքների համար:

205. Բետոնե տարրերի հաշվարկն իրականացվում է ոչ գծային դեֆորմատիվ մոդելով՝ համաձայն VIII բաժնի 257-ից մինչև 272-րդ կետերի դրույթների, ընդ որում հաշվարկային կախվածություններում ամրանի մակերեսն ընդունվում է հավասար զրոյի: Ուղղանկյուն և տավրային հատվածքներով բետոնե տարրերի հաշվարկը, նորմալ հատվածքի համաչափության հարթությունում ճիգերի ազդեցության դեպքում, թույլատրվում է իրականացնել ըստ սահմանային ճիգերի՝ համաձայն սույն բաժնի 212-ից մինչև 225-րդ կետերի դրույթների:

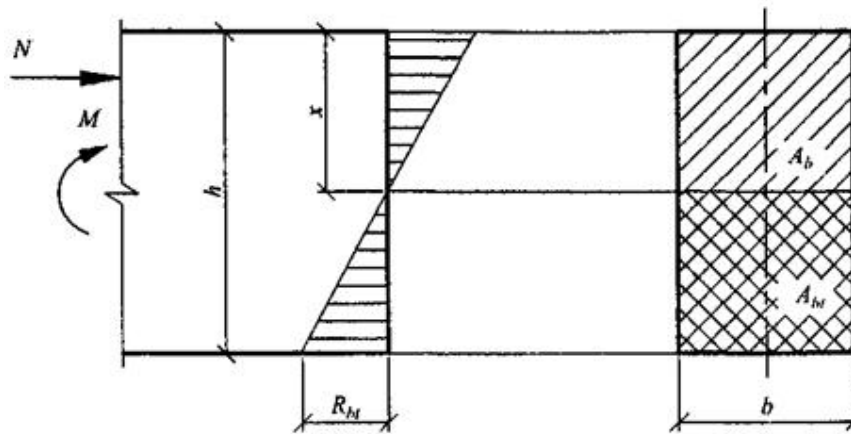
206. Բետոնե տարրերը, կախված իրենց աշխատանքի պայմաններից և դրանց նկատմամբ ներկայացվող պահանջներից, հաշվարկվում են ըստ սահմանային ճիգերի՝ առանց հաշվի առնելու կամ հաշվի առնելով ձգված գոտու բետոնի դիմադրությունը:

207. Ձգված գոտու բետոնի դիմադրությունն առանց հաշվի առնելու դեպքով (նկար 3) կատարվում է արտակենտրոն սեղմվող տարրերի հաշվարկը, երբ երկայնական սեղմող ուժը գտնվում է տարրի լայնական հատվածքի սահմաններում՝ ընդունելով, որ սահմանային վիճակը բնութագրվում է սեղմված բետոնի քայքայմամբ: Սահմանային ճիգերով հաշվարկի դեպքում բետոնի սեղմման դիմադրությունը պայմանականորեն ներկայացվում է R_b -ին հավասար և բետոնի սեղմված գոտում (պայմանական սեղմված գոտում), որի ծանրության կենտրոնը համընկնում է երկայնական ուժի կիրառման կետի հետ, հավասարաչափ բախված լարումներով (սույն բաժնի 216-ից մինչև 220-րդ կետեր):

208. Ձգված գոտու բետոնի դիմադրությունը հաշվի առնելու դեպքով (նկար 4) կատարվում է սեղմման աշխատող տարրերի հաշվարկը, երբ երկայնական սեղմող ուժը կիրառված է տարրի լայնական հատվածքի սահմաններից դուրս, ծովող տարրերի հաշվարկը, ինչպես նաև այն տարրերի հաշվարկը, որոնցում կոնստրուկցիաների շահագործման պայմաններում, չեն թույլատրվում ճաքեր: Ընդ որում սահմանային ճիգերով հաշվարկի դեպքում ընդունվում է, որ սահմանային վիճակը բնութագրվում է բետոնի ձգված գոտում սահմանային ճիգերի ձեռքբերմամբ, որոնք որոշվում են բետոնի առաձգական աշխատանքի ենթադրմամբ (216-ից մինչև 221-րդ և 223-ից մինչև 225-րդ):



Նկար 3 – Արտակենտրոն սեղմված բետոնե տարրի երկայնական առանցքին նորմալ հատվածքում ճիգերի սխեման և լարումների էպյուրը՝ առանց հաշվի առնելու ձգված գոտու բետոնի դիմադրությունը



Նկար 4 – Ծոված (արտակենտրոն սեղմված) բետոնե տարրի երկայնական առանցքին նորմալ հատվածքում ճիգերի սխեման և լարումների էպյուրը՝ հաշվի առնելով ձգված գոտու բետոնի դիմադրությունը

209. Լայնական ուժերի ազդեցության դեպքում բետոնե տարրերի ամրության հաշվարկը կատարվում է այն պայմանով, որ գլխավոր ձգող լարման ու բետոնի առանցքային ձգման հաշվարկային դիմադրության՝ (σ_{mt}/R_{bt}) , և գլխավոր սեղմող լարման ու բետոնի առանցքային սեղմման հաշվարկային դիմադրության՝ (σ_{mc}/R_b) , հարաբերությունների գումարը չպետք է գերազանցի 1,0:

210. Բետոնե տարրերի ամրության հաշվարկը, ըստ տեղական բեռնվածքի ազդեցության (տեղական սեղմում), կատարվում է համաձայն VIII բաժնի 332-ից մինչև 340-րդ կետերի ցուցումների:

211. Բետոնե տարրերում X բաժնի 592-րդ կետում նշված դեպքերի համար անհրաժեշտ է նախատեսել կոնստրուկտիվ ամրան:

ա. Արտակենտրոն սեղմված բետոնե տարրերի հաշվարկն ըստ սահմանային ճիգերի

212. Երկայնական սեղմող ուժի ազդեցությունից արտակենտրոն սեղմված բետոնե տարրերի ամրության հաշվարկի դեպքում անհրաժեշտ է հաշվի առնել պատահական արտակենտրոնությունը՝ e_0 -ն, որն ընդունվում է ոչ պակաս, քան՝

- 1) տարրի երկարության կամ տեղաշարժումներից ամրակցված հատվածքների միջև եղած հեռավորության 1/600,
- 2) հատվածքի բարձրության 1/30,
- 3) 10 մմ:

213. Ստատիկորեն անորոշելի կոնստրուկցիաների տարրերի համար, բերված հատվածքի ծանրության կենտրոնի նկատմամբ երկայնական ուժի e_0 արտակենտրոնության արժեքն ընդունվում է ստատիկ հաշվարկից ստացված արտակենտրոնության մեծությանը հավասար, բայց ոչ պակաս e_0 -ից:

214. Ստատիկորեն որոշելի կոնստրուկցիաների տարրերի համար e_0 արտակենտրոնության արժեքը որոշվում է որպես կոնստրուկցիայի ստատիկ հաշվարկից ստացված և պատահական արտակենտրոնությունների արժեքների գումար:

215. Տարրերի $l_0/i > 14$ ճկունության դեպքում անհրաժեշտ է հաշվի առնել դրանց կրողունակության վրա ճկվածքների ազդեցությունը՝ բազմապատկելով e_0 -ի արժեքները դ գործակցով, որի մեծությունը որոշվում է սույն բաժնի 222-րդ կետի դրույթների համաձայն:

216. Արտակենտրոն սեղմված բետոնե տարրերի հաշվարկը, երբ երկայնական սեղմող ուժը գտնվում է տարրի լայնական հատվածքի սահմաններում, կատարվում է հետևյալ պայմանից՝

$$N \leq R_b \cdot A_b, \quad (22)$$

որտեղ՝ N – ազդող երկայնական ուժն է,

A_b – սեղմված գոտու բետոնի մակերեսն է, որը որոշվում է այն պայմանից, որ դրա ծանրության կենտրոնը համընկնում է N արտաքին ուժի կիրառման կետի հետ (հաշվի առնելով ճկվածքը):

217. Ուղղանկյուն հատվածք ունեցող տարրերի համար՝

$$A_b = b \cdot h \cdot \left(1 - \frac{2 \cdot e_0 \cdot \eta}{h} \right): \quad (23)$$

218. Ուղղանկյուն հատվածքով, $e_0 \leq h/30$ երկայնական ուժի արտակենտրոնությամբ և $l_0/h \leq 20$ պայմանների դեպքում արտակենտրոն սեղմված տարրերի հաշվարկը թույլատրվում է կատարել հետևյալ պայմանից՝

$$N \leq \varphi \cdot R_b \cdot A, \quad (24)$$

որտեղ՝ A – տարրի լայնական հատվածքի մակերեսն է,

φ – գործակից է, որն երկարատև բեռնվածքի ազդեցության դեպքում՝ l_0/h տարրի ճկունությունից կախված, ընդունվում է ըստ աղյուսակ 18-ի, կարճատև բեռնվածքի ազդեցության դեպքում φ գործակցի արժեքը որոշվում է գծային միջարկմամբ՝ ընդունելով $\varphi = 0,9$, երբ $l_0/h = 10$ և $\varphi = 0,85$, երբ $l_0/h = 20$,

l_0 – տարրի հաշվարկային երկարությունն է, որը որոշվում է ինչպես երկաթբետոնե տարրերի համար:

Աղյուսակ 18

l_0/h_0	≤ 6	10	15	20
φ	0,92	0,9	0,8	0,6

219. Արտակենտրոն սեղմված բետոնե տարրերը, որոնցում, ելնելով շահագործման պայմաններից, ճաքերի առաջացում չի թույլատրվում, անկախ պայման (22)-ով կատարվող հաշվարկից, հաշվի առնելով ձգված գոտու բետոնի դիմադրությունը՝ պետք է կատարվի ստուգում նաև հետևյալ պայմանով՝

$$N \leq \frac{R_{bt} \cdot A}{\frac{A}{I} \cdot e_0 \cdot \eta \cdot y_t - 1}: \quad (25)$$

220. Ուղղանկյուն հատվածքով տարրերի համար (25) պայմանը ունի հետևյալ տեսքը՝

$$N \leq \frac{R_{bt} \cdot b \cdot h}{\frac{6 \cdot e_0 \cdot \eta}{h} - 1} : \quad (26)$$

(25) և (26) բանաձևերում.

A – բետոնե տարրի լայնական հատվածքի մակերեսն է,

I – բետոնե տարրի հատվածքի իներցիայի մոմենտն է իր ծանրության կենտրոնի նկատմամբ,

y_t – տարրի հատվածքի ծանրության կենտրոնից մինչև առավել ձգված թելիկն եղած հեռավորությունն է,

η – գործակից է, որը որոշվում է ըստ սույն բաժնի 222-րդ կետի դրույթների:

221. Արտակենտրոն սեղմված բետոնե տարրերի հաշվարկը, երբ երկայնական սեղմող ուժը գտնվում է տարրի լայնական հատվածքի սահմաններից դուրս, կատարվում է (25) և (26) պայմաններով:

222. Դ գործակցի արժեքը, որը հաշվի է առնում ճկվածքի ազդեցությունն երկայնական ճիգի e_0 արտակենտրոնության մեծության վրա, որոշվում է հետևյալ բանաձևով

$$\eta = 1 / \left(1 - \frac{N}{N_{cr}} \right), \quad (27)$$

որտեղ՝ N_{cr} – պայմանական կրիտիկական ուժն է, որը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 \cdot D}{l_0^2}, \quad (28)$$

որտեղ՝ D – ըստ ամրության տարրի սահմանային փուլում, կոշտությունն է, որը որոշվում է ինչպես երկաթբետոնե տարրի համար, սակայն առանց ամրանը հաշվի առնելու՝ համաձայն VIII բաժնի 250-րդ և 251-րդ կետերի դրույթների:

բ. Ծոված բետոնե տարրերի հաշվարկն ըստ սահմանային ճիգերի

223. Ծոված բետոնե տարրերի հաշվարկն անհրաժեշտ է կատարել հետևյալ պայմանից՝

$$M \leq M_{ult}, \quad (29)$$

որտեղ՝ M – արտաքին բեռնվածքից առաջացող ծոող մոմենտն է,

M_{ult} – սահմանային ծոող մոմենտն է, որը կարող է ընդունել տարրի հատվածքը:

224. M_{ult} -ի արժեքը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$M_{ult} = R_{bt} \cdot W, \quad (30)$$

որտեղ՝ W – տարրի հատվածքի դիմադրության մոմենտն է առավելագույն ձգվող թելիկի համար:

225. Ուղղանկյուն հատվածք ունեցող տարրերի համար.

$$W = \frac{b \cdot h^2}{6} : \quad (31)$$

VIII. ՉՆԱԽԱԼԱՐՎՈՂ ԱՄՐԱՆՈՎ ԵՐԿԱԹԲԵՏՈՆԵ ԿՈՆՍՏՐՈՒԿՑԻԱՆԵՐ

1. Երկաթբետոնե կոնստրուկցիաների տարրերի հաշվարկն ըստ առաջին խումբ սահմանային վիճակների

ա. Երկաթբետոնե տարրերի ամրության հաշվարկը

226. Երկաթբետոնե տարրերի հաշվարկն՝ ըստ ամրության, կատարվում է սույն նորմերի 39-րդ կետի դրույթներին համապատասխան:

բ. Երկաթբետոնե տարրերի ամրության հաշվարկն ըստ ծռող մոմենտների և երկայնական ուժերի ազդեցությունների

• Ընդհանուր դրույթներ

227. Ծռող մոմենտների և լայնական ուժերի (արտակենտրոն սեղմում կամ ձգում) ազդեցությունների դեպքում երկաթբետոնե տարրերի ամրության հաշվարկն անհրաժեշտ է իրականացնել դրանց երկայնական առանքին նորմալ հատվածքների համար:

228. Երկաթբետոնե տարրերի նորմալ հատվածքների ամրության հաշվարկն անհրաժեշտ է իրականացնել ոչ գծային դեֆորմատիվ մոդելով՝ համաձայն սույն բաժնի 257-ից մինչև 272-րդ կետերի դրույթների:

229. Սահմանային ճիգերի հիմքով հաշվարկ թույլատրվում է իրականացնել.

- 1) ուղղանկյուն, տավրային և երկտավրային հատվածքներով, տարրի ծռման հարթությանն ուղղահայաց եզրերում տեղադրված ամրաններով, երկաթբետոնե տարրերի համար, որտեղ ճիգերն ազդում են նորմալ հատվածքների համաչափության հարթությունում՝ համաձայն սույն բաժնի 233-ից մինչև 252-րդ կետերի դրույթների,
- 2) կլոր և օղակաձև լայնական հատվածքներով արտակենտրոն սեղմված տարրերի համար՝ ըստ հավելված 5-ի ցուցումների:

230. Արտակենտրոն սեղմված տարրերի հաշվարկի դեպքում անհրաժեշտ է հաշվի առնել ճկվածքի ազդեցությունը դրանց կրողունակության վրա, որպես կանոն՝ դեֆորմատիվ սխեմայով կոնստրուկցիաների հաշվարկման միջոցով:

231. Կոնստրուկցիաների հաշվարկը թույլատրվում է իրականացնել ոչ դեֆորմատիվ սխեմայով՝ $l_0/h > 14$ ճկունության դեպքում՝ հաշվի առնելով տարրի ճկվածքի ազդեցությունն իր ամրության վրա, սկզբնական արտակենտրոնությունը՝ e_0 , դ գործակցով, որը որոշվում է ըստ սույն բաժնի 250-րդ և 251-րդ կետերի ցուցումների, բազմապատկելու միջոցով:

232. Երկաթբետոնե տարրերի համար, որոնց դեպքում ամրության սահմանային ճիգը փոքր է ճաքի առաջացման սահմանային ճիգից (VIII բաժնի 406-ից մինչև 417-րդ կետեր), երկայնական ձգված ամրանի հատվածքի մակերեսը պետք է ավելացնել 15%-ից ոչ պակաս, ամրության հաշվարկով պահանջվողի համեմատությամբ, կամ որոշել ամրության հաշվարկից ճաքերի առաջացման սահմանային ճիգի ազդեցությունից:

• Սահմանային ճիգերով նորմալ հատվածքների ամրության հաշվարկ

233. Տարրի երկայնական առանցքի նկատմամբ նորմալ հատվածքում սահմանային ճիգերն անհրաժեշտ է որոշել՝ ելնելով հետևյալ ելակետային տվյալներից՝

- 1) բետոնի դիմադրությունը, ըստ ձգման, ընդունվում է հավասար զրոյի,
- 2) բետոնի դիմադրությունը, ըստ սեղմման, ներկայացվում է R_b -ին հավասար և բետոնի սեղմված գոտում հավասարաչափ բախված լարումներով,
- 3) ամրանում դեֆորմացիաները (լարումները) որոշվում են բետոնի սեղմված գոտու բարձրությունից կախված,
- 4) ամրանում ձգող լարումներն ընդունվում են ոչ ավել ձգման հաշվարկային դիմադրությունից՝ R_s -ից,
- 5) ամրանում սեղմող լարումներն ընդունվում են ոչ ավել սեղմման հաշվարկային դիմադրությունից՝ R_{sc} -ից,

234. Նորմալ հատվածքների ամրության հաշվարկն անհրաժեշտ է իրականացնել $\xi = x/h_0$ բետոնի սեղմված գոտու հարաբերական բարձրության, որը որոշվում է հավասարակշռության համապատասխան պայմաններից, և ξ_R բետոնի սեղմված գոտու սահմանային հարաբերական բարձրության, որի դեպքում տարրի սահմանային վիճակն առաջանում է միաժամանակ՝ ձգված ամրանում R_s հաշվարկային դիմադրությանը հավասար լարումների ձեռք բերման հետ, հարաբերակցությունից կախված:

235. ξ_R -ի արժեքը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$\xi_R = \frac{x_R}{h_0} = \frac{0,8}{1 + \frac{\varepsilon_{s,el}}{\varepsilon_{b2}}}, \quad (32)$$

որտեղ՝ $\varepsilon_{s,el}$ – ձգված ամրանի հարաբերական դեֆորմացիան է, երբ լարումները հավասար են R_s հաշվարկային դիմադրությանը՝

$$\varepsilon_{s,el} = R_s / E_s, \quad (33)$$

ε_{b2} – սեղմված բետոնի հարաբերական դեֆորմացիան է, երբ լարումները հավասար են R_b հաշվարկային դիմադրությանը, բեռնվածքի ոչ տևողական ազդեցության դեպքում ընդունվում է ըստ VI բաժնի 142-ից մինչև 145-րդ կետերի ցուցումների:

236. Սեյսմիկ ազդեցությանը հակազդող ծոված և արտակենտրոն սեղմված տարրերի նորմալ հատվածքների ամրության հաշվարկը կատարելիս (32) բանաձևում ξ_R -ի արժեքը պետք է փոքրացնել. 1 գոտու համար՝ բազմապատկելով 0,7 գործակցով, 2 գոտու համար՝ բազմապատկելով 0,6 գործակցով, 3 գոտու համար՝ բազմապատկելով 0,5 գործակցով (սեյսմիկ գոտիներն ընդունված են ըստ ՀՀՇՆ II-6.02 շինարարական նորմերի):

237. Արտակենտրոն սեղմված երկաթբետոնե տարրերի հաշվարկի դեպքում երկայնական ուժի կիրառման սկզբնական արտակենտրոնությունը՝ e_0 -ն, որոշելիս անհրաժեշտ է հաշվի առնել e_a պատահական արտակենտրոնությունը, որն ընդունվում է ոչ պակաս, քան՝

- 1) տարրի երկարության կամ տեղաշարժումներից ամրակցված հատվածքների միջև եղած հեռավորության $1/600$,
- 2) հատվածքի բարձրության $1/30$,
- 3) 10 մմ:

238. Ստատիկորեն անորոշելի կոնստրուկցիաների տարրերի համար, բերված հատվածքի ծանրության կենտրոնի նկատմամբ երկայնական ուժի e_0 արտակենտրոնության արժեքն ընդունվում է ստատիկ հաշվարկից ստացված արտակենտրոնության մեծությանը հավասար, բայց ոչ պակաս e_a -ից:

239. Ստատիկորեն որոշելի կոնստրուկցիաների տարրերի համար e_0 արտակենտրոնության արժեքը որոշվում է որպես կոնստրուկցիայի ստատիկ հաշվարկից ստացված և պատահական արտակենտրոնությունների արժեքների գումար:

• Ծովող տարրերի հաշվարկը

240. Ծովող տարրերի հատվածքների ամրության հաշվարկը կատարվում է հետևյալ պայմանով՝

$$M \leq M_{ult}, \quad (34)$$

որտեղ՝ M – արտաքին բեռնվածքից ծող մոմենտն է,

M_{ult} – սահմանային ծող մոմենտն է, որ կարող է ընդունել տարրի հատվածքը:

241. Ուղղանկյուն հատվածքով ծովող տարրերի համար (նկար 5) M_{ult} -ի արժեքը, երբ $\xi = x/h_0 \leq \xi_R$ որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$M_{ult} = R_b \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - 0,5 \cdot x) + R_{sc} \cdot A'_s \cdot (h_0 - a'), \quad (35)$$

ընդ որում, սեղմված գոտու բարձրությունը՝ x -ը, որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$x = \frac{R_s \cdot A_s - R_{sc} \cdot A'_s}{R_b \cdot b}: \quad (36)$$

242. Սեղմված գոտում նիստ ունեցող (տավրային և երկտավրային հատվածքներ) ծովող տարրերի համար M_{ult} -ի արժեքը, երբ $\xi = x/h_0 \leq \xi_R$ որոշվում է՝ կախված սեղմված գոտու եզրի դիրքից՝

ա) եթե եզրն անցնում է նիստով (նկար 6-ի ա դիրք), այսինքն պահպանվում է հետևյալ պայմանը՝

$$R_s \cdot A_s \leq R_b \cdot b_f' \cdot h_f' + R_{sc} \cdot A'_s, \quad (37)$$

M_{ult} -ի արժեքը, որոշվում է ըստ սույն բաժնի 241-րդ կետի դրույթների, ինչպես b_f' լայնություն ունեցող ուղղանկյուն հատվածքի համար,

բ) եթե եզրն անցնում է կողով (նկար 6-ի ρ դիրք), այսինքն (37) պայմանը չի պահպանվում, ապա M_{ult} -ի արժեքը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

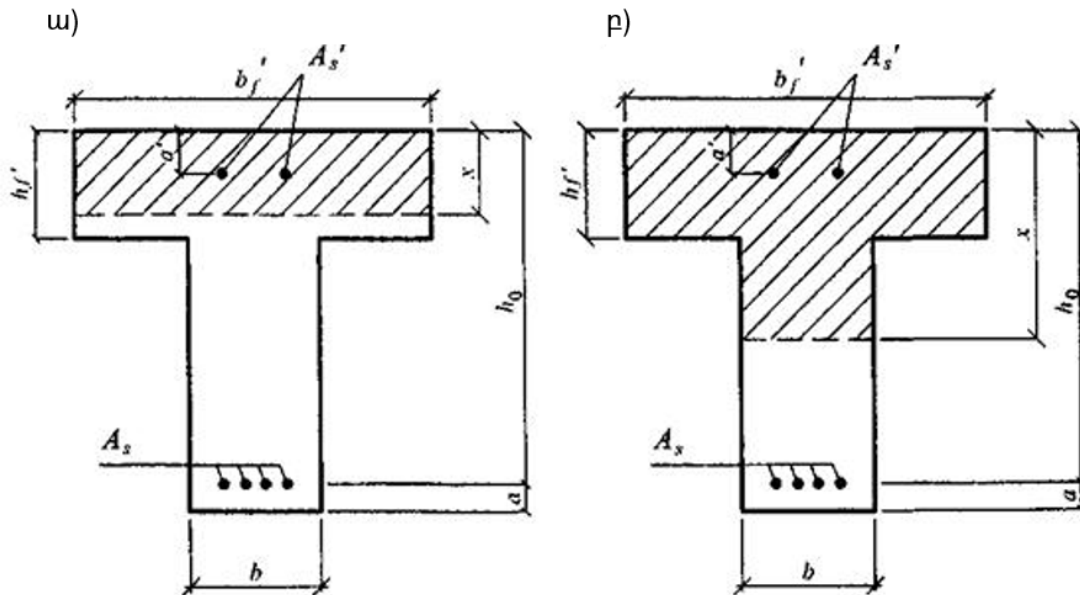
$$M_{ult} = R_b \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - 0,5 \cdot x) + R_b \cdot (b'_f - b) \cdot h'_f \cdot (h_0 - 0,5 \cdot h'_f) + R_{sc} \cdot A'_s \cdot (h_0 - a'), \quad (38)$$

ընդ որում՝ բետոնի սեղմված գոտու բարձրությունը x -ը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$x = \frac{R_s \cdot A_s - R_{sc} \cdot A'_s - R_b \cdot (b'_f - b) \cdot h'_f}{R_b \cdot b} \cdot \quad (39)$$



Նկար 5 – Երկաթբետոնե ծովող տարրի երկայնական առանցքին նորմալ հատվածքում ճիգերի սխեման և լարումների էպյուրը ամրության հաշվարկի համար



Նկար 6 – Երկաթբետոնե ծովող տարրի հատվածքում սեղմված գոտու եզրի դիրքը

ω – նիստում, ρ – կողում

243. Հաշվարկի մեջ ներմուծվող b'_f մեծությունն ընդունվում է այն պայմանով, որ կողից յուրաքանչյուր կողմ նիստի ցվիքի լայնությունը չպետք է գերազանցի տարրի թռիչքի 1/6 և լինի ոչ ավել, քան՝

- ա) լայնական կողերի առկայության կամ $h'_f \geq 0,1 \cdot h$ պայմանի դեպքում երկայնական կողերի լուսամեջ հեռավորության 1/2-ն է,
- բ) լայնական կողերի բացակայության դեպքում (կամ դրանց միջև ավելի մեծ հեռավորությունների դեպքում, քան երկայնական կողերի միջև հեռավորությունն է) և, երբ $h'_f < 0,1 \cdot h$, ապա $6 \cdot h'_f$,
- գ) նիստի բարձակավոր ցվիքների դեպքում,
 - երբ $h'_f \geq 0,1 \cdot h$, ապա $6 \cdot h'_f$,
 - երբ $0,05 \cdot h \leq h'_f < 0,1 \cdot h$, ապա $3 \cdot h'_f$,
 - երբ $h'_f < 0,05 \cdot h$, ապա ցվիքները հաշվի չեն առնվում:

244. Ծովող տարրերի ամրության հաշվարկի դեպքում առաջարկվում է պահպանել հետևյալ պայմանը՝ $x \leq \xi_R \cdot h_0$:

245. Այն դեպքում, երբ ելնելով կոնստրուկտիվ նկատառումներից կամ երկրորդ խումբ սահմանային վիճակների հաշվարկով, $x \leq \xi_R \cdot h_0$ պայմանը պահպանելու համար, ձգված ամրանի մակերեսն ընդունված է ավելի մեծ, քան պահանջվում է, թույլատրվում է M_{ult} սահմանային ծող մոմենտը որոշել (35) կամ (38) բանաձևերով՝ դրանցում սեղմված գոտու հարաբերական բարձրության արժեքը տեղադրելով հավասար $x = \xi_R \cdot h_0$:

246. Համաչափ ամրանավորման դեպքում, երբ $R_s \cdot A_s = R_{sc} \cdot A'_s$, M_{ult} ծող մոմենտի արժեքը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$M_{ult} = R_s \cdot A_s \cdot (h_0 - a'): \quad (40)$$

247. Եթե սեղմված գոտու բարձրությունը $x < 2 \cdot a'$, որը հաշվարկվել է առանց հաշվի առնելու սեղմված ամրանը ($A'_s = 0$), ապա (40) բանաձևում a' -ի փոխարեն տեղադրվում է $x/2$:

• Արտակենտրոն սեղմված տարրերի հաշվարկը

248. Ուղղանկյուն հատվածքով արտակենտրոն սեղմված տարրերի ամրության հաշվարկը կատարվում է հետևյալ պայմանից՝

$$N \cdot e \leq R_b \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - 0,5 \cdot x) + R_{sc} \cdot A'_s \cdot (h_0 - a'), \quad (41)$$

որտեղ՝ N – երկայնական ուժն է արտաքին բեռնվածքից,

e – երկայնական N ուժի կիրառման կետից մինչև ձգված կամ ամենաքիչ սեղմված (տարրի ամբողջությամբ սեղմված հատվածքի դեպքում) ամրանի ծանրության կենտրոնն եղած հեռավորությունն է, որը հավասար է՝

$$e = e_0 \cdot \eta + 0,5 \cdot (h_0 - a'), \quad (42)$$

այստեղ՝ η – գործակից է, որը հաշվի է առնում տարրի երկայնական ծման (ճկվածքի) ազդեցությունը դրա կրողունակության վրա և որոշվում է համաձայն 250-րդ և 251-րդ կետերի դրույթների:

e_0 – որոշվում է համաձայն սույն բաժնի 237-ից մինչև 239-րդ կետերի դրույթների:

249. Սեղմված գոտու բարձրությունը՝ X -ը, որոշվում է հետևյալ բանաձևերով.

ա) երբ $\xi = X/h_0 \leq \xi_R$ (նկար 7) ըստ հետևյալ բանաձևի՝

$$x = \frac{N + R_s \cdot A_s - R_{sc} \cdot A'_s}{R_b \cdot b}, \quad (43)$$

բ) երբ $\xi = X/h_0 > \xi_R$ ըստ հետևյալ բանաձևի՝

$$x = \frac{N + R_s \cdot A_s \cdot \frac{1 + \xi_R}{1 - \xi_R} - R_{sc} \cdot A'_s}{R_b \cdot b + \frac{2 \cdot R_s \cdot A_s}{h_0 \cdot (1 - \xi_R)}} : \quad (44)$$



Նկար 7 – Արտակենտրոն սեղմված երկաթբետոնե տարրի երկայնական առանցքին նորմալ հատվածքում ճիգերի սխեման և լարումների էպյուրը ամրության հաշվարկի համար

250. η գործակցի արժեքը կոնստրուկցիաների ոչ դեֆորմատիվ սխեմայով հաշվարկի դեպքում որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$\eta = 1 / \left(1 - \frac{N}{N_{cr}} \right), \quad (45)$$

որտեղ՝ N – արտաքին բեռնվածքներից երկայնական ուժն է,

N_{cr} – պայմանական կրիտիկական ուժն է, որն որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 \cdot D}{l_0^2}, \quad (46)$$

այստեղ՝ D – երկաթբետոնե տարրի կոշտությունն է ամրության սահմանային վիճակում, որն որոշվում է դեֆորմացիաների հաշվարկի ցուցումների համաձայն,

l_0 – տարրի հաշվարկային երկարությունն է, որոշվում է համաձայն սույն բաժնի 253-րդ և 254-րդ կետերի դրույթների:

D -ի արժեքը թույլատրվում է որոշել հետևյալ բանաձևով՝

$$D = k_b \cdot E_b \cdot I + k_s \cdot E_s \cdot I_s, \quad (47)$$

որտեղ՝ E_b, E_s – համապատասխանաբար բետոնի և ամրանի առաձգականության մոդուլներն են,

I, I_s – համապատասխանաբար բետոնի և ողջ երկայնական ամրանի հատվածքների մակերեսների իներցիայի մոմենտներն են, տարրի լայնական հատվածքի ծանրության կենտրոնով անցնող առանցքի նկատմամբ,

$$k_b = \frac{0,15}{\varphi_l \cdot (0,3 + \delta_e)},$$

$$k_s = 0,7,$$

φ_l – գործակից է, որը հաշվի է առնում բեռնվածքի ազդման երկարատևությունը,

$$\varphi_l = 1 + M_{l1}/M_1, \text{ սակայն ոչ ավել, քան } 2,0,$$

այստեղ՝ M_1, M_{l1} – մոմենտներն են առավել ձգված կամ ամենաքիչ սեղմված (ամբողջությամբ սեղմված հատվածքի դեպքում) ծողի կենտրոնի նկատմամբ համապատասխանաբար ամբողջ բեռնվածքի ազդեցությունից և մշտական ու երկարատև բեռնվածքների ազդեցությունից,

δ_e – երկայնական ուժի արտակենտրոնության հարաբերական մեծությունն է՝ e_0/h , որն ընդունվում է ոչ պակաս, քան 0,15 և ոչ ավել, քան 1,5:

251. Պ գործակցի արժեքը թույլատրվում է նվազեցնել՝ հաշվի առնելով տարրի երկայնքով ծող մոմենտների բաշխման երևույթը, տարրի դեֆորմատիվության բնույթը և հաշվարկային հատվածքում մոմենտի վրա ճկվածքների ազդեցությունը՝ կոնստրուկցիաները որպես առաձգական համակարգ հաշվարկելով:

252. Ուղղանկյուն հատվածքով արտակենտրոն սեղմված տարրերի ամրության հաշվարկը հատվածքի, ծոման հարթությանը հակադիր կողմերում ամրանի տեղադրմամբ, $e_0 \leq h/30$ երկայնական ուժի արտակենտրոնության և $l_0/h \leq 20$ ճկունության դեպքում թույլատրվում է իրականացնել հետևյալ պայմանից՝

$$N \leq N_{ult}, \quad (48)$$

որտեղ՝ N_{ult} – երկայնական ուժի սահմանային արժեքն է, որը կարող է ընդունել տարրը, և հավասար է՝

$$N_{ult} = \varphi \cdot (R_b \cdot A + R_{sc} \cdot A_{s,tot}), \quad (49)$$

այստեղ՝ A – բետոնե հատվածքի մակերեսն է,

$A_{s,tot}$ – տարրի հատվածքում ողջ երկայնական ամրանի մակերեսն է,

φ – գործակից է, որն երկարատև բեռնվածքի ազդեցության դեպքում՝ l_0/h տարրի ճկունությունից կախված, ընդունվում է ըստ աղյուսակ 19-ի, կարճատև բեռնվածքի ազդեցության դեպքում φ գործակցի արժեքը որոշվում է գծային միջարկմամբ՝ ընդունելով $\varphi = 0,9$ երբ $l_0/h = 10$ և $\varphi = 0,85$ երբ $l_0/h = 20$:

Աղյուսակ 19

Բետոնի դասը	ֆ-ն, երբ l_0/h -ն հավասար է՝			
	≤ 6	10	15	20
B20 - B55	0,92	0,9	0,83	0,7
B60	0,91	0,89	0,80	0,65

253. Արտակենտրոն սեղմված տարրի l_0 հաշվարկային երկարությունը որոշվում է ինչպես շրջանակային կոնստրուկցիայի տարրերի համար՝ հաշվի առնելով տարրի դեֆորմատիվ վիճակը դրա համար բեռնվածքի առավել անբարենպաստ տեղաբաշխման դեպքում, միևնույն ժամանակ հաշվի առնելով նաև նյութերի ոչ առաձգական դեֆորմացիաները և ճաքերի առկայությունը:

254. Երկայնական ուժի ազդեցության դեպքում l երկարությամբ հաստատուն լայնական հատվածքով տարրերի l_0 հաշվարկային երկարությունը թույլատրվում է ընդունել՝

ա) երկու եզրերում հողային հենարաններով տարրերի համար՝ $1,0 \cdot l$,

բ) մեկ եզրում կոշտ ամրակցված (հենարանային հատվածքի պտույտը բացառող) և մյուս եզրում չամրակցված (բարձակ) տարրերի համար՝ $2,0 \cdot l$,

գ) մեկ եզրում հողային չտեղաշարժվող հենարանով, իսկ մյուս եզրում՝

▪ կոշտ (առանց պտույտի) ամրակցված տարրերի համար՝ $0,7 \cdot l$,

▪ ընկրկելի (սահմանափակ պտույտ թույլատրող) ամրակցված տարրերի համար՝ $0,9 \cdot l$,

դ) մեկ եզրում ընկրկելի (սահմանափակ պտույտ թույլատրող) ամրակցված, իսկ մյուս եզրում՝

▪ կոշտ (առանց պտույտի) ամրակցված տարրերի համար՝ $1,5 \cdot l$,

▪ ընկրկելի (սահմանափակ պտույտ թույլատրող) ամրակցված տարրերի համար՝ $2,0 \cdot l$,

ե) երկու եզրերում չտեղաշարժվող ամրակցումներով տարրերի համար՝

▪ կոշտ (առանց պտույտի)՝ $0,5 \cdot l$,

▪ ընկրկելի (սահմանափակ պտույտ թույլատրող)՝ $0,8 \cdot l$,

զ) երկու եզրերում սահմանափակ տեղաշարժվող ամրակցումներով տարրերի համար՝

▪ կոշտ (առանց պտույտի)՝ $0,8 \cdot l$,

▪ ընկրկելի (սահմանափակ պտույտ թույլատրող)՝ $1,2 \cdot l$:

• Կենտրոնական ձգված տարրերի հաշվարկը

255. Կենտրոնական ձգված տարրերի ամրության հաշվարկը անհրաժեշտ է կատարել հետևյալ պայմանից՝

$$N \leq N_{ult}, \quad (50)$$

որտեղ՝ N – արտաքին բեռնվածքներից երկայնական ձգող ուժն է,

N_{ult} – երկայնական ձգող ուժի սահմանային մեծությունն է, որը կարող է ընդունել տարրը:

N_{ult} ուժի մեծությունը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$N_{ult} = R_s \cdot A_{s,tot}, \quad (51)$$

այստեղ՝ $A_{s,tot}$ – ամբողջ երկայնական ամրանի հատվածքի մակերեսն է:

• Արտակենտրոն ձգված տարրերի հաշվարկը

256. Ուղղանկյուն հատվածքով արտակենտրոն ձգված տարրերի ամրության հաշվարկն անհրաժեշտ է իրականացնել N երկայնական ուժի դիրքից կախված.

ա) եթե N երկայնական ուժը կիրառված է ամրաններում երկու հավասարազոր ճիգերի՝

$R_s \cdot A_s$ և $R_{sc} \cdot A'_s$, միջև (նկար 8-ի ա դիրք), ապա հետևյալ պայմանից՝

$$N \cdot e \leq M_{ult}, \quad (52)$$

$$N \cdot e' \leq M'_{ult}, \quad (53)$$

որտեղ՝ $N \cdot e$ և $N \cdot e'$ – ճիգերն են արտաքին բեռնվածքից,

M_{ult} և M'_{ult} – սահմանային ճիգերն են, որոնք կարող է ընդունել հատվածքը,

M_{ult} և M'_{ult} ճիգերը որոշվում են հետևյալ բանաձևերով՝

$$M_{ult} = R_s \cdot A'_s \cdot (h_0 - a'), \quad (54)$$

$$M'_{ult} = R_s \cdot A_s \cdot (h_0 - a'), \quad (55)$$

բ) եթե N երկայնական ուժը կիրառված է ամրաններում երկու հավասարազոր ճիգերի՝

$R_s \cdot A_s$ և $R_{sc} \cdot A'_s$, միջև եղած տարածությունից դուրս (նկար 8-ի բ դիրք), ապա (52)

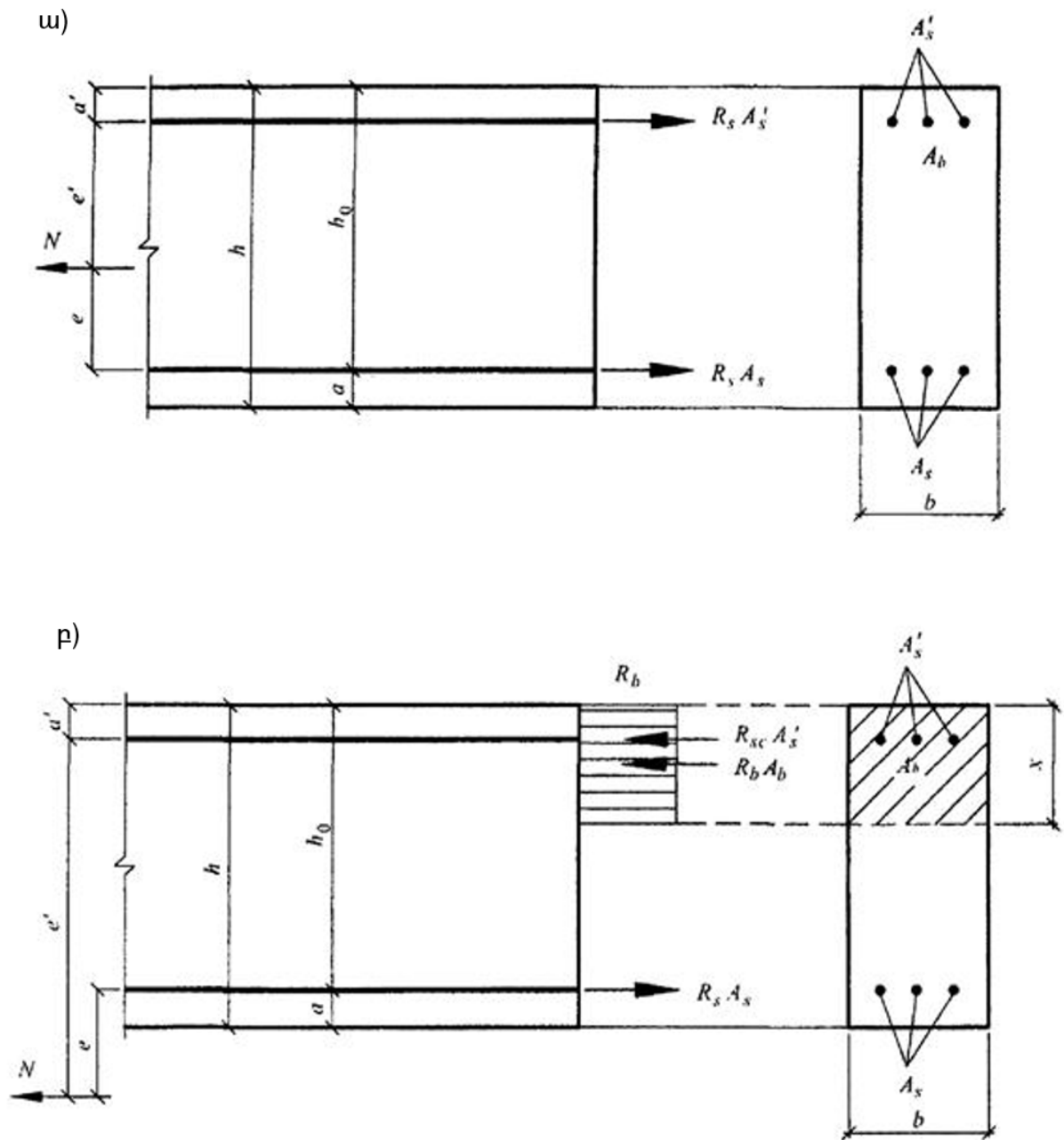
պայմանից՝ որտեղ M_{ult} սահմանային մոմենտը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$M_{ult} = R_b \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - 0,5 \cdot x) + R_{sc} \cdot A'_s \cdot (h_0 - a'), \quad (56)$$

ընդ որում, սեղմված գոտու բարձրությունը՝ x -ը, որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$x = \frac{R_s \cdot A_s - R_{sc} \cdot A'_s - N}{R_b \cdot b}, \quad (57)$$

եթե հաշվարկով (57) բանաձևով ստացված արժեքը՝ $x > \xi_R \cdot h_0$, ապա (56) բանաձևում տեղադրվում է $x = \xi_R \cdot h_0$, որտեղ ξ_R որոշվում է ըստ 235-րդ և 236-րդ կետերի ցուցումների:



Նկար 8 – Արտակենտրոն ձգված երկաթբետոնե տարրի երկայնական առանցքին նորմալ հատվածքում ճիգերի սխեման և լարումների էպյուրը ամրության հաշվարկի համար N երկայնական ուժի կիրառման դեպքում

ω – ամրաններում երկու հավասարազոր $R_s \cdot A_s$ և $R_{sc} \cdot A'_s$ ճիգերի միջև,

ρ – ամրաններում երկու հավասարազոր $R_s \cdot A_s$ և $R_{sc} \cdot A'_s$ ճիգերի միջև եղած տարածությունից դուրս

• Նորմալ հատվածքների ամրության հաշվարկն ոչ գծային դեֆորմատիվ մոդելով

257. Ամրության հաշվարկի դեպքում տարրի երկայնական առանցքին նորմալ հատվածքում ճիգերը և դեֆորմացիաները որոշվում են ոչ գծային դեֆորմատիվ մոդելով՝ օգտագործելով տարրի հատվածքում արտաքին ուժերի և ներքին ճիգերի հավասարակշռության հավասարումները, ինչպես նաև հետևյալ դրույթները՝

- 1) բետոնի և ամրանի հարաբերական դեֆորմացիաների բաշխումը, ըստ տարրի հատվածքի բարձրության, ընդունվում է գծային օրենքով (հարթ հատվածքների վարկած),
- 2) բետոնի և ամրանի առանցքային լարումների և հարաբերական դեֆորմացիաների միջև եղած կապն ընդունվում է բետոնի և ամրանի վիճակի (դեֆորմատիվության) տրամագրերի տեսքով,
- 3) ձգված գոտու բետոնի դիմադրությունը թույլատրվում է հաշվի չառնել՝ ընդունելով $\sigma_{bi} = 0$ երբ $\varepsilon_{bi} \geq 0$: Առանձին դեպքերում (օրինակ՝ ծոված և արտակենտրոն սեղմված բետոնե կոնստրուկցիաներ, որոնցում չեն թույլատրվում ճաքեր) ամրության հաշվարկն իրականացվում է՝ ձգված բետոնի աշխատանքը հաշվի առնելով:

258. Բետոնում լարումների էպյուրից անցումը դեպի ընդհանրացված ներքին ճիգերին տեղի է ունենում ըստ նորմալ հատվածքի լարումների թվային ինտեգրման գործընթացի միջոցով: Դրա համար նորմալ հատվածքը պայմանականորեն բաժանվում է փոքր հատվածամասերի. շեղ արտակենտրոն սեղման (ձգման) և շեղ ծռման դեպքում՝ ըստ հատվածքի բարձրության և լայնության, տարրի լայնական հատվածքի համաչափության առանցքի հարթության մեջ արտակենտրոն սեղման (ձգման) և ծռման դեպքում՝ միայն ըստ հատվածքի բարձրության: Փոքր հատվածամասերի սահմաններում լարումներն ընդունվում են հավասարաչափ բաշխված (միջինացված):

259. Դեֆորմատիվ մոդելի կիրառմամբ տարրերի հաշվարկի դեպքում ընդունվում է՝

- 1) երկայնական սեղմող ուժի, ինչպես նաև բետոնի և ամրանի սեղմող լարումների և կարճացման դեֆորմացիաների արժեքները «մինուս» նշանով,
- 2) երկայնական ձգող ուժի, ինչպես նաև բետոնի և ամրանի ձգող լարումների և երկարացման դեֆորմացիաների արժեքները «պլուս» նշանով:

Ամրանային ձողերի ծանրության կենտրոնների և բետոնի ընդգծված տեղամասերի, ինչպես նաև երկայնական ուժի կիրառման կետի կոորդինատներն ընդունվում են նշանակված XOY կոորդինատային համակարգին համապատասխան: Ընդհանուր դեպքում, այդ համակարգի կոորդինատների սկիզբը (0 կետը նկար 9-ի վրա) տեղակայվում է տարրի լայնական հատվածքի սահմաններում կամայական տեղում:



Նկար 9 – Երկաթբետոնե տարրի նորմալ հատվածքի հաշվարկային սխեմա

260. Ընդհանուր դեպքում, ըստ ամրության, նորմալ հատվածքների հաշվարկի դեպքում (նկար 9) օգտագործվում են.

- 1) տարրի նորմալ հատվածքում արտաքին ուժերի և ներքին ճիգերի հավասարակշռության հավասարումները՝

$$M_x = \sum_i \sigma_{bi} \cdot A_{bi} \cdot Z_{bxi} + \sum_j \sigma_{sj} \cdot A_{sj} \cdot Z_{sxj}, \quad (58)$$

$$M_y = \sum_i \sigma_{bi} \cdot A_{bi} \cdot Z_{byi} + \sum_j \sigma_{sj} \cdot A_{sj} \cdot Z_{syj}, \quad (59)$$

$$N = \sum_i \sigma_{bi} \cdot A_{bi} + \sum_j \sigma_{sj} \cdot A_{sj}, \quad (60)$$

- 2) տարրի հատվածքով դեֆորմացիաների բաշխումն սահմանող հավասարումները՝

$$\varepsilon_{bi} = \varepsilon_0 + \frac{1}{r_x} \cdot Z_{bxi} + \frac{1}{r_y} \cdot Z_{byi}, \quad (61)$$

$$\varepsilon_{sj} = \varepsilon_0 + \frac{1}{r_x} \cdot Z_{sxj} + \frac{1}{r_y} \cdot Z_{syj}, \quad (62)$$

- 3) բետոնի և ամրանի լարումներն և հարաբերական դեֆորմացիաները փոխկապակցող կախվածությունները՝

$$\sigma_{bi} = E_b \cdot \nu_{bi} \cdot \varepsilon_{bi}, \quad (63)$$

$$\sigma_{sj} = E_{sj} \cdot \nu_{sj} \cdot \varepsilon_{sj}: \quad (64)$$

(58)-ից մինչև (64) հավասարումներում.

M_x, M_y – արտաքին բեռնվածքից ծող մոմենտներն են, ընտրված և տարրի լայնական հատվածքի սահմաններում տեղակայված կոորդինատային առանցքների նկատմամբ (համապատասխանաբար XOZ և YOZ կամ դրանց զուգահեռ հարթություններում գործող), որոշվում են հետևյալ բանաձևերով՝

$$M_x = M_{xd} + N \cdot e_x, \quad (65)$$

$$M_y = M_{yd} + N \cdot e_y, \quad (66)$$

այստեղ՝ M_{xd}, M_{yd} – համապատասխան հարթություններում կոնստրուկցիայի ստատիկ հաշվարկով որոշվող արտաքին բեռնվածքից առաջացող ծող մոմենտներն են,

N – երկայնական ուժն է արտաքին բեռնվածքից,

e_x, e_y – երկայնական N ուժի կիրառման կետից մինչև համապատասխան ընտրված առանցքներն եղած հեռավորություններն են,

$A_{bi}, Z_{bxi}, Z_{byi}, \sigma_{bi}$ – բետոնի i -րդ հատվածամասի մակերեսը, ծանրության կենտրոնի կոորդինատները և լարումները դրա ծանրության կենտրոնի մակարդակում,

$A_{sj}, Z_{sxj}, Z_{syj}, \sigma_{sj}$ – ամրանային j -րդ ծողի մակերեսը, ծանրության կենտրոնի կոորդինատները և լարումները դրանում,

ε_0 – ընտրված առանցքների փոխհատման վայրում (0 կետում) տեղակայված թելիկի հարաբերական դեֆորմացիաները,

$1/r_x, 1/r_y$ – երկայնական առանցքի կորությունն է տարրի դիտարկվող լայնական հատվածքում M_x, M_y ծող մոմենտների ազդման հարթության մեջ,

E_b – բետոնի սկզբնական առաձգականության մոդուլն է,

E_{sj} – ամրանային j -րդ ծողի առաձգականության մոդուլն է,

ν_{bi} – բետոնի i -րդ տեղամասի առաձգականության գործակիցն է,

ν_{sj} – ամրանի j -րդ ծողի առաձգականության գործակիցն է:

261. ν_{bi} և ν_{sj} գործակիցներն ընդունվում են ըստ սույն բաժնի 139-ից մինչև 141-րդ և 189-ից մինչև 192-րդ կետերի դրույթներում սահմանված բետոնի և ամրանի համապատասխան վիճակի տրամագրերով:

262. ν_{bi} և ν_{sj} գործակիցների արժեքները որոշվում են ինչպես բետոնի և ամրանի հաշվարկում ընդունված վիճակի տրամագրերի դիտարկվող կետերի համար՝ լարումների և դեֆորմացիաների արժեքների հարաբերակցությունը բաժանած E_b բետոնի և E_s ամրանի առաձգականության մոդուլների վրա (բետոնի վիճակի երկգծային տրամագրի դեպքում՝ $E_{b,red}$ սեղմված բետոնի դեֆորմացիային բերված մոդուլի վրա): Ընդ որում, տրամագրերի դիտարկվող տեղամասերում օգտագործվում են (10) – (14), (19) և (20) «լարում-դեֆորմացիա» կախվածությունները:

$$\nu_{bi} = \sigma_{bi} / (E_b \cdot \varepsilon_{bi}), \quad (67)$$

$$\nu_{sj} = \sigma_{sj} / (E_{sj} \cdot \varepsilon_{sj}): \quad (68)$$

263. Երկաթբետոնե տարրերի նորմալ հատվածքների հաշվարկը, ըստ ամրության, իրականացվում է հետևյալ պայմաններից՝

$$|\varepsilon_{b,max}| \leq \varepsilon_{b,ult}, \quad (69)$$

$$\varepsilon_{s,max} \leq \varepsilon_{s,ult}, \quad (70)$$

որտեղ՝ $\varepsilon_{b,max}$ – արտաքին բեռնվածքի ազդեցությունից տարրի նորմալ հատվածքում բետոնի առավել սեղմված թելիկի հարաբերական դեֆորմացիան է,

$\varepsilon_{s,max}$ – արտաքին բեռնվածքի ազդեցությունից տարրի նորմալ հատվածքում առավել ձգված ամրանային ձողի հարաբերական դեֆորմացիան է,

$\varepsilon_{b,ult}$ – սեղմման դեպքում բետոնի հարաբերական դեֆորմացիայի սահմանային արժեքն է, որն ընդունվում է համաձայն սույն բաժնի 270-րդ և 271-րդ կետերի ցուցումների,

$\varepsilon_{s,ult}$ – ամրանի երկարացման հարաբերական դեֆորմացիայի սահմանային արժեքն է, որն ընդունվում է համաձայն սույն բաժնի 272-րդ կետի ցուցումների:

264. Երկաթբետոնե տարրերի համար, որոնց վրա երկու ուղղություններով ազդում են ծոող մոմենտներ և երկայնական ուժ (նկար 9), $\varepsilon_{b,max}$ բետոնի և $\varepsilon_{s,max}$ ամրանի դեֆորմացիաները կամայական ձևի նորմալ հատվածքում որոշվում են (71)-ից մինչև (73) հավասարումների համակարգը լուծելով՝ օգտագործելով (61) և (62) հավասարումները՝

$$M_x = D_{11} \cdot \frac{1}{r_x} + D_{12} \cdot \frac{1}{r_y} + D_{13} \cdot \varepsilon_0, \quad (71)$$

$$M_y = D_{12} \cdot \frac{1}{r_x} + D_{22} \cdot \frac{1}{r_y} + D_{23} \cdot \varepsilon_0, \quad (72)$$

$$N = D_{13} \cdot \frac{1}{r_x} + D_{23} \cdot \frac{1}{r_y} + D_{33} \cdot \varepsilon_0, \quad (73)$$

(71)-ից մինչև (73) հավասարումների համակարգում D_{ij} ($i, j = 1, 2, 3$) կոշտության բնութագրերը որոշվում են հետևյալ բանաձևերով՝

$$D_{11} = \sum_i A_{bi} \cdot Z_{bxi}^2 \cdot E_b \cdot \nu_{bi} + \sum_j A_{sj} \cdot Z_{sxj}^2 \cdot E_{sj} \cdot \nu_{sj}, \quad (74)$$

$$D_{22} = \sum_i A_{bi} \cdot Z_{byi}^2 \cdot E_b \cdot \nu_{bi} + \sum_j A_{sj} \cdot Z_{syj}^2 \cdot E_{sj} \cdot \nu_{sj}, \quad (75)$$

$$D_{12} = \sum_i A_{bi} \cdot Z_{bxi} \cdot Z_{byi} \cdot E_b \cdot \nu_{bi} + \sum_j A_{sj} \cdot Z_{sxj} \cdot Z_{syj} \cdot E_{sj} \cdot \nu_{sj}, \quad (76)$$

$$D_{13} = \sum_i A_{bi} \cdot Z_{bxi} \cdot E_b \cdot \nu_{bi} + \sum_j A_{sj} \cdot Z_{sxj} \cdot E_{sj} \cdot \nu_{sj}, \quad (77)$$

$$D_{23} = \sum_i A_{bi} \cdot Z_{byi} \cdot E_b \cdot \nu_{bi} + \sum_j A_{sj} \cdot Z_{syj} \cdot E_{sj} \cdot \nu_{sj}, \quad (78)$$

$$D_{33} = \sum_i A_{bi} \cdot E_b \cdot \nu_{bi} + \sum_j A_{sj} \cdot E_{sj} \cdot \nu_{sj}, \quad (79)$$

(74)-ից մինչև (79) բանաձևերում նշանակումները տե՛ս սույն բաժնի 260-րդ կետում:

265. Երկաթբետոնե տարրերի համար, որոնց վրա ազդում են միայն երկու ուղղություններով M_x և M_y ծոող մոմենտներ (շեղ ծոում), (73) բանաձևում ընդունվում է $N = 0$:

266. Լայնական հատվածքի համաչափության հարթությունում արտակենտրոն սեղմված երկաթբետոնե տարրերի համար և X առանցքի այդ հարթությունում տեղաբաշխման պարագայում (71)-ից մինչև (73) բանաձևերում ընդունվում է $M_y = 0$ և $D_{12} = D_{22} = D_{23} = 0$: Այդ դեպքում հավասարակշռության հավասարումները ունեն հետևյալ տեսքը՝

$$M_x = D_{11} \cdot \frac{1}{r_x} + D_{13} \cdot \varepsilon_0, \quad (80)$$

$$N = D_{13} \cdot \frac{1}{r_x} + D_{33} \cdot \varepsilon_0: \quad (81)$$

267. Լայնական հատվածքի համաչափության հարթությունում ծոված երկաթբետոնե տարրերի համար և X առանցքի այդ հարթությունում տեղաբաշխման պարագայում (71) – (73) բանաձևերում ընդունվում է $N = 0$, $M_y = 0$ և $D_{12} = D_{22} = D_{23} = 0$: Այդ դեպքում հավասարակշռության հավասարումները ունեն հետևյալ տեսքը՝

$$M_x = D_{11} \cdot \frac{1}{r_x} + D_{13} \cdot \varepsilon_0, \quad (82)$$

$$0 = D_{13} \cdot \frac{1}{r_x} + D_{33} \cdot \varepsilon_0: \quad (83)$$

268. Արտակենտրոն սեղմված բետոնե տարրերի նորմալ հատվածքների ամրության հաշվարկը տարրի լայնական հատվածքի սահմաններում երկայնական սեղմող ուժի տեղաբաշխման դեպքում իրականացվում է (69) պայմանից՝ համաձայն սույն բաժնի 263 – 267 կետերի ցուցումների՝ 264-րդ կետի բանաձևերում, D_{ij} -ը որոշելու համար՝ ընդունելով $A_{sj} = 0$:

269. Ծոված և արտակենտրոն սեղմված բետոնե տարրերի համար, որոնցում չեն թույլատրվում ճաքեր, հաշվի է առնվում տարրի լայնական հատվածքում ձգված բետոնի աշխատանքը և հաշվարկն իրականացվում է հետևյալ պայմանից՝

$$\varepsilon_{bt,max} \leq \varepsilon_{bt,ult}, \quad (84)$$

որտեղ՝ $\varepsilon_{bt,max}$ – արտաքին բեռնվածքի ազդեցությունից տարրի նորմալ հատվածքում բետոնի առավել ձգված թելիկի հարաբերական դեֆորմացիան է, որն որոշվում է համաձայն սույն բաժնի 264-ից մինչև 267-րդ կետերի:

$\varepsilon_{bt,ult}$ – ձգման դեպքում բետոնի հարաբերական դեֆորմացիայի սահմանային արժեքն է, որն ընդունվում է համաձայն սույն բաժնի 270-րդ և 271-րդ կետերի ցուցումների:

270. Բետոնի հարաբերական դեֆորմացիաների սահմանային արժեքները՝ $\varepsilon_{b,ult}$ ($\varepsilon_{bt,ult}$), դեֆորմացիաների երկնշան էպյուրի դեպքում (սեղմում և ձգում) ընդունվում են տարրի բետոնի լայնական հատվածքում (ծոում, արտակենտրոն սեղմում կամ մեծ արտակենտրոնություններով ձգում) ε_{b2} (ε_{bt2})-ին հավասար:

271. Տարրերի արտակենտրոն սեղմման կամ ձգման դեպքում և տարրի բետոնի լայնական հատվածքում միայն մեկ նշանի դեֆորմացիաների բաշխման դեպքում բետոնի $\varepsilon_{b,ult}$ ($\varepsilon_{bt,ult}$) հարաբերական դեֆորմացիաները որոշվում են՝ կախված տարրի հատվածի հակադիր եզրերում ε_1 և ε_2 ($|\varepsilon_2| \geq |\varepsilon_1|$) բետոնի դեֆորմացիաների հարաբերակցությունից ըստ հետևյալ բանաձևերի՝

$$\varepsilon_{b,ult} = \varepsilon_{b2} - (\varepsilon_{b2} - \varepsilon_{b0}) \cdot \frac{\varepsilon_1}{\varepsilon_2}, \quad (85)$$

$$\varepsilon_{bt,ult} = \varepsilon_{bt2} - (\varepsilon_{bt2} - \varepsilon_{bt0}) \cdot \frac{\varepsilon_1}{\varepsilon_2}, \quad (86)$$

որտեղ՝ ε_{b0} , ε_{bt0} , ε_{b2} և ε_{bt2} – բետոնի վիճակի հաշվարկային տրամագրերի դեֆորմատիվ պարամետրներն են (VI բաժնի 129-ից մինչև 131-րդ, 142-ից մինչև 145-րդ, 150-րդ և 151-րդ կետերը):

272. Ամրանի $\varepsilon_{s,ult}$ հարաբերական դեֆորմացիայի սահմանային արժեքներն ընդունում են հավասար.

- 1) ֆիզիկական հոսունության սահմանով ամրանի համար՝ 0,025,
- 2) պայմանական հոսունության սահմանով ամրանի համար՝ 0,015:

գ. Երկաթբետոնե տարրերի ամրության հաշվարկը լայնական ուժերի ազդեցության դեպքում

• Ընդհանուր դրույթներ

273. Երկաթբետոնե տարրերի ամրության հաշվարկը լայնական ուժերի ազդեցության դեպքում իրականացվում է թեք հատվածքների մոդելով:

274. Թեք հատվածքների մոդելով հաշվարկի դեպքում պետք է ապահովված լինեն տարրի թեք հատվածքների միջև գտնվող շերտի ամրությունը, թեք հատվածքի ամրությունը լայնական ուժերի ազդեցությունից, ինչպես նաև թեք հատվածքի ամրությունը ծող մոմենտի ազդեցությունից:

275. Ամրությունը, ըստ թեք շերտի, բնութագրվում է լայնական ուժի առավելագույն արժեքով, որը կարող է ընդունել շերտի երկայնքով սեղմող ճիգերի և թեք շերտը հատող լայնական ամրաններից ձգող ճիգերի ազդեցության տակ գտնվող թեք շերտը: Ընդ որում, բետոնի ամրությունն որոշվում է ըստ բետոնի առանցքային սեղմման դիմադրության՝ հաշվի առնելով թեք շերտում բարդ լարվածային վիճակի ազդեցությունը:

276. Լայնական ուժի ազդեցությունից հաշվարկը, ըստ թեք հատվածքի, կատարվում է տարրի երկայնական առանցքի վրա պրոյեկցիայի C երկարությամբ թեք հատվածքում ազդող արտաքին և ներքին լայնական ուժերի հավասարակշռության հավասարումներով: Ներքին լայնական ուժերը ներառում են թեք հատվածքում բետոնով ընդունվող լայնական ուժը, և թեք հատվածքը հատող լայնական ամրաններով ընդունվող լայնական ուժը: Ընդ որում, բետոնով և լայնական ամրաններով ընդունվող լայնական ուժերը որոշվում են բետոնի և լայնական ամրանների դիմադրություններով, ըստ ձգման՝ հաշվի առնելով թեք հատվածքի պրոյեկցիայի C երկարությունը:

277. Մոմենտի ազդեցությունից հաշվարկը, ըստ թեք հատվածքի, կատարվում է տարրի երկայնական առանցքի վրա պրոյեկցիայի C երկարությամբ թեք հատվածքում ազդող արտաքին և ներքին ուժերից առաջացող մոմենտների հավասարակշռության հավասարումներով: Ներքին ուժերից առաջացող մոմենտները ներառում են թեք հատվածքը հատող երկայնական ձգված ամրաններով ընդունվող մոմենտը և թեք հատվածքը հատող լայնական ամրաններով ընդունվող մոմենտը: Ընդ որում, մոմենտները, որոնք ընդունվում են երկայնական և լայնական ամրաններով, որոշվում են երկայնական և լայնական ամրանների դիմադրություններով, ըստ ձգման՝ հաշվի առնելով թեք հատվածքի պրոյեկցիայի C երկարությունը:

• Երկաթբետոնե տարրերի թեք հատվածքների միջև գտնվող շերտի հաշվարկը

278. Երկաթբետոնե ծովող տարրերի հաշվարկը, ըստ թեք հատվածքների միջև գտնվող բետոնե շերտի, կատարվում է հետևյալ պայմանից՝

$$Q \leq \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0, \quad (87)$$

որտեղ՝ Q – լայնական ուժն է տարրի նորմալ հատվածքում,

φ_{b1} – գործակից է, որն ընդունվում է հավասար 0,3:

• Երկաթբետոնե տարրերի թեք հատվածքների հաշվարկը լայնական ուժերի ազդեցությունից

279. Երկաթբետոնե տարրերի հաշվարկը, ըստ թեք հատվածքների (նկար 10), իրականացվում է հետևյալ պայմանից՝

$$Q \leq Q_b + Q_{sw}, \quad (88)$$

որտեղ՝ Q – լայնական ուժն է տարրի երկայնական առանցքի վրա պրոյեկցիայի C երկարությամբ թեք հատվածքում, որն որոշվում է դիտարկվող թեք հատվածքից մի կողմում տեղաբաշխված բոլոր արտաքին ուժերից, ընդ որում, թեք հատվածքի սահմաններում հաշվի է առնվում առավել վտանգավոր բեռնավորումը,

Q_b – լայնական ուժն է, որը թեք հատվածքում իր վրա է վերցնում բետոնը,

Q_{sw} – լայնական ուժն է, որը թեք հատվածքում իր վրա է վերցնում լայնական ամրանը:



Նկար 10 – Ճիգերի սխեման լայնական ուժերի ազդեցությունից երկաթբետոնե տարրերի թեք հատվածքի հաշվարկի դեպքում

280. Q_b լայնական ուժը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$Q_b = \frac{\varphi_{b2} \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2}{C}, \quad (89)$$

որտեղ՝ Q_b -ի արժեքն ընդունվում է՝

1) ոչ ավել, քան $2,5 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0$,

2) կոշտ ամրակցման դեպքում ոչ ավել, քան $2 \cdot \xi \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0$ (այստեղ՝ ξ – նորմալ հատվածքի սեղմված գոտու նվազագույն հարաբերական բարձրությունն է արտաքին ճիգերի առավել անբարենապաստ զուգակցումից, ընդունվում է ξ_R -ից ոչ ավել),

3) ազատ հենման դեպքում ոչ պակաս, քան $0,5 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0$,

φ_{b2} – գործակից է, որն ընդունվում է հավասար 1,5:

281. Տարրի երկայնական առանցքին նորմալ լայնական ամրանի համար Q_{sw} ճիգն որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$Q_{sw} = \varphi_{sw} \cdot q_{sw} \cdot C, \quad (90)$$

որտեղ՝ φ_{sw} – գործակից է, որն ընդունվում է հավասար 0,75,

q_{sw} – տարրի միավոր երկարության ճիգն է լայնական ամրանում, որը հավասար է՝

$$q_{sw} = R_{sw} \cdot A_{sw} / S_w: \quad (91)$$

282. Հաշվարկը կատարվում է ըստ տարրի երկարության տեղաբաշխված մի շարք թեք հատվածքների համար թեք հատվածքի պրոյեկցիայի առավել վտանգավոր C երկարության համար: Ընդ որում, C պրոյեկցիայի երկարությունը (90) բանաձևում ընդունվում է ոչ պակաս, քան $1,0 \cdot h_0$ և ոչ ավել քան $2,0 \cdot h_0$:

283. Թեք հատվածքների հաշվարկն թույլատրվում է իրականացնել, արտաքին բեռնվածքից լայնական ուժի որոշման դեպքում չդիտարկելով թեք հատվածքները, հետևյալ պայմանից՝

$$Q_1 \leq Q_{b1} + Q_{sw1}, \quad (92)$$

որտեղ՝ Q_1 – արտաքին բեռնվածքից լայնական ուժն է նորմալ հատվածքում,

$$Q_{b1} = 2 \cdot \xi \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0, \quad (93)$$

այստեղ՝ Q_{b1} -ի արժեքն ընդունվում է ոչ ավել, քան $0,5 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0$, ξ – տե՛ս սույն բաժնի 280-րդ կետը,

$$Q_{sw1} = q_{sw} \cdot h_0: \quad (94)$$

284. Նորմալ հատվածքի, որում հաշվի է առնվում Q_1 լայնական ուժը, հենարանին մոտ a հեռավորության վրա, որն ավելի քիչ է $2,5 \cdot h_0$ -ից, տեղաբաշխման դեպքում (92) պայմանից հաշվարկը կատարվում է՝ (93) բանաձևով որոշվող Q_{b1} -ի արժեքները բազմապատկելով գործակցով, որը հավասար է $2,5 \cdot h_0 / a$, սակայն Q_{b1} -ի արժեքն ընդունվում է ոչ ավել, քան $2,5 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0$ և $2 \cdot \xi \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0$:

285. Նորմալ հատվածքի, որում հաշվի է առնվում Q_1 լայնական ուժը, σ հեռավորության վրա, որը պակաս է h_0 -ից, տեղաբաշխման դեպքում, (92) պայմանից, հաշվարկը կատարվում է՝ (94) բանաձևով որոշվող Q_{sw1} -ի արժեքը բազմապատկելով գործակցով, որը հավասար է a/h_0 :

286. Լայնական ամրանը հաշվի է առնվում հաշվարկում, եթե պահպանված է հետևյալ պայմանը՝

$$q_{sw} \geq 0,25 \cdot R_{bt} \cdot b: \quad (95)$$

287. Լայնական ամրանը կարելի է հաշվի առնել նաև (95) պայմանի չբավարարման դեպքում, եթե (88) պայմանում ընդունել՝

$$Q_b = \frac{4 \cdot \varphi_{b2} \cdot h_0^2 \cdot q_{sw}}{C}, \quad (96)$$

որտեղ՝ Q_b -ի արժեքի սահմանափակումներն ընդունվում են համաձայն սույն բաժնի 280-րդ կետի:

288. Հաշվարկում հաշվի առնվող լայնական ամրանի քայլը՝ s_w/h_0 , պետք է լինի $s_{w,max}/h_0 = R_{bt} \cdot b \cdot h_0 / Q$ արժեքից ոչ մեծ:

289. Լայնական ամրանի բացակայության կամ վերը նշված պահանջների խախտման դեպքում, ինչպես նաև X բաժնի 3-րդ ենթաբաժնում բերված կոնստրուկտիվ պահանջների չբավարարման դեպքում հաշվարկը կատարվում է՝ ելնելով (88) կամ (92) պայմաններից՝ ընդունելով Q_{sw} կամ Q_{sw1} ճիգերը հավասար զրոյի:

290. Լայնական ամրանը պետք է բավարարի X բաժնի 3-րդ ենթաբաժնի դրույթներում բերված կոնստրուկտիվ պահանջներին:

291. Սեղմող և ձգող լարումների ազդեցությունը թեք հատվածքների միջև գտնվող շերտով և թեք հատվածքներով հաշվարկի դեպքում անհրաժեշտ է հաշվի առնել φ_n գործակցի միջոցով, որով բազմապատկվում է (87), (89) կամ (93) պայմանների աջ կողմը:

292. φ_n գործակցի մեծությունն ընդունվում է հավասար.

1) (87) բանաձևում՝

$$\begin{aligned} \varphi_n &= 1 + \sigma_{cm}/R_b, & \text{երբ} & \quad 0 \leq \sigma_{cm} \leq 0,25 \cdot R_b, \\ \varphi_n &= 1,25, & \text{երբ} & \quad 0,25 \cdot R_b \leq \sigma_{cm} \leq 0,75 \cdot R_b, \\ \varphi_n &= 5 \cdot (1 - \sigma_{cm}/R_b), & \text{երբ} & \quad 0,75 \cdot R_b \leq \sigma_{cm} < R_b, \end{aligned}$$

2) (89) և (93) բանաձևերում՝

$$\varphi_n = 1 - 0,5 \cdot \sigma_{tm}/R_{bt}, \quad \text{երբ} \quad 0 \leq \sigma_{tm} \leq R_{bt},$$

որտեղ՝ σ_{cm} – բետոնում, դրական արժեքով ընդունվող, սեղմող միջին լարումն է լայնական ուժերի ազդեցությունից: σ_{cm} մեծությունն ընդունվում է ինչպես միջին լարում, որն ազդում է ամրանի հաշվառմամբ տարրի հատվածքում:

σ_{tm} – բետոնում, դրական արժեքով ընդունվող, ձգող միջին լարումն է լայնական ուժերի ազդեցությունից:

293. σ_{cm} և σ_{tm} մեծություններն ընդունվում են ինչպես տարրերի հատվածքներում ազդող միջին լարումներ: σ_{cm} և σ_{tm} մեծություններն երկայնական ամրանի պարունակության ոչ ավել, քան 3%-ի դեպքում թույլատրվում է որոշել առանց հաշվի առնելու ամրանը:

• Երկաթբետոնե տարրերի թեք հատվածքների հաշվարկը ծոող մոմենտների ազդեցությունից

294. Երկաթբետոնե տարրերի հաշվարկը՝ ըստ թեք հատվածքների, մոմենտների ազդեցությունից (նկար 11) կատարվում է հետևյալ պայմանից՝

$$M \leq M_s + M_{sw}, \quad (97)$$

որտեղ՝ M – մոմենտն է տարրի երկայնական առանցքի վրա C երկարությամբ պրոյեկցիայով թեք հատվածքում, թեք հատվածքի վերջին (0 կետի) հակառակ եզրի նկատմամբ, որի մոտ տեղաբաշխված են ստուգվող, թեք հատվածքում ծոող մոմենտից ձգման ենթարկվող, երկայնական ամրանները, M -ը որոշվում է դիտարկվող թեք հատվածքից մի կողմում տեղաբաշխված բոլոր արտաքին ուժերից: Ընդ որում, թեք հատվածքի սահմաններում հաշվի է առնվում առավել վտանգավոր բեռնավորումը:

M_s – մոմենտն է թեք հատվածքի հակառակ եզրի նկատմամբ (0 կետի), որն իր վրա են վերցնում թեք հատվածքը հատող երկայնական ամրանները,

M_{sw} – մոմենտն է թեք հատվածքի հակառակ եզրի նկատմամբ (0 կետի), որն իր վրա են վերցնում թեք հատվածքը հատող լայնական ամրանները:



Նկար 11 – Ճիգերի սխեմաները մոմենտների ազդեցությունից երկաթբետոնե տարրերի թեք հատվածքի հաշվարկի դեպքում

295. M_s մոմենտը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$M_s = N_s \cdot Z_s, \quad (98)$$

որտեղ՝ N_s – ճիգն է երկայնական ձգված ամրանում, որն ընդունվում է հավասար $R_s \cdot A_s$, իսկ խարսխման գոտում որոշվում է համաձայն X բաժնի 616-ից մինչև 629-րդ կետերի:

Z_s – ներքին ուժազույգի բազուկն է, թույլատրվում է ընդունել $Z_s = 0,9 \cdot h_0$:

296. Տարրի երկայնական առանցքին նորմալ լայնական ամրանի համար M_{sw} մոմենտն որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$M_{sw} = 0,5 \cdot Q_{sw} \cdot C, \quad (99)$$

որտեղ՝ Q_{sw} – լայնական ամրանի ճիգն է, որն ընդունվում է հավասար $q_{sw} \cdot C$,

q_{sw} – որոշվում է ըստ (91) բանաձևի, իսկ C -ն ընդունվում է $1,0 \cdot h_0$ -ից մինչև $2,0 \cdot h_0$ -ի սահմաններում:

297. Հաշվարկը կատարվում է տարրի երկայնքով դրա եզրային հատվածամասերում և երկայնական ամրանի խզման վայրերում տեղաբաշխված թեք հատվածքների համար թեք հատվածքի C պրոյեկցիայի առավել վտանգավոր երկարության դեպքում, որն ընդունվում է վերը նշված սահմաններում:

298. Թեք հատվածքների հաշվարկը թույլատրվում է իրականացնել՝ (97) պայմանում M մոմենտն ընդունելով հավասար $2,0 \cdot h_0$, իսկ M_{sw} մոմենտը՝ հավասար $0,5 \cdot q_{sw} \cdot h_0^2$, թեք հատվածքում տարրի երկայնական առանցքի վրա պրոյեկցիային C երկարության դեպքում:

դ. Երկաթբետոնե տարրերի ամրության հաշվարկը ոլորող մոմենտների ազդեցության դեպքում

• Ընդհանուր դրույթներ

299. Ուղղանկյուն լայնական հատվածքով երկաթբետոնե տարրերի ամրության հաշվարկը ոլորող մոմենտների ազդեցությունից կատարվում է տարածական հատվածքների մոդելով:

300. Ըստ տարածական հատվածքներով մոդելի՝ հաշվարկի դեպքում դիտարկվում են թեք ուղիղների հատվածներով կազմված հատվածքներ, որոնք առաջանում են տարրի երեք ձգված եզրերով և տարրի չորրորդ սեղմված եզրով պարփակող ուղղի հատվածով:

301. Ոլորող մոմենտների ազդեցությունից երկաթբետոնե տարրերի հաշվարկն իրականացվում է՝ ըստ տարրի տարածական հատվածքների միջև ամրության և ըստ տարրի տարածական հատվածքների ամրության:

302. Տարածական հատվածքների միջև բետոնի ամրությունը բնութագրվում է ոլորող մոմենտի առավելագույն արժեքով, որը որոշվում և բետոնի առանցքային սեղմման դիմադրությամբ՝ հաշվի առնելով բետոնում լարվածային վիճակը տարածական հատվածքների միջև:

303. Հաշվարկը, ըստ տարածական հատվածքների, կատարվում է բոլոր ներքին և արտաքին ճիգերի հավասարակշռության հավասարումներով՝ տարրի տարածական հատվածքի սեղմված գոտու կենտրոնում տեղակայված առանցքի նկատմամբ: Ներքին մոմենտները ներառում են տարրի առանցքի երկայնքով տեղակայված ամրաններով ընդունվող մոմենտը, տարրի առանցքին լայնակի, տարածական հատվածքը հատող և տարածական հատվածքի ձգված գոտում տեղակայված ամրաններով ընդունվող մոմենտը, ինչպես նաև տարրի ձգված եզրով, տարածական հատվածքի սեղմված գոտուն հակադիր տեղադրված ամրաններով ընդունվող մոմենտը: Ընդ որում, ամրաններով ընդունվող ճիգերն որոշվում են երկայնական և լայնական ամրանների ձգման դիմադրության հաշվարկային արժեքներին համապատասխան:

304. Հաշվարկի դեպքում դիտարկվում են տարածական հատվածքի բոլոր դիրքերը՝ տարածական հատվածքի սեղմված գոտին ընդունելով տարրի նեքևի, կողային և վերին եզրերին հարակից:

305. Ոլորող և ծող մոմենտների, ինչպես նաև ոլորող մոմենտների և լայնական ուժերի համատեղ ազդեցության հաշվարկը կատարվում է՝ ելնելով համապատասխան ուժային գործոնների միջև փոխազդեցության հավասարումներից:

• Հաշվարկը ոլորող մոմենտի ազդեցությունից

306. Տարածական հատվածքների միջև տարրի ամրության հաշվարկն իրականացվում է՝ ելնելով հետևյալ պայմանից՝

$$T \leq 0,1 \cdot R_b \cdot b^2 \cdot h, \quad (100)$$

որտեղ՝ T – արտաքին բեռնվածքից տարրի նորմալ հատվածքում ոլորող մոմենտն է,

b և h – տարրի լայնական հատվածքի համապատասխանաբար փոքր և մեծ չափերն են:

307. Տարածական հատվածքների ամրության հաշվարկը կատարվում է՝ ելնելով հետևյալ պայմանից (նկար 12)՝

$$T \leq T_{sw} + T_s, \quad (101)$$



Նկար 12 – Ճիգերի սխեման տարածական հատվածքում ոլորող մոմենտի ազդեցությունից հաշվարկի դեպքում

որտեղ՝ T – տարածական հատվածքում ոլորող մոմենտն է, որն որոշվում է տարածական հատվածքի մեկ կողմում տեղաբաշխված բոլոր արտաքին ուժերից,

T_{sw} – ոլորող մոմենտն է, որն ընդունվում է տարածական հատվածքում տարրի առանցքի նկատմամբ լայնական ուղղությամբ տեղաբաշխված ամրաններով,

T_s – ոլորող մոմենտն է, որն ընդունվում է տարածական հատվածքում երկայնական ուղղությամբ տեղաբաշխված ամրաններով:

308. Լայնական և երկայնական ամրանների ճիգերի միջև հարաբերակցության մեծությունը, որը հաշվի է առնվում (101) պայմանում, ներկայացված է ստորև՝

1) ոլորող մոմենտը՝ T_{sw} -ն, որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$T_{sw} = 0,9 \cdot N_{sw} \cdot Z_2, \quad (102)$$

2) իսկ ոլորող մոմենտ T_s -ը՝ հետևյալ բանաձևով՝

$$T_s = 0,9 \cdot N_s \cdot Z_2 \cdot (Z_1/C), \quad (103)$$

որտեղ՝ N_{sw} – ճիգն է լայնական ուղղությամբ տեղադրված ամրանում: Տարրի երկայնական առանցքին նորմալ տեղադրված ամրանի համար N_{sw} ճիգն որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$N_{sw} = q_{sw,1} \cdot C_{sw}, \quad (104)$$

$q_{sw,1}$ – այդ ամրանում տարրի միավոր երկարության ճիգն է,

$$q_{sw,1} = R_{sw} \cdot A_{sw,1} / s_w, \quad (105)$$

$A_{sw,1}$ – լայնական ուղղությամբ տեղադրված ամրանի հատվածքի մակերեսն է,

s_w – այդ ամրանի քայլն է,

C_{sw} – տարածական հատվածքի ձգված կողմի պրոյեկցիայի երկարությունն է տարրի երկայնական առանցքի վրա,

$$C_{sw} = \delta \cdot C, \quad (106)$$

δ – գործակից է, որը հաշվի է առնում լայնական հատվածքի չափերի հարաբերությունը,

$$\delta = \frac{Z_1}{2 \cdot Z_2 + Z_1}, \quad (107)$$

C – տարածական հատվածքի սեղմված կողմի պրոյեկցիայի երկարությունն է տարրի երկայնական առանցքի վրա,

N_s – տարրի դիտարկվող եզրին մոտ տեղադրված երկայնական ամրանի ճիգն է,

$$N_s = R_s \cdot A_{s,1}, \quad (108)$$

$A_{s,1}$ – տարրի դիտարկվող եզրին մոտ տեղադրված երկայնական ամրանի հատվածքի մակերեսն է,

Z_1 և Z_2 – լայնական հատվածքի կողմի երկարությունն է, որը գտնվում է տարրի դիտարկվող ձգված եզրին մոտ և տարրի լայնական հատվածքի մյուս կողմի երկարությունն է:

309. $q_{sw,1} \cdot Z_1 / (R_s \cdot A_{s,1})$ հարաբերակցության մեծությունն ընդունվում է 0,5-ից մինչև 1,5 սահմանում: Այն դեպքում, երբ $q_{sw,1} \cdot Z_1 / (R_s \cdot A_{s,1})$ -ի մեծությունը դուրս է գալիս նշված սահմանից, հաշվարկում հաշվի է առնվում ամրանի (երկայնական կամ լայնական) այնպիսի քանակ, որի դեպքում $q_{sw,1} \cdot Z_1 / (R_s \cdot A_{s,1})$ -ի մեծությունը գտնվում է վերը նշված սահմանում:

310. Հաշվարկը կատարվում է տարրի երկայնքով տեղաբաշխված մի շարք տարածական հատվածքների համար՝ տարրի երկայնական առանցքի վրա տարածական հատվածքի C պրոյեկցիայի առավել վտանգավոր երկարության դեպքում: Ընդ որում, C -ի արժեքն ընդունվում է ոչ ավել, քան $2 \cdot Z_2 + Z_1$ և ոչ ավել, քան $Z_1 \cdot \sqrt{2/\delta}$:

311. Ոլորող մոմենտի ազդեցությունից հաշվարկը թույլատրվում է իրականացնել՝ արտաքին բեռնվածքից ոլորող մոմենտների որոշման ժամանակ չդիտարկելով տարածական հատվածքները, հետևյալ պայմանով՝

$$T_1 \leq T_{sw,1} + T_{s,1}, \quad (109)$$

որտեղ՝ T_1 – ոլորող մոմենտն է տարրի նորմալ հատվածքում,

$T_{sw,1}$ – ոլորող մոմենտն է, որն ընդունվում է տարրի դիտարկվող եզրին մոտ լայնական ուղղությամբ տեղաբաշխված ամրանով, և որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$T_{sw,1} = q_{sw,1} \cdot \delta \cdot Z_1 \cdot Z_2, \quad (110)$$

$T_{s,1}$ – ոլորող մոմենտն է, որն ընդունվում է տարրի դիտարկվող եզրին մոտ տեղաբաշխված երկայնական ամրանով, և որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$T_{s,1} = 0,5 \cdot R_s \cdot A_{s,1} \cdot Z_2, \quad (111)$$

312. $q_{sw,1} \cdot Z_1 / (R_s \cdot A_{s,1})$ հարաբերակցությունն ընդունվում է սույն բաժնի 309-րդ կետում նշված սահմաններում:

313. Հաշվարկը կատարվում է տարրի երկայնքով տեղաբաշխված մի շարք նորմալ հատվածքների համար, տարրի յուրաքանչյուր դիտարկվող եզրին մոտ տեղադրված ամրանի համար:

314. Ոլորող մոմենտների ազդեցության դեպքում անհրաժեշտ է պահպանել X բաժնի 3-րդ ենթաբաժնում նշված կոնստրուկտիվ պահանջները:

• Հաշվարկն ոլորող և ծռող մոմենտների համադրել ազդեցությունից

315. Տարածական հատվածքների միջև ըստ տարրի ամրության հաշվարկն իրականացվում է համաձայն սույն բաժնի 299-ից մինչև 305-րդ կետերի դրույթների:

316. Տարածական հատվածքի ամրության հաշվարկն իրականացվում է հետևյալ պայմանից՝

$$T \leq T_0 \cdot \sqrt{1 - \left(\frac{M}{M_0} \right)^2}, \quad (112)$$

որտեղ՝ T – տարածական հատվածքում արտաքին բեռնվածքից ոլորող մոմենտն է,

T_0 – տարածական հատվածքով ընդունվող սահմանային ոլորող մոմենտն է,

M – նորմալ հատվածքում արտաքին բեռնվածքից ծոող մոմենտն է,

M_0 – նորմալ հատվածքով ընդունվող սահմանային ծոող մոմենտն է:

317. Ոլորող և ծոող մոմենտների համատեղ ազդեցությունից հաշվարկի դեպքում դիտարկվում է ծոող մոմենտից ձգված եզրին մոտ, այսինքն՝ ծոող մոմենտի ազդման հարթությանը նորմալ եզրին մոտ ընկած ձգված ամրանով տարածական հատվածքը:

318. Արտաքին բեռնվածքից T ոլորող մոմենտն որոշվում է տարրի երկայնական առանցքով պրոյեկցիայի C երկարության մեջտեղում ընկած նորմալ հատվածքում: Այդ նույն նորմալ հատվածքում որոշվում է արտաքին բեռնվածքից առաջացող M ծոող մոմենտը:

319. T_0 սահմանային ոլորող մոմենտն որոշվում է համաձայն սույն բաժնի 306-րդ կետի դրույթների և դիտարկվող տարածական հատվածքի համար ընդունվում է (101) պայմանի աջ մասին հավասար (հավասար $T_{sw} + T_s$):

320. M_0 սահմանային ծոող մոմենտը որոշվում է համաձայն սույն բաժնի 241-րդ կետի դրույթների:

321. Ոլորող մոմենտների որոշման համար թույլատրվում է օգտագործել (109) պայմանը: Այդ դեպքում $T = T_1$ ոլորող մոմենտը և M ծոող մոմենտը որոշվում են տարրի երկայնքով նորմալ հատվածքներում: Դիտարկվող նորմալ հատվածքում սահմանային ոլորող մոմենտն ընդունվում է (109) պայմանի աջ մասին հավասար ($T_{sw,1} + T_{s,1}$):

322. M_0 սահմանային ծոող մոմենտը որոշվում է այդ նույն նորմալ հատվածքի համար, ինչպես նշված է վերևում:

323. Ոլորող և ծոող մոմենտների համատեղ ազդեցության դեպքում անհրաժեշտ է պահպանել X բաժնի 3-րդ ենթաբաժնում և սույն բաժնի 307-ից մինչև 314-րդ կետերի դրույթներում ներկայացված հաշվարկային և կոնստրուկտիվ պահանջները:

• Հաշվարկը ոլորող մոմենտի և լայնական ուժի համադրել ազդեցությունից

324. Տարածական հատվածքների միջև, ըստ տարրի ամրության, հաշվարկն իրականացվում է հետևյալ պայմանից՝

$$T \leq T_0 \cdot \left(1 - \frac{Q}{Q_0}\right), \quad (113)$$

որտեղ՝ T – նորմալ հատվածքում արտաքին բեռնվածքից ոլորող մոմենտն է,

T_0 – սահմանային ոլորող մոմենտն է, որը տարածական հատվածքների միջև ընդունում է տարրը, այն ընդունվում է (100) պայմանի աջ մասին հավասար,

Q – նույն նորմալ հատվածքում լայնական ուժն է արտաքին բեռնվածքից,

Q_0 – սահմանային լայնական ուժն է, որն ընդունում է բետոնը թեք հատվածքների միջև, այն ընդունվում է (87) պայմանի աջ մասին հավասար:

325. Տարածական հատվածքի ամրության հաշվարկը կատարվում է (113) պայմանից, որում ընդունվում են հետևյալ մեծությունները՝

T – տարածական հատվածքում ոլորող մոմենտն է արտաքին բեռնվածքից,

T_0 – տարածական հատվածքով ընդունվող սահմանային ոլորող մոմենտն է,

Q – լայնական ուժն է թեք հատվածքում,

Q_0 – թեք հատվածքով ընդունվող սահմանային լայնական ուժն է:

326. Ոլորող մոմենտի և լայնական ուժի համատեղ ազդեցությունից հաշվարկի դեպքում դիտարկվում է լայնական ուժից ձգված եզրերից մեկին մոտ, այսինքն՝ լայնական ուժի ազդման հարթությանը զուգահեռ եզրին մոտ ընկած ձգված ամրաններով տարածական հատվածքը:

327. Արտաքին բեռնվածքից T ոլորող մոմենտն որոշվում է տարրի երկայնական առանցքով C երկարության մեջտեղում ընկած նորմալ հատվածքում: Այդ նույն նորմալ հատվածքում որոշվում է արտաքին բեռնվածքից առաջացող Q լայնական ուժը:

328. T_0 սահմանային ոլորող մոմենտն որոշվում է համաձայն սույն բաժնի 307-ից մինչև 314-րդ կետերի և դիտարկվող տարածական հատվածքի համար ընդունվում է (101) պայմանի աջ մասին հավասար (հավասար $T_{sw} + T_s$):

329. Q_0 սահմանային լայնական ուժն որոշվում է համաձայն սույն բաժնի 279-ից մինչև 290-րդ կետերի դրույթների և ընդունվում է (88) պայմանի աջ մասին հավասար: Ընդ որում տարրի երկայնական առանցքի վրա թեք հատվածքի պրոյեկցիայի երկարության կենտրոնը տեղաբաշխվում է նորմալ հատվածքում, որը անցնում է տարրի երկայնական առանցքի վրա տարածական հատվածքի պրոյեկցիայի երկարության մեջտեղով:

330. Ոլորող մոմենտների որոշման համար թույլատրվում է օգտագործել (109) պայմանը, իսկ լայնական ուժերի որոշման համար՝ (92) պայմանը: Այդ դեպքում արտաքին բեռնվածքից առաջացող $T = T_1$ ոլորող մոմենտը և $Q = Q_1$ լայնական ուժը որոշվում են տարրի երկայնքով նորմալ հատվածքներում: Դիտարկվող նորմալ հատվածքում T_0 սահմանային ոլորող մոմենտն ընդունվում է (109) պայմանի աջ մասին հավասար ($T_{sw,1} + T_{s,1}$), իսկ Q_0 սահմանային լայնական ուժը նույն նորմալ հատվածքում ընդունվում է (92) պայմանի աջ մասին հավասար ($Q_{b1} + Q_{sw,1}$):

331. Ոլորող մոմենտի և լայնական ուժի համատեղ ազդեցության դեպքում անհրաժեշտ է պահպանել X բաժնի 3-րդ ենթաբաժնում ներկայացված հաշվարկային և կոնստրուկտիվ պահանջները:

Ե. Երկաթբետոնե տարրերի տեղական սեղմման հաշվարկը

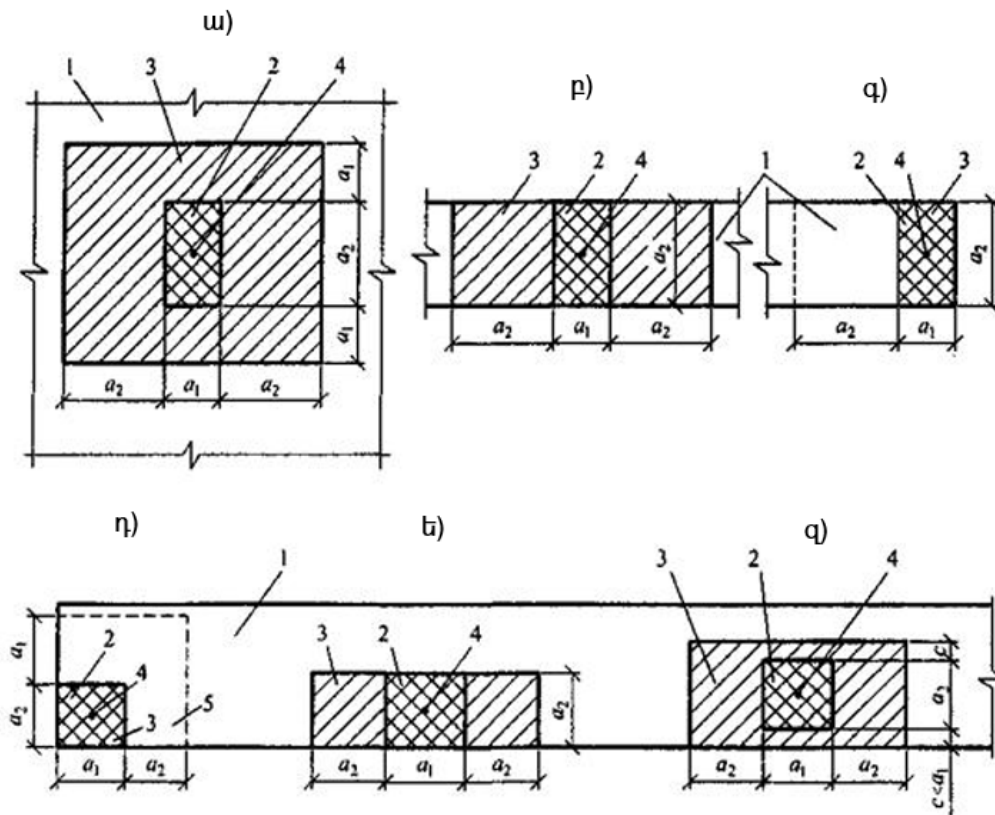
332. Երկաթբետոնե տարրերի տեղական սեղմման (տրորման) հաշվարկը իրականացվում է երկաթբետոնե տարրի սահմանափակ մակերեսի վրա մակերևույթին նորմալ կիրառված սեղմող ուժի ազդեցությունից: Ընդ որում, հաշվի է առնվում բեռնավորման մակերեսի (տրորման մակերեսի) սահմաններում բետոնի սեղմման բարձրացված դիմադրությունը, ի հաշիվ բեռնավորման մակերեսի տակ բետոնի տարածական դեֆորմատիվ վիճակի, որը կախված է տարրի մեկերևույթի վրա բեռնավորման մակերեսի դիրքից:

333. Տեղական սեղմման գոտում անուղղակի ամրանի առկայության դեպքում հաշվի է առնվում բեռնավորման մակերեսի տակ բետոնի սեղմման դիմադրության լրացուցիչ բարձրացում՝ ի հաշիվ անուղղակի ամրանի դիմադրության:

334. Տարրերի տեղական սեղմման հաշվարկն անուղղակի ամրանի բացակայության դեպքում իրականացվում է համաձայն սույն բաժնի 335-րդ և 336-րդ կետերի դրույթների, իսկ անուղղակի ամրանի առկայության դեպքում՝ ըստ սույն բաժնի 337-ից մինչև 340-րդ կետերի դրույթների:

335. Տարրերի տեղական սեղմման հաշվարկն անուղղակի ամրանի բացակայության դեպքում (նկար 13) իրականացվում է հետևյալ պայմանից՝

$$N \leq \psi \cdot R_{b,loc} \cdot A_{b,loc}, \quad (114)$$



Նկար 13 – Բեռնվածքի տեղական տեղաբաշխման ժամանակ տարրերի հաշվարկային սխեմաները տեղական սեղմման դեպքում

ա – տարրի եզրերից հեռու, *բ* – տարրի ողջ լայնությամբ, *գ* – տարրի եզրերին (կողաճակատին) մոտ՝ դրա ողջ լայնությամբ, *դ* – տարրի անկյունում, *ե* – տարրի մեկ եզրում, *զ* – տարրի մեկ եզրին մոտ:

1 – տարրը, որի վրա ազդում է տեղական բեռնվածքը, *2* – $A_{b,loc}$ տրորման մակերեսը, *3* – $A_{b,max}$ առավելագույն հաշվարկային մակերեսը, *4* – $A_{b,loc}$ և $A_{b,max}$ մակերեսների ծանրության կենտրոնը, *5* – ցանցերով ամրանավորման առավելագույն գոտին, որի դեպքում անուղղակի ամրանավորումը հաշվի է առնվում հաշվարկում

որտեղ՝ N – տեղական սեղմող ուժն է արտաքին բեռնվածքից,

$A_{b,loc}$ – սեղմող ուժի ազդման մակերեսն է (տրորման մակերեսն է),

$R_{b,loc}$ – սեղմող ուժի տեղական ազդման դեպքում բետոնի հաշվարկային դիմադրությունն է ըստ սեղմման,

ψ – գործակից է, որն ընդունվում է հավասար 1,0 տրորման մակերեսով տեղական բեռնվածքի հավասարաչափ և 0,75՝ անհավասարաչափ բաշխման դեպքում:

336. $R_{b,loc}$ -ի արժեքը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$R_{b,loc} = \varphi_b \cdot R_b, \quad (115)$$

որտեղ՝ φ_b – գործակից է, որն որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$\varphi_b = 0,8 \cdot \sqrt{A_{b,max} / A_{b,loc}}, \quad (116)$$

սակայն ընդունվում է ոչ ավել, քան 2,5 և ոչ պակաս, քան 1,0:

(116) բանաձևում.

$A_{b,max}$ – առավելագույն հաշվարկային մակերեսն է, որը նշանակվում է հետևյալ կանոններով՝

- 1) $A_{b,loc}$ և $A_{b,max}$ մակերեսների ծանրության կենտրոնները համընկնում են,
- 2) $A_{b,max}$ հաշվարկային մակերեսի եզրերը տեղակայված են $A_{b,loc}$ մակերեսի յուրաքանչյուր կողմից այդ կողմերի համապատասխան չափերին հավասար հեռավորությունների վրա (նկար 13):

337. Տարրերի տեղական սեղմման հաշվարկո եռակցված ցանցերի տեսքով անուղղակի ամրանի առկայության դեպքում իրականացվում է հետևյալ պայմանից՝

$$N \leq \psi \cdot R_{bs,loc} \cdot A_{b,loc}, \quad (117)$$

որտեղ՝ $R_{bs,loc}$ – տեղական սեղմման գոտում, հաշվի առնելով անուղղակի ամրանը, բետոնի բերված հաշվարկային դիմադրությունն է, որը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$R_{bs,loc} = R_{b,loc} + 2 \cdot \varphi_{s,xy} \cdot R_{s,xy} \cdot \mu_{s,xy}, \quad (118)$$

Այստեղ $\varphi_{s,xy}$ – գործակից է, որը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$\varphi_{s,xy} = \sqrt{A_{b,loc,ef} / A_{b,loc}}, \quad (119)$$

$A_{b,loc,ef}$ – անուղղակի ամրանավորման ցանցերի եզրագծի (հաշվելով դրանց եզրային ձողերով) ներսում պարփակված մակերեսն է, և (119) բանաձևում ընդունվում է ոչ ավել, քան $A_{b,max}$:

$R_{s,xy}$ – անուղղակի ամրանի հաշվարկային ձգման դիմադրությունն է,

$\mu_{s,xy}$ – անուղղակի ամրանավորման գործակիցն է, որը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$\mu_{s,xy} = \frac{n_x \cdot A_{sx} \cdot l_x + n_y \cdot A_{sy} \cdot l_y}{A_{b,loc,ef} \cdot s}, \quad (120)$$

n_x, A_{sx}, l_x – ձողերի քանակն է, ցանցի ձողի հատվածքի մակերեսը և երկարությունն են՝ X ուղղությամբ եզրային ձողերի առանցքներով հաշվելով,

n_y, A_{sy}, l_y – նույնը Y ուղղությամբ,

s – անուղղակի ամրանավորման ցանցերի քայլն է:

$R_{b,loc}, A_{b,loc}, \psi$ և N -ի արժեքներն ընդունվում են ըստ սույն բաժնի 335-րդ և 336-րդ կետերի դրույթների:

338. Թեթև բետոնների համար (118) բանաձևի աջ մասի 2-րդ անդամի 2-ի փոխարեն պետք է ընդունել 1,6:

339. Անուղղակի ամրանավորմամբ տարրով ընդունվող տեղական սեղմող ուժի մեծությունն է ((117) պայմանի առաջին մասը), որն ընդունվում է ոչ ավել, քան առանց անուղղակի ամրանավորմամբ տարրով ընդունվող տեղական սեղմող ուժի կրկնապատիկ արժեքը ((114) պայմանի առաջին մասը):

340. Անուղղակի ամրանավորումը պետք է բավարարի X բաժնի 3-րդ ենթաբաժնում ներկայացված կոնստրուկտիվ պահանջներին:

զ. Երկաթբետոնե տարրերի հաշվարկն ըստ ճզմանցման

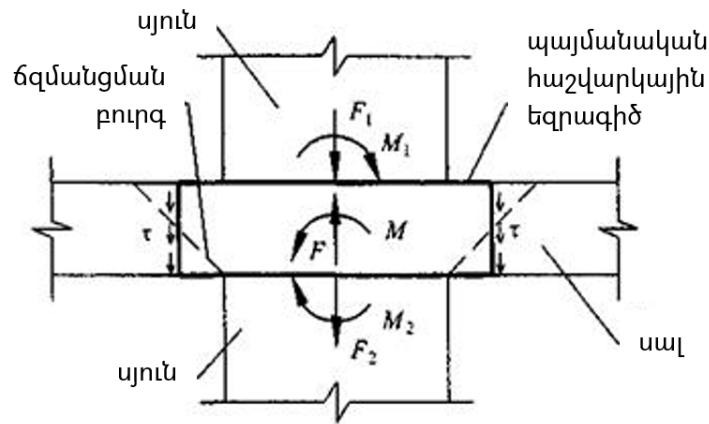
• Ընդհանուր դրույթներ

341. Ճզմանցման հաշվարկը կատարվում է երկաթբետոնե հարթ տարրերի (սալերի) համար՝ դրանց վրա տեղական, համակենտրոնացված ձևով (տարրի հարթությանը նորմալ) կիրառված ճիգերի՝ կենտրոնացված ուժի և ծոող մոմենտի ազդեցության դեպքում:

342. Ճզմանցման հաշվարկի դեպքում դիտարկվում է հաշվարկային լայնական հատվածք, որը տեղակայված է տարրի երկայնական առանցքին նորմալ ճիգերի փոխանցման գոտու շուրջ $h_0/2$ հեռավորության վրա և որի մակերևույթի վրա կենտրոնացված ուժից և ծոող մոմենտից ազդում են շոշափող լարումներ (նկար 14):

343. Հաշվարկային լայնական հատվածքի մակերեսով ազդող շոշափող լարումները պետք է ընդունվեն R_{bt} բետոնի առանցքային ձգման դիմադրությամբ բետոնով և R_{sw} ձգման դիմադրությամբ լայնական ամրանով, որը տեղադրված է բեռնավորման հարթակից ոչ ավել, քան h_0 և ոչ պակաս, քան $h_0/3$ հեռավորության վրա:

344. Կենտրոնացված ուժի ազդեցության դեպքում շոշափող լարումները, որոնք իրենց վրա են վերցնում բետոնը և ամրանը, ընդունվում են հաշվարկային լայնական հատվածքի ողջ մակերեսով հավասարաչափ բաշխված: Ծոող մոմենտի ազդեցության դեպքում շոշափող լարումները, որոնք իրենց վրա են վերցնում բետոնը և լայնական ամրանը, ընդունվում են հաշվարկային լայնական հատվածքի երկայնքով, հաշվարկային լայնական հատվածքի եզրերում հակադիր նշանով, բացի այդ, առավելագույն շոշափող լարումներով մոմենտի ազդման ուղղությամբ, գծային փոփոխվող:



Նկար 14 – Պայմանական մոդելը ճգմանցման հաշվարկի համար

345. Ճգմանցման հաշվարկը կենտրոնացված ուժի ազդեցության և լայնական ամրանի բացակայության դեպքում իրականացվում է համաձայն սույն բաժնի 351-րդ և 352-րդ կետերի դրույթների, կենտրոնացված ուժի ազդեցության և լայնական ամրանի առկայության դեպքում՝ համաձայն սույն բաժնի 353-ից մինչև 358-րդ կետերի դրույթների, կենտրոնացված ուժի ու ծող մոմենտի ազդեցության և լայնական ամրանի բացակայության դեպքում՝ համաձայն սույն բաժնի 359-ից մինչև 363-րդ կետերի դրույթների, և կենտրոնացված ուժի ու ծող մոմենտի ազդեցության և լայնական ամրանի առկայության դեպքում՝ համաձայն սույն բաժնի 364-ից մինչև 367-րդ կետերի դրույթների:

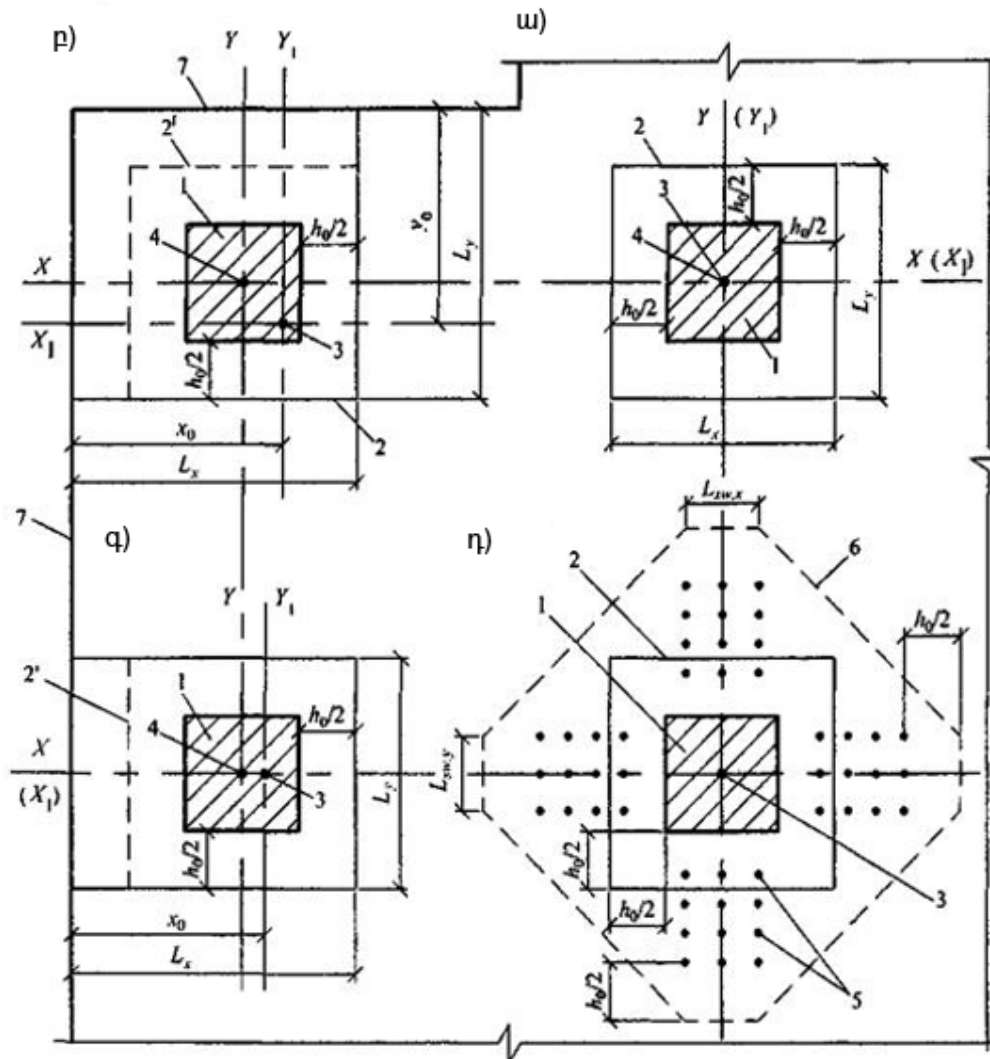
346. Լայնական հատվածի հաշվարկային եզրագիծն ընդունվում է. բեռնվածքի փոխանցման հարթակի հարթ տարրի ներսում տեղակայման դեպքում՝ փակ և բեռնվածքի փոխանցման հարթակի շուրջ տեղակայված (նկար 15-ի ա, դ դիրքեր), բեռնվածքի փոխանցման հարթակի հարթ տարրի եզրում կամ անկյունում տեղակայման դեպքում՝ երկու տարբերակների ձևով՝ փակ և բեռնվածքի փոխանցման հարթակի շուրջ տեղակայված և չփակված՝ հարթ տարրի եզրերից հաջորդը (նկար 15-ի բ, գ դիրքեր), այդ դեպքում հաշվի է առնվում լայնական հատվածի հաշվարկային եզրագծի տեղակայման երկու տարբերակների առավել փոքր կրողունակությունը:

347. Սալում բեռնվածքի փոխանցման հարթակի անկյունից կամ եզրից մինչև բացվածքի անկյունը կամ եզրը բացվածքի $6 \cdot h$ -ից փոքր հեռավորության վրա տեղակայման դեպքում հաշվարկային եզրագծի մի մասը, որը տեղակայված է բեռնվածքի ազդման հարթակի ծանրության կենտրոնից բացվածքին տարված երկու շոշափողների միջև, հաշվարկում հաշվի չի առնվում:

348. M_{loc} մոմենտի ազդման ժամանակ կենտրոնացված բեռնվածքի կիրառման տեղում այդ մոմենտի կեսը հաշվի է առնվում ճգմանցման հաշվարկի դեպքում, իսկ մյուս կեսը՝ նորմալ հատվածների հաշվարկի դեպքում՝ ըստ այն հատվածի լայնության, որը ներառում է բեռնվածքի փոխանցման հարթակի լայնությունը և բեռնվածքի փոխանցման հարթակից երկու կողմերում գտնվող հարթ տարրի հատվածի բարձրությունը:

349. Կենտրոնացված մոմենտների և ուժի ազդեցության դեպքում ամրության պայմաններում, ճգմանցման ժամանակ հաշվի առնվող, M կենտրոնացված և M_{ult} սահմանային ազդող մոմենտների միջև հարաբերակցությունն ընդունվում է ոչ ավել, քան F կենտրոնացված և F_{ult} սահմանային ազդող ճիգերի միջև հարաբերակցության կեսն է:

350. Հաշվարկային լայնական հատվածքի եզրագծի ծանրության կենտրոնի նկատմամբ կենտրոնացված ուժի արտակենտրոն տեղաբաշխման դեպքում արտաքին բեռնվածքից կենտրոնացված ծող մոմենտների մեծություններն որոշվում են՝ հաշվի առնելով հաշվարկային լայնական հատվածքի եզրագծի ծանրության կենտրոնի նկատմամբ, սյան մեջ մոմենտների նկատմամբ դրական կամ հակառակ նշանով, կենտրոնացված ուժի արտակենտրոն կիրառման ժամանակ առաջացող լրացուցիչ մոմենտը:



Նկար 15 – Ճզմանցման դեպքում լայնական հատվածքի հաշվարկային եզրագծերի սխեման

ա – հարթ տարրի ներսում բեռնվածքի կիրառման հարթակը, բ, գ – նույնը հարթ տարրի եզրին մոտ, դ – լայնական ամրանի խաչաձև տեղաբաշխման դեպքում:
 1 – բեռնվածքի կիրառման մակերեսը, 2 – լայնական հատվածքի հաշվարկային եզրագիծը, 2' – հաշվարկային եզրագծի տեղաբաշխման երկրորդ տարբերակը, 3 – հաշվարկային եզրագծի ծանրության կենտրոնը (X_1 և Y_1 առանցքների հարման տեղը), 4 – բեռնվածքի կիրառման հարթակի ծանրության կենտրոնը (X և Y առանցքների հարման տեղը), 5 – լայնական ամրանը, 6 – հաշվարկային լայնական հատվածքի եզրագիծը՝ հաշվարկում լայնական ամրանը հաշվի չառնելով, 7 – հարթ տարրի սահմանը (եզրը):

• **Տարրերի հաշվարկը, ըստ ճգմանցման, կենտրոնացված ուժի ազդեցության դեպքում**

351. Առանց լայնական ամրանի տարրերի հաշվարկը, ըստ ճգմանցման, կենտրոնացված ուժի ազդեցության դեպքում իրականացվում է հետևյալ պայմանից՝

$$F \leq F_{b,ult}, \quad (121)$$

որտեղ՝ F – կենտրոնացված ուժն է արտաքին բեռնվածքից,

$F_{b,ult}$ – բետոնով ընդունվող սահմանային ճիգն է:

$F_{b,ult}$ ճիգը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$F_{b,ult} = R_{bt} \cdot A_b, \quad (122)$$

այստեղ՝ A_b – հաշվարկային լայնական հատվածքի մակերեսն է, որը տեղաբաշխված է F կենտրոնացված ուժի կիրառման մակերեսի սահմանից $h_0/2$ հեռավորության վրա՝ տարրի հատվածքի h_0 աշխատանքային բարձրության դեպքում (նկար 16):

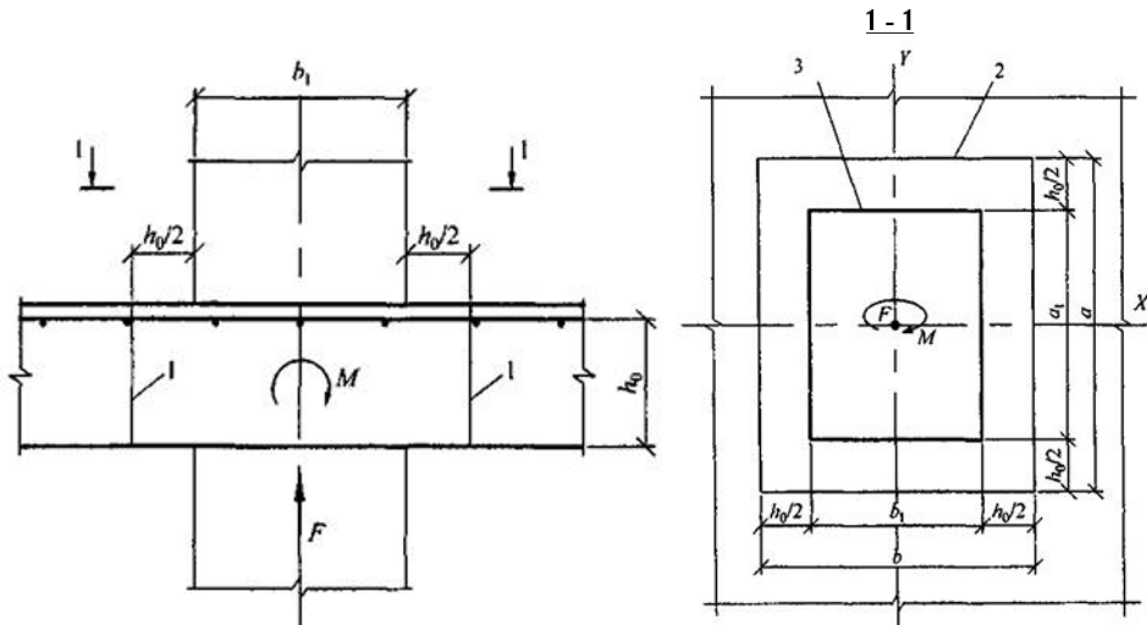
352. A_b մակերեսը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$A_b = u \cdot h_0, \quad (123)$$

որտեղ՝ u – հաշվարկային լայնական հատվածքի եզրագծի պարագիծն է,

h_0 – հատվածքի բերված աշխատանքային բարձրությունն է, $h_0 = 0,5 \cdot (h_{0x} + h_{0y})$,

այստեղ՝ h_{0x} և h_{0y} – X և Y առանցքների ուղղություններով տեղակայված երկայնական ամրանի համար հատվածքի աշխատանքային բարձրությունն է:



Նկար 16 – Առանց լայնական ամրանի երկաթբետոնե տարրերի ճգմանցման հաշվարկային սխեման

1 – հաշվարկային լայնական հատվածքը, 2 – հաշվարկային լայնական հատվածքի եզրագիծը,

3 – բեռնվածքի կիրառման հարթակի եզրագիծը:

353. Լայնական ամրանով տարրերի հաշվարկը, ըստ ճզմանցման, կենտրոնացված ուժի ազդեցության դեպքում (նկար 17) կատարվում է հետևյալ պայմանից՝

$$F \leq F_{b,ult} + F_{sw,ult}, \quad (124)$$

որտեղ՝ $F_{sw,ult}$ – ճզմանցման ժամանակ լայնական ամրանով ընդունվող սահմանային ճիգն է,

$F_{b,ult}$ – բետոնով ընդունվող սահմանային ճիգն է, որոշվում է ըստ սույն բաժնի 351-րդ և 352-րդ կետերի դրույթների:

354. $F_{sw,ult}$ ճիգը, որն ընդունվում է տարրի երկայնական առանցքին նորմալ և հաշվարկային լայնական հատվածքի եզրագծի երկայնքով հավասարաչափ տեղաբաշխված լայնական ամրաններով, որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$F_{sw,ult} = 0,8 \cdot q_{sw} \cdot u, \quad (125)$$

որտեղ՝ q_{sw} – հաշվարկային լայնական հատվածքի եզրագծի միավոր երկարության վրա ճիգն է լայնական ամրանում, որը տեղադրված է հաշվարկային հատվածքի եզրագծից երկու կողմերով $h_0/2$ հեռավորության սահմաններում

$$q_{sw} = \frac{R_{sw} \cdot A_{sw}}{s_w}, \quad (126)$$

$A_{sw} - s_w$ քայլով լայնական ամրանի հատվածքի մակերեսն է, որը տեղադրված է հաշվարկային լայնական հատվածքի եզրագծի պարագծով՝ հաշվարկային հատվածքի եզրագծից երկու կողմերով $h_0/2$ հեռավորության սահմաններում:

u – հաշվարկային լայնական հատվածքի եզրագծի պարագիծն է, որոշվում է ըստ սույն բաժնի 351-րդ և 352-րդ կետերի:

355. Հաշվարկային լայնական հատվածքի եզրագծով լայնական ամրանի անհավասարաչափ, այն է բեռնվածքի փոխանցման հարթակների առանցքների մոտ կենտրոնացված (լայնական ամրանի խաչաձև տեղաբաշխում) տեղաբաշխման ժամանակ լայնական ամրանի համար u եզրագծի պարագիծն ընդունվում է ճզմանցման հաշվարկային եզրագծով L_{swx} և L_{swy} լայնական ամրանների տեղաբաշխման հատվածամասերի փաստացի երկարություններով (նկար 15-ի η դիրք):

356. $F_{b,ult} + F_{sw,ult}$ արժեքն ընդունվում է ոչ ավել, քան $2 \cdot F_{b,ult}$: Լայնական ամրանը հաշվի է առնվում հաշվարկում, երբ $F_{sw,ult}$ -ը պակաս չէ $0,25 \cdot F_{b,ult}$ -ից:

357. Լայնական ամրանի տեղակայման սահմանից դուրս ճզմանցման հաշվարկն իրականացվում է համաձայն 351-րդ և 352-րդ կետերի դրույթների՝ հաշվարկային լայնական հատվածքի եզրագիծը դիտարկելով լայնական ամրանի տեղադրման սահմանից $h_0/2$ հեռավորության վրա (նկար 17): Բեռնվածքի փոխանցման հարթակների առանցքներով լայնական ամրանի կենտրոնացված տեղադրման ժամանակ, բացի այդ, բետոնի լայնական հատվածքի հաշվարկային եզրագիծն ընդունվում է անկյունագծային գծերով՝ լայնական ամրանի տեղադրման եզրից հաջորդը (նկար 15-ի η դիրք):

358. Լայնական ամրանը պետք է բավարարի X բաժնի 3-րդ ենթաբաժնում ներկայացված կոնստրուկտիվ պահանջները: X բաժնի 3-րդ ենթաբաժնում ներկայացված կոնստրուկտիվ պահանջների խախտման դեպքում, ճզմանցման հաշվարկում անհրաժեշտ է հաշվի առնել միայն ճզմանցման բուրգը հատող լայնական ամրանը դրա խարսխման պայմանների ապահովվման պարագայում:



Նկար 17 – Ուղղահայաց հավասարաչափ բաշխված լայնական ամրանով երկաթբետոնե սալերի ճզմանցման հաշվարկային սխեման

- 1 – հաշվարկային լայնական հատվածքը, 2 – հաշվարկային լայնական հատվածքի եզրագիծը, 3 – այն գոյրու եզրերը, որի սահմաններում հաշվարկում հաշվի է առնվում լայնական ամրանը, 4 – հաշվարկային լայնական հատվածքի եզրագիծը՝ լայնական ամրանը հաշվարկում հաշվի չառնելու դեպքում, 5 – բեռնվածքի կիրառման հարթակի եզրագիծը:

• Տարրերի հաշվարկն ըստ ճգմանցման կենտրոնացված ուժի և ծոող մոմենտի ազդեցության դեպքում

359. Առանց լայնական ամրանի տարրերի հաշվարկը, ըստ ճգմանցման, կենտրոնացված ուժի և ծոող մոմենտի համատեղ ազդեցության դեպքում, (նկար 16) իրականացվում է հետևյալ պայմանից՝

$$\frac{F}{F_{b,ult}} + \frac{M}{M_{b,ult}} \leq 1, \quad (127)$$

որտեղ՝ F – կենտրոնացված ուժն է արտաքին բեռնվածքից,

M – կենտրոնացված ծոող մոմենտն է արտաքին բեռնվածքից, որը հաշվի է առնվում ճգմանցման հաշվարկի դեպքում (սույն բաժնի 341-ից մինչև 350-րդ կետեր),

$F_{b,ult}$ և $M_{b,ult}$ – սահմանային կենտրոնացված ուժն և ծոող մոմենտներն են, որոնք կարող են ընդունվել հաշվարկային լայնական հատվածքի բետոնով դրանց առանձին ազդեցության դեպքում:

360. Հարթ ծածկերով շենքերի երկաթբետոնե հիմնակմախքում M_{loc} կենտրոնացված ծոող մոմենտը հավասար է դիտարկվող հանգույցում ծածկին հարող վերին և ստորին սյուների հատվածքներում ծոող մոմենտների գումարին:

361. $F_{b,ult}$ սահմանային ուժը որոշվում է համաձայն սույն բաժնի 351-րդ և 352-րդ կետերի:

362. $M_{b,ult}$ սահմանային ծոող մոմենտը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$M_{b,ult} = R_{bt} \cdot W_b \cdot h_0, \quad (128)$$

որտեղ՝ W_b – հաշվարկային լայնական հատվածքի դիմադրության մոմենտն է, որոշվում է համաձայն սույն բաժնի 368-ից մինչև 372-րդ կետերի դրույթների:

363. Երկու փոխուղղահայաց հարթություններում ծոող մոմենտի ազդեցության դեպքում հաշվարկը կատարվում է հետևյալ պայմանից՝

$$\frac{F}{F_{b,ult}} + \frac{M_x}{M_{bx,ult}} + \frac{M_y}{M_{by,ult}} \leq 1, \quad (129)$$

որտեղ՝ F , M_x և M_y – արտաքին բեռնվածքից կենտրոնացված ուժն և ճգմանցման հաշվարկի դեպքում հաշվի առնվող (սույն բաժնի 341-ից մինչև 350-րդ կետեր) X և Y առանցքների ուղղությամբ ծոող մոմենտներն են,

$F_{b,ult}$, $M_{bx,ult}$ և $M_{by,ult}$ – սահմանային կենտրոնացված ուժն և X և Y առանցքների ուղղությամբ ծոող մոմենտներն են, որոնք կարող են ընդունվել հաշվարկային լայնական հատվածքի բետոնով դրանց առանձին ազդեցության դեպքում,

$F_{b,ult}$ ճիգն որոշվում է համաձայն սույն բաժնի 351-րդ և 352-րդ կետերի,

$M_{bx,ult}$ և $M_{by,ult}$ ճիգերն որոշվում են համաձայն վերը նշված ցուցումների՝ X և Y առանցքերի հարթություններում համապատասխան մոմենտների ազդեցության դեպքում:

364. Լայնական ամրանով տարրերի ամրության հաշվարկը, ըստ ճգմանցման, կենտրոնացված ուժի և երկու փոխուղահայաց ուղղություններով ծող մոմենտների ազդեցության դեպքում կատարվում է հետևյալ պայմանից՝

$$\frac{F}{F_{b,ult} + F_{sw,ult}} + \frac{M_x}{M_{bx,ult} + M_{sw,x,ult}} + \frac{M_y}{M_{by,ult} + M_{sw,y,ult}} \leq 1, \quad (130)$$

որտեղ՝ F , M_x և M_y – տե՛ս սույն բաժնի 359-ից մինչև 363-րդ կետերը,

$F_{b,ult}$, $M_{bx,ult}$ և $M_{by,ult}$ – սահմանային կենտրոնացված ուժն և X և Y առանցքների ուղղությամբ ծող մոմենտներն են, որոնք կարող են ընդունվել հաշվարկային լայնական հատվածքի բետոնով դրանց առանձին ազդեցության դեպքում,

$F_{sw,ult}$, $M_{sw,x,ult}$ և $M_{sw,y,ult}$ – սահմանային կենտրոնացված ուժն և X և Y առանցքների ուղղությամբ ծող մոմենտներն են, որոնք կարող են ընդունվել լայնական ամրաններով դրանց առանձին ազդեցության դեպքում,

$F_{b,ult}$, $M_{bx,ult}$, $M_{by,ult}$ և $F_{sw,ult}$ ճիգերն որոշվում են համաձայն սույն բաժնի 353-ից մինչև 363-րդ կետերի ցուցումների:

365. Լայնական ամրանով ընդունվող, տարրի երկայնական առանցքին նորմալ և հաշվարկային հատվածքի եզրագծի երկայնքով հավասարաչափ տեղաբաշխված, $M_{sw,x,ult}$ և $M_{sw,y,ult}$ ճիգերն որոշվում են համապատասխանաբար X և Y առանցքների ուղղություններով ծող մոմենտի ազդեցության դեպքում հետևյալ բանաձևով՝

$$M_{sw,ult} = 0,8 \cdot q_{sw} \cdot W_{sw}, \quad (131)$$

որտեղ՝ q_{sw} և W_{sw} – որոշվում են համաձայն սույն բաժնի 353-ից մինչև 358-րդ և 373-ից մինչև 374-րդ կետերի դրույթների:

366. (130) պայմանում $F_{b,ult} + F_{sw,ult}$, $M_{bx,ult} + M_{sw,x,ult}$, $M_{by,ult} + M_{sw,y,ult}$ արժեքներն համապատասխանաբար ընդունվում են ոչ ավել, քան $2 \cdot F_{b,ult}$, $2 \cdot M_{bx,ult}$, $2 \cdot M_{by,ult}$ արժեքներն են:

367. Լայնական ամրանը պետք է բավարարի X բաժնի 3-րդ ենթաբաժնում ներկայացված կոնստրուկտիվ պահանջները: X բաժնի 3-րդ ենթաբաժնում ներկայացված կոնստրուկտիվ պահանջների խախտման դեպքում, ճգմանցման հաշվարկում անհրաժեշտ է հաշվի առնել միայն ճգմանցման բուրգը հատող լայնական ամրանը դրա խարսխման պայմանների ապահովվման պարագայում:

368. Ընդհանուր դեպքում բետոնի հաշվարկային եզրագծի դիմադրության մոմենտի արժեքը ճգմանցման դեպքում՝ $W_{bx(y)}$, X և Y փոխադարձ ուղղահայաց առանցքների ուղղություններով որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$W_{bx(y)} = \frac{I_{bx(y)}}{x(y)_{max}}, \quad (132)$$

որտեղ՝ $I_{bx(y)}$ – հաշվարկային եզրագծի իներցիայի մոմենտն է դրա ծանրության կենտրոնով անցնող X_1 և Y_1 առանցքների նկատմամբ (նկար 15),

$x(y)_{max}$ – հաշվարկային եզրագծից մինչև դրա ծանրության կենտրոնն ընկած առավելագույն երկարությունն է:

369. $I_{bx(y)}$ իներցիայի մոմենտի մեծությունն որոշվում է ինչպես լայնական հատվածքի հաշվարկային եզրագծի առանձին հատվածամասերի իներցիայի մոմենտների գումար՝ հաշվարկային եզրագծի ծանրության կենտրոնով անցնող կենտրոնական առանցքների նկատմամբ՝ յուրաքանչյուր հատվածամասի լայնությունը պայմանական ընդունելով հավասար մեկի:

370. Ընտրված առանցքի նկատմամբ հաշվարկային եզրագծի ծանրության կենտրոնի դիրքն որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$x(y)_0 = \frac{\sum L_i \cdot x_i(y)_0}{\sum L_i}, \quad (133)$$

որտեղ՝ L_i – հաշվարկային եզրագծի մեկ հատվածամասի երկարությունն է,

$x_i(y)_0$ – հաշվարկային եզրագծի առանձին հատվածամասերի ծանրության կենտրոններից մինչև ընտրված առանցքները եղած հեռավորությունն է:

371. Հաշվարկի դեպքում ընդունվում են W_{bx} և W_{by} դիմադրության մոմենտների նվազագույն արժեքները:

372. Կլոր հատվածքով սյուների համար բետոնի հաշվարկային եզրագծի դիմադրության մոմենտն որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$W_b = 0,25 \cdot \pi \cdot (D + h_0)^2, \quad (134)$$

որտեղ՝ D – սյան տրամագիծն է:

373. Լայնական ամրանի դիմադրության մոմենտները մեծությունները ճզմանցման ժամանակ՝ $W_{sw,x(y)}$, այն դեպքում, երբ լայնական ամրանը հավասարաչափ տեղաբաշխված է ճզմանցման հաշվարկային եզրագծի երկայնքով, այն գոտու սահմաններում, որի եզրերը բետոնի ճզմանցման եզրագծից գտնվում են յուրաքանչյուր կողմում $h_0/2$ հեռավորության վրա (տե՛ս նկար 17-ը), ընդունվում են հավասար հետևյալ համապատասխան մեծություններին՝ W_{bx} և W_{by} :

374. Հարթ տարրում լայնական ամրանի բեռնավորման հարթակների առանցքներով կենտրոնացված տեղաբաշխման դեպքում, օրինակ՝ սյուների առանցքով (ծածկում լայնական ամրանի խաչաձև տեղաբաշխում), լայնական ամրանի դիմադրության մոմենտները որոշվում են նույն կանոններով, ինչ որ բետոնի դիմադրության մոմենտները՝ ընդունելով լայնական ամրանի տեղաբաշխման համապատասխան փաստացի սահմանափակ հատվածամասի երկարությունը՝ ըստ L_{swx} և L_{swy} ճզմանցման հաշվարկային եզրագծի (նկար 15-ի η դիրք):

է. Սալերի և պատերի երկաթբետոնե հարթ տարրերի ամրության հաշվարկը

375. Ծածկերի, վերնածածկերի և հիմնային սալերի հարթ սալերի ամրության հաշվարկն անհրաժեշտ է իրականացնել ինչպես հարթ առանձնացված տարրերի հաշվարկը՝ փոխադարձ ուղղահայաց առանցքների ուղղություններով ծոռղ մոմենտների և հարթ առանձնացված տարրի կողային եզրերում տեղակայված լորրող մոմենտների, ինչպես նաև հարթ տարրի կողային եզրերում տեղակայված երկայնական և լայնական ուժերի համատեղ ազդեցությունից (նկար 18):

376. Բացի դրանից, հարթ ծածկերի սյուների վրա հենման պարագայում կենտրոնացված նորմալ ուժերի և մոմենտների ազդեցությունից անհրաժեշտ է իրականացնել սալերի ճզմանցման հաշվարկ համաձայն սույն բաժնի 341-ից մինչև 374-րդ կետերի դրույթների:



Նկար 18 – Միավոր լայնությամբ առանձնացված հարթ տարրի վրա ազդող ճիգերի սխեման

377. Հարթ ծածկերի ամրության հաշվարկն ընդհանուր դեպքում առաջարկվում է իրականացնել հարթ տարրի, սեղմված բետոնի և ձգված ամրանի, առանձին շերտերի բաժանման միջոցով և յուրաքանչյուր շերտի առանձին հաշվարկով այդ շերտում նորմալ և սահքի ուժերի ազդեցությունից, որոնք ստացվել են ծոռղ ու լորրող մոմենտների ու նորմալ ուժերի ազդեցությունից (նկար 19):



Նկար 19 – Սալի առանձնացված հարթ տարրի բետոնե և ամրանային շերտերում ազդող ճիգերի սխեման (ճիգերը հակադիր կողմերում պայմանականորեն ցույց տրված չեն)

378. Սալերի հարթ տարրերի հաշվարկը կարող է իրականացվել նաև ծողղ և ոլորող մոմենտների համատեղ ազդեցությունից՝ բետոնը և ձգված ամրանն առանց շերտերի բաժանելու միջոցով, ընդհանրացված սահմանային հավասարակշռության հավասարումների վրա հիմնված պայմաններից՝

$$(M_{x,ult} - M_x) \cdot (M_{y,ult} - M_y) - M_{xy}^2 \geq 0, \quad (135)$$

$$M_x \leq M_{x,ult}, \quad (136)$$

$$M_y \leq M_{y,ult}, \quad (137)$$

$$M_{xy} \leq M_{xy,ult}, \quad (138)$$

որտեղ՝ M_x, M_y, M_{xy} – առանձնացված հարթ տարրի վրա ազդող ծողղ և ոլորող մոմենտներն են,

$M_{x,ult}, M_{y,ult}, M_{xy,ult}$ – սահմանային ծողղ և ոլորող մոմենտներն են, որոնք ընդունվում են առանձնացված հարթ տարրով:

379. $M_{x,ult}$ և $M_{y,ult}$ սահմանային ծողղ մոմենտների արժեքներն անհրաժեշտ է որոշել X և Y առանցքներին զուգահեռ երկայնական ամրանով ամրանավորված, X և Y առանցքներին ուղղահայաց առանձնացված հարթ տարրի նորմալ հատվածքների հաշվարկով՝ համաձայն սույն բաժնի 227-ից մինչև 247-րդ կետերի ցուցումների:

380. $M_{bxy,ult}$ բետոնում և $M_{sxy,ult}$ ձգված երկայնական ամրանում սահմանային ոլորող մոմենտներն անհրաժեշտ է որոշել հետևյալ բանաձևերով՝

$$M_{bxy,ult} = 0,1 \cdot R_b \cdot b^2 \cdot h, \quad (139)$$

որտեղ՝ b և h – հարթ առանձնացված տարրի համապատասխանաբար փոքր և մեծ չափերն են,

$$M_{sxy,ult} = 0,5 \cdot R_s \cdot (A_{sx} + A_{sy}) \cdot h_0, \quad (140)$$

այստեղ՝ A_{sx} և A_{sy} – երկայնական ամրանի հատվածքի մակերեսներն են X և Y առանցքների ուղղությամբ,

h_0 – սալի լայնական հատվածքի աշխատանքային բարձրությունն է:

381. Հարթ առանձնացված տարրի ամրության հաշվարկի համար թույլատրվում է կիրառել նաև այլ մեթոդներ, որոնք ստացվել են առանձնացված տարրի կողային եզրերով ազդող արտաքին ճիգերի և հարթ առանձնացված տարրի անկյունագծային հատվածքի ներքին ճիգերի հավասարակշռությունով:

382. Սալերի առանձնացված հարթ տարրի վրա նաև երկայնական ուժի ազդեցության պարագայում հաշվարկն անհրաժեշտ է իրականացնել ինչպես պատերի հարթ առանձնացված տարրի համար՝ համաձայն սույն բաժնի 386-ից մինչև 392-րդ կետերի դրույթների:

383. Հարթ առանձնացված տարրի հաշվարկը լայնական ուժերի ազդեցությունից անհրաժեշտ է իրականացնել հետևյալ պայմանից՝

$$\frac{Q_x}{Q_{x,ult}} + \frac{Q_y}{Q_{y,ult}} \leq 1, \quad (141)$$

որտեղ՝ Q_x և Q_y – հարթ առանձնացված տարրի կողային եզրերով ազդող լայնական ուժերն են,

$Q_{x,ult}$ և $Q_{y,ult}$ – հարթ առանձնացված տարրով ընդունվող սահմանային լայնական ուժերն են:

384. Սահմանային լայնական ուժերի արժեքները որոշվում են հետևյալ բանաձևով՝

$$Q_{ult} = Q_b + Q_{sw}, \quad (142)$$

որտեղ՝ Q_b և Q_{sw} – համապատասխանաբար բետոնով և լայնական ամրանով ընդունվող սահմանային լայնական ուժերն են, որոնք որոշվում են հետևյալ բանաձևերով՝

$$Q_b = 0,5 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0, \quad (143)$$

$$Q_{sw} = q_{sw} \cdot h_0, \quad (144)$$

որտեղ՝ q_{sw} – լայնական ամրանավորման ինտենսիվությունն է, որը որոշվում է (91) բանաձևով:

385. Ընդհանուր դեպքում պատերի ամրության հաշվարկն անհրաժեշտ է իրականացնել ինչպես հարթ առանձնացված տարրերինը՝ հարթ առանձնացված տարրի կողային եզրերում կիրառված նորմալ ուժերի, ծող մոմենտների, ոլորող մոմենտների, սահքի ուժերի, լայնական ուժերի համատեղ ազդեցությունից (նկար 20):

386. Ընդհանուր դեպքում պատերի հաշվարկը առաջարկվում է իրականացվել հարթ տարրի սեղմված բետոնի և ձգված ամրանի առանձին շերտերի բաժանման և ծող ու ոլորող մոմենտների, ինչպես նաև ընդհանուր նորմալ ու սահքի ուժերի ազդեցությունից ստացված այդ շերտում նորմալ ու սահքի ուժերի ազդեցությունից յուրաքանչյուր շերտի առանձին հաշվարկի միջոցով:

387. Թույլատրվում է, առանց բետոնը և ձգված ամրանն առանձին շերտերի բաժանելու, հաշվարկ իրականացնել պատի հարթությունից դուրս՝ ծող մոմենտների, ոլորող մոմենտների ու նորմալ ուժերի և պատի հարթությունում նորմալ ու սահքի ուժերի համատեղ ազդեցությունից:

388. Իր հարթության մեջ պատի հաշվարկը առաջարկվում է տրվում իրականացնել սահմանային հավասարակշռության ընդհանրացված հավասարումների վրա հիմնված պայմաններից՝

$$(N_{x,ult} - N_x) \cdot (N_{y,ult} - N_y) - N_{xy}^2 \geq 0, \quad (145)$$

$$N_x \leq N_{x,ult}, \quad (146)$$

$$N_y \leq N_{y,ult}, \quad (147)$$

$$N_{xy} \leq N_{xy,ult}, \quad (148)$$

որտեղ՝ N_x , N_y և N_{xy} – հարթ առանձնացված տարրի կողային եզրերով ազդող նորմալ և սահքի ուժերն են,

$N_{x,ult}$, $N_{y,ult}$ և $N_{xy,ult}$ – հարթ առանձնացված տարրով ընդունվող սահմանային նորմալ և սահքի ուժերն են:



Նկար 20 – Պատի միավոր լայնությամբ առանձնացված հարթ տարրի վրա ազդող ճիգերի սխեման (ճիգերը հակադիր կողմերում պայմանականորեն ցույց տրված չեն)

389. $N_{x,ult}$ և $N_{y,ult}$ սահմանային նորմալ ուժերի արժեքներն անհրաժեշտ է որոշել X և Y առանցքներին զուգահեռ ուղղահայաց և հորիզոնական ամրաններով ամրանավորված, X և Y առանցքներին ուղղահայաց առանձնացված հարթ տարրի նորմալ հատվածքների հաշվարկով՝ համաձայն սույն բաժնի 248-ից մինչև 256-րդ կետերի ցուցումների:

390. $N_{bxy,ult}$ բետոնում և $N_{sxy,ult}$ ամրանում սահմանային սահքի ուժերն անհրաժեշտ է որոշել հետևյալ բանաձևերով՝

$$N_{bxy,ult} = 0,3 \cdot R_b \cdot A_b, \quad (149)$$

$$N_{sxy,ult} = 0,5 \cdot R_s \cdot (A_{sx} + A_{sy}), \quad (150)$$

որտեղ՝ A_b – առանձնացված տարրի բետոնի լայնական հատվածքի աշխատանքային մակերեսն է,

A_{sx} և A_{sy} – առանձնացված տարրում ամրանի հատվածքի մակերեսներն են X և Y առանցքների ուղղությամբ:

391. Պատի հարթությունից դուրս հաշվարկն իրականացվում է ծածկերի հարթ սալերի հաշվարկին համանմանորեն՝ որոշելով սահմանային ծոող մոմենտների մեծությունները, հաշվի առնելով նորմալ ուժերի ազդեցությունը:

392. Հարթ առանձնացված տարրի ամրության հաշվարկի համար թույլատրվում է կիրառել նաև այլ մեթոդներ, որոնք ստացվել են առանձնացված տարրի կողային եզրերով ազդող արտաքին ճիգերի և հարթ առանձնացված տարրի անկյունագծային հատվածքի ներքին ճիգերի հավասարակշռությունով:

393. Պատերի հարթ առանձնացված տարրերի ամրության հաշվարկը լայնական ուժերի ազդեցությունից անհրաժեշտ է իրականացնել սալերի հաշվարկին համանմանորեն՝ սակայն հաշվի առնելով երկայնական ուժերի ազդեցությունը:

394. Սալերի ճաքակայունության հաշվարկն (տարրի երկայնական առանցքին նորմալ ճաքերի առաջացման և բացման) անհրաժեշտ է իրականացնել ծոող մոմենտների ազդեցությունից (առանց հաշվի առնելու ոլորող մոմենտները)՝ ըստ սույն բաժնի 2-րդ ենթաբաժնի ցուցումների:

2. Երկաթբետոնե կոնստրուկցիաների տարրերի հաշվարկն ըստ երկրորդ խումբ սահմանային վիճակների

ա. Ընդհանուր դրույթներ

395. Հաշվարկները, ըստ երկրորդ խումբ սահմանային վիճակի, ընդգրկում են՝

- 1) ճաքերի առաջացման հաշվարկ,
- 2) ճաքերի բացման հաշվարկ,
- 3) դեֆորմացիաների հաշվարկ:

396. Ճաքերի առաջացման հաշվարկն իրականացվում է, երբ անհրաժեշտ է ապահովել ճաքերի բացակայությունը (տե՛ս IV բաժնի 8-ից մինչև 10-րդ կետերի դրույթները), ինչպես նաև որպես օժանդակող՝ ճաքերի բացման և դեֆորմացիաների հաշվարկի դեպքում:

397. Ճաքերի առաջացման հաշվարկի դեպքում դրանց առաջացումը բացառելու նպատակով հուսալիության գործակիցը, ըստ բեռնվածքի, ընդունվում է $\gamma_f > 1,0$ (ինչպես ամրության հաշվարկի դեպքում): Ճաքերի բացման և դեֆորմացիաների հաշվարկի դեպքում (ներառյալ ճաքառաջացման օժանդակ հաշվարկը) հուսալիության գործակիցը, ըստ բեռնվածքի, ընդունվում է՝ $\gamma_f = 1,0$:

բ. Երկաթբետոնե տարրերի ճաքերի առաջացման և բացման հաշվարկը

398. Երկաթբետոնե տարրերի ճաքերի առաջացման հաշվարկը կատարվում է հետևյալ պայմանից՝

$$M > M_{crc}, \quad (151)$$

որտեղ՝ M – արտաքին բեռնվածքից ծոող մոմենտն է՝ մոմենտի ազդման հարթությանը նորմալ և տարրի բերված լայնական հատվածքի ծանրության կենտրոնով անցնող առանցքի նկատմամբ,

M_{crc} – ճաքերի առաջացման ժամանակ տարրի նորմալ հատվածքով ընդունվող ծոող մոմենտն է, որոշվում է (156) բանաձևով:

399. Կենտրոնական ձգված տարրերի համար ճաքերի առաջացումն որոշվում է հետևյալ պայմանից՝

$$N > N_{crc}, \quad (152)$$

որտեղ՝ N – արտաքին բեռնվածքից երկայնական ձգող ճիգն է,

N_{crc} – ճաքերի առաջացման ժամանակ տարրով ընդունվող երկայնական ձգող ճիգն է, որոշվում է համաձայն սույն բաժնի 415-րդ կետի:

400. Այն դեպքերում, երբ տեղի ունեն (151) կամ (152) պայմանները, ապա կատարվում է ճաքերի բացման հաշվարկ: Երկաթբետոնե տարրերի հաշվարկն իրականացվում է ճաքերի ոչ տևողական և տևողական բացվածքների համար:

401. Ճաքերի ոչ տևողական բացվածքն որոշվում է մշտական և ժամանակավոր (երկարատև և կարճատև) բեռնվածքների համատեղ ազդեցությունից, տևողական բացվածքը՝ միայն մշտական և ժամանակավոր երկարատև բեռնվածքներից (IV բաժնի 14-ից մինչև 18-րդ կետերը):

402. Ճաքերի բացման հաշվարկը կատարվում է հետևյալ պայմանից՝

$$a_{crc} \leq a_{crc,ult}, \quad (153)$$

որտեղ՝ a_{crc} – արտաքին բեռնվածքի ազդեցությունից ճաքերի բացվածքների լայնությունն է, որոշվում է համաձայն սույն բաժնի 404-րդ, 405-րդ, 418-ից մինչև 433-րդ կետերի դրույթների:

$a_{crc,ult}$ – ճաքերի բացվածքների սահմանային թույլատրելի լայնությունն է:

403. $a_{crc,ult}$ -ի արժեքն ընդունվում է հավասար՝

ա) ամրանի պահպանվածության ապահովման պայմանից՝

1) A240 ... A600, B500 դասերի համար,

$a_{crc,ult} = 0,3$ մմ – ճաքերի տևողական բացման դեպքում,

$a_{crc,ult} = 0,4$ մմ – ճաքերի ոչ տևողական բացման դեպքում,

2) A800, A1000, B_p1200 – B_p1400, K1400, K1500 (K-19) և 12մմ տրամագծով K1500 (K-7), K1600 դասերի համար,

$a_{crc,ult} = 0,2$ մմ – ճաքերի տևողական բացման դեպքում,

$a_{crc,ult} = 0,3$ մմ – ճաքերի ոչ տևողական բացման դեպքում,

3) B_p1500, 6 և 9 մմ տրամագծերով K1500 (K-7), K1600 դասերի համար,

$a_{crc,ult} = 0,1$ մմ – ճաքերի տևողական բացման դեպքում,

$a_{crc,ult} = 0,2$ մմ – ճաքերի ոչ տևողական բացման դեպքում,

բ) կոնստրուկցիաների թափանցելիության սահմանափակման պայմանից՝

$a_{crc,ult} = 0,2$ մմ – ճաքերի տևողական բացման դեպքում,

$a_{crc,ult} = 0,3$ մմ – ճաքերի ոչ տևողական բացման դեպքում:

404. Երկաթբետոնե տարրերի հաշվարկն անհրաժեշտ է իրականացնել նորմալ և թեք ճաքերի տևողական և ոչ տևողական բացվածքների համար:

405. Ճաքերի տևողական բացվածքների լայնությունն որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$a_{crc} = a_{crc1}, \quad (154)$$

իսկ ճաքերի ոչ տևողական բացվածքների լայնությունն որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$a_{crc} = a_{crc1} + a_{crc2} - a_{crc3}, \quad (155)$$

որտեղ՝ a_{crc1} – մշտական և ժամանակավոր երկարատև բեռնվածքների տևողական ազդեցությունից ճաքերի բացվածքների լայնությունն է,

a_{crc2} – մշտական և ժամանակավոր (երկարատև ու կարճատև) բեռնվածքների ոչ տևողական ազդեցությունից ճաքերի բացվածքների լայնությունն է,

a_{crc3} – մշտական և ժամանակավոր երկարատև բեռնվածքների ոչ տևողական ազդեցությունից ճաքերի բացվածքների լայնությունն է:

գ. Տարրի երկայնական առանցքին նորմալ ճաքեր առաջացնող մոմենտի որոշումը

406. Ճաքերի առաջացման ժամանակ M_{crc} ծոող մոմենտն ընդհանուր դեպքում որոշվում է ըստ դեֆորմատիվ մոդելի՝ համաձայն սույն բաժնի 416-րդ և 417-րդ կետերի դրույթների:

407. Վերին և ստորին եզրերում ամրանի տեղաբաշխմամբ, ուղղանկյուն, տավրային և երկտավրային հատվածքով տարրերի համար ճաքառաջացման մոմենտը, հաշվի առնելով ձգված բետոնի ոչ առաձգական դեֆորմացիաները, թույլատրվում է որոշել համաձայն սույն բաժնի 409-ից մինչև 414-րդ կետերի դրույթների:

408. Ճաքառաջացման մոմենտը թույլատրվում է որոշել՝ առանց հաշվի առնելու ձգված բետոնի ոչ առաձգական դեֆորմացիաներն ըստ սույն բաժնի 410-ից մինչև 413-րդ կետերի ցուցումների՝ ընդունելով (156) բանաձևում $W_{pl} = W_{red}$: Եթե այդ դեպքում (153) պայմանը կամ (179) պայմանը չեն բավարարվում, ապա ճաքառաջացման մոմենտն անհրաժեշտ է որոշել՝ հաշվի առնելով ձգված բետոնի ոչ առաձգական դեֆորմացիաները:

409. Ճաքառաջացման մոմենտը, հաշվի առնելով ձգված բետոնի ոչ առաձգական դեֆորմացիաներն, որոշվում է հետևյալ դրույթներին համապատասխան.

- 1) հատվածքները դեֆորմացումից հետո մնում են հարթ,
- 2) բետոնի սեղմված գոտում լարումների էպյուրն ընդունվում է եռանկյունաձև, ինչպես առաձգական մարմնի համար (նկար 21),
- 3) բետոնի ձգված գոտում լարումների էպյուրն ընդունվում է սեղանաձև՝ բետոնի ձգման դիմադրության հաշվարկային մեծությունները չգերազանցող $R_{bt,ser}$ լարումներով,
- 4) բետոնի եզրային ձգված թելիկի հարաբերական դեֆորմացիան ընդունվում է հավասար դրա սահմանային արժեքին կարճատև բեռնվածքի ազդեցության դեպքում՝ $\varepsilon_{bt,ult}$, (սույն բաժնի 270-ից մինչև 272-րդ կետեր), դեֆորմացիաների երկնշան էպյուրի դեպքում՝ տարրի հատվածքում $\varepsilon_{bt,ult} = 0,00015$,
- 5) լարումներն ամրանում ընդունվում են՝ հարաբերական դեֆորմացիաներից կախված ինչպես առաձգական մարմնի համար:

410. Ճաքառաջացման մոմենտը՝ հաշվի առնելով ձգված բետոնի ոչ առաձգական դեֆորմացիաները, որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$M_{crc} = R_{bt,ser} \cdot W_{pl} \pm N \cdot e_x - M_{shr}, \quad (156)$$

որտեղ՝ W_{pl} – հատվածքի դիմադրության առաձգապլաստիկ մոմենտն է բետոնի եզրային ձգված թելիկի համար, որոշվում է՝ հաշվի առնելով սույն բաժնի 409-րդ կետի դրույթները, e_x – երկայնական N ուժի կիրառման կետից (տարրի բերված հատվածքի ծանրության կենտրոնում տեղաբաշխված) մինչև ձգված գոտուց առավել հեռու գտնվող միջուկային կետը՝ որի ճաքառաջացումը ստուգվում է, եղած հեռավորությունն է,

M_{shr} – զրոյական գծին զուգահեռ և ձգված գոտուց առավել հեռու գտնվող միջուկային կետով անցնող առանցքի նկատմամբ բետոնի կծկումից առաջացող N_{shr} ճիգի մոմենտն է, որն որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$M_{shr} = N_{shr} \cdot (e_{0p} + r), \quad (157)$$

որտեղ՝ N_{shr} ճիգը դիտարկվում է որպես արտաքին ձգող ուժ, որի մեծությունը և արտակենտրոնությունը բերված հատվածքի ծանրության կենտրոնի նկատմամբ որոշվում է հետևյալ բանաձևերով՝

$$N_{shr} = \sigma_{shr} \cdot (A_s + A'_s), \quad (158)$$

$$e_{0p} = \frac{A_s \cdot y_s - A'_s \cdot y'_s}{A_s + A'_s}, \quad (159)$$

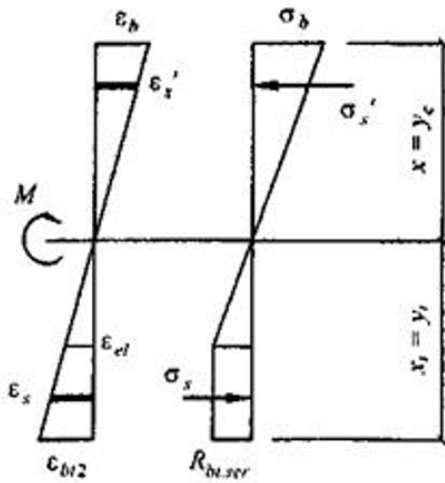
այստեղ՝ σ_{shr} – բետոնի կծկումից ամրանում առաջացած լարումն է, որը հավասար է B35 և ավելի ցածր դասի ծանր բետոնների համար $\sigma_{shr} = 40 \text{ Ն/մմ}^2$ բնական պայմաններում բետոնի պնդացման դեպքում և $\sigma_{shr} = 35 \text{ Ն/մմ}^2$ բետոնների ջերմային մշակման դեպքում, B40 դասի ծանր բետոնների համար $\sigma_{shr} = 50 \text{ Ն/մմ}^2$ բնական պայմաններում բետոնի պնդացման դեպքում և $\sigma_{shr} = 40 \text{ Ն/մմ}^2$ բետոնների ջերմային մշակման դեպքում, B45 և ավելի բարձր դասի ծանր բետոնների համար $\sigma_{shr} = 60 \text{ Ն/մմ}^2$ բնական պայմաններում բետոնի պնդացման դեպքում և $\sigma_{shr} = 50 \text{ Ն/մմ}^2$ բետոնների ջերմային մշակման դեպքում, թեթև բետոնների համար σ_{shr} -ն ընդունվում է հավասար $\Delta\sigma_{sp5}$ -ին ըստ աղյուսակ 22-ի,

y_s և y'_s – բերված հատվածքի ծանրության կենտրոնի և համապատասխանաբար A_s և A'_s ամրանների հատվածքների ծանրության կենտրոնների միջև եղած հեռավորություններն են, y_s և y'_s -ի արժեքները որոշվում են համաձայն սույն բաժնի 414-րդ կետի դրույթների:

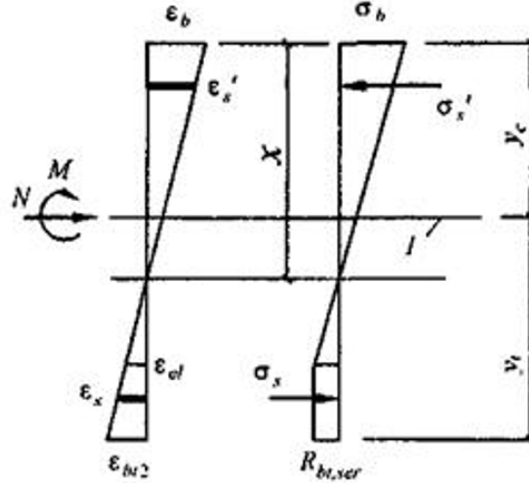
411. Եթե ամրանավորման գործակիցը $\mu < 0,01$ է, ապա (157) բանաձևում թույլատրվում է ընդունել $N_{shr} = 0$:

412. (156) բանաձևում «պլյուս» նշանն ընդունվում է N սեղմող երկայնական ուժի դեպքում, «մինուս» նշանը՝ ձգող ուժի դեպքում:

ա)



բ)



Նկար 21 – Ճաքառաջացման ստուգման համար տարրի հատվածի լարվածա-դեֆորմատիվ վիճակի սխեմաները

ա – ծող մոմենտի ազդեցության դեպքում,

բ – ծող մոմենտի և երկայնական ուժի ազդեցության դեպքում,

1 – բերված լայնական հատվածի ծանրության կենտրոնի մակարդակը

413. Ուղղանկյուն հատվածքների և ձգված գոտում տեղաբաշխված նիստով տավրային հատվածքների համար W_{pl} -ի արժեքը համաչափության առանցքի հարթությունում մոմենտի ազդման դեպքում թույլատրվում է ընդունել հավասար՝

$$W_{pl} = 1,3 \cdot W_{red}, \quad (160)$$

որտեղ՝ W_{red} – բերված հատվածի դիմադրության առաձգական մոմենտն է՝ հատվածի ձգված գոտիով, որոշվում է համաձայն սույն բաժնի 414-րդ կետի դրույթների:

414. W_{red} դիմադրության մոմենտը և e_x հեռավորությունը որոշվում են հետևյալ բանաձևերով՝

$$W_{red} = I_{red} / y_t, \quad (161)$$

$$e_x = W_{red} / A_{red}, \quad (162)$$

որտեղ՝ I_{red} – տարրի բերված հատվածի իներցիայի մոմենտն է իր ծանրության կենտրոնի նկատմամբ,

$$I_{red} = I + \alpha \cdot I_s + \alpha \cdot I'_s, \quad (163)$$

I , I_s , I'_s – համապատասխանաբար բետոնի, ձգված ամրանի և սեղմված ամրանի հատվածքների մակերեսների իներցիայի մոմենտներն են,

A_{red} – տարրի բերված լայնական հատվածի մակերեսն է, որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$A_{red} = A + \alpha \cdot A_s + \alpha \cdot A'_s, \quad (164)$$

α – ամրանի բերման գործակիցն է բետոնին,

$$\alpha = E_s / E_b, \quad (165)$$

A , A_s և A'_s – համապատասխանաբար բետոնի, ձգված և սեղմված ամրանների լայնական հատվածքների մակերեսներն են,

y_t – բետոնի առավել ձգված թելիկից մինչև տարրի բերված լայնական հատվածքի ծանրության կենտրոնն եղած հեռավորությունն է,

$$y_t = S_{t,red} / A_{red}, \quad (166)$$

այստեղ՝ $S_{t,red}$ – տարրի բերված լայնական հատվածքի մակերեսի ստատիկ մոմենտն է բետոնի առավել ձգված թելիկի նկատմամբ,

W_{red} դիմադրության մոմենտը թույլատրվում է որոշել՝ առանց ամրանը հաշվի առնելու:

415. Կենտրոնական ձգված տարրերում ճաքերի առաջացման ժամանակ N_{crc} ճիգն որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$N_{crc} = R_{bt,ser} \cdot A_{red} - N_{shr}, \quad (167)$$

որտեղ՝ N_{shr} – որոշվում է (158) բանաձևով, այն դեպքում, երբ տարրի հատվածքում ամրանները տեղադրած են անհամաչափ, ապա կծկման հետևանքով, բացի N_{shr} ուժից, հաշվարկում անհրաժեշտ է հաշվի առնել նաև M_{shr} մոմենտը:

416. Ոչ գծային դեֆորմատիվ մոդելով ճաքառաջացման մոմենտի որոշումն իրականացվում է՝ ելնելով VI բաժնի 153-րդ կետում և սույն բաժնի 257-ից մինչև 272-րդ կետերում բերված ընդհանուր դրույթներից, հաշվի առնելով նորմալ հատվածքի ձգված գոտում բետոնի աշխատանքը, որը որոշվում է ձգված բետոնի վիճակի տրամագրերով՝ համաձայն VI բաժնի 150-րդ և 151-րդ կետերի: Նյութերի հաշվարկային բնութագրերն ընդունվում են ինչպես երկրորդ խումբ սահմանային վիճակների համար:

417. M_{crc} մեծությունն որոշվում է սույն բաժնի 257-ից մինչև 272-րդ կետերում ներկայացված հավասարումների համակարգի լուծումից՝ ընդունելով արտաքին բեռնվածքի ազդեցությունից տարրի ձգված եզրին մոտ $\varepsilon_{bt,max}$ բետոնի հարաբերական դեֆորմացիան հավասար ձգման դեպքում բետոնի հարաբերական դեֆորմացիայի սահմանային արժեքին՝ $\varepsilon_{bt,ult}$ -ին, որն որոշվում է համաձայն սույն բաժնի 270-ից մինչև 272-րդ կետերի ցուցումների:

դ. Տարրի երկայնական առանցքին նորմալ ճաքերի բացվածքների լայնության հաշվարկը

418. Նորմալ ճաքերի բացվածքների լայնությունը՝ $a_{crc,i}$ ($i=1, 2, 3$ – տե՛ս սույն բաժնի 404-րդ և 405-րդ կետերը), որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$a_{crc,i} = \Phi_1 \cdot \Phi_2 \cdot \Phi_3 \cdot \Psi_s \cdot \frac{\sigma_s}{E_s} \cdot l_s, \quad (168)$$

որտեղ՝ σ_s – լարումն է երկայնական ձգված ամրանում համապատասխան արտաքին բեռնվածքից ճաքով նորմալ հատվածքում, որոշվում է համաձայն սույն բաժնի 419-ից մինչև 430-րդ կետերի դրույթների,

l_s – հարակից նորմալ ճաքերի միջև բազային (առանց հաշվի առնելու ամրանի մակերևույթի տեսակի ազդեցությունը) հեռավորությունն է, որոշվում է համաձայն սույն բաժնի 431-ից մինչև 433-րդ կետերի դրույթների,

ψ_s – գործակից է, որը հաշվի է առնում ճաքերի միջև ձգված ամրանի հարաբերական դեֆորմացիաների անհավասարաչափ բաշխումը, թույլատրվում է ընդունել գործակից $\psi_s = 1$, եթե այս դեպքում (153) պայմանը չի բավարարվում, ապա ψ_s մեծությունն անհրաժեշտ է որոշել (178) բանաձևով,

φ_1 – գործակից է, որը հաշվի է առնում բեռնվածքի ազդեցության երկարատևությունը, ընդունվում է հավասար՝

- 1) $\varphi_1 = 1,0$ – բեռնվածքի ոչ տևողական ազդեցության դեպքում,
- 2) $\varphi_1 = 1,4$ – բեռնվածքի տևողական ազդեցության դեպքում,

φ_2 – գործակից է, որը հաշվի է առնում երկայնական ամրանի տրամատը, ընդունվում է հավասար՝

- 1) $\varphi_2 = 0,5$ – պարբերական տրամատի և ճոպանային ամրանի համար,
- 2) $\varphi_2 = 0,8$ – հարթ մակերևույթի ամրանի համար,

φ_3 – գործակից է, որը հաշվի է առնում բեռնավորման բնույթը, ընդունվում է հավասար՝

- 1) $\varphi_3 = 1,0$ – ծոված և արտակենտրոն սեղմված տարրերի համար,
- 2) $\varphi_3 = 1,2$ – ձգված տարրերի համար:

419. Ծոված տարրերի ձգված ամրանում σ_s լարման մեծությունը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$\sigma_s = \alpha_{s1} \cdot \frac{M \cdot (h_0 - y_c)}{I_{red}}, \quad (169)$$

որտեղ՝ I_{red} , y_c – տարրի բերված լայնական հատվածքի իներցիայի մոմենտն է և սեղմված գոտու բարձրությունն են, որոնք որոշվում են՝ հաշվի առնելով հատվածքի միայն բետոնի սեղմված գոտու մակերեսը, ձգված և սեղմված ամրանի հատվածքի մակերեսները՝ համաձայն սույն բաժնի 455-ից մինչև 461-րդ կետերի դրույթների՝ համապատասխան բանաձևերում ընդունելով ամրանի բերման գործակցի մեծությունը բետոնին $\alpha_{s2} = \alpha_{s1}$:

420. Ծոված տարրերի համար $y_c = x$ (նկար 22), որտեղ x -ը՝ բետոնի սեղմված գոտու բարձրությունն է, $\alpha_{s2} = \alpha_{s1}$ դեպքում որոշվում է համաձայն սույն բաժնի 462-ից մինչև 467-րդ կետերի:

421. Ամրանի բերման գործակցի մեծությունը բետոնին՝ α_{s1} -ը, որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$\alpha_{s1} = E_s / E_{b,red}, \quad (170)$$

որտեղ՝ $E_{b,red}$ – սեղմված բետոնի բերված դեֆորմացիայի մոդուլն է, որը հաշվի է առնում սեղմված բետոնի ոչ առաձգական դեֆորմացիաները և որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

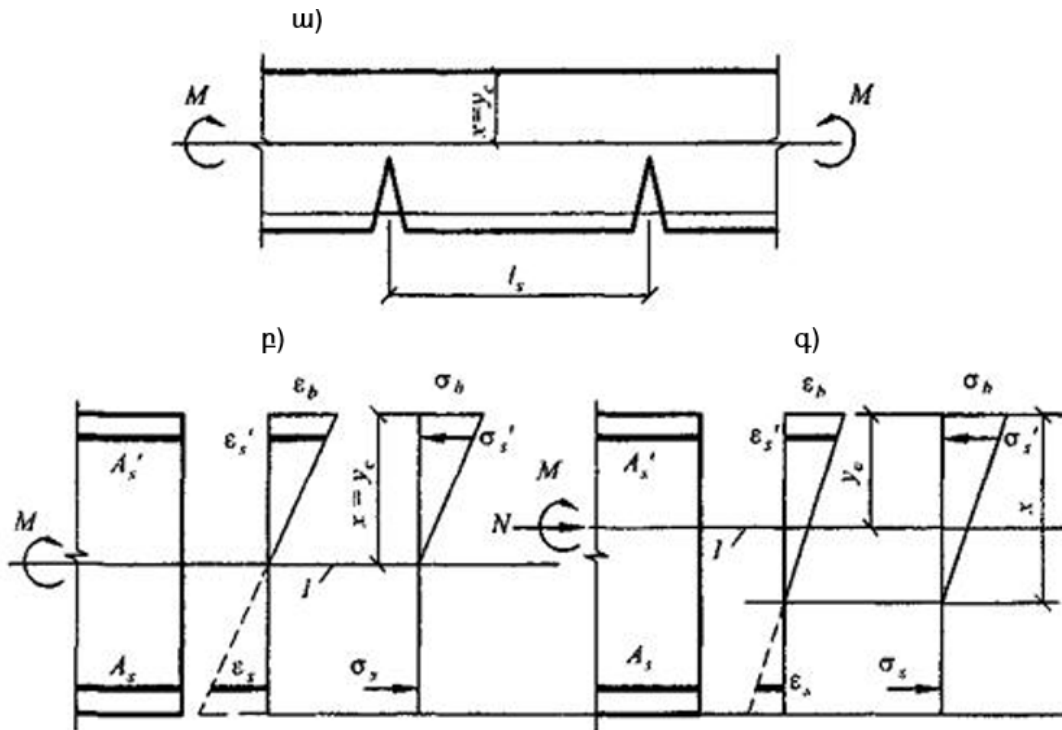
$$E_{b,red} = \frac{R_{b,n}}{\varepsilon_{b1,red}}, \quad (171)$$

այստեղ $\varepsilon_{b1,red}$ բետոնի հարաբերական դեֆորմացիան ընդունվում է հավասար 0,0015:

422. Թույլատրվում է σ_s լարումն որոշել հետևյալ բանաձևով՝

$$\sigma_s = \frac{M}{A_s \cdot z_s}, \quad (172)$$

որտեղ՝ z_s – ձգված ամրանի ծանրության կենտրոնից մինչև տարրի սեղմված գոտում հավասարազոր ճիգի կիրառման կետն եղած հեռավորությունն է:



Նկար 22 – Ճաքերով տարրի լարվածադեֆորմատիվ վիճակի սխեման

ա, բ – ծող մոմենտի ազդեցության դեպքում, գ – ծող մոմենտի և երկայնական ուժի ազդեցության դեպքում

1 – բերված լայնական հատվածքի ծանրության կենտրոնի մակարդակը:

423. Ուղղանկյուն լայնական հատվածքով տարրերի համար սեղմված ամրանի բացակայության (կամ առանց հաշվառման) դեպքում z_s մեծությունը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$z_s = h_0 - x/3: \quad (173)$$

424. Ուղղանկյուն, տավրային (սեղմված գոտում գտնվող նիստով) և երկտավրային լայնական հատվածքով տարրերի համար Z_s մեծությունը թույլատրվում է ընդունել հավասար $0,8 \cdot h_0$:

425. M ծող մոմենտի և N երկայնական ուժի ազդեցության դեպքում ձգված ամրանում σ_s լարումն որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$\sigma_s = \alpha_{s1} \cdot \left(\frac{M \cdot (h_0 - y_c)}{I_{red}} \pm \frac{N}{A_{red}} \right), \quad (174)$$

որտեղ՝ A_{red} , y_c – տարրի բերված լայնական հատվածքի մակերեսն և բետոնի առավել սեղմված թելիկից մինչև բերված հատվածքի ծանրության կենտրոնն եղած հեռավորությունն են, որոնք որոշվում են առաձգական տարրերի հատվածքների երկրաչափական բնութագրերի հաշվարկի ընդհանուր կանոններով՝ հաշվի առնելով հատվածքի միայն բետոնի սեղմված գոտու մակերեսը, ձգված և սեղմված ամրանի հատվածքի մակերեսները՝ համաձայն սույն բաժնի 462-ից մինչև 467-րդ կետերի դրույթների, ընդունելով ամրանի բերման գործակիցը բետոնին α_{s1} :

426. Թույլատրվում է σ_s լարումն որոշել հետևյալ բանաձևով՝

$$\sigma_s = \frac{N \cdot (e_s \pm z_s)}{A_s \cdot z_s}, \quad (175)$$

որտեղ՝ e_s – ձգված ամրանի ծանրության կենտրոնից մինչև N երկայնական ուժի կիրառման կետն եղած հեռավորությունն է՝ հաշվի առնելով M/N արտակենտրոնությունը:

427. Ուղղանկյուն հատվածքով տարրերի համար սեղմված ամրանի բացակայության (կամ առանց հաշվառման) դեպքում Z_s -ի մեծությունը թույլատրվում է որոշել (173) բանաձևով, որտեղ x_m -ը՝ բետոնի սեղմված գոտու բարձրությունն է՝ հաշվի առնելով երկայնական ուժի ազդեցությունը, որոշվում է համաձայն սույն բաժնի 462-ից մինչև 467-րդ կետերի դրույթների՝ ընդունելով ամրանի բերման գործակցի մեծությունը բետոնին $\alpha_{s2} = \alpha_{s1}$:

428. Ուղղանկյուն, տավրային (սեղմված գոտում գտնվող նիստով) և երկտավրային լայնական հատվածքով տարրերի համար Z_s մեծությունը թույլատրվում է ընդունել հավասար $0,7 \cdot h_0$:

429. (174) և (175) բանաձևերում «պլուս» նշանն ընդունվում է ձգող, իսկ «մինուս» նշանը՝ սեղմող երկայնական ուժի դեպքում:

430. σ_s լարումները չպետք է գերազանցեն $R_{s,ser}$ -ը:

431. Ճաքերի միջև l_s բազային հեռավորության մեծությունը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$l_s = 0,5 \cdot \frac{A_{bt}}{A_s} \cdot d_s, \quad (176)$$

որտեղ՝ l_s -ի արժեքն ընդունվում է ոչ պակաս, քան $10 \cdot d_s$ և 10 սմ և ոչ ավել, քան $40 \cdot d_s$ և 40 սմ,

այստեղ՝ A_{bt} – ձգված բետոնի հատվածքի մակերեսն է,

A_s – ձգված ամրանի հատվածքի մակերեսն է,

d_s – ամրանի անվանական տրամագիծն է:

432. A_{bt} -ի արժեքն որոշվում է x_t բետոնի ձգված գոտու բարձրությամբ՝ կիրառելով ճաքառաջացման մոմենտի հաշվարկի կանոնները՝ համաձայն սույն բաժնի 406-ից մինչև 417-րդ կետերի ցուցումների:

433. Ամեն դեպքում A_{bt} -ի արժեքն ընդունվում է հատվածքի մակերեսին հավասար, որի բարձրությունը կազմում է ոչ պակաս, քան $2 \cdot a$ և ոչ ավել, քան $0,5 \cdot h$:

434. ψ_s գործակցի մեծությունը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$\psi_s = 1 - 0,8 \cdot \frac{\sigma_{s,crc}}{\sigma_s}, \quad (177)$$

որտեղ՝ $\sigma_{s,crc}$ – լարումն է երկայնական ձգված ամրանում ճաքով հատվածքում նորմալ ճաքերի առաջացումից անմիջապես հետո, որոշվում է ըստ VIII բաժնի 419-ից մինչև 430-րդ կետերի ցուցումների՝ համապատասխան բանաձևերում ընդունելով $M = M_{crc}$:

σ_s – նույնը՝ դիտարկվող բեռնվածքի ազդեցության դեպքում:

435. Ծովող տարրերի համար ψ_s գործակցի մեծությունը թույլատրվում է որոշել հետևյալ բանաձևով՝

$$\psi_s = 1 - 0,8 \cdot \frac{M_{crc}}{M}, \quad (178)$$

որտեղ՝ M_{crc} – որոշվում է (156) բանաձևով:

Ե. Երկաթբետոնե կոնստրուկցիաների տարրերի դեֆորմացիաների հաշվարկը

436. Երկաթբետոնե կոնստրուկցիաների տարրերի դեֆորմացիաների հաշվարկը կատարվում է՝ հաշվի առնելով կոնստրուկցիաների նկատմամբ ներկայացվող շահագործման պահանջները:

437. Ըստ դեֆորմացիաների՝ հաշվարկը անհրաժեշտ է կատարել հետևյալ ազդեցություններից՝

- 1) մշտական, ժամանակավոր երկարատև ու կարճատև բեռնվածքներից (տե՛ս IV բաժնի 14-ից մինչև 18-րդ կետերը) տեխնոլոգիական կամ կոնստրուկտիվ պահանջներով դեֆորմացիաների սահմանափակման դեպքում,
- 2) մշտական ու ժամանակավոր երկարատև բեռնվածքներից էսթետիկ պահանջներով դեֆորմացիաների սահմանափակման դեպքում:

438. Տարրերի սահմանային թույլատրելի դեֆորմացիաների մեծություններն ընդունվում են՝ համաձայն ՄՆԻՊ 2.01.07 շինարարական նորմերի և նորմատիվ փաստաթղթերի՝ առանձին տեսակի կոնստրուկցիաների համար:

գ. Երկաթբետոնե տարրերի ճկվածքների հաշվարկը

439. Երկաթբետոնե տարրերի ճկվածքների հաշվարկը կատարվում է հետևյալ պայմանից՝

$$f \leq f_{ult}, \quad (179)$$

որտեղ՝ f – երկաթբետոնե տարրի ճկվածքն է արտաքին բեռնվածքի ազդեցությունից,

f_{ult} – երկաթբետոնե տարրի սահմանային թույլատրելի ճկվածքի մեծությունն է:

440. Երկաթբետոնե կոնստրուկցիաների ճկվածքներն որոշվում են շինարարական մեխանիկայի ընդհանուր կանոններով՝ կախված երկաթբետոնե տարրի՝ ըստ իր երկարության (կորությունների, սահքի անկյունների և այլն), հատվածքներում ծոման, սահքի և առանցքային դեֆորմատիվ բնութագրերից:

441. Այն դեպքերում, երբ երկաթբետոնե տարրերի ճկվածքները հիմնականում կախված են ծոման դեֆորմացիաներից, ճկվածքների մեծություններն որոշվում են ըստ կոշտության բնութագրերի՝ համաձայն VIII բաժնի 442-րդ և 473-ից մինչև 475-րդ կետերի դրույթների:

442. Ըստ տարրի երկարության՝ հաստատուն հատվածքով ծռված տարրերի համար, որոնք չունեն ճաքեր, ճկվածքներն որոշվում են շինարարական մեխանիկայի ընդհանուր կանոններով՝ օգտագործելով լայնական հատվածքների կոշտությունները, որոնք որոշվում են (190) բանաձևով:

443. Ծովող տարրերի համար $l/h < 10$ դեպքում անհրաժեշտ է հաշվի առնել լայնական ուժերի ազդեցությունը դրանց ճկվածքի վրա: Այդ դեպքում f_{tot} լրիվ ճկվածքը հավասար է համապատասխանաբար ծոման և սահքի դեֆորմացիաներով պայմանավորված f_m և f_q ճկվածքների գումարին:

444. Ծոման դեֆորմացիաներիով պայմանավորված f_m ճկվածքը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$f_m = \int_0^l \bar{M}_x \cdot (1/r)_x dx, \quad (180)$$

որտեղ՝ \bar{M}_x – ծող մոմենտն է x հատվածքում միավոր ուժի ազդեցությունից, կիրառված տարրի հաշվարկվող տեղափոխության ուղղությամբ թռիչքի երկարության այն հատվածքում, որի համար որոշվում է ճկվածքը,

$(1/r)_x$ – տարրի կորության լրիվ մեծությունն է x հատվածքում այն բեռնվածքից, որի ներքո որոշվում է ճկվածքը:

445. Սահքի դեֆորմացիաներով պայմանավորված՝ f_q ճկվածքն որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$f_q = \int_0^l \bar{Q}_x \cdot \gamma_x \, dx, \quad (181)$$

որտեղ՝ \bar{Q}_x – լայնական ուժն է x հատվածքում միավոր ուժի ազդեցությունից, հաշվարկվող տեղափոխության ուղղությամբ կիրառված այն հատվածքում, որտեղ որոշվում է ճկվածքը, γ_x – սահքի դեֆորմացիան է, որը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$\gamma_x = \frac{1,5 \cdot Q_x \cdot \varphi_{b2}}{G \cdot b \cdot h} \cdot \varphi_{crc}, \quad (182)$$

որտեղ՝ Q_x – լայնական ուժն է x հատվածքում արտաքին բեռնվածքի ազդեցությունից, φ_{b2} – գործակից է, որը հաշվի է առնում բետոնի տևողական սողքի ազդեցությունը և ընդունվում է ըստ աղյուսակ 20-ի, բեռնվածքի ոչ տևողական ազդեցության դեպքում $\varphi_{b2} = 1,0$,

G – բետոնի սահքի մոդուլն է (տե՛ս VI բաժնի 132-րդ կետը),

φ_{crc} – գործակից է, որը հաշվի է առնում ճաքերի ազդեցությունը սահքի դեֆորմացիաների վրա և ընդունվում է հավասար՝

- 1) ըստ տարրի երկարության՝ հատվածքներում, որտեղ բացակայում են տարրի երկայնական առանցքին նորմալ և թեք ճաքեր՝ 1,0,
- 2) հատվածքներում, որտեղ կան միայն տարրի երկայնական առանցքին թեք ճաքեր՝ 4,8,
- 3) հատվածքներում, որտեղ կան տարրի երկայնական առանցքին միայն նորմալ կամ նորմալ և թեք ճաքեր՝

$$\varphi_{crc} = \frac{3 \cdot E_b \cdot I_{red}}{M_x} \cdot (1/r)_x, \quad (183)$$

այստեղ՝ M_x , $(1/r)_x$ – համապատասխանաբար հատվածքում մոմենտը և կորությունն են բեռնվածքից, որի ոչ տևողական ազդեցության ներքո որոշվում է ճկվածքը:

Աղյուսակ 20

Փ _{b2} գործակցի արժեքը շրջապատող միջավայրի օդի խոնավության դեպքում		
< 40 (իջեցված)	40 – 75 (նորմալ)	> 75 (բարձրացված)
3,0	2,0	1,5
1. շրջապատող միջավայրի օդի խոնավությունն ընդունվում է համաձայն ՀՀՇՆ II-7.01 շինարարական նորմերի:		
2. բետոնի պարբերաբար ջրահագեցման և չորացման դեպքում Փ _{b2} գործակցի արժեքը պետք է բազմապատկել 1,2 գործակցով:		

է. Երկաթբետոնե տարրերի կորույթյան որոշումը

446. Ծոված, արտակենտրոն սեղմված և արտակենտրոն ձգված տարրերի կորույթյունը, որն անհրաժեշտ է դրանց ճկվածքների հաշվարկման համար, որոշվում է՝

ա) տարրերի կամ տարրերի տեղամասերի համար, որտեղ ձգված գոտում չեն առաջանում երկայնական առանցքին նորմալ ճաքեր՝ համաձայն սույն բաժնի 449-րդ, 452-ից մինչև 454-րդ կետերի դրույթների,

բ) տարրերի կամ տարրերի տեղամասերի համար, որտեղ ձգված գոտում առկա են ճաքեր՝ համաձայն սույն բաժնի 449-րդ, 450-րդ, 451-րդ և 455-ից մինչև 461-րդ կետերի դրույթների:

447. Տարրերը կամ տարրերի տեղամասերը դիտարկվում են առանց ճաքերի, եթե ամբողջ բեռնվածքի ազդեցության դեպքում՝ ներառյալ մշտական, ժամանակավոր երկարատև ու կարճատև բեռնվածքները, ճաքեր չեն առաջանում (այսինքն՝ (151) պայմանը տեղի չի ունենում):

448. Ճաքերով կամ առանց ճաքերի երկաթբետոնե տարրերի կորույթյունը կարելի է նաև որոշել դեֆորմատիվ մոդելով՝ համաձայն VIII բաժնի 476 – 479 կետերի դրույթների:

449. Ծոված, արտակենտրոն սեղմված և արտակենտրոն ձգված տարրերի ամբողջական կորույթյունն որոշվում է հետևյալ բանաձևերով՝

1) ձգված գոտում առանց ճաքերով տեղամասերի համար

$$\frac{1}{r} = \eta_{p2} \cdot \eta_B \cdot \left(\frac{1}{r} \right)_1 + \left(\frac{1}{r} \right)_2 + \eta_{shr} \cdot \left(\frac{1}{r} \right)_{shr}, \quad (184)$$

2) ձգված գոտում ճաքերով տեղամասերի համար

$$\frac{1}{r} = \eta_{p2} \cdot \eta_B \cdot \left(\frac{1}{r} \right)_1 - \left(\frac{1}{r} \right)_2 + \left(\frac{1}{r} \right)_3 + \eta_{shr} \cdot \left(\frac{1}{r} \right)_{shr}, \quad (185)$$

(184) և (185) բանաձևերում՝

η_{p2} – գործակից է, որը որոշվում է բետոնի միջին խտությունից կախված, ծանր բետոնների համար $\eta_{p2} = 1,0$, թեթև բետոնների համար $\eta_{p2} = 2400/D$, որտեղ D –ն թեթև բետոնի միջին խտության տեսականիշն է, կգ/մ³-ով,

η_B – գործակից է, որը որոշվում է բետոնի դասից կախված, ծանր բետոնների համար $\eta_B = 1,0$, թեթև բետոնների համար $\eta_B = (B+75)/100$, որտեղ՝ B – բետոնի սեղմման ամրության դասն է, Ն/մմ²-ով,

η_{shr} – գործակից է, ծանր բետոնների համար $\eta_{shr} = 0$, թեթև բետոնների համար $\eta_{shr} = 1,0$, $(1/r)_1$, $(1/r)_2$ – կորույթյուններն են համապատասխանաբար կարճատև բեռնվածքների ոչ տևողական ազդեցությունից, և մշտական ու ժամանակավոր երկարատև բեռնվածքների տևողական ազդեցությունից,

$(1/r)_{shr}$ – կորույթյունն է՝ պայմանավորված բետոնի կծկումով, որն որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$\left(\frac{1}{r} \right)_{shr} = \frac{\varepsilon_b - \varepsilon'_b}{h_0} \varphi_{b2}, \quad (186)$$

որտեղ՝ $(1/r)_{shr}$ -ի բացասական արժեքի դեպքում ընդունվում է $(1/r)_{shr} = 0$:

ՓԵ2 – գործակից է, որը հաշվի է առնում բետոնի տևողական սողքի ազդեցությունը ճաքեր չունեցող տարրի դեֆորմացիաների վրա և ընդունվում է ըստ աղյուսակ 20 -ի,
 ε_b , ε'_b – բետոնի հարաբերական դեֆորմացիաներն են դրա կծկումից, որոնք որոշվում են համապատասխանաբար ձգված երկայնական ամրանի ծանրության կենտրոնի և բետոնի եզրային սեղմված թելիկի մակարդակում, հավասար են՝

$$\varepsilon_b = \sigma_b / E_b \quad \text{և} \quad \varepsilon'_b = \sigma'_b / E_b, \quad (187)$$

$$\sigma_b = \frac{N_{shr}}{A_{red}} + \frac{N_{shr} \cdot e_{op} \cdot y_s}{I_{red}} \quad \text{և} \quad \sigma'_b = \frac{N_{shr}}{A_{red}} - \frac{N_{shr} \cdot e_{op} \cdot (y'_s + a')}{I_{red}}, \quad (188)$$

N_{shr} և e_{op} -ի արժեքները որոշվում են ըստ (158) և (159) բանաձևերի,

A_{red} և I_{red} -ի արժեքներն որոշվում են ըստ (164) և (163) բանաձևերի,

y_s և y'_s -ի արժեքները որոշվում են համաձայն սույն բաժնի 410-րդ և 414-րդ կետերի դրույթների:

(185) բանաձևում՝

(1/r)₁ -ը՝ կորությունն է ամբողջ բեռնվածքի ոչ տևողական ազդեցությունից, որի դեպքում կատարվում է դեֆորմացիաների հաշվարկը,

(1/r)₂ -ը՝ կորությունն է մշտական ու ժամանակավոր երկարատև բեռնվածքների ոչ տևողական ազդեցությունից,

(1/r)₃ -ը՝ կորությունն է մշտական ու ժամանակավոր երկարատև բեռնվածքների տևողական ազդեցությունից,

(1/r)₁, (1/r)₂ և (1/r)₃ կորությունները որոշվում են համաձայն սույն բաժնի 450-րդ և 451-րդ կետերի ցուցումների,

(1/r)_{shr} -ի արժեքը որոշվում է (186) բանաձևով:

450. 1/r երկաթբետոնե տարրերի կորությունը սույն բաժնի 449-րդ կետի համապատասխան բեռնվածքների ազդեցությունից որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$1/r = M/D, \quad (189)$$

որտեղ՝ M – ծոող մոմենտն է արտաքին բեռնվածքից (հաշվի առնելով N երկայնական ուժից առաջացող մոմենտը) ծոող մոմենտի ազդման հարթությանը նորմալ և տարրի բերված լայնական հատվածքի ծանրության կենտրոնով անցնող առանցքի նկատմամբ,

D – տարրի բերված լայնական հատվածքի ծոման կոշտությունն է, որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$D = E_{b1} \cdot I_{red}, \quad (190)$$

որտեղ՝ E_{b1} – սեղմված բետոնի դեֆորմացիայի մոդուլն է, որն որոշվում է կախված բեռնվածքի ազդման տևողությունից և ճաքերի առկայության կամ բացակայության հանգամանքից,

I_{red} – բերված լայնական հատվածքի իներցիայի մոմենտն է իր ծանրության կենտրոնի նկատմամբ, որը որոշվում է հաշվի առնելով ճաքերի առկայությունը կամ բացակայությունը:

451. E_{b1} բետոնի դեֆորմացիայի մոդուլի և I_{red} բերված հատվածքի իներցիայի մոմենտի արժեքները ձգված գոտում առանց ճաքերի և ճաքերով տարրերի համար որոշվում են համապատասխանաբար ըստ սույն բաժնի 452-ից մինչև 461-րդ կետերի ցուցումների:

ը. Երկաթբետոնե տարրի կոշտությունը ձգված գոտում առանց ճաքերի տեղամասի համար

452. Երկաթբետոնե տարրի D կոշտությունը, առանց ճաքերի, տեղամասի համար որոշվում է (190) բանաձևով:

453. Տարրի բերված լայնական հատվածքի իր ծանրության կենտրոնի նկատմամբ I_{red} իներցիայի մոմենտը որոշվում է ինչպես հոծ մարմնի համար առաձգական տարրերի դիմադրության ընդհանուր կանոններով՝ հաշվի առնելով բետոնի հատվածքի ողջ մակերեսը և ամրանի հատվածքի մակերեսը՝ օգտագործելով α բետոնին ամրանի բերման գործակիցը:

$$I_{red} = I + \alpha \cdot I_s + \alpha \cdot I'_s, \quad (191)$$

որտեղ՝ I – բետոնե հատվածքի իներցիայի մոմենտն է տարրի բերված լայնական հատվածքի ծանրության կենտրոնի նկատմամբ,

I_s, I'_s – համապատասխանաբար ձգված և սեղմված ամրանի հատվածքի մակերեսների իներցիայի մոմենտներն են տարրի բերված լայնական հատվածքի ծանրության կենտրոնի նկատմամբ,

α – ամրանի բերման գործակիցն է բետոնին,

$$\alpha = E_s / E_{b1}, \quad (192)$$

I իներցիայի մոմենտի մեծությունը որոշվում է առաձգական տարրերի հատվածքների երկրաչափական բնութագրերի հաշվարկի ընդհանուր կանոններով,

I_{red} իներցիայի մոմենտը թույլատրվում է որոշել՝ առանց ամրանը հաշվի առնելու:

454. (190) և (192) բանաձևերում բետոնի դեֆորմացիայի մոդուլի արժեքներն ընդունվում են հավասար՝

1) բեռնվածքի ոչ տևողական ազդեցության դեպքում՝

$$E_{b1} = 0,85 \cdot E_b, \quad (193)$$

խիտ մանր լցանյութով թեթև բետոնների դեպքում E_{b1} -ը որոշվում է (193) բանաձևով,

իսկ ծակոտկեն մանր լցանյութերով թեթև բետոնների դեպքում՝ $E_{b1} = 0,7 \cdot E_b$,

2) բեռնվածքի տևողական ազդեցության դեպքում՝

$$E_{b1} = E_{bt} = \frac{E_b}{1 + \varphi_{b,cr}}, \quad (194)$$

որտեղ՝ $\varphi_{b,cr}$ -ն ընդունվում է համաձայն VII բաժնի 136-րդ կետի և ըստ աղյուսակ 14-ի:

թ. Երկաթբետոնե տարրի կոշտությունը ձգված գոտում ճաքերով տեղամասի համար

455. Երկաթբետոնե տարրի կոշտությունը ձգված գոտում ճաքերով տեղամասի համար որոշվում է հաշվի առնելով հետևյալ դրույթները՝

- 1) հատվածքները դեֆորմացումից հետո մնում են հարթ,
- 2) սեղմված գոտու բետոնում լարումները որոշվում են ինչպես առաձգական մարմնի համար,
- 3) ձգված բետոնի աշխատանքը նորմալ ճաքով հատվածքում հաշվի չի առնվում,
- 4) ձգված բետոնի աշխատանքը հարակից նորմալ ճաքերի միջև ընկած տեղամասում հաշվի է առնվում ψ_s գործակցի միջոցով:

456. Երկաթբետոնե տարրի D կոշտությունը ճաքերով հատվածամասում որոշվում է (190) բանաձևով և ընդունվում է առանց ճաքերի հաշվարկված կոշտությունից ոչ ավել:

457. E_{b1} սեղմված բետոնի դեֆորմացիայի մոդուլի արժեքներն ընդունվում են հավասար $E_{b,ser}$ բերված դեֆորմացիայի մոդուլի արժեքներին հավասար, որոնք որոշվում են (14) բանաձևով՝ $R_{b,ser}$ բետոնի հաշվարկային դիմադրության դեպքում համապատասխան բեռնվածքների (ոչ տևողական և տևողական ազդեցության) համար:

458. I_{red} տարրի բերված լայնական հատվածքի իներցիայի մոմենտն իր ծանրության կենտրոնի նկատմամբ որոշվում է առաձգական տարրերի դիմադրության ընդհանուր կանոններով՝ հաշվի առնելով հատվածքի բետոնի միայն սեղմված գոտու մակերեսը, α_{s1} բետոնին ամրանի բերման գործակցով սեղմված ամրանի հատվածքի մակերեսը և α_{s2} բետոնին ամրանի բերման գործակցով ձգված ամրանի հատվածքի մակերեսը:

$$I_{red} = I_b + \alpha_{s2} \cdot I_s + \alpha_{s1} \cdot I'_s, \quad (195)$$

որտեղ՝ I_b , I_s և I'_s – համապատասխանաբար բետոնի սեղմված գոտու, ձգված և սեղմված ամրանի հատվածքների մակերեսների իներցիայի մոմենտներն են բերված լայնական հատվածքի՝ առանց հաշվի առնելու ձգված գոտու բետոնը, ծանրության կենտրոնի նկատմամբ:

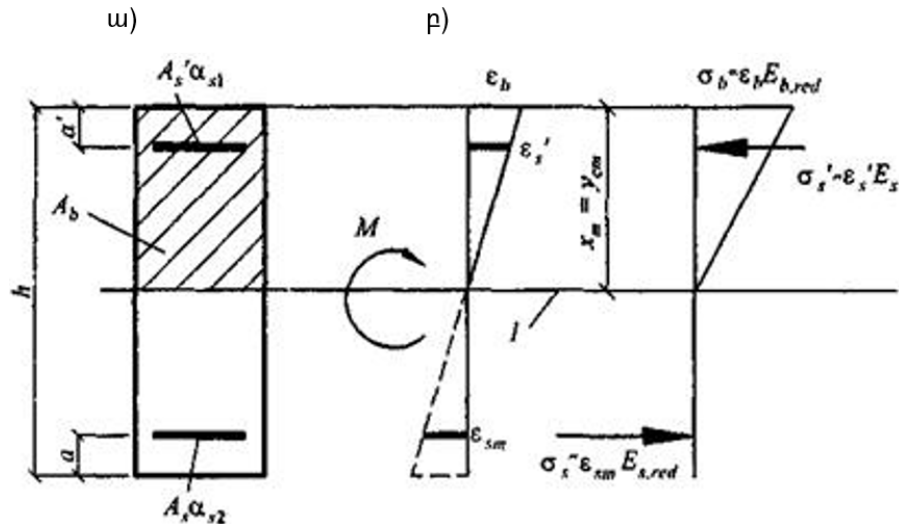
459. I_s և I'_s – արժեքները որոշվում են նյութերի դիմադրության ընդհանուր կանոններով՝ ընդունելով բետոնի առավել սեղմված թելիկից մինչև բերված (α_{s1} և α_{s2} բերման գործակիցներով) լայնական հատվածքի ծանրության կենտրոնն եղած հեռավորությունը՝ առանց հաշվի առնելու ձգված գոտու բետոնը (նկար 23), ծոված տարրերի համար՝

$$y_{cm} = X_m, \quad (196)$$

որտեղ՝ X_m – բետոնի սեղմված գոտու միջին բարձրությունն է, որտեղ հաշվի է առնվում ճաքերի միջև գտնվող ձգված բետոնի աշխատանքի ազդեցությունը, որոշվում է համաձայն 462-ից մինչև 467-րդ կետերի դրույթների (նկար 23):

460. I_b և y_{cm} -ի արժեքները որոշվում են առաձգական տարրերի հատվածքների երկրաչափական բնութագրերի հաշվարկի ընդհանուր կանոններով:

461. α_{s1} և α_{s2} բետոնին ամրանի բերման գործակիցները մեծությունները որոշվում են ըստ սույն բաժնի 471-րդ և 472-րդ կետերի դրույթների:



Նկար 23 – Ծողող մոմենտի ազդեցության դեպքում դեֆորմացիաների հաշվարկի համար ճաքերով տարրի հաշվարկային սխեման

ա – բերված լայնական հատվածք, բ – ճաքերով տարրի լարվածադեֆորմատիվ վիճակի սխեմա

1 – բերված լայնական հատվածքի ծանրության կենտրոնի մակարդակը՝ առանց հաշվի առնելու բեռների ձգված գոտին:

462. Ծոված տարրերի համար չեզոք առանցքի դիրքը (բետոնի սեղմված գոտու միջին բարձրությունը) որոշվում է՝ ելնելով հետևյալ պայմանից՝

$$S_{b0} = \alpha_{s2} \cdot S_{s0} - \alpha_{s1} \cdot S'_{s0}, \quad (197)$$

որտեղ՝ S_{b0} , S_{s0} և S'_{s0} – համապատասխանաբար բետոնի սեղմված գոտու, ձգված և սեղմված ամրանների ստատիկ մոմենտներն են չեզոք առանցքի նկատմամբ:

463. Միայն ձգված ամրանով ուղղանկյուն հատվածքների համար սեղմված գոտու բարձրությունը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$x_m = h_0 \cdot \left(\sqrt{(\mu_s \cdot \alpha_{s2})^2 + 2 \cdot \mu_s \cdot \alpha_{s2}} - \mu_s \cdot \alpha_{s2} \right), \quad (198)$$

որտեղ՝ $\mu_s = A_s / (b \cdot h_0)$:

464. Ձգված և սեղմված ամրաններով ուղղանկյուն հատվածքների համար սեղմված գոտու բարձրությունը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$x_m = h_0 \cdot \left(\sqrt{(\mu_s \cdot \alpha_{s2} + \mu'_s \cdot \alpha_{s1})^2 + 2 \cdot \left(\mu_s \cdot \alpha_{s2} + \mu'_s \cdot \alpha_{s1} \cdot \frac{a'}{h_0} \right)} - (\mu_s \cdot \alpha_{s2} + \mu'_s \cdot \alpha_{s1}) \right), \quad (199)$$

որտեղ՝ $\mu'_s = A'_s / (b \cdot h_0)$:

465. Տավրային (սեղմված գոտում գտնվող նիստով) և երկտավրային հատվածքների համար սեղմված գոտու բարձրությունը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$x_m = h_0 \cdot \left(\sqrt{(\mu_s \cdot \alpha_{s2} + \mu'_s \cdot \alpha_{s1} + \mu'_f)^2 + 2 \cdot \left(\mu_s \cdot \alpha_{s2} + \mu'_s \cdot \alpha_{s1} \cdot \frac{a'}{h_0} + \mu'_f \cdot \frac{h'_f}{2 \cdot h_0} \right)} - (\mu_s \cdot \alpha_{s2} + \mu'_s \cdot \alpha_{s1} + \mu'_f) \right) \quad (200)$$

որտեղ՝ $\mu'_f = A'_f / (b \cdot h_0)$,

A'_f – սեղմված նիստի ցվիքների հատվածքի մակերեսն է:

466. Արտակենտրոն սեղմված և արտակենտրոն ձգված տարրերի համար չեզոք առանցքի դիրքը (սեղմված գոտու բարձրությունը) որոշվում է հետևյալ հավասարումից՝

$$y_N = \frac{I_{b0} + \alpha_{s2} \cdot I_{s0} + \alpha_{s1} \cdot I'_{s0}}{S_{b0} + \alpha_{s2} \cdot S_{s0} + \alpha_{s1} \cdot S'_{s0}}, \quad (201)$$

որտեղ՝ y_N – չեզոք առանցքից մինչև N երկայնական ուժի կիրառման կետն եղած հեռավորությունն է, որն գտնվում է լրիվ հատվածքի ծանրության կենտրոնից (առանց ճաքերի հաշվառման) $e_0 = M/N$ հեռավորության վրա,

I_{b0} , I_{s0} , I'_{s0} , S_{b0} , S_{s0} , S'_{s0} – համապատասխանաբար բետոնի սեղմված գոտու, ձգված և սեղմված ամրանների իներցիայի մոմենտներն և ստատիկ մոմենտներն են չեզոք առանցքի նկատմամբ:

467. Ուղղանկյուն հատվածքով տարրերի համար սեղմված գոտու բարձրությունը M ծռող մոմենտների և N երկայնական ուժերի ազդեցության դեպքում թույլատրվում է որոշել հետևյալ բանաձևով՝

$$x_m = x_M \pm \frac{I_{red} \cdot N}{A_{red} \cdot M}, \quad (202)$$

որտեղ՝ x_M – ծռված տարրի սեղմված գոտու բարձրությունն է, որն որոշվում է (197) – (200) բանաձևերով,

I_{red} , A_{red} – բերված լայնական հատվածքի իներցիայի մոմենտն ու մակերեսն են, որոնք որոշվում են լրիվ հատվածքի համար (առանց ճաքերի հաշվառման):

Տարրի հատվածքի երկրաչափական բնութագրերի արժեքները որոշվում են առաձգական տարրերի հատվածքի հաշվարկի ընդհանուր կանոններով:

(202) բանաձևում «պլյուս» նշանն ընդունվում է սեղմող, իսկ «մինուս» նշանը՝ ձգող երկայնական ուժի դեպքում:

468. Ծռված երկաթբետոնե տարրերի կոշտությունը թույլատրվում է որոշել հետևյալ բանաձևով՝

$$D = E_{s,red} \cdot A_s \cdot z \cdot (h_0 - x_m), \quad (203)$$

որտեղ՝ z – ձգված ամրանի ծանրության կենտրոնից մինչև սեղմված գոտում ճիգերի համազորի կիրառման կետն եղած հեռավորությունն է:

469. Ուղղանկյուն հատվածքով տարրերի համար սեղմված ամրանի բացակայության (կամ առանց հաշվառման) դեպքում Z -ի մեծությունը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$Z = h_0 - x_m/3, \quad (204)$$

470. Ուղղանկյուն, տավրային (սեղմված գոտում գտնվող նիստով) և երկտավրային լայնական հատվածքով տարրերի համար Z մեծությունը թույլատրվում է ընդունել հավասար $0,8 \cdot h_0$:

471. Բետոնին ամրանի բերման գործակցի արժեքներն ընդունվում են հավասար՝

1) սեղմված ամրանի համար

$$\alpha_{s1} = E_s/E_{b,red}, \quad (205)$$

2) ձգված ամրանի համար

$$\alpha_{s2} = E_{s,red}/E_{b,red}, \quad (206)$$

որտեղ՝ $E_{b,red}$ – սեղմված բետոնի բերված դեֆորմացիայի մոդուլն է, որն բեռնվածքի ոչ տևողական և տևողական ազդեցության դեպքում որոշվում է (14) բանաձևով՝ R_b -ն փոխարինելով $R_{b,ser}$ -ով:

$E_{s,red}$ – ձգված ամրանի բերված դեֆորմացիայի մոդուլն է, որը որոշվում է՝ հաշվի առնելով ճաքերի միջև ձգված բետոնի աշխատանքը, հետևյալ բանաձևով՝

$$E_{s,red} = E_s/\psi_s, \quad (207)$$

472. ψ_s գործակցի արժեքը որոշվում է սույն բաժնի 434-րդ և 435-րդ կետերի բանաձևերով: Թույլատրվում է ընդունել $\psi_s = 1$ և, հետևաբար, $\alpha_{s2} = \alpha_{s1}$: Ընդ որում, եթե (179) պայմանը չի բավարարվում, հաշվարկն իրականացվում է ψ_s գործակցի հաշվառմամբ, որն որոշվում է սույն բաժնի 434-րդ և 435-րդ կետերի բանաձևերով:

473. Երկաթբետոնե տարրերի ճկվածքները կարելի է որոշել շինարարական մեխանիկայի ընդհանուր կանոններով՝ $(1/r)$ կորության փոխարեն օգտագործելով անմիջականորեն D ծոման կոշտության բնութագրերը՝ հաշվարկային կախվածություններում $E \cdot I$ առաձգական ծոման բնութագրերը D նշված բնութագրերով փոխարինելու միջոցով, որոնք հաշվարկվում են VIII բաժնի 450-րդ, 451-րդ և 468-ից մինչև 470-րդ կետերում բերված բանաձևերով:

474. Կարճատև և երկարատև բեռնվածքների համատեղ ազդեցության դեպքում ձգված գոտում առանց ճաքերի և ճաքերով տարրերի լրիվ ճկվածքն որոշվում է համապատասխան բեռնվածքներից ճկվածքների գումարման միջոցով՝ ըստ VIII բաժնի 449 կետի կորությունների գումարման համանմանությամբ՝ D կոշտության բնութագրերն ընդունելով այդ կետում նշված դիտարկվող բեռնվածքի ընդունված տևողության ազդեցությունից կախված:

475. ձգված գոտում ճաքերով տարրերի D կոշտության բնութագրերն որոշելիս թույլատրվում է ընդունել $\psi_s = 1$: Այդ դեպքում կարճատև և երկարատև բեռնվածքների համատեղ ազդեցության դեպքում ճաքերով ծովող տարրերի լրիվ ճկվածքն որոշվում է ճկվածքների գումարման միջոցով՝ կարճատև բեռնվածքի ոչ տևողական ազդեցությունից և երկարատև բեռնվածքի տևողական ազդեցությունից՝ հաշվի առնելով D կոշտության բնութագրերի համապատասխան արժեքները, այսինքն՝ այնպես, ինչպես, որ ընդունված է ճաքերի բացակայությամբ տարրերի համար:

ժ. Երկաթբետոնե տարրերի կորության որոշումն ոչ գծային դեֆորմատիվ մոդելով

476. Երկաթբետոնե տարրերի լրիվ կորությունը հատվածքի ձգված գոտում առանց ճաքերի տեղամասերում որոշվում է (184) բանաձևով, իսկ հատվածքի ձգված գոտում ճաքերով տեղամասերի համար՝ (185) բանաձևով:

477. (184) և (185) բանաձևերում ներառված կորությունների արժեքները որոշվում են (58)-ից մինչև (62) հավասարումների համակարգի լուծումից: Ընդ որում, ձգված գոտում նորմալ ճաքերով տարրերի համար ճաքերը հատող ամրանում լարումները որոշվում են հետևյալ բանաձևով՝

$$\sigma_{sj} = \frac{E_{sj} \cdot \nu_{sj} \cdot \varepsilon_{sj}}{\psi_{sj}}, \quad (208)$$

որտեղ՝

$$\psi_{sj} = 1 - \frac{1}{1 + 0,8 \cdot \frac{\varepsilon_{sj,crc}}{\varepsilon_{sj}}}, \quad (209)$$

այստեղ՝ $\varepsilon_{sj,crc}$ – ճաքով հատվածքում ձգված ամրանի հարաբերական դեֆորմացիան է անմիջապես նորմալ ճաքերի առաջանալուց հետո,

ε_{sj} – հաշվարկի դիտարկվող փուլում ճաքերը հատող ձգված ամրանի միջինացված հարաբերական դեֆորմացիան է:

478. Բեռնվածքի ոչ տևողական ազդեցությունից կորությունների որոշման ժամանակ հաշվարկում օգտագործում են սեղմված և ձգված բետոնի կարճատև դեֆորմացման տրամագրեր, իսկ բեռնվածքի տևողական ազդեցությունից կորությունների որոշման ժամանակ՝ երկրորդ խումբ սահմանային վիճակների համար հաշվարկային բնութագրերով բետոնի երկարատև դեֆորմացման տրամագրեր:

479. Արտաքին բեռնվածքի ազդեցության մասնավոր դեպքերի համար (ծռում երկու հարթություններում, ծռում տարրի լայնական հատվածքի համաչափության առանցքի հարթությունում և այլն) (184) և (185) բանաձևերում ներառված կորությունները որոշվում են սույն բաժնի 265-ից մինչև 267-րդ կետերի դրույթներում նշված հավասարումների համակարգի լուծումից:

IX. ՆԱԽԱԼԱՐՎՈՂ ԱՄՐԱՆՈՎ ԵՐԿԱԹԲԵՏՈՆԵ ԿՈՆՍՏՐՈՒԿՑԻԱՆԵՐ

1. Ամրանի նախալարումները

480. σ_{sp} ամրանի նախնական լարումներն ընդունվում են ոչ ավել, քան $0,9 \cdot R_{s,n}$ շիկագլոցված և թերմամեխանիկական եղանակով ամրացված ամրանի և ոչ ավել, քան $0,8 \cdot R_{s,n}$ սառնադեֆորմացված ամրանի և ամրանային ճոպանների համար:

481. Նախալարված երկաթբետոնե կոնստրուկցիաների հաշվարկի դեպքում անհրաժեշտ է հաշվի առնել նախնական լարումների նվազեցումը, որը տեղի է ունենում նախալարման կորուստերի հետևանքով՝ նախքան բետոնին լարման ճիգերի փոխանցումը (առաջին կորուստներ) և բետոնին լարման ճիգերի փոխանցումից հետո (երկրորդ կորուստներ):

482. Հենակների վրա ամրանի ձգման ժամանակ անհրաժեշտ է հաշվի առնել.

- 1) առաջին կորուստները – ամրանում նախնական լարումների ռելաքսացիայից, կոնստրուկցիաների ջերմային մշակման ժամանակ առաջացող ջերմաստիճանների տարբերությունից, խարիսխների դեֆորմացիայից և կաղապարի (հենակների) դեֆորմացիայից,
- 2) երկրորդ կորուստները – բետոնի կծկումից և սողքից:

483. Բետոնի վրա ամրանի ձգման ժամանակ անհրաժեշտ է հաշվի առնել.

- 1) առաջին կորուստները – խարիսխների դեֆորմացիայից, խողակների պատերով կամ կոնստրուկցիայի մակերևույթով ամրանի տրորումից,
- 2) երկրորդ կորուստները – ամրանում նախնական լարումների ռելաքսացիայից, բետոնի կծկումից և սողքից:

484. Ամրանի լարումների ռելաքսացիայից առաջացող $\Delta\sigma_{sp1}$ կորուստները որոշվում են հետևյալ բանաձևերով՝

- 1) A600 – A1000 դասերի ամրանների համար, ձգման՝

$$\text{ա) մեխանիկական եղանակի դեպքում} - \Delta\sigma_{sp1} = 0,1 \cdot \sigma_{sp} - 20, \quad (210)$$

$$\text{բ) էլեկտրաջերմային եղանակի դեպքում} - \Delta\sigma_{sp1} = 0,03 \cdot \sigma_{sp}, \quad (211)$$

- 2) Bp1200 – Bp1500, K1400, K1500, K1600 դասերի ամրանների համար, ձգման՝

$$\text{ա) մեխանիկական եղանակի դեպքում} - \Delta\sigma_{sp1} = \left(0,22 \cdot \frac{\sigma_{sp}}{R_{s,n}} - 0,1 \right) \cdot \sigma_{sp}, \quad (212)$$

$$\text{բ) էլեկտրաջերմային եղանակի դեպքում} - \Delta\sigma_{sp1} = 0,05 \cdot \sigma_{sp}, \quad (213)$$

որտեղ՝ σ_{sp} -ն ընդունվում է առանց կորուստների՝ Ն/մմ²-ով,

$\Delta\sigma_{sp1}$ -ի բացասական արժեքների դեպքում ընդունվում է $\Delta\sigma_{sp1} = 0$:

485. Ամրանի ռելաքսացիայի վերաբերյալ առավել ճշգրիտ տվյալների առկայության պարագայում թույլատրվում է ռելաքսացիայից կորուստների համար ընդունել այլ արժեքներ:

486. $\Delta t^{\circ}\text{C}$ ջերմաստիճանների տարբերությունից, որը որոշվում է որպես տաքացման գոտում ձգված ամրանի և բետոնի տաքացման ժամանակ ձգման ճիգերն ընդունող սարքավորանքի ջերմաստիճանների տարբերություն, առաջացող $\Delta\sigma_{sp2}$ կորուստներն ընդունվում են հավասար՝

$$\Delta\sigma_{sp2} = 1,25 \cdot \Delta t, \quad (214)$$

B15-ից մինչև B40 դասի թեթև բետոնների համար.

ա) մանր խիտ լցանյութերով բետոնների դեպքում՝

$$\Delta\sigma_{sp2} = 1,2 \cdot \Delta t, \quad (215)$$

բ) մանր ծակոտկեն լցանյութերով բետոնների դեպքում՝

$$\Delta\sigma_{sp2} = 0,85 \cdot \Delta t, \quad (216)$$

որտեղ՝ Δt ջերմաստիճանների տարբերությունների ճշգրիտ տվյալների բացակայության պարագայում թույլատրվում է ընդունել $\Delta t = 65^{\circ}\text{C}$:

487. Կոնստրուկցիայի ջերմային մշակման վերաբերյալ առավել ճշգրիտ տվյալների առկայության պարագայում թույլատրվում է ջերմաստիճանների տարբերությունից առաջացող կորուստների համար ընդունել այլ արժեքներ:

488. Կաղապարի վրա ամրանների ոչ միաժամանակյա ձգման ժամանակ մետաղե կաղապարի (հենակների) դեֆորմացիայից առաջացող $\Delta\sigma_{sp3}$ կորուստները որոշվում են հետևյալ բանաձևով՝

$$\Delta\sigma_{sp3} = \frac{n-1}{2 \cdot n} \cdot \frac{\Delta l}{l} \cdot E_s, \quad (217)$$

որտեղ՝ n – ոչ միաժամանակյա ձգվող ձողերի (ձողերի խմբերի) քանակն է,

Δl – ամրանի ձգման ճիգի ազդման գծով հենակների մոտեցումն է, որը որոշվում է կաղապարի դեֆորմացիայի հաշվարկից,

l – հենակների արտաքին եզրերի միջև եղած հեռավորությունն է:

Կաղապարի կոնստրուկցիայի և պատրաստման տեխնոլոգիայի վերաբերյալ տվյալների բացակայության պարագայում թույլատրվում է ընդունել $\Delta\sigma_{sp3} = 30 \text{ Ն/մմ}^2$:

Ամրանի նախալարման էլեկտրաջերմային եղանակի դեպքում կաղապարի դեֆորմացիայից առաջացող կորուստները հաշվի չեն առնվում:

489. Հենակների վրա ամրանի ձգման ժամանակ ձգող սարքավորանքների խարիսխների դեֆորմացիայից առաջացող $\Delta\sigma_{sp4}$ կորուստները որոշվում են հետևյալ բանաձևով՝

$$\Delta\sigma_{sp4} = \frac{\Delta l}{l} \cdot E_s, \quad (218)$$

որտեղ՝ Δl – խարիսխների շրջասեղմումն է կամ ձողի տեղաշարժն է խարիսխների սեղմակներում (տվյալների բացակայության դեպքում թույլատրվում է ընդունել $\Delta l = 2 \text{ մմ}$),

l – հենակների արտաքին եզրերի միջև եղած հեռավորությունն է:

Ամրանի նախալարման էլեկտրաջերմային եղանակի դեպքում խարիսխների դեֆորմացիայից առաջացող կորուստները հաշվի չեն առնվում:

490. Բետոնի վրա ամրանի ձգման ժամանակ ձգող սարքավորանքների խարիսխների դեֆորմացիայից առաջացող $\Delta\sigma_{sp4}$ կորուստները որոշվում են (218) բանաձևով, որտեղ ընդունվում է $\Delta l = 2$ մմ, իսկ խուղակների պատերով կամ կոնստրուկցիայի մակերևույթով ամրանի տրորումից առաջացող կորուստները որոշվում են հետևյալ բանաձևով՝

$$\Delta\sigma_{sp7} = \left(1 - \frac{1}{e^{\omega \cdot x + \delta \cdot \theta}}\right) \cdot \sigma_{sp}, \quad (219)$$

որտեղ՝ e – բնական լոգարիթմների հիմքն է,

ω , δ – գործակիցներ են, որոնք որոշվում են ըստ աղյուսակ 21-ի,

x – ձգող սարքավորանքից մինչև հաշվարկային հատվածքը կազմող հատվածամասի երկարությունն է, մ,

θ – ամրանի առանցքի պտտման գումարային անկյունն է, ռադ,

σ_{sp} – ընդունվում է առանց կորուստների:

Աղյուսակ 21

Խուղակ կամ մակերևույթ	Ամրանի տրորումից առաջացող կորուստների որոշման գործակիցները		
	ω	δ -ն հետևյալ տեսակի ամրանի դեպքում՝	
		ամրանային փնջեր, ճոպաններ	պարբերական տրամատի ձողեր
1	2	3	4
1. Խուղակ.			
ա) մետաղե մակերևույթով	0,0030	0,35	0,40
բ) բետոնե մակերևույթով, որը ստեղծվել է կոշտ խուղաստեղծով	0	0,55	0,65
գ) նույնը, որը ստեղծվել է ճկուն խուղաստեղծով	0,0015	0,55	0,65
2. Բետոնե մակերևույթ	0	0,55	0,65

491. Հենակների վրա ամրանի ձգման ժամանակ բետոնի կծկումից առաջացող $\Delta\sigma_{sp5}$ կորուստները որոշվում են հետևյալ բանաձևով՝

$$\Delta\sigma_{sp5} = \varepsilon_{b,sh} \cdot E_s, \quad (220)$$

որտեղ՝ $\varepsilon_{b,sh}$ – բետոնի կծկման դեֆորմացիաներն են, որոնց մեծությունները բետոնի դասից կախված կարելի է մոտավոր ընդունել հավասար.

1) $\varepsilon_{b,sh} = 0,0002$ ՝ B35 և ցածր դասերի բետոնների համար,

2) $\varepsilon_{b,sh} = 0,00025$ ՝ B40 դասի բետոնի համար,

3) $\varepsilon_{b,sh} = 0,0003$ ՝ B45 և բարձր դասերի բետոնների համար:

492. Մթնոլորտային ճնշման տակ ջերմային մշակման ենթարկված բետոնների համար բետոնի կծկումից առաջացող $\Delta\sigma_{sp5}$ կորուստները հաշվարկվում են (220) բանաձևով՝ ստացված արդյունքը բազմապատկելով 0,85 գործակցով:

493. Բետոնի վրա ամրանի ձգման դեպքում բետոնի կծկումից առաջացող $\Delta\sigma_{sp5}$ կորուստները հաշվարկվում են (220) բանաձևով՝ ստացված արդյունքը բազմապատկելով 0,75 գործակցով, որը կախված չէ բետոնի պնդացման պայմաններից:

494. Թեթև բետոնների դեպքում բետոնի կծկումից առաջացող $\Delta\sigma_{sp5}$ կորուստները որոշվում են ըստ աղյուսակ 22-ի:

Աղյուսակ 22

Թեթև բետոնի տեսակը	Նախալարման կորուստների մեծությունները $\Delta\sigma_{sp5}$, Ն/մմ ² , ամրանը ձգելիս		
	հենակների վրա		բետոնի վրա
	բնական պայմաններում պնդացած բետոն	մթնոլորտային ճնշման տակ ջերմամշակման ենթարկված բետոն	անկախ բետոնի պնդացման պայմաններից
1) մանր խիտ լցանյութի դեպքում	50	45	40
2) մանր ծակոտկեն լցանյութի դեպքում	70	60	50

495. Թույլատրվում է բետոնի կծկումից առաջացած կորուստները որոշել առավել ճշգրիտ մեթոդներով:

496. Բետոնի սողքից առաջացած $\Delta\sigma_{sp6}$ կորուստները որոշվում են հետևյալ բանաձևով՝

$$\Delta\sigma_{sp6} = \frac{0,8 \cdot \alpha \cdot \varphi_{b,cr} \cdot \sigma_{bpj}}{1 + \alpha \cdot \mu_{spj} \cdot \left(1 + \frac{y_{sj}^2 \cdot A_{red}}{I_{red}} \right) \cdot (1 + 0,8 \cdot \varphi_{b,cr})}, \quad (221)$$

որտեղ՝ $\varphi_{b,cr}$ – բետոնի սողքի գործակիցն է, որը որոշվում է համաձայն VI բաժնի 134-ից մինչև 136-րդ կետերի դրույթների,

σ_{bpj} – լարումն է բետոնում՝ նախալարվող ամրանի դիտարկվող j -րդ խմբի ծողերի ծանրության կենտրոնի մակարդակում,

y_{sj} – նախալարվող ամրանի դիտարկվող ծողերի խմբի հատվածքի և տարրի բերված լայնական հատվածքի ծանրության կենտրոնների միջև եղած հեռավորությունն է,

A_{red} , I_{red} – տարրի բերված հատվածքի մակերեսը և դրա իներցիայի մոմենտն են բերված հատվածքի ծանրության կենտրոնի նկատմամբ,

μ_{spj} – ամրանավորման գործակիցն է, որը հավասար է A_{spj}/A , որտեղ A և A_{spj} -ն՝ համապատասխանաբար տարրի և դիտարկվող ծողերի խմբի լայնական հատվածքների մակերեսներն են:

497. Մանր ծակոտկեն լցանյութերով թեթև բետոնների դեպքում (221) բանաձևով ստացված $\Delta\sigma_{sp6}$ կորուստները պետք է բազմապատկել 1,2 գործակցով:

498. Ջերմային մշակման ենթարկված բետոնի համար կորուստները հաշվարկվում են (221) բանաձևով՝ ստացված արդյունքը բազմապատկելով 0,85 գործակցով:

499. Թույլատրվում է բետոնի սողքից առաջացած կորուստները որոշել առավել ճշգրիտ մեթոդներով:

500. σ_{spj} լարումները որոշվում են առաձգական նյութերի հաշվարկի ընդհանուր կանոններով՝ ընդունելով տարրի բերված հատվածքը, որը ներառում է բետոնի հատվածքի մակերեսը և ամբողջ երկայնական ամրանի հատվածքի մակերեսը (նախալարվող և չնախալարվող), բետոնին ամրանի բերման $\alpha = E_s/E_p$ գործակցով, համաձայն սույն բաժնի 509-րդ և 510-րդ կետերի դրույթների:

501. $\sigma_{spj} < 0$ դեպքում ընդունվում է $\Delta\sigma_{sp5} = 0$ և $\Delta\sigma_{sp6} = 0$:

502. Ամրանի նախալարման առաջին կորուստների ամբողջական մեծությունները (ըստ սույն բաժնի 484-ից մինչև 489-րդ կետերի) որոշվում են հետևյալ բանաձևով՝

$$\Delta\sigma_{sp(1)} = \sum_i \Delta\sigma_{spi} , \quad (222)$$

որտեղ՝ i – նախալարման կորուստների համարն է:

503. Բետոնի նախնական շրջասեղմման ճիգը, հաշվի առնելով առաջին կորուստները, հավասար է՝

$$P_{(1)} = \sum_j (A_{spj} \cdot \sigma_{sp(1)j}) , \quad (223)$$

որտեղ՝ A_{spj} և $\Delta\sigma_{sp(1)j}$ – տարրի հատվածքում նախալարվող ամրանի j -րդ խմբի ձողերի հատվածքի մակերեսն է և խմբում նախալարումն է՝ հաշվի առնելով առաջին կորուստները,

$$\sigma_{sp(1)j} = \sigma_{spj} - \Delta\sigma_{sp(1)j} , \quad (224)$$

այստեղ՝ σ_{spj} – ամրանի դիտարկվող ձողերի խմբի սկզբնական նախալարումն է:

504. Ամրանի նախալարման առաջին և երկրորդ կորուստների ամբողջական մեծությունները (ըստ սույն բաժնի 484-ից մինչև 495-րդ կետերի) որոշվում են հետևյալ բանաձևով՝

$$\Delta\sigma_{sp(2)} = \sum_i \Delta\sigma_{spi} , \quad (225)$$

505. Նախալարվող ամրանում ճիգը, հաշվի առնելով ամբողջական կորուստները, հավասար է՝

$$P_{(2)} = \sum_j (A_{spj} \cdot \sigma_{sp(2)j}) , \quad (226)$$

որտեղ՝ $\sigma_{sp(2)j} = \sigma_{spj} - \Delta\sigma_{sp(2)j}$: (227)

506. Կոնստրուկցիաների նախագծման ժամանակ տարրի շահագործման փուլում հատվածքի ձգված գոտում տեղադրված ամրանի (հիմնական աշխատող ամրանի) համար $\Delta\sigma_{sp(2)j}$ լրիվ գումարային կորուստներն անհրաժեշտ է ընդունել ոչ պակաս, քան 100 Ն/մմ^2 :

507. Բետոնի շրջասեղմման P նախնական լարման որոշման ժամանակ, հաշվի առնելով լարումների լրիվ կորուստները, անհրաժեշտ է հաշվի առնել սովորական ամրանում առաջացող սեղմող լարումները, որոնք իրենց թվային արժեքով հավասար են այդ ամրանի մակարդակում բետոնի կծկումից և սողքից առաջացող կորուստների գումարին:

508. Չնախալարվող ամրանի մակարդակում շրջասեղմման ճիգերի որոշման ժամանակ, դիտարկելով չնախալարվող ամրանի առկայությունը, սողքից առաջացող կորուստներն ընդունվում են հավասար՝ $\Delta\sigma_{spj6} \cdot (\sigma_{bs} / \sigma_{bp})$, որտեղ $\Delta\sigma_{spj6}$ -ը՝ նախալարվող ամրանի ձողերի համար սողքից առաջացած կորուստներն են, σ_{bs} և σ_{bp} -ն՝ լարումներն են բետոնում՝ համապատասխանաբար դիտարկվող չնախալարվող և նախալարվող ամրանների մակարդակում:

509. Բետոնում σ_{bp} նախնական լարումները $P_{(1)}$ նախնական շրջասեղմման ճիգերի փոխանցման ժամանակ, որոնք որոշվում են՝ հաշվի առնելով առաջին կորուստները, չպետք է գերազանցեն.

- 1) $0,9 \cdot R_{bp}$ ՝ եթե լարումները նվազում են կամ արտաքին բեռնվածքների ազդեցության ժամանակ չեն փոփոխվում,
- 2) $0,7 \cdot R_{bp}$ ՝ եթե արտաքին բեռնվածքների ազդեցության ժամանակ լարումները մեծանում են:

510. Բետոնում σ_{bp} լարումները որոշվում են հետևյալ բանաձևով՝

$$\sigma_{bp} = \frac{P_{(1)}}{A_{red}} \pm \frac{P_{(1)} \cdot e_{0p} \cdot y}{I_{red}} \pm \frac{M \cdot y}{I_{red}}, \quad (228)$$

որտեղ՝ $P_{(1)}$ – նախնական շրջասեղմման ճիգն է՝ հաշվի առնելով առաջին կորուստները,

M – շրջասեղմման փուլում ազդող արտաքին բեռնվածքից (տարրի սեփական քաշից) առաջացող ծող մոմենտն է,

y – հեռավորությունն է հատվածքի ծանրության կենտրոնից մինչև դիտարկվող թելիկը,

e_{0p} – $P_{(1)}$ ճիգի արտակենտրոնությունն է տարրի բերված լայնական հատվածքի ծանրության կենտրոնի նկատմամբ:

511. Բետոնին նախալարման փոխանցման գոտու երկարությունը՝ առանց լրացուցիչ խարսխող սարքվածքներով ամրանի համար, որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$l_p = \frac{\sigma_{sp} \cdot A_s}{R_{bond} \cdot u_s}, \quad (229)$$

սակայն ոչ պակաս, քան $10 \cdot d_s$ և 200 մմ, իսկ ամրանային ճոպանների համար նաև ոչ պակաս, քան 300 մմ,

(229) բանաձևում՝

σ_{sp} – նախնական լարումն է նախալարվող ամրանում՝ հաշվի առնելով առաջին կորուստները,

R_{bond} – բետոնի հետ նախալարվող ամրանի շաղկապման դիմադրությունն է, որը համապատասխանում է բետոնի փոխանցման ամրությանը և որոշվում է համաձայն 620-րդ կետի,

A_s , U_s – ամրանային ծողի մակերեսը և պարագիծն են:

512. Ամրանից բետոնին նախալարման փախանցումը առաջարկվում է իրականացնել սահուն կերպով:

2. Երկաթբետոնե կոնստրուկցիաների նախալարված տարրերի հաշվարկն ըստ առաջին խումբ սահմանային վիճակների

ա. Նախալարված երկաթբետոնե տարրերի ամրության հաշվարկը

• Ընդհանուր դրույթներ

513. Նախալարված տարրերի հաշվարկն իրականացվում է շահագործման փուլի համար՝ արտաքին բեռնվածքից առաջացող ծող մոմենտների և լայնական ուժերի ազդեցությունից և նախնական շրջասեղմման փուլի համար՝ ամրանի նախալարման ճիգերից և շրջասեղմման փուլում ազդող արտաքին բեռնվածքներից առաջացող ճիգերից:

514. Ծող մոմենտների ազդեցությունից նախալարված տարրերի ամրության հաշվարկն անհրաժեշտ է կատարել իրենց երկայնական առանցքին նորմալ հատվածքների համար: Ընդհանուր դեպքում նորմալ հատվածքների ամրության հաշվարկն իրականացվում է ոչ գծային դեֆորմատիվ մոդելով՝ համաձայն սույն բաժնի 530-ից մինչև 532-րդ կետերի դրույթների:

515. Տարրի ծոման հարթությանն ուղղահայաց եզրերին մոտ տեղադրված ամրանով, ուղղանկյուն, տավրային և երկտավրային հատվածքով երկաթբետոնե տարրերի հաշվարկը նորմալ հատվածքների համաչափության հարթությունում ճիգերի ազդեցության դեպքում թույլատրվում է իրականացնել սահմանային ճիգերով՝ համաձայն սույն բաժնի 521-ից մինչև 529-րդ կետերի դրույթների:

516. Երկաթբետոնե տարրերի համար, որոնց մոտ ամրության սահմանային ճիգը ստացվում է ճաքառաջացման սահմանային ճիգից ավելի փոքր, ապա երկայնական ձգված ամրանի հատվածքի մակերեսը պետք է ավելացնել, ի համեմատ ամրության հաշվարկով պահանջվողից ոչ պակաս, քան 15%-ով կամ պետք է բավարարել ամրության հաշվարկի պայմանները ճաքառաջացման մոմենտի ազդեցությունից:

517. Նախալարված տարրերի հաշվարկը շրջասեղմման փուլում իրականացվում է ինչպես սահմանային վիճակում նախնական շրջասեղմման ճիգով արտակենտրոն սեղմման դեպքում՝ համաձայն սույն բաժնի 525-ից մինչև 529-րդ կետերի դրույթների:

518. Նախալարված տարրերի հաշվարկը, ըստ ամրության, լայնական ուժերի ազդեցության (թեք հատվածքների հաշվարկ) և բեռնվածքի տեղական ազդեցության (տրորման և ճզմանցման հաշվարկներ) դեպքում անհրաժեշտ է իրականացնել համաձայն VIII բաժնի 1-ին ենթաբաժնի կետերի ցուցումների:

519. Նախալարված տարրերի ամրության հաշվարկի դեպքում անհրաժեշտ է հաշվի առնել նախալարման հնարավոր շեղումները, որոնք որոշվում են համաձայն սույն բաժնի 502-ից մինչև 508-րդ կետերի դրույթների σ_{sp} -ի (կամ P_j շրջասեղմման ճիգի) արժեքները նախալարվող ամրանի դիտարկվող j -րդ ձողի կամ ձողերի խմբի համար γ_{sp} գործակցով բազմապատկելու միջոցով:

520. γ_{sp} գործակցի արժեքներն ընդունվում են հավասար՝

- 1) 0,9 – նախալարման բարենպաստ ազդեցության դեպքում,
- 2) 1,1 – նախալարման ոչ բարենպաստ ազդեցության դեպքում:

բ. Նախալարված երկաթբետոնե տարրերի հաշվարկը ծռող մոմենտների ազդեցությունից շահագործման փուլում ըստ սահմանային ճիգերի

521. Նորմալ հատվածքների ամրության հաշվարկն անհրաժեշտ է իրականացնել VIII բաժնի 1-ին ենթաբաժնի կետերի ցուցումների համաձայն՝ հաշվի առնելով սույն բաժնի 523-րդ և 524-րդ կետերի լրացուցիչ ցուցումները: Ընդ որում, VIII բաժնի 1-ին ենթաբաժնի բանաձևերում A_s և A'_s հատվածքի մակերեսների նշանակումներն անհրաժեշտ է վերագրել ինչպես նախալարվող, այնպես էլ չնախալարվող ամրաններին:

522. Սեյսմիկ ազդեցությանը չհակազդող տարրերի համար պայմանական հոսունության սահմանով ձգված ամրանի համար թույլատրվում է ընդունել R_s -ից բարձր լարումներ, սակայն ոչ ավել, քան $1,1 \cdot R_s$ ՝ կախված ξ և ξ_R հարաբերակցությունից (սույն բաժնի 523-րդ կետը):

523. Ձգված գոտու ամրանի $\varepsilon_{s,el}$ հարաբերական դեֆորմացիայի մեծությունները ξ_R բետոնի սեղմված գոտու հարաբերական բարձրության սահմանային մեծության հաշվարկի դեպքում անհրաժեշտ է որոշել հետևյալ բանաձևերով՝

- 1) պայմանական հոսունության սահմանով ամրանի համար՝

$$\varepsilon_{s,el} = (R_s + 400 - \sigma_{sp}) / E_s, \quad (230)$$

որտեղ՝ σ_{sp} – ամրանում նախալարումն է՝ հաշվի առնելով բոլոր կորուստները, և $\gamma_{sp} = 0,9$,

400-ը՝ Ն/մմ²-ով:

- 2) ֆիզիկական հոսունության սահմանով չնախալարվող ամրանի համար՝

$$\varepsilon_{s,el} = R_s / E_s: \quad (231)$$

524. Սեղմված գոտում տեղադրված նախալարվող ամրանի համար R_{sc} սեղմման հաշվարկային դիմադրությունն անհրաժեշտ է փոխարինել σ_{sc} լարմամբ, որը հավասար է՝

- 1) $\sigma_{sc} = 500 - \sigma'_{sp}$ ՝ $\gamma_{b1} = 0,9$ բետոնի աշխատանքի պայմանների գործակցի հաշվառման դեպքում (VI բաժնի 127-րդ կետը),

- 2) $\sigma_{sc} = 400 - \sigma'_{sp}$ ՝ երբ $\gamma_{b1} = 1,0$,

այստեղ σ'_{sp} -ը՝ Ն/մմ²-ով,

σ'_{sp} -ի արժեքները որոշվում են $\gamma_{sp} = 1,1$ գործակցով,

բոլոր դեպքերում σ_{sc} լարումն ընդունվում է R_{sc} -ից ոչ ավել:

գ. Նախալարված տարրերի հաշվարկը նախնական շրջասեղմման փուլում

525. Նախնական շրջասեղմման փուլում տարրի հաշվարկի դեպքում նախալարվող ամրանում ճիգը հաշվարկ է մտցվում ինչպես արտաքին երկայնական ուժ, որն հավասար է՝

$$N_p = (\sigma'_{sp} - 330) \cdot A'_{sp} + \sigma_{sp} \cdot A_{sp}, \quad (232)$$

որտեղ՝ A'_{sp} և A_{sp} – նախալարվող ամրանի հատվածքի մակերեսներն են, համապատասխանաբար հատվածքի առավել շրջասեղմված և ձգված (քիչ շրջասեղմված) գոտիներում,

σ'_{sp} և σ_{sp} – նախնական լարումներն են A'_{sp} և A_{sp} հատվածքի մակերեսներով ամրաններում՝ հաշվի առնելով առաջին կորուստները և $\gamma_{sp} = 1,1$ գործակիցը:

526. Ուղղանկյուն հատվածքով տարրերի հաշվարկը, ըստ ամրության, նախնական շրջասեղմման փուլում կատարվում է հետևյալ պայմանից՝

$$N_p \cdot e_p \leq R_b \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - 0,5 \cdot x) + R_{sc} \cdot A'_s \cdot (h_0 - a'), \quad (233)$$

որտեղ՝ e_p – երկայնական N_p ուժի կիրառման կետից՝ հաշվի առնելով պատրաստման փուլում ազդող արտաքին բեռնվածքից (տարրի սեփական քաշից) առաջացող M ծոող մոմենտի ազդեցությունը, մինչև չնախալարվող, այդ ճիգերից (նկար 24) ձգված կամ առավել քիչ սեղմված (տարրի ամբողջությամբ սեղմված հատվածքի դեպքում) ամրանի հատվածքի ծանրության կենտրոնն եղած հեռավորությունն է, որը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$e_p = e_{0p} + 0,5 \cdot h - a \pm \frac{M}{N_p}, \quad (234)$$

e_{0p} – երկայնական N_p ուժի կիրառման կետից մինչև տարրի հատվածքի ծանրության կենտրոնն եղած հեռավորությունն է,

R_b – բետոնի սեղմման հաշվարկային դիմադրությունն է, որն ընդունվում է գծային միջարկմամբ (աղյուսակ 8) ինչպես բետոնի դասի համար, ըստ սեղմման ամրության, և թվային արժեքով հավասար է բետոնի R_{bp} փոխանցման ամրությանը,

R_{sc} – չնախալարվող ամրանի հաշվարկային դիմադրությունն է ըստ սեղմման, որն նախնական շրջասեղմման փուլում ընդունվում է ոչ ավել, քան 330 Ն/մմ^2 ,

A'_s – տարրի հատվածքի առավել սեղմված գոտում տեղադրված չնախալարվող ամրանի հատվածքի մակերեսն է:

527. Բետոնի սեղմված գոտու բարձրությունը որոշվում է ξ_R մեծությունից կախված, (ξ_R – ն որոշվում է համաձայն VIII բաժնի 235-րդ և 236-րդ կետերի դրույթների՝ ընդունելով $\varepsilon_{s,el} = R_s/E_s$, որտեղ՝ R_s – ը A_s ձգված չնախալարվող ամրանի հաշվարկային դիմադրությունն է, և $\varepsilon_{b,ult} = 0,003$)՝

ա) երբ $\xi = x/h_0 \leq \xi_R$ (նկար 24) հետևյալ բանաձևով՝

$$x = \frac{N_p + R_s \cdot A_s - R_{sc} \cdot A'_s}{R_b \cdot b}, \quad (235)$$

բ) երբ $\xi = x/h_0 > \xi_R$ հետևյալ բանաձևով՝

$$x = \frac{N_p + R_s \cdot A_s \cdot \frac{1 + \xi_R}{1 - \xi_R} - R_{sc} \cdot A'_s}{R_b \cdot b + \frac{2 \cdot R_s \cdot A_s}{h_0 \cdot (1 - \xi_R)}}, \quad (236)$$



Նկար 24 – Շրջասեղմման փուլում ամրության հաշվարկի համար ծոված նախալարված տարրի երկայնական առանցքին նորմալ հատվածքում ճիգերի սխեման և լարումների էպյուրը

528. Տավրային և երկտավրային հատվածքներով տարրերի հաշվարկը, ըստ ամրության, նախնական շրջասեղմման փուլում իրականացվում է սեղմված գոտու սահմանի դիրքից կախված՝

ա) եթե սեղմված գոտու սահմանն անցնում է նիստով (նկար 6-ի *ա* դիրք), այսինքն՝ պահպանված է հետևյալ պայմանը՝

$$N_p \leq R_b \cdot b'_f \cdot h'_f - R_s \cdot A_s + R_{sc} \cdot A'_s, \quad (237)$$

ապա հաշվարկը կատարվում է ինչպես b'_f լայնությամբ ուղղանկյուն հատվածքի համար՝ համաձայն սույն բաժնի 526-րդ և 527-րդ կետերի դրույթների,

բ) եթե սեղմված գոտու սահմանն անցնում է կողով (նկար 6-ի *բ* դիրք), այսինքն՝ (237) պայմանը պահպանված չէ, ապա հաշվարկը կատարվում է հետևյալ պայմանից՝

$$N_p \cdot e_p = R_b \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - 0,5 \cdot x) + R_b \cdot (b'_f - b) \cdot h'_f \cdot (h_0 - 0,5 \cdot h'_f) + R_{sc} \cdot A'_s \cdot (h_0 - a'), \quad (238)$$

որտեղ՝ $e_p = e_{0p} + Z_s \pm (M/N_p)$,

e_{0p} -ն տե՛ս սույն բաժնի 526-րդ կետը,

Z_s – տարրի հատվածքի ծանրության կենտրոնից մինչև ձգված (առավել քիչ սեղմված) չնախալարվող ամրանն եղած հեռավորությունն է:

529. Սեղմված գոտու բարձրությունը որոշվում է հետևյալ բանաձևերով՝

ա) երբ $\xi = x/h_0 \leq \xi_R$ (ξ_R -ը տե՛ս սույն բաժնի 527-րդ կետը)

$$x = \frac{N_p + R_s \cdot A_s - R_{sc} \cdot A'_s - R_b \cdot (b'_f - b) \cdot h'_f}{R_b \cdot b}, \quad (239)$$

բ) երբ $\xi = x/h_0 > \xi_R$

$$x = \frac{N_p + R_s \cdot A_s \cdot \frac{1 + \xi_R}{1 - \xi_R} - R_{sc} \cdot A'_s - R_b \cdot (b'_f - b) \cdot h'_f}{R_b \cdot b + \frac{2 \cdot R_s \cdot A_s}{h_0 \cdot (1 - \xi_R)}} : \quad (240)$$

դ. Նորմալ հատվածքների ամրության հաշվարկը ոչ գծային դեֆորմատիվ մոդելով

530. Ոչ գծային դեֆորմատիվ մոդելով ամրության հաշվարկի դեպքում տարրի երկայնական առանցքին նորմալ հատվածքում ճիգերն և դեֆորմացիաները որոշվում են VIII բաժնի 257-ից մինչև 259-րդ կետերում նշված հիմնական դրույթների կիրառմամբ:

531. Ընդհանուր դեպքում նորմալ հատվածքների ամրության հաշվարկի դեպքում (նկար 25) կիրառվում են՝

1) արտաքին ուժերի և տարրի նորմալ հատվածքում ներքին ճիգերի հավասարակշռության հավասարումները՝

$$M_x = \sum_i \sigma_{bi} \cdot A_{bi} \cdot Z_{bxi} + \sum_j \sigma_{sj} \cdot A_{sj} \cdot Z_{sxj} + \sum_i \sigma_{si} \cdot A_{si} \cdot Z_{sxi}, \quad (241)$$

$$M_y = \sum_i \sigma_{bi} \cdot A_{bi} \cdot Z_{byi} + \sum_j \sigma_{sj} \cdot A_{sj} \cdot Z_{syj} + \sum_i \sigma_{si} \cdot A_{si} \cdot Z_{syi}, \quad (242)$$

$$N = \sum_i \sigma_{bi} \cdot A_{bi} + \sum_j \sigma_{sj} \cdot A_{sj} + \sum_i \sigma_{si} \cdot A_{si}, \quad (243)$$

2) հավասարումները, որոնք որոշում են արտաքին բեռնվածքի ազդեցությունից տարրի հատվածքով դեֆորմացիաների բաշխումը՝

$$\varepsilon_{bi} = \varepsilon_0 + \frac{1}{r_x} \cdot Z_{bxi} + \frac{1}{r_y} \cdot Z_{byi}, \quad (244)$$

$$\varepsilon_{sj} = \varepsilon_0 + \frac{1}{r_x} \cdot Z_{sxj} + \frac{1}{r_y} \cdot Z_{syj}, \quad (245)$$

$$\varepsilon_{si} = \varepsilon_0 + \frac{1}{r_x} \cdot Z_{sxi} + \frac{1}{r_y} \cdot Z_{syi}, \quad (246)$$

3) կախվածությունները, որոնք կապ են հաստատում բետոնի և ամրանի լարումների և հարաբերական դեֆորմացիաների միջև՝

ա) բետոնի համար՝ $\sigma_{bi} = E_b \cdot \nu_{bi} \cdot \varepsilon_{bi}, \quad (247)$

բ) չնախալարվող ամրանի համար՝ $\sigma_{sj} = E_{sj} \cdot \nu_{sj} \cdot \varepsilon_{sj}, \quad (248)$

գ) նախալարվող ամրանի համար՝ $\sigma_{si} = E_{si} \cdot \nu_{si} \cdot (\varepsilon_{si} + \varepsilon_{spi}), \quad (249)$



Նկար 25 – Նախալարված երկաթբետոնե տարրի նորմալ հատվածքի հաշվարկային սխեման

(241)-ից մինչև (249) բանաձևերում՝

A_{si} , Z_{sxi} , Z_{syi} , σ_{si} – նախալարվող ամրանի i -րդ ձողի մակերեսը, ծանրության կետրոնի կոորդինատներն են և լարումներն են դրանցում,

ε_{si} – արտաքին բեռնվածքի ազդեցությունից նախալարվող ամրանի i -րդ ձողի հարաբերական դեֆորմացիան է,

ε_{spi} – նախալարվող ամրանի հարաբերական դեֆորմացիան է, որն որոշվում է՝ հաշվի առնելով դիտարկվող հաշվարկային փուլին համապատասխանող նախալարման կորուստները,

E_{si} – նախալարվող ամրանի i -րդ ձողի առաձգականության մոդուլն է,

ν_{si} – նախալարվող ամրանի i -րդ ձողի առաձգականության գործակիցն է, մնացած պարամետրերը տե՛ս VIII բաժնի 260-ից մինչև 262-րդ կետերում:

532. ν_{bi} և ν_{si} – գործակիցների արժեքները որոշվում են ըստ VIII բաժնի 260-ից մինչև 262-րդ կետերի ցուցումների, իսկ ν_{si} գործակիցի արժեքներն հետևյալ բանաձևով՝

$$\nu_{si} = \frac{\sigma_{si}}{E_{si} \cdot (\varepsilon_{si} + \varepsilon_{spi})} : \quad (250)$$

533. Երկաթբետոնե տարրերի նորմալ հատվածքների ամրության հաշվարկն իրականացվում է՝ ելնելով VIII բաժնի 263-րդ կետում ներկայացված պայմաններից:

3. Երկաթբետոնե կոնստրուկցիաների նախալարված տարրերի հաշվարկն ըստ երկրորդ խումբ սահմանային վիճակների

ա. Ընդհանուր դրույթներ

534. Հաշվարկները, ըստ երկրորդ խումբ սահմանային վիճակների, ներառում են՝

- 1) ճաքերի առաջացման հաշվարկ,
- 2) ճաքերի բացման հաշվարկ,
- 3) դեֆորմացիաների հաշվարկ:

535. Ճաքերի առաջացման հաշվարկը կատարվում է այն դեպքում, երբ անհրաժեշտ է ապահովել ճաքերի բացակայությունը, ինչպես նաև, ճաքերի բացման և դեֆորմացիաների հաշվարկների դեպքում՝ որպես օժանդակ հաշվարկ:

536. Ճաքերի բացակայության պահանջները ներկայացվում են համապատասխան նախալարված կոնստրուկցիաներին, որոնց համար հատվածքի ամբողջությամբ ձգված լինելու պարագայում պետք է ապահովվի անթափանցելիությունը (գտնվելով հեղուկների կամ գազերի ճնշման տակ, ենթարկվելով ճառագայթման ազդեցությանը և այլն), բացառիկ կոնստրուկցիաների, ինչպես նաև ուժեղ ագրեսիվ միջավայրերի ազդեցությանը ենթարկվող կոնստրուկցիաների նկատմամբ:

537. Ճաքերի առաջացման հաշվարկի դեպքում դրանց առաջացումը չթույլատրելու նպատակով բեռնվածքի հուսալիության γ_f գործակիցը ընդունվում է 1,0-ից մեծ (ինչպես ամրության հաշվարկի դեպքում): Ճաքերի բացման և դեֆորմացիաների հաշվարկի դեպքում (ներառյալ ճաքառաջացման օժանդակ հաշվարկը) բեռնվածքի հուսալիության γ_f գործակիցը ընդունվում է հավասար 1,0-ի:

538. Նախալարված ծովող տարրերի հաշվարկը, ըստ երկրորդ խումբ սահմանային վիճակների, կատարվում է ինչպես արտակենտրոն սեղմման դեպքում՝ P նախնական շրջասեղմման ճիգին հավասար, արտաքին M բեռնվածքից և N_p երկայնական ուժից առաջացող ճիգերի համատեղ ազդեցությունից:

բ. Նախալարված երկաթբետոնե տարրերի ճաքերի առաջացման և բացման հաշվարկը

539. Նախալարված ծոված տարրերի ճաքերի բացման հաշվարկը կատարվում է՝ ելնելով VIII բաժնի 2-րդ ենթաբաժնում նշված ընդհանուր դրույթներից՝ հաշվի առնելով սույն բաժնի 540-ից մինչև 550-րդ կետերի ցուցումները:

գ. Տարրի երկայնական առանցքին նորմալ ճաքերի առաջացման մոմենտի որոշումը

540. M_{crc} ծոող մոմենտը ճաքերի առաջացման ժամանակ ընդհանուր դեպքում որոշվում է դեֆորմատիվ մոդելով՝ համաձայն սույն բաժնի 549-րդ և 550-րդ կետերի: Պարզ հատվածքների (ուղղանկյուն և տավրային հատվածքների, որոնց ամրանները տեղաբաշխված են վերին ու ստորին եզրերում, իսկ նիստը գտնվում է սեղմված գոտում) համար թույլատրվում է ճաքառաջացման մոմենտը որոշել ըստ սույն բաժնի 541-րդ և 542-րդ կետերի դրույթների:

541. Ճաքերի առաջացման մոմենտի որոշումն իրականացվում է՝ հաշվի առնելով ձգված բետոնի ոչ առաձգական դեֆորմացիաները, համաձայն սույն բաժնի 543-ից մինչև 547-րդ կետերի դրույթները:

542. Թույլատրվում է ճաքերի առաջացման մոմենտի որոշումն իրականացնել՝ առանց հաշվի առնելու ձգված բետոնի ոչ առաձգական դեֆորմացիաները, (251) բանաձևում ընդունելով $W_{pl} = W_{red}$: Եթե այդ դեպքում (153) և (179) պայմանները չեն բավարարվում, ապա ճաքերի առաջացման մոմենտն անհրաժեշտ է որոշել ձգված բետոնի ոչ առաձգական դեֆորմացիաները հաշվի առնելով:

543. Նախալարված ծովող տարրերի ճաքերի առաջացման մոմենտը, հաշվի առնելով ձգված բետոնի ոչ առաձգական դեֆորմացիաները, որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$M_{crc} = R_{bt,ser} \cdot W_{pl} \pm P \cdot e_{rp} - M_{shr}, \quad (251)$$

որտեղ՝ W_{pl} – բերված հատվածքի դիմադրության մոմենտն է եզրային ձգված թելիկի համար՝ հաշվի առնելով VIII բաժնի 409-րդ կետի դրույթները:

$e_{rp} = e_{op} + r$ – նախնական շրջասեղմման P ճիգի կիրառման կետից մինչև ձգված գոտուց առավել հեռու գտնվող միջուկային կետը, որի համար ստուգվում է ճաքառաջացման պայմանը, եղած հեռավորությունն է,

e_{op} – նույնը՝ մինչև բերված հատվածքի ծանրության կենտրոնը,

r – բերված հատվածքի ծանրության կենտրոնից մինչև միջուկային կետն եղած հեռավորությունն է,

$$r = W_{red} / A_{red}: \quad (252)$$

544. (251) բանաձևում «պլուս» նշանն ընդունվում է, երբ $P \cdot e_{rp}$ մոմենտների և M արտաքին ծող մոմենտի պտտման ուղղությունները հակադիր են, «մինուս»՝ երբ ուղղությունները համընկնում են:

545. W_{red} և A_{red} -ի արժեքները որոշվում են համաձայն VIII բաժնի 2-րդ ենթաբաժնի կետերի ցուցումների,

546. M_{shr} -ի արժեքը որոշվում է VIII բաժնի 410-րդ կետի (157) բանաձևով:

547. Ուղղանկյուն հատվածքների և սեղմված գոտում տեղաբաշխված նիստով տավրային հատվածքների համար W_{pl} բնութագրի արժեքը համաչափության առանցքի հարթությունում մոմենտի ազդման դեպքում թույլատրվում է որոշել (160) բանաձևով:

548. Կենտրոնական ձգված տարրերում ճաքերի առաջացման ժամանակ N_{crc} ճիգը որոշվում է VIII բաժնի 2-րդ ենթաբաժնի (167) բանաձևով:

549. Ճաքերի առաջացման մոմենտի որոշումն ոչ գծային դեֆորմատիվ մոդելով կատարվում է՝ ելնելով VI բաժնի 153-րդ կետում և սույն բաժնի 530-ից մինչև 533-րդ կետերում բերված ընդհանուր դրույթներից, սակայն հաշվի առնելով նորմալ հատվածքի ձգված գոտում բետոնի աշխատանքը, որն որոշվում է համաձայն VI բաժնի 150-րդ և 151-րդ կետերի՝ ձգված բետոնի վիճակի տրամագրով: Նյութերի հաշվարկային բնութագրերն ընդունվում են ինչպես, որ երկրորդ խումբ սահմանային վիճակների համար:

550. M_{crc} -ի մեծությունը որոշվում է՝ ելնելով սույն բաժնի 530-ից մինչև 533-րդ կետերում ներկայացված հավասարումների համակարգի լուծումից, ընդունելով արտաքին բեռնվածքի ազդեցությունից տարրի ձգված եզրին մոտ $\varepsilon_{bt,max}$ բետոնի հարաբերական դեֆորմացիայի մեծությունը $\varepsilon_{bt,ult}$ ձգման դեպքում բետոնի հարաբերական դեֆորմացիայի սահմանային արժեքին հավասար, որն որոշվում է համաձայն VIII բաժնի 270-ից մինչև 272-րդ կետերի ցուցումների:

**դ. Տարրի երկայնական առանցքին նորմալ ճաքերի բացվածքների
լայնության հաշվարկը**

551. Նորմալ ճաքերի բացվածքների լայնությունը որոշվում է (168) բանաձևով, որում արտաքին բեռնվածքից ծովող նախալարված տարրերի ձգված ամրանում σ_s լարումների մեծությունը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$\sigma_s = \alpha_{s1} \cdot \left(\frac{M_p \cdot (h_0 - y_c)}{I_{red}} - \frac{N_p}{A_{red}} \right), \quad (253)$$

որտեղ՝ I_{red} , A_{red} , y_c – տարրի բերված լայնական հատվածքի իներցիայի մոնենտը, մակերեսն են և առավել սեղմված թելիկից մինչև բերված հատվածքի ծանրության կենտրոնն եղած հեռավորությունն է, որն որոշվում է՝ հաշվի առնելով միայն բետոնի հատվածքի սեղմված գոտու մակերեսը և ձգված ու սեղմված ամրանի հատվածքի մակերեսները, համաձայն VIII բաժնի 455-ից մինչև 461-րդ կետերի, համապատասխան բանաձևերում ընդունելով բետոնին ամրանի բերման գործակիցը $\alpha_{s2} = \alpha_{s1}$:

N_p – նախնական շրջասեղմման ճիգն է (սույն բաժնի 538-րդ կետը),

M_p – արտաքին բեռնվածքից և նախնական շրջասեղմման ճիգից ծող մոմենտն է, որը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$M_p = M \pm N_p \cdot e_{op}, \quad (254)$$

որտեղ՝ e_{op} – N_p նախնական շրջասեղմման ճիգի կիրառման կետից մինչև բերված հատվածքի ծանրության կենտրոնն եղած հեռավորությունն է:

(254) բանաձևում «մինուս» նշանն ընդունվում է, երբ M և $N_p \cdot e_{op}$ մոմենտների պտտման ուղղությունները չեն համընկնում, և «պլուս» նշանը՝ երբ համընկնում են:

552. σ_s լարումն թույլատրվում է որոշել հետևյալ բանաձևով՝

$$\sigma_s = \frac{M - N_p \cdot (z - e_{sp})}{A_s \cdot z}, \quad (255)$$

որտեղ՝ z – հատվածքի ձգված գոտում տեղադրված ամրանի ծանրության կենտրոնից մինչև տարրի սեղմված գոտում ճիգերի համագործի կիրառման կետն եղած հեռավորությունն է, e_{sp} – նույն ամրանի ծանրության կենտրոնից մինչև N_p ճիգի կիրառման կետն եղած հեռավորությունն է:

553. Ուղղանկյուն լայնական հատվածքով տարրերի համար սեղմված ամրանի բացակայության (կամ հաշվի չառնելու) դեպքում Z -ի մեծությունն որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$Z = h_0 - x_N/3, \quad (256)$$

որտեղ՝ x_N – սեղմված գոտու բարձրությունն է, որն որոշվում է՝ համաձայն VIII բաժնի 462-ից մինչև 467-րդ կետերի, հաշվի առնելով N_p նախնական շրջասեղմման ճիգի ազդեցությունը:

554. Ուղղանկյուն, տավրային (սեղմված գոտում գտնվող նիստով) և երկտավրային լայնական հատվածքով տարրերի համար թույլատրվում է Z -ի մեծությունն ընդունել $0,7 \cdot h_0$:

555. (253) և (255) բանաձևերով որոշվող σ_s լարումները չպետք է գերազանցեն առավելագույն արժեքը, որը հավասար է $(R_{s,ser} - \sigma_{sp})$:

ե. Նախալարված երկաթբետոնե տարրերի հաշվարկն ըստ դեֆորմացիաների

556. Նախալարված տարրերի հաշվարկը, ըստ դեֆորմացիաների, կատարվում է՝ համաձայն VIII բաժնի 436-ից մինչև 479-րդ կետերի ցուցումների, հաշվի առնելով սույն բաժնի 557-ից մինչև 565-րդ կետերի լրացուցիչ ցուցումները:

557. Թույլատրվում է կորության որոշման ժամանակ հաշվի առնել նախնական շրջասեղմման փուլում բետոնի կծկման և սողքի դեֆորմացիաների ազդեցությունը:

558. Նախալարված տարրերի ամբողջական կորությունը, դրանց ճկվածքներն որոշելու համար, որոշվում է ըստ VIII բաժնի 449-րդ կետի ցուցումների, ընդ որում (184), (185) բանաձևերում $(1/r)_1$, $(1/r)_2$ և $(1/r)_3$ կորությունների մեծություններն որոշվում են՝ համաձայն սույն բաժնի 559-րդ կետի ցուցումների, հաշվի առնելով նախնական շրջասեղմման ճիգը, իսկ $(1/r)_{shr}$ կորությունը՝ համաձայն սույն բաժնի 563-րդ կետի ցուցումների:

559. Ծոված նախալարված տարրերի $1/r$ կորությունը համապատասխան բեռնվածքների ազդեցությունից որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$\frac{1}{r} = \frac{M - N_p \cdot e_{0p}}{D}, \quad (257)$$

որտեղ՝ M – արտաքին բեռնվածքից ծող մոմենտն է,

N_p և e_{0p} – նախնական շրջասեղմման ճիգն ու դրա արտակենտրոնությունն են տարրի բերված լայնական հատվածքի ծանրության կենտրոնի նկատմամբ,

D – տարրի բերված լայնական հատվածքի ծոման կոշտությունն է, որն որոշվում է VIII բաժնի 2-րդ ենթաբաժնի դրույթների ցուցումներով՝ ինչպես նախնական շրջասեղմման ճիգով արտակենտրոն սեղմված տարրի համար՝ հաշվի առնելով արտաքին բեռնվածքից առաջացող ծող մոմենտը (նկար 26):

560. Նախալարված ծոված տարրերի կորությունը թույլատրվում է որոշել հետևյալ բանաձևով՝

$$\frac{1}{r} = \frac{M - N_p \cdot z_p}{E_{s,red} \cdot A_s \cdot z \cdot (h_0 - x_N)}, \quad (258)$$

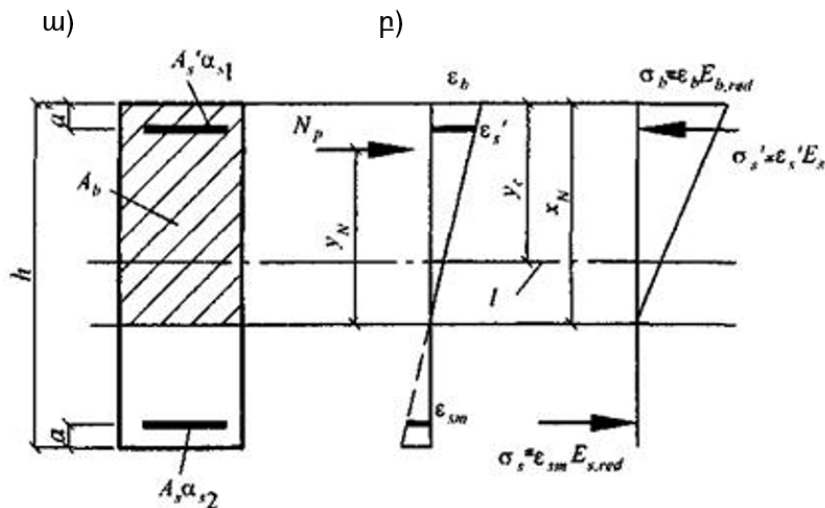
որտեղ՝ z_p – նախնական շրջասեղմման ճիգի կիրառման կետից մինչև սեղմված գոտում ճիգերի համագործի կիրառման կետն եղած հեռավորությունն է,

z – հատվածքի ձգված գոտում տեղադրված ամրանի ծանրության կենտրոնից մինչև տարրի սեղմված գոտում ճիգերի համագործի կիրառման կետն եղած հեռավորությունն է,

x_N – սեղմված գոտու բարձրությունն է՝ հաշվի առնելով նախնական շրջասեղմման ազդեցությունը:

561. Սեղմված գոտու բարձրությունը որոշվում է ինչպես առանց նախալարման ծովող տարրերի համար՝ համաձայն VIII բաժնի 462-ից մինչև 467-րդ կետերի, բազմապատկելով μ_s -ի արժեքը $1 + (N_p \cdot z / M_p)$ -ով:

562. z_p և z -ի արժեքները թույլատրվում է որոշել՝ ընդունելով սեղմված գոտում ճիգերի համագործի կիրառման կետի հեռավորությունը մինչև հատվածքի առավել սեղմված թելիկը հավասար $0,3 \cdot h_0$ -ի:



**Նկար 26 – Նախալարված ծոված տարրի սխեմաներ
դեֆորմացիաների հաշվարկի համար**

α – բերված լայնական հատվածք, ρ – ճաքերով տարրի լարվածադեֆորմատիվ վիճակի սխեմա

l – բերված՝ առանց հաշվի առնելու բեռոնի ձգված գոտին, լայնական հատվածքի ծանրության կենտրոնի մակարդակը:

563. $(1/r)_{shr}$ կորությունը, որը պայմանավորված է բետոնի կծկման ու նախապես սեղմող P ճիգից բետոնի սողքի դեֆորմացիաների հետևանքով առաջ եկող կքվածքով, որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$\left(\frac{1}{r}\right)_{shr} = \frac{\varepsilon_b - \varepsilon'_b}{h_0}, \quad (259)$$

որտեղ՝ ε_b և ε'_b – բետոնի հարաբերական դեֆորմացիաներն են կծկումից և սողքից, որոշվում են համապատասխանաբար ձգված ամրանի ծանրության կենտրոնի և սեղմված գոտու եզրային շերտի մակարդակում հետևյալ բանաձևերով՝

$$\varepsilon_b = \sigma_{sb}/E_s \quad \text{և} \quad \varepsilon'_b = \sigma'_{sb}/E_s, \quad (260)$$

այստեղ σ_{sb} լարումը ձգված գոտու ամրանի համար ընդունվում է հավասար կծկման և սողքի կորուստներից առաջացած գումարային լարմանը, σ'_{sb} -ն հավասար է կծկման և սողքի կորուստներից առաջացած գումարային լարմանը (սեղմված գոտում տեղադրված պայմանական նախալարված ամրանի համար, նույնիսկ դրա բացակայության դեպքում) բետոնի եզրային սեղմված թելիկի մակարդակում: Եթե պատրաստման փուլում նախապես սեղմող P ճիգի ազդեցությունից ձգված գոտում առաջանում են ճաքեր, ապա ընդունվում է $\sigma'_{sb} = 0$:

564. Տարրի սեղմված գոտում սկզբնական ճաքերով հատվածքների կորությունը որոշելիս $(1/r)_1$, $(1/r)_2$, $(1/r)_3$ կորությունների արժեքները պետք է մեծացնել 15%-ով, իսկ $(1/r)_{shr}$ կորության արժեքը՝ 25%-ով:

565. Այն հատվածքներում, որոնց ձգված գոտում առաջանում են նորմալ ճաքեր, սակայն դիտարկվող բեռնվածքի ազդեցության դեպքում ապահովված է դրանց փակվելը, ապա $(1/r)_1$, $(1/r)_2$, $(1/r)_3$ կորությունների արժեքները պետք է մեծացվեն 20%-ով:

գ. Նախալարված տարրերի կորությունների որոշումը ոչ գծային դեֆորմատիվ մոդելով

566. Նախալարված ծովող տարրերի ամբողջական կորությունը հատվածքի ձգված գոտում առանց ճաքերով հատվածամասերում որոշվում է (184) բանաձևով, իսկ հատվածքի ձգված գոտում ճաքերով հատվածամասերում՝ (185) բանաձևով:

567. (184) և (185) բանաձևերում առկա կորությունների արժեքները որոշվում են (241)-ից մինչև (249) հավասարումների համակարգի լուծումից՝ հաշվի առնելով սույն բաժնի 530-րդ կետի ցուցումները: Ընդ որում, ձգված գոտում նորմալ ճաքերով տարրերի համար ճաքերը հատող նախալարվող ամրանում լարումն որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$\sigma_{si} = \left(\frac{E_{si} \cdot \varepsilon_{si}}{\Psi_{si}} + E_{si} \cdot \varepsilon_{spi} \right) \cdot \nu_{si}, \quad (261)$$

իսկ չնախալարվող ամրանում՝

$$\sigma_{sj} = \frac{E_{sj} \cdot \varepsilon_{sj}}{\Psi_{sj}}, \quad (262)$$

որտեղ՝

$$\Psi_{si(j)} = \frac{1}{1 + 0,8 \cdot \frac{\varepsilon_{si(j),crc}}{\varepsilon_{si,(j)}}}, \quad (263)$$

այստեղ՝ $\varepsilon_{si(j),crc}$ – արտաքին բեռնվածքի ազդեցությունից ճաքով հատվածքում ձգված ամրանի հարաբերական դեֆորմացիան է ճաքեր առաջանալուց անմիջապես հետո,

$\varepsilon_{si(j)}$ – դիտարկվող փուլում ճաքերը հատող ձգված ամրանի միջինացված հարաբերական դեֆորմացիաներն են,

ε_{spi} – նախալարվող ամրանի հարաբերական դեֆորմացիան է:

568. Բեռնվածքի ոչ տևողական ազդեցությունից կորության որոշման ժամանակ հաշվարկում օգտագործվում են սեղմված և ձգված բետոնի կարճատև դեֆորմացման տրամագրերը, իսկ բեռնվածքի տևողական ազդեցությունից կորության որոշման ժամանակ՝ բետոնի երկարատև դեֆորմացման տրամագրերը՝ երկրորդ խումբ սահմանային վիճակների համար նախատեսված հաշվարկային բնութագրերով:

Ճ. ԿՈՆՍՏՐՈՒԿՏԻՎ ՊԱՀԱՆՁՆԵՐԸ

1. Ընդհանուր դրույթներ

569. Բետոնե և երկաթբետոնե կոնստրուկցիաների անվտանգության և շահագործման պիտանիության ապահովման համար, բացի հաշվարկին ներկայացվող պահանջներից, անհրաժեշտ է կատարել նաև երկրաչափական չափերին և ամրանավորմանը վերաբերող կոնստրուկտիվ պահանջները:

570. Կոնստրուկտիվ պահանջները սահմանվում են այն դեպքերի համար, երբ.

- 1) հաշվարկով հնարավոր չի լինում բավականաչափ ճշգրիտ և որոշակիորեն ամբողջությամբ երաշխավորել կոնստրուկցիայի դիմադրությունն արտաքին բեռնվածքներին և ազդեցություններին,
- 2) կոնստրուկտիվ պահանջները որոշում են սահմանային պայմանները, որոնց շրջանակներում կարող են օգտագործվել ընդունված հաշվարկային դրույթները,
- 3) կոնստրուկտիվ պահանջներն ապահովում են բետոնե և երկաթբետոնե կոնստրուկցիաների պատրաստման տեխնոլոգիայի կատարումը:

2. Երկրաչափական չափերի նկատմամբ պահանջները

571. Բետոնե և երկաթբետոնե կոնստրուկցիաների երկրաչափական չափերը պետք է լինեն ոչ պակաս, քան մեծություններն են, որոնք ապահովում են՝

- 1) ամրանի տեղաբաշխման, խարսխման և բետոնի հետ համատեղ աշխատանքի հնարավորությունը՝ հաշվի առնելով սույն բաժնի 3-րդ ենթաբաժնի դրույթների պահանջները,
- 2) սեղմված տարրերի ճկունության սահմանափակումը,
- 3) կոնստրուկցիայում բետոնի որակի պահանջվող ցուցանիշները (ԳՕՍՏ 13015):

572. Արտակենտրոն սեղմված տարրերի հատվածքների չափերն՝ դրանց կոշտության ապահովման համար, հարկավոր է ընդունել այնպիսին, որ դրանց ճկունությունը՝ l_0/i , ցանկացած ուղղությամբ չգերազանցի՝

- 1) 200 – երկաթբետոնե տարրերի համար,
- 2) 120 – շենքերի տարրեր հանդիսացող սյուների համար,
- 3) 90 – բետոնե տարրերի համար:

573. Շենքերի և կառույցների կոնստրուկցիաներում անհրաժեշտ է նախատեսել դրանց բաժանումը մշտական և ժամանակավոր ջերմակծկումային կարաններով, որոնց միջև ընկած հեռավորությունն նշանակվում է կլիմայական պայմաններից, կառույցի կոնստրուկտիվ առանձնահատկություններից, աշխատանքների կատարման հերթականությունից և այլնից կախված:

574. Շենքերի և կառույցների երկաթբետոնե հիմնակմախքների ջերմաստիճանային կարաններն ընդունվում են համատեղված սեյսմիկ կարրանների հետ, որոնց առավելագույն չափերը պետք է ընդունել կախված գրունտների կարգից՝ համաձայն ՀՀՇՆ II-6.02 շինարարական նորմերի: Շենքերի և կառույցների երկաթբետոնե հիմնակմախքների հատվածամասերի առավելագույն երկարությունը (լայնությունը) կարող է լինել. I և II կարգերի գրունտների դեպքում՝ 60 մ, III կարգի գրունտների դեպքում՝ 50 մ, IV կարգի գրունտների դեպքում՝ 40 մ: Հիմքերի անհավասարաչափ նստվածքի դեպքում անհրաժեշտ է նախատեսել նաստվածքային կարաններ, որոնք շենքերի և կառույցների հիմնակմախքները բաժանում են առանձին հատվածամասերի՝ սկսած հիմքից մինչև տանիքը ներառյալ:

3. Ամրանավորման նկատմամբ պահանջները

• Բետոնե պաշտպանիչ շերտ

575. Բետոնե պաշտպանիչ շերտը պետք է ապահովի՝

- 1) բետոնի հետ ամրանի համատեղ աշխատանքը,
- 2) բետոնում ամրանի խարսխումը և ամրանային տարրերի կցվանքների իրականացման հնարավորությունը,
- 3) արտաքին միջավայրի ազդեցությունից (այդ թվում նաև ագրեսիվ ազդեցությունների առկայության դեպքում) ամրանի պահպանվածությունը,
- 4) կոնստրուկցիաների հրակայունությունը:

576. Բետոնի պաշտպանիչ շերտի հաստությունն անհրաժեշտ է ընդունել՝ ելնելով սույն բաժնի պահանջներից, հաշվի առնելով կոնստրուկցիաներում ամրանի դերը (աշխատող կամ կոնստրուկտիվ), կոնստրուկցիաների տեսակը (սյուներ, սալեր, հեծաններ, հիմքի տարրեր, պատեր և այլն), ամրանի տրամագիծը և տեսքը:

577. Աշխատող ամրանի (այդ թվում նաև օղակային կամ տուփային հատվածքով սնամեջ տարրերի ներքին եզրերին մոտ տեղադրված ամրանի) բետոնի շերտի հաստության նվազագույն արժեքներն անհրաժեշտ է ընդունել ըստ աղյուսակ 23 -ի:

578. Թեթև բետոնների համար պաշտպանիչ շերտի հաստությունն ընդունվում է 5 մմ-ով ավելի մեծ, քան միևնույն պայմաններում ծանր բետոնների համար է:

579. Հավաքովի տարրերի համար աշխատող ամրանի բետոնե պաշտպանիչ շերտի հաստության նվազագույն արժեքները, որոնք նշված են աղյուսակ 23-ում, նվազեցվում են 5 մմ -ով:

580. Կոնստրուկտիվ ամրանի համար բետոնի պաշտպանիչ շերտի հաստության նվազագույն արժեքներն ընդունվում են 5 մմ-ով ավելի պակաս՝ ի համեմատ աշխատող ամրանի համար պահանջվողի:

581. Բոլոր դեպքերում բետոնի պաշտպանիչ շերտի հաստությունն անհրաժեշտ է նաև ընդունել ամրանի ձողի տրամագծից ոչ պակաս և ոչ պակաս, քան 10 մմ:

582. B7,5 և ցածր դասերի թեթև և ծակոտկենացված բետոններով միաշերտ կոնստրուկցիաներում պաշտպանիչ շերտի հաստությունը պետք է կազմի ոչ պակաս, քան 20 մմ, իսկ արտաքին պատային պանելների համար (առանց մակատեսքային շերտի)՝ ոչ պակաս քան 25 մմ: Բջջավոր բետոնից միաշերտ կոնստրուկցիաներում պաշտպանիչ շերտի հաստությունը բոլոր դեպքերում ընդունվում է ոչ պակաս, քան 25 մմ:

Աղյուսակ 23

Հ/Հ	Շենքերի կոնստրուկցիաների շահագործման պայմանները	Բետոնի պաշտպանիչ շերտի հաստությունը, մմ, ոչ պակաս, քան
1	Փակ տարածքներում նորմալ և ցածր խոնավության դեպքում	20
2	Փակ տարածքներում նորմալ և բարձր խոնավության դեպքում (լրացուցիչ պաշտպանիչ միջոցառումների բացակայության դեպքում)	25
3	Բաց երկնքի տակ (լրացուցիչ պաշտպանիչ միջոցառումների բացակայության դեպքում)	30
4	Բնահողի մեջ (լրացուցիչ պաշտպանիչ միջոցառումների բացակայության դեպքում), հիմքերում բետոնե նախապատրաստական շերտի առկայության դեպքում	40
5	Բնահողի մեջ հիմքերում բետոնե նախապատրաստական շերտի բացակայության դեպքում	70

583. Բետոնի պաշտպանիչ շերտի հաստությունը նախալարված տարրերի եզրերում՝ լարումների փոխանցման երկարության վրա (տե՛ս IX բաժնի 511-րդ և 512-րդ կետերը), պետք է կազմի ոչ պակաս, քան 3·d և ոչ պակաս, քան 40 մմ ամրանային ձողերի համար և ոչ պակաս, քան 20 մմ՝ ամրանային ճոպանների համար:

584. Թույլատրվում է հենարանին մոտ գտնվող հատվածքում բետոնի պաշտպանիչ շերտը խարխիսներով և առանց դրանց նախալարվող ամրանների համար ընդունել այնպես, ինչպես հենարանային ճիգերի կենտրոնացված փոխանցմամբ, պողպատե հենարանային դետալի և անուղղակի ամրանների (եռակցված լայնական ցանցերի կամ երկայնական ամրաններն պարփակող անուրների), որոնք տեղադրված են համաձայն սույն բաժնի 614-րդ և 615-րդ կետերի ցուցումների, առկայությամբ նախալարված տարրերի թռիչքում հատվածքի համար է:

585. Բետոնի վրա ձգվող և խուղակներում տեղադրված նախալարվող երկայնական ամրաններով տարրերի համար տարրի մակերևույթից մինչև խուղակի մակերևույթն եղած հեռավորությունն անհրաժեշտ է ընդունել ոչ պակաս, քան 40 մմ և ոչ պակաս խուղակի լայնությունից (տրամագծից), իսկ մինչև կողային եզրերը՝ ոչ պակաս խուղակի բարձրության (տրամագծի) կեսից: Փորակներում կամ տարրի հատվածքի արտաքինից նախալարվող ամրանի տեղադրման դեպքում բետոնի պաշտպանիչ շերտի հաստությունը, որն առաջանում է հետագա տորկրետացմամբ կամ այլ եղանակով, անհրաժեշտ է ընդունել ոչ պակաս 20 մմ-ից:

586. Ագրեսիվ միջավայրերում շահագործվող կոնստրուկցիաների համար բետոնի պաշտպանիչ շերտի հաստությունն անհրաժեշտ է նշանակել՝ հաշվի առնելով ՍՆԻՊ 2.03.11 շինարարական նորմերի պահանջները: Բետոնի պաշտպանիչ շերտի հաստությունը նշանակելիս՝ հարկավոր է նաև հաշվի առնել ՀՀՇՆ 21-01 շինարարական նորմերի պահանջները:

• Նվազագույն հեռավորություններն ամրանային ձողերի միջև

587. Ամրանային ձողերի միջև լուսային նվազագույն հեռավորություններն անհրաժեշտ է ընդունել այնպիսին, որ ապահովվի բետոնի հետ ամրանի համատեղ աշխատանքը և կոնստրուկցիաների որակով պատրաստումը, որը կապված է բետոնային խառնուրդի տեղադրման և խտացման հետ, սակայն ոչ պակաս, քան ձողերի առավելագույն տրամագիծն է, ինչպես նաև ոչ պակաս, քան՝

- 1) 25մմ – ձողերի հորիզոնական կամ թեք դիրքով տեղադրման դեպքում բետոնացման ժամանակ - մեկ կամ երկու շարքով տեղադրված ստորին ամրանների համար,
- 2) 30մմ – նույնը վերին ամրանների համար,
- 3) 50մմ – նույնը ստորին ամրանների երկու շարքից ավել տեղադրման դեպքում (բացի ստորին երկու շարքի ձողերից), ինչպես նաև բետոնացման ժամանակ ձողերի ուղղահայաց դիրքով տեղադրման դեպքում:

588. Ճնշված պայմանների դեպքում թույլատրվում է ձողերը տեղադրել խմբերով՝ փնջերով (դրանց միջև առանց բացակների): Ընդ որում, փնջերի միջև լուսային հեռավորությունները պետք է լինեն նաև ոչ պակաս ձողի բերված տրամագծից, որտեղ ձողի բերված տրամագիծը համարժեք է ամրանային փնջի հատվածքի մակերեսին և ընդունվում է

հավասար $d_{s,red} = \sqrt{\sum_i^n d_{si}^2}$ (որտեղ՝ d_{si} – փնջում մեկ ձողի տրամագիծն է, n – փնջում ձողերի քանակն է):

• Երկայնական ամրանավորում

589. Երկաթբետոնե տարրերում երկայնական ձգված, ինչպես նաև սեղմված, եթե այն պահանջվում է հաշվարկով, ամրանի հատվածքի մակերեսը բետոնի հատվածքի մակերեսից, որը հավասար է ուղղանկյուն հատվածքի լայնության կամ տավրային (երկտավրային) հատվածքի կողի լայնության և հատվածքի աշխատանքային բարձրության արտադրյալին, տոկոսներով՝ $\mu_s = \left[A_s / (b \cdot h_0) \right] \cdot 100\%$, անհրաժեշտ է ընդունել ոչ պակաս քան՝

- 1) 0,1% – ծովող, արտակենտրոն ձգվող և $l_0/i \leq 17$ (ուղղանկյուն հատվածքների համար $l_0/h \leq 5$) ճկունությամբ արտակենտրոն սեղմվող տարրերում,
- 2) 0,25% – $l_0/i \geq 87$ (ուղղանկյուն հատվածքների համար $l_0/h \geq 25$) ճկունությամբ արտակենտրոն սեղմվող տարրերում,
- 3) տարրերի ճկունության միջանկյալ արժեքների համար μ_s մեծությունը որոշվում է միջարկմամբ:

590. Հատվածքի ուրվագծով հավասարաչափ տեղաբաշխված երկայնական ամրանով տարրերում, ինչպես նաև կենտրոնական ձգված տարրերում ողջ երկայնական ամրանի հատվածքի նվազագույն մակերեսն անհրաժեշտ է ընդունել վերը նշված արժեքներից երկու անգամ ավելի մեծ և հարաբերել դրան բետոնե հատվածքի ամբողջ մակերեսը:

591. Սեյսմիկ ազդեցությանը հակազդող արտակենտրոն սեղմված տարրերի երկայնական ամրանի հագեցվածությունը ($\mu_s = \left[\sum (A_s + A'_s) / (b \cdot h) \right] \cdot 100\%$ – ընդհանուր հատվածքի ամրանավորման տոկոսը) չպետք է գերազանցի տարրի հատվածքի մակերեսի 4%-ից և պետք է լինի տարրի հատվածքի մակերեսի 0,5%-ից ոչ պակաս:

592. Բետոնե կոնստրուկցիաներում անհրաժեշտ է նախատեսել կոնստրուկտիվ ամրանավորում՝

- 1) տարրերի հատվածքի չափերի կտրուկ փոփոխման վայրերում,
- 2) բետոնե պատերում՝ բացվածքների տակ և վրան,
- 3) արտակենտրոն սեղմված տարրերում, որոնց ամրության հաշվարկի դեպքում անտեսվում է ձգված բետոնի աշխատանքը այն եզրերին մոտ, որտեղ առաջանում են ձգող լարումներ, ընդ որում μ_s ամրանավորման գործակիցն ընդունվում է ոչ պակաս, քան 0,025%:

593. Երկաթբետոնե գծային կոնստրուկցիաներում և սալերում երկայնական ամրանի ձողերի առանցքների միջև առավելագույն հեռավորությունները, որոնք ապահովում են դրանց արդյունավետ ներգրավումը բետոնի աշխատանքում, լարումների և դեֆորմացիաների հավասարաչափ բաշխումը, ինչպես նաև ամրանի ձողերի միջև ճաքերի բացվածքների լայնության սահմանափակումը պետք է լինի ոչ ավել, քան՝

- 1) երկաթբետոնե սալերում՝
 - 200 մմ – լայնական հատվածքի $h \leq 200$ մմ բարձրության դեպքում,
 - h և 300 մմ – լայնական հատվածքի $h > 200$ մմ բարձրության դեպքում,
- 2) երկաթբետոնե հեծաններում՝
 - ա) ըստ հեծանի բարձրության
 - 600 մմ – լայնական հատվածքի $h \leq 650$ մմ բարձրության դեպքում,
 - 400 մմ – լայնական հատվածքի $h > 650$ մմ բարձրության դեպքում (կողային եզրերի մոտ տեղադրված ցանկացած միջանկյալ ձողի հատվածքի մակերեսը պետք է լինի բետոնի մակերեսի 0,1%-ից ոչ պակաս, որտեղ բետոնի մակերեսն ընդունվում է ըստ բարձրության տեղադրված ձողերի միջև եղած հեռավորությանը և տարրի (կողի) լայնության կեսին հավասար, բայց 200 մմ-ից ոչ ավել լայնությամբ)

բ) ըստ հեծանի լայնության

- $1,5 \cdot h$ և 350 մմ – լայնական հատվածքի $b \leq 400$ մմ լայնության դեպքում

- $1,5 \cdot h$ և 300 մմ – լայնական հատվածքի $b > 400$ մմ լայնության դեպքում

3) երկաթբետոնե սյուններում՝

- 350 մմ – լայնական հատվածքի $h (b) \leq 400$ մմ լայնության դեպքում,

- 300 մմ – լայնական հատվածքի $h (b) > 400$ մմ լայնության դեպքում:

594. Միաձույլ երկաթբետոնե պատերում և դիաֆրագմաներում ուղղաձիգ ամրանի ձողերի միջև հեռավորություններն ընդունվում են ոչ ավել, քան $1,5 \cdot t$ և 300 մմ, որտեղ t -ն պատի կամ դիաֆրագմայի հաստությունն է, իսկ հորիզոնական ձողերի միջև՝ ոչ ավել, քան 300 մմ: Ընդ որում, սեյսմիկ ազդեցությանը հակազդող կրկնակի ցանցով ամրանավորված երկաթբետոնե պատերը և դիաֆրագմաներն, ըստ շենքի բարձրության, հիմքից մինչև վերնածածկ, պետք է լինեն անխզելի և դրանց նվազագույն հաստությունը պետք է լինի 200 մմ-ից և $H_w/16$ -ից ոչ պակաս, որտեղ H_w -ն միաձույլ պատի կամ դիաֆրագմայի բարձրությունն է, որն ընդունվում է իր հարթությունից դուրս ուղղությամբ ամրակցումների միջև եղած հեռավորությանն հավասար (սովորաբար, ստորին ծածկի վերին մակերևույթից մինչև վերին ծածկի ստորին մակերևույթն եղած չափն է):

595. Միաձույլ կոնստրուկցիաների ծոված, արտակենտրոն սեղմված և արտակենտրոն ձգված տարրերի ճկուն երկայնական ամրանի աշխատող ձողերի տրամագիծը պետք է լինի ոչ պակաս, քան 12 մմ:

596. Ավելի քան 150 մմ լայնությամբ հեծաններում և կողերում երկայնական աշխատող ձգված ձողերի քանակը լայնական հատվածքում պետք է լինի ոչ պակաս երկուսից: 150 մմ և պակաս լայնություն ունեցող տարրերի դեպքում թույլատրվում է լայնական հատվածքում տեղադրել մեկ երկայնական ձող:

597. Հեծաններում մինչև հենարանն անհրաժեշտ է հասցնել թռիչքում ձողերի հատվածքի մակերեսի $1/2$ -ից ոչ պակաս երկայնական աշխատող ամրանի ձողերի հատվածքի մակերեսը և ոչ պակաս, քան երկու ձող: Սալերում մինչև հենարանն 1 մ սալի լայնության համար անհրաժեշտ է հասցնել 1 մ սալի լայնության թռիչքում ձողերի հատվածքի մակերեսի $1/3$ -ից ոչ պակաս երկայնական աշխատող ամրանի ձողերը:

▪ **Լայնական ամրանավորում**

598. Լայնական ամրանն անհրաժեշտ է տեղադրել՝ ելնելով ճիգերի ընդունման հաշվարկից, ինպես նաև ճաքերի զարգացումը սահմանափակելու, երկայնական ամրանները նախագծային դիրքում պահելու և բոլոր ուղղություններով դրանց կողմնային կքումից ամրակցելու նպատակով:

599. Լայնական ամրանի (անուրների) տրամագիծը արտակենտրոն սեղմված տարրերի գործված կարկասներում (ամրանային հիմնակմախքներում) ընդունվում է ոչ պակաս, քան երկայնական ամրանի առավելագույն տրամագծի $0,25$ -ը և ոչ պակաս, քան 6 մմ:

600. Լայնական ամրանի տրամագիծը ծոված տարրերի գործված կարկասներում ընդունվում է ոչ պակաս, քան 6 մմ, իսկ $h > 650$ մմ բարձրությամբ ծովող տարրերի համար՝ ոչ պակաս, քան 8 մմ: Սեյսմիկ ազդեցությանը հակազդող երկաթբետոնե տարրերի համար պետք է կիրառել միայն գործված անուրներով հիմնակմախքներ, որտեղ լայնական ամրանի նվազագույն տրամագիծը պետք է լինի 8 մմ-ից ոչ պակաս:

601. Երկաթբետոնե տարրերում, որտեղ հաշվարկային լայնական ուժին չի կարող հակազդել միայն բետոնը, անհրաժեշտ է նախատեսել լայնական ամրանի տեղադրում ոչ ավել, քան $0,5 \cdot h_0$ և ոչ ավել, քան 300 մմ քայլով:

602. 300 մմ-ից պակաս բարձրությամբ հոծ սալերում, ինչպես նաև հաճախակող սալերում և 150 մմ-ից պակաս բարձրությամբ հեծաններում (կողերում), տարրի այն հատվածամասերում, որտեղ, ըստ հաշվարկի, լայնական ուժն ընդունվում է միայն բետոնով, լայնական ամրան կարելի է չտեղադրել:

603. 150 մմ և ավել բարձրությամբ հեծաններում և կողերում, ինչպես նաև 300 մմ և ավել բարձրությամբ հաճախակող սալերում, տարրի այն հատվածամասերում, որտեղ ըստ հաշվարկի, լայնական ուժն ընդունվում է միայն բետոնով, անհրաժեշտ է նախատեսել լայնական ամրանի տեղադրում ոչ ավել, քան $0,75 \cdot h_0$ և ոչ ավել, քան 500 մմ քայլով:

604. Արտակենտրոն սեղմված գծային տարրերում, ինչպես նաև ծոված տարրերում հաշվարկով անհրաժեշտ սեղմված երկայնական ամրանի առկայության դեպքում երկայնական ամրանի կքումը կանխարգելելու նպատակով անհրաժեշտ է տեղադրել լայնական ամրան ոչ ավել, քան $15 \cdot d_{sc}$ և ոչ ավել, քան 500 մմ քայլով (որտեղ՝ d_{sc} – սեղմված երկայնական ամրանի նվազագույն տրամագիծն է):

605. Եթե սեղմված երկայնական ամրանի հատվածքի մակերեսը, որն տեղադրված է տարրի եզրերից որևէ մեկին մոտ, ավել է, քան 1,5%-ը, ապա լայնական ամրանը պետք է տեղադրել ոչ ավել, քան $10 \cdot d_{sc}$ և ոչ ավել, քան 300 մմ քայլով:

606. Լայնական ամրաններով պետք է ցանկացած ուղղություններով ապահովված լինեն սեղմված ամրանային ձողերի ամրակցումը կքումից: Արտակենտրոն սեղմված տարրերում գործված անուրների կոնստրուկցիան պետք է լինի այնպիսին, որ երկայնական ձողերը (առնվազը մեկ ընդ մեջ) գտնվեն անուրների ծոման տեղերում, իսկ այդ ծոմաների տեղերի միջև եղած հեռավորությունը, ըստ տարրի լայնության՝ ոչ մեծ 300 մմ-ից: 400 մմ-ից ոչ մեծ լայնության նիստի և այդ նիստի մոտ 4-ից ոչ ավելի թվով երկայնական ձողերի դեպքում թույլատրվում է բոլոր երկայնական ձողերն ընդգրկել մեկ անուրով: Անկախ տարի նիստի լայնությունից և ձողերի թվից թույլատրվում է միջանկյալ ձողեր չտեղադրել անուրների ծոման տեղերում, եթե այդ ձողերը անկյունային ձողերից հեռու չեն, քան $15 \cdot d_w$:

607. Սեյսմիկ ազդեցությանը հակազդող արտակենտրոն սեղմված տարրերի երկայնական ամրանի հագեցվածությունը 3%-ից գերազանցելու դեպքում անուրները պետք է տեղադրվեն $8 \cdot d_{sc}$ -ից և 200 մմ-ից ոչ ավել քայլով:

608. Սեյսմիկ ազդեցությանը հակազդող արտակենտրոն սեղմված և ծռված տարրերում լայնական ամրանը տեղադրվում է ըստ թեք հատվածքների ամրության, ըստ ՀՀՇՆ II-6.02 շինարարական նորմերի: Հիմնական կոնստրուկտիվ տարրերի համար այն պետք լինի 8 մմ-ից ոչ պակաս տրամագծով և տեղադրվի $10 \cdot d_{sc}$ -ից ոչ ավել քայլով: Ընդ որում, լայնական ամրանով պետք է ապահովվի սեղմված ամրանային ձողերի ամրակցումը կքումից ցանկացած ուղղություններով: Լայնական ամրանը տեղադրվում է երկաթբետոնե տարրերի բոլոր մակերևույթներին կից, որտեղ տեղադրվում է երկայնական ամրան: Լայնական ամրանները պետք է լինեն գործված, որոնց ծայրերում պետք է նախատեսել կեռեր: Անուրների ծայրերը անհրաժեշտ է ծռել երկայնական ամրանի շուրջը 135° -ով՝ տանելով դեպի բետոնե միջուկի ներս նվազագույնը $6 \cdot d_{sw}$ (բայց ոչ պակաս, քան 75 մմ) երկարությամբ (որտեղ՝ d_{sw} – անուրների տրամագիծն է): Անուրների կեռերը, ըստ ամրանային կարկասի երկարության, անհրաժեշտ է տեղադրել շեղումով նախորդների նկատմամբ:

609. Գծային տարրերի երկայնական ձողերի մակադիր միացման հատվածներում լայնական ամրանի քայլը չպետք է գերազանցի $0,25 \cdot h$ և 100 մմ (որտեղ՝ h – տարրի լայնական հատվածքի նվազագույն չափն է):

610. Ոլորող մոմենտների ազդեցությանն ենթարկվող տարրերի լայնական ամրանները (անուրները) պետք է ունենան փակ ուրվագծեր:

611. Սալերում, հաշվարկային ուրվագծի կողմերին ուղղահայաց ուղղությամբ ճգմանցման գոտում լայնական ամրանը որոշվում է հաշվարկով և տեղադրվում է ոչ ավել, քան $h_0/3$ և ոչ ավել, քան 300 մմ քայլով: Բեռնավորման մակերեսի ուրվագծին մոտ ձողերը տեղադրվում են այդ ուրվագծից ոչ մոտ, քան $h_0/3$ և ոչ հեռու, քան $h_0/2$: Միաժամանակ լայնական ամրանի տեղադրման գոտու լայնությունը (բեռնավորման մակերեսի ուրվագծից) պետք է լինի ոչ պակաս, քան $2,0 \cdot h_0$: Թույլատրվում է լայնական ամրանի քայլի մեծացում մինչև $h_0/2$: Ընդ որում, անհրաժեշտ է դիտարկել ճգմանցման բուրգի առավել անբարենպաստ դիրքը և հաշվարկում հաշվի առնել միայն ամրանային ձողերը, որոնք հատում են ճգմանցման բուրգը: Լայնական ամրանի ձողերի միջև եղած հեռավորությունը հաշվարկային ուրվագծի կողմերին զուգահեռ ուղղությամբ ընդունվում է ոչ ավել, քան հաշվարկային ուրվագծի համապատասխան կողմի երկարության $1/4$ -ն է: Սալերի լայնական ամրանները պետք է լինեն պարբերական տրամատի ձողերից 8 մմ-ից ոչ պակաս տրամագծով, որոնք անհրաժեշտ է ամրակցել երկայնական աշխատող ձողերին եզրային ծռվածքների (կեռերի) միջոցով: Լայնական ամրանների քայլը որոշվում է հաշվարկով:

612. Տեղական սեղմման (տրորման) դեպքում ցանցերի տեսքով անուղղակի ամրանավորման հաշվարկային լայնական ամրանը տեղադրվում է $A_{b,max}$ հաշվարկային մակերեսի սահմաններում (VIII բաժնի 332-ից մինչև 334-րդ կետեր): Տարրի եզրին մոտ բեռնավորման մակերեսի տեղաբաշխման դեպքում անուղղակի ամրանավորման ցանցերը տեղադրվում են այն մակերեսով, որի չափերն յուրաքանչյուր ուղղությամբ փոքր չեն բեռնավորման մակերեսի երկու փոխուղղահայաց կողմերի չափերի գումարից (նկար 13):

Ընդ որում, ըստ խորության, ցանցերը տեղադրվում են՝

- 1) բեռնավորման մակերեսի կրկնապատիկ չափի սահմաններում՝ բեռնավորման մակերեսի մեծ չափի կրկնապատիկից առավել տարրի հաստության դեպքում,
- 2) տարրի հաստության սահմաններում բեռնավորման մակերեսի մեծ չափի կրկնապատիկից պակաս տարրի հաստության դեպքում:

613. Լայնական ուժերի և ոլորող մոմենտների ընդունման համար նախատեսված լայնական ամրանն եզրերում պետք է ունենա հուսալի խարսխում՝ կցվանքների և լայնական ամրանի հավասարաամրությունը ապահովող երկայնական ամրանի եռակցմամբ կամ առանց եռակցման պարփակման միջոցով:

614. Նախալարված տարրերի եզրերում, l_p նախալարման փոխանցման գոտու ոչ պակաս, քան 0,6 երկարության հատվածամասում պետք է տեղադրել լրացուցիչ լայնական կամ անուղղակի ամրան (5 սմ-ից մինչև 10 սմ քայլով եռակցված ցանցեր, երկայնական ամրանի բոլոր ձողերը պարփակող անուրներ և այլն), իսկ B7,5-ից մինչև B12,5 դասերի թեթև բետոնից տարրերում լրացուցիչ լայնական կամ անուղղակի ամրանը տեղադրվում է 5 սմ քայլով, l_p -ից ոչ պակաս և 20 սմ-ից ոչ պակաս երկարությամբ հատվածամասում՝ այն տարրերի համար, որոնց ամրանները չունեն խարիսխներ, իսկ խարիսխային սարքվածքների առկայության դեպքում՝ այդ սարքվածքների երկու երկարությամբ հատվածամասում: Ամրանի ծայրերում խարիսխների տեղադրումը պարտադիր է բետոնի վրա ձգվող ամրանի համար, ինչպես նաև հենակների վրա ձգվող ամրանի համար, որի շաղկապումը բետոնի հետ անբավարար է (հարթ մակերևույթի մետաղալարի, բազմափուս ճոպանների դեպքում), ընդ որում խարսխային սարքվածքները պետք է ապահովեն բետոնում ամրանի հուսալի ամրակցումը դրա աշխատանքի բոլոր փուլերում:

615. Որպես նախալարվող ամրան աշխատող պարբերական տրամատի բարձրամուր ամրանային մետաղալարի, միապատիկ հյուսվածքով ամրանային ճոպանների, պարբերական տրամատի շիկազլոցված կամ ջերմային մշակմամբ ամրացված ձողային ամրանների կիրառման դեպքում, որոնք ձգվում են հենակների վրա, նախալարվող ձողերի եզրերում խարիսխների տեղադրումն, որպես կանոն, չի պահանջվում: Բետոնի վրա ամրանի ձգմամբ կոնստրուկցիաներում նախալարվող ամրանը պետք է դասավորել խուղակներում, որոնք հետագայում պետք է լցվեն կոնստրուկցիայի բետոնից ոչ ավելի ցածր ամրության բետոնով կամ շաղախով: Բոլոր դեպքերում նախապես լարված կոնստրուկցիաներում չի թույլատրվում կիրառել ամրան, որի հարաբերական երկարացումը խզման դեպքում ցածր է 2%-ից, ինչպես նաև ամրանային ճապաններ և պարբերական տրամատի 28 մմ-ից ավել տրամագծով ձողային ամրան՝ առանց հատուկ խարիսխների: Ընդ որում նախապես լարված կոնստրուկցիաների հատվածներում ամրության պայմանից որոշված ճիգերը պետք է գերազանցեն ճաք առաջանալիս հատվածքի կողմից ընկալվող ճիգերին ոչ պակաս, քան 25%-ով:

• Ամրանի խարսխումը

616. Ամրանի խարսխումն իրականացվում է հետևյալ եղանակներից մեկի կամ դրանց զուգակցման միջոցով.

- 1) ձողի ուղիղ ավարտման ձևով (ուղիղ խարսխում),
- 2) վերջավորության վրա կեռի, ծռվածքի կամ ծխնու (միայն չնախալարվող ամրանի համար) տեսքով կորվածքով,
- 3) լայնական ձողերի եռակցմամբ կամ տեղադրմամբ (միայն չնախալարվող ամրանի համար),
- 4) ձողերի վերջավորության վրա հատուկ խարսխային սարքվածքների կիրառմամբ:

617. Ուղիղ խարսխումը կամ ծռվածքներով խարսխումը թույլատրվում է կիրառել միայն պարբերական տրամատով ամրանների համար: Ձգված հարթ մակերևույթի ձողերի համար անհրաժեշտ է նախատեսել կեռեր, ծխնիներ, եռակցված լայնական ձողեր կամ հատուկ խարսխային սարքվածքներ:

618. Ծռվածքները, կեռերը և ծխնիները առաջարկվում է չկիրառել սեղմված ամրանի խարսխման համար, բացառությամբ հարթ մակերևույթի ամրանի, որը կարող է բեռնվածքների որոշ հնարավոր զուգակցումների դեպքում ենթարկվել ձգման:

619. Ամրանի խարսխման երկարության հաշվարկի դեպքում անհրաժեշտ է հաշվի առնել խարսխման ձևը, ամրանի դասը և դրա տրամատը, ամրանի տրամագիծը, բետոնի ամրությունը և խարսխման գոտում դրա լարվածային վիճակը, խարսխման գոտում տարրի կոնստրուկտիվ լուծումը (լայնական ամրանի առկայությունը, տարրի հատվածքում ձողերի դիրքը և այլն):

620. Խարսխման բազային (հիմնական) երկարությունը, որն անհրաժեշտ է ամրանում ամբողջ հաշվարկային արժեքով R_s դիմադրության ճիգի բետոնին փոխանցման համար, որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$l_{0,an} = 1,3 \cdot (R_s / R_{bond}) \cdot (A_s / u_s), \quad (264)$$

որտեղ՝ A_s և u_s – համապատասխանաբար ամրանի խարսխվող ձողի լայնական հատվածքի մակերեսն և դրա հատվածքի պարագիծն են, որոնք որոշվում են ձողի անվանական տրամագծով,

R_{bond} – բետոնի հետ ամրանի շաղկապման հաշվարկային դիմադրությունն է, որն, ըստ խարսխման երկարության, ընդունվում է հավասարաչափ բաշխված և որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$R_{bond} = \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot R_{bt}, \quad (265)$$

Այստեղ՝ R_{bt} – բետոնի հաշվարկային դիմադրությունն է ըստ առանցքային ձգման,

η_1 – գործակից է, որը հաշվի է առնում ամրանի մակերևույթի տեսքի ազդեցությունը, ընդունվում է հավասար՝

1) չնախալարվող ամրանի համար.

- ա) $\eta_1 = 1,5$ – հարթ մակերևույթի ամրանների համար,
- բ) $\eta_1 = 2,0$ – պարբերական տրամատով սառնադեֆորմացված ամրանների համար,
- գ) $\eta_1 = 2,5$ – պարբերական տրամատով շիկագլոցված և ջերմամեխանիկական մշակված ամրանների համար,

2) նախալարված ամրանների համար.

ա) $\eta_1 = 1,7$ – պարբերական տրամատով սառնադեֆորմացված $B_p 1500$ դասի 3 մմ տրամագծով և K դասի յոթ լարանի ճոպանային ամրանների համար 6 մմ տրամագծով,

բ) $\eta_1 = 1,8$ – սառնադեֆորմացված B_p դասի ամրանների համար 4 մմ և ավելի տրամագծով,

գ) $\eta_1 = 2,2$ – կլոր հարթ մակերևույթի մետաղալարերից K դասի յոթ լարանի ճոպանային ամրանների համար 9 մմ և ավելի տրամագծով,

դ) $\eta_1 = 2,4$ – պարբերական տրամատով մետաղալարերից պատրաստված K դասի յոթ լարանի ճոպանային ամրանների համար 9 մմ և ավելի տրամագծով,

ե) $\eta_1 = 2,5$ – շիկագլոցված և ջերմամեխանիկական մշակված A դասի ամրանների համար,

η_2 – գործակից է, որը հաշվի է առնում ամրանի տրամագծի չափի ազդեցությունը, ընդունվում է հավասար՝

1) չնախալարվող ամրանների համար.

ա) $\eta_2 = 1,0$ – երբ ամրանի տրամագիծը $d_s \leq 32$ մմ,

բ) $\eta_2 = 0,9$ – երբ ամրանի տրամագիծը 36 և 40 մմ է,

2) նախալարվող ամրանների համար.

ա) $\eta_2 = 1,0$ – բոլոր տեսակի նախալարվող ամրանների համար:

621. Ամրանի խարսխման պահանջվող հաշվարկային երկարությունը՝ հաշվի առնելով խարսխման գոտում տարրի կոնստրուկտիվ լուծումը, որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$l_{an} = \alpha \cdot l_{0,an} \cdot (A_{s,cal} / A_{s,ef}), \quad (266)$$

որտեղ՝ $l_{0,an}$ – խարսխման բազային երկարությունն է, որը որոշվում է (264) բանաձևով,

$A_{s,cal}$ և $A_{s,ef}$ – համապատասխանաբար հաշվարկով պահանջվող և փաստացի տեղադրված ամրանների լայնական հատվածքի մակերեսներն են,

α – գործակից է, որը հաշվի է առնում բետոնի և ամրանի լարվածային վիճակի, ինչպես նաև խարսխման գոտում տարրի կոնստրուկտիվ լուծման ազդեցությունը խարսխման երկարության վրա:

622. Չնախալարվող ամրանի համար պարբերական տրամատի ուղիղ եզրերով (ուղիղ խարսխում) ձողերի կամ առանց խարսխման լրացուցիչ սարքվածքների կեռերով կամ ծխնիներով հարթ մակերևույթի ամրանի խարսխման ժամանակ ձգված ձողերի համար ընդունվում է $\alpha = 1,0$, իսկ սեղմված ձողերի համար՝ $\alpha = 0,75$, նախալարվող ամրանի համար՝ $\alpha = 1,0$:

623. Չնախալարվող ամրանի ձողերի խարսխման երկարությունը թույլատրվում է նվազեցնել լայնական ամրանի քանակից և տրամագծից, խարսխման սարքվածքների տեսակից (լայնական ամրանի եռակցվածք, պարբերական տրամատի ձողերի եզրերի կորվածք) և խարսխման գոտում բետոնի լայնական շրջասեղմումից (օրինակ՝ հենարանային ռեակցիայից) կախված, սակայն ոչ ավել, քան 30%:

624. Բոլոր դեպքերում խարսխման փաստացի երկարությունն ընդունվում է ոչ պակաս, քան $25 \cdot d_s$ և 300 մմ, իսկ չնախալարվող ձողերի համար նաև ոչ պակաս, քան $0,5 \cdot l_{0,an}$:

625. Ա խմբի մանրահատիկ բետոնից պատրաստված տարրերի համար խարսխման երկարության պահանջվող հաշվարկային մեծությունը պետք է մեծացվի $10 \cdot d_s$ -ով՝ ձգված բետոնի համար, և $5 \cdot d_s$ -ով՝ սեղմված բետոնի համար:

626. Եթե երկաթբետոնե տարրերում (սովորաբար, սյուների և հիմքերի միացման հանգույցներին մոտ) սեյսմիկ ազդեցությունից արտակենտրոն ուժն զուգակցումից ձգող է, ապա (264) բանաձևում 1,3 գործակցի փոխարեն անհրաժեշտ է ընդունել 1,5:

627. Ամրանի խարսխվող ձողով ընդունվող N ճիգն որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$N_s = R_s \cdot A_s \cdot (l_s / l_{an}) \leq R_s \cdot A_s, \quad (267)$$

որտեղ՝ l_{an} – խարսխման երկարությունն է, որն որոշվում է՝ համաձայն սույն բաժնի 621-ից մինչև 626-րդ կետերի, ընդունելով $A_{s,cal} / A_{s,ef} = 1,0$ հարաբերությունը,

l_s – խարսխվող ձողի եզրից մինչև տարրի դիտարկվող լայնական հատվածքն եղած հեռավորությունն է:

628. Տարրի եզրային ազատ հենարաններում չնախալարվող ամրանի ձգված ձողերի արտաթողերի երկարությունը ազատ հենարանի արտաքին սահմանագծից $Q \leq Q_{b1}$ պայմանի բավարարման դեպքում (տես՝ VIII բաժնի 273-ից մինչև 298-րդ կետերը) պետք է լինի $5 \cdot d_s$ -ից ոչ պակաս: Եթե նշված պայմանը չի բավարարվում, ապա ամրանի արտաթողերի երկարությունը հենարանի սահմանագծից դուրս որոշվում է համաձայն սույն բաժնի 621-ից մինչև 626-րդ կետերի:

629. Ձողերի եզրերում թիթեղների, տափօղակների, խարսխամանեկների, անկյունակների, նստավորված գլխիկների և այլն տեսքով հատուկ խարսխների տեղադրման դեպքում բետոնի հետ խարսխի հպման մակերեսը պետք է բավարարի բետոնի ամրության պայմանին՝ ըստ տրորման: Բացի այդ, եռակցվող խարսխային դետալների նախագծման ժամանակ անհրաժեշտ է հաշվի առնել պողպատի բնութագրերը՝ ըստ եռակցելիության, ինչպես նաև եռակցման եղանակներն ու պայմանները:

• **Չնախալարվող ամրանի միացումները**

630. Չնախալարվող ամրանի միացումների համար ընդունվում է հետևյալ կցվանքների տեսակներից որևէ մեկը՝

ա) առանց եռակցման մակադիր կցվանքներ՝

- ուղիղ եզրերով պարբերական տրամատի ձողերի,
- ուղիղ եզրերով ձողերի՝ մակադրման երկարության վրա լայնական ձողերի եռակցմամբ կամ տեղադրմամբ,
- եզրերում կորվածքներով (կեռեր, ծովածքներ, ծխնիներ), ընդ որում, հարթ մակերևույթի ձողերի համար կիրառում են միայն կեռեր և ծխնիներ:

բ) եռակցովի և մեխանիկական կցվանքային միացումներ՝

- ամրանի եռակցմամբ,
- հատուկ մեխանիկական սարքվածքների կիրառմամբ (մամլված ագույցներով, պարուրակայն ագույցներով և այլ կցվանքներ):

631. Ամրանի մակադիր կցվանքները (առանց եռակցման) կիրառվում են 40 մմ-ից ոչ ավել տրամագծով աշխատող ամրանի ձողերի կցորդման դեպքում: Մակադիր ձևով ամրանի միացումների վրա տարածվում են սույն բաժնի 617-րդ և 618-րդ կետերի ցուցումները:

632. Ձգված կամ սեղմված ամրանի կցվանքները պետք է ունենան l_l երկարությունից ոչ պակաս տարաթողման (մակադրման) երկարություն, որը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$l_l = \alpha \cdot l_{0,an} \cdot (A_{s,cal} / A_{s,ef}), \quad (268)$$

որտեղ՝ $l_{0,an}$ – խարսխման բազային երկարությունն է, որը որոշվում է (264) բանաձևով,

$A_{s,cal}$ և $A_{s,ef}$ – տե՛ս սույն բաժնի 621-ից մինչև 626-րդ կետերը,

α – գործակից է, որը հաշվի է առնում ամրանի լարվածային վիճակի, ձողերի միացման գոտում տարրի կոնստրուկտիվ լուծման, մեկ հատվածքում կցվող ամրանի քանակի հարաբերության՝ այդ հատվածքում ամրանի ընդհանուր քանակին և կցվող ձողերի միջև եղած հեռավորության ազդեցությունները:

633. Ուղիղ վերջավորություններով պարբերական տրամատի ամրանների միացման, ինչպես նաև, կեռերով և ծխնիներով, առանց խարսխող լրացուցիչ սարքվածքների, հարթ մակերևույթի ձողերի դեպքում α գործակիցը ձգված ամրանի համար ընդունվում է հավասար 1,2, իսկ սեղմված ամրանի համար՝ 0,9: Այս դեպքում պետք է պահպանված լինեն հետևյալ պայմանները՝

- 1) տարրի մեկ հաշվարկային հատվածքում կցվող աշխատող ձգված ամրանի հարաբերական քանակը պարբերական տրամատի ամրանների համար պետք է լինի ոչ ավել, քան 50%, իսկ հարթ մակերևույթի ամրանի (կեռերով կամ ծխնիներով) համար՝ ոչ ավել, քան 25%,
- 2) կցվանքի սահմաններում տեղադրված ողջ լայնական ամրանով ընդունվող ճիգը պետք է լինի ոչ պակաս, քան տարրի մեկ հաշվարկային հատվածքում կցվող ձգված աշխատող ամրանով ընդունվող ճիգի կեսը,
- 3) ամրանի կցվող աշխատող ձողերի միջև եղած հեռավորությունը չպետք է գերազանցի $4 \cdot d_s$ -ը,
- 4) հարևան մակադիր կցվանքների միջև եղած հեռավորությունը (երկաթբետոնե տարրի լայնությամբ) պետք է լինի ոչ պակաս, քան $2 \cdot d_s$ և ոչ պակաս, քան 30 մմ:

634. Որպես տարրի մեկ հաշվարկային հատվածք, որը դիտարկվում է մեկ հատվածքում կցվող ամրանի հարաբերական քանակը որոշելու համար, ընդունվում է կցվող ամրանի երկայնքով $1,3 \cdot l_l$ երկարությամբ տարրի հատվածամասը: Համարվում է, որ ամրանի կցվանքները տեղաբաշխված են մեկ հաշվարկային հատվածքում, եթե այդ կցվանքների կենտրոնները գտնվում են այդ հատվածամասի սահմաններում:

635. Թույլատրվում է տարրի մեկ հաշվարկային հատվածքում ավելացնել կցվող աշխատող ձգված ամրանի հարաբերական քանակը մինչև 100%՝ ընդունելով α գործակցի արժեքը հավասար 2,0-ի: Մեկ հաշվարկային հատվածքում կցվող պարբերական տրամատի ամրանի հարաբերական քանակի 50%-ից, իսկ հարթ մակերևույթի ամրանի՝ 25%-ից ավել լինելու դեպքում α գործակցի արժեքն որոշվում է գծային միջարկմամբ:

636. Կցվող ձողերի եզրերում խարսխող լրացուցիչ սարքվածքների առկայության դեպքում (լայնական ամրանի եռակցվածք, պարբերական տրամատի կցվող ձողերի եզրերի կորվածքներ և այլն) կցվող ձողերի տարաթողման երկարությունը կարելի է փոքրացնել, սակայն ոչ ավել, քան 30%:

637. Բոլոր դեպքերում տարաթողման փաստացի երկարությունը պետք է լինի ոչ պակաս, քան $0,6 \cdot \alpha \cdot l_{0,an}$, ոչ պակաս, քան $30 \cdot d_s$ և ոչ պակաս, քան 350 մմ:

638. Եռակցման միջոցով ամրանների միացման դեպքում եռակցովի միացման տեսակի և եռակցման եղանակի ընտրությունը կատարվում է՝ հաշվի առնելով կոնստրուկցիայի շահագործման պայմանները, պողպատի եռակցելիությունը և պատրաստման տեխնոլոգիայի պահանջները՝ համաձայն ԳՕՍՏ 14098 ստանդարտի, ընդ որում եռքակարանների երկարությունները պետք է ընդունել 30% ավելի մեծ, քան ԳՕՍՏ 14098 ստանդարտում սահմանված արժեքները: Սեյսմիկ ազդեցությանը հակազդող ձուլող, արտակենտրոն սեղմվող և արտակենտրոն ձգվող տարրերի երկայնական ամրանների միացումները պետք իրականացվեն.

- 1) եռակցմամբ՝ ամրանների մակադիր միացմամբ, ամրանային երկկողմ մակադրակների միջոցով, պողպատե տաշտակաձև մակադրակների վրա,
- 2) մեխանիկական կցվանքային միացումներով՝ հատուկ մեխանիկական սարքվածքների կիրառմամբ:

639. Սյուների երկայնական ամրանի ծայրակցումը պետք է կատարել ձողերի եռակցմամբ ամրանային երկկողմ մակադրակների միջոցով կամ մեքենայացված ձեռքի աղեղային եռակցմամբ՝ պողպատե տաշտակաձև մակադրակների վրա: Ամրանի 22 մմ և ավելի փոքր տրամագծերի դեպքում թույլատրվում է մակադիր միացումները իրականացնել եռակցման միջոցով այն հատվածքներում, որտեղ հաշվարկային ճիգերից որոշված ամրանավորումը բավարարում է տվյալ հատվածքին, երբ հաշվարկը կատարվում է $k_1 = 1$ պայմանով (որտեղ՝ k_1 – թույլատրելի վնասվածքների գործակիցն է ըստ ՀՀՇՆ II-6.02 շինարարական նորմերի): Պատի տարրերում և դիաֆրագմաներում թույլատրվում է մինչև 16 մմ տրամագծով երկայնական ամրանի մակադիր միացում, առանց եռակցման՝ պահպանելով սույն բաժնի 631-ից մինչև 637-րդ կետերի պահանջները:

640. Ամրանի կցվանքների համար ագույցների տեսքով մեխանիկական սարքվածքների (պարուրակային ագույցներ, մամլված ագույցներ և այլն) կիրառման ժամանակ ագույցային կցվանքի կրողունակությունը պետք է լինի կցվող ձողերի կրողունակությանը համարժեք (համապատասխանաբար ձգման կամ սեղմման դեպքում): Կցվող ձողերի վերջավորություններն անհրաժեշտ է պահանջվող երկարությամբ, որը որոշվում է հաշվարկով կամ փորձնական եղանակով, մտցնել ագույցի մեջ:

641. Պարուրակային ագույցների կիրառման դեպքում պետք է ապահովված լինի ագույցի պահանջվող ձգվածքն, որն անհրաժեշտ է պարուրակում խաղանքի վերացման համար:

642. Գործող ստանդարտերին համապատասխանող հատուկ մեխանիկական սարքվածքների (մամլված կամ պարուրակային ագույցներ) կիրառումը A դասի պարբերական տրամատի ամրանների համար, որպես միացումներ, թույլատրվում է կիրառել սեյսմիկ ազդեցությանը հակազդող տարրերում, եթե բավարարվում են Հավելված 10 և 11-ի դրույթները և հետևյալ պայմանները.

- 1) տարրի մեկ հաշվարկային հատվածքում՝
 - ա) ձգված միացումների հարաբերական քանակը պետք է լինի ոչ ավել, քան ձգված միացումների 50%, (տարրի միևնույն հաշվարկային հատվածք է համարվում l երկարությունից պակաս հեռավորության վրա գտնվող հատվածքները),
 - բ) տարրի մեկ հաշվարկային հատվածքում առկա միացումների հարաբերական քանակը պետք է լինի ոչ ավել, քան ընդհանուր միացումների 50%,
- 2) միացման հատվածներում լայնական ամրանի քայլը չպետք է գերազանցի $0,25 \cdot h$ և 100 մմ (որտեղ՝ h – տարրի լայնական հատվածքի նվազագույն չափն է):
- 3) միացումները անհրաժեշտ է տեղադրել առավելագույն ծող մոմենտի արժեքի հատվածքից դուրս, որտեղ հաշվարկային ճիգերից որոշված ամրանավորումը բավարարում է տվյալ հատվածքին, երբ հաշվարկը կատարվում է $k_1 = 1$ պայմանով (որտեղ՝ k_1 – թույլատրելի վնասվածքների գործակիցն է ըստ ՀՀՇՆ II-6.02 շինարարական նորմերի):

• Ճկված (կռված, կորացված) ձողեր

643. Ճկված ամրանի կիրառման դեպքում (ծովածքներ, ձողերի եզրերի կորվածքներ) առանձին ձողի կորվածքի նվազագույն տրամագիծը պետք է լինի այնպիսին, որ ամրանային ձողի կորվածքի ներսում խուսափել բետոնի քայքայումից կամ ճեղքումից, ինչպես նաև կորվածքի վայրում՝ ամրանային ձողի քայքայումից:

644. Ամրանի համար կորվածքի նվազագույն տրամագիծը՝ d_{mand} -ն, ընդունվում է d_s ձողի տրամագծից կախված ոչ պակաս, քան.

- 1) հարթ մակերևույթի ձողերի համար՝

$$d_{mand} = 2,5 \cdot d_s, \quad \text{երբ } d_s < 20 \text{ մմ,}$$

$$d_{mand} = 4 \cdot d_s, \quad \text{երբ } d_s \geq 20 \text{ մմ,}$$

- 2) պարբերական տրամատի ձողերի համար՝

$$d_{mand} = 5 \cdot d_s, \quad \text{երբ } d_s < 20 \text{ մմ,}$$

$$d_{mand} = 8 \cdot d_s, \quad \text{երբ } d_s \geq 20 \text{ մմ:}$$

645. Կորվածքի տրամագիծը կարող է սահմանվել նաև ամրանի կոնկրետ տեսակի տեխնիկական պայմաններին համապատասխան:

**4. Հիմնական կրող երկաթբետոնե կոնստրուկցիաների
կոնստրուկտավորումը**

646. Կոնստրուկտիվ համակարգի հիմնական կրող տարրերի (սյուների, պատերի, ծածկերի և վերնածածկերի սալերի, հիմնային սալերի) կոնստրուկտավորման ժամանակ անհրաժեշտ է պահպանել սույն բաժնի 2-րդ և 3-րդ ենթաբաժնի կետերի երկաթբետոնե կոնստրուկցիաների կոնստրուկտավորմանը վերաբերող ընդհանուր պահանջները, ինչպես նաև սույն ենթաբաժնի ցուցումները:

647. Սյուներն ամրանավորվում են երկայնական, որպես կանոն, համաչափ ամրանով, որը տեղադրված է լայնական հատվածքի եզրագծով և, անհրաժեշտ դեպքերում, լայնական հատվածքի ներսում և լայնական ամրանով՝ ըստ սյան բարձրության, որն ընդգրկում է բոլոր երկայնական ամրանները և տեղադրված է լայնական հատվածքի եզրագծով ու ներսում:

648. Լայնական հատվածքի սահմաններում լայնական ամրանի կոնստրուկցիան, ինչպես նաև անուրների ու կապերի միջև առավելագույն հեռավորություններն անհրաժեշտ է ընդունել այնպիսին, որ կանխել սեղմված երկայնական ձողերի կքումը, ինչպես նաև, ըստ սյան բարձրության, ապահովել լայնական ուժերի հավասարաչափ ընկալումը:

649. Երկաթբետոնե կոնստրուկցիաներում ամրանների մակադիր կամ եռակցովի միացումներն անհրաժեշտ է տեղադրել կրող համակարգի տարրերում ճիգերի առավելագույն հաշվարկային արժեքների գոտիներից դուրս՝ հնարավորինս հեռու: Պատերում (դիաֆրագմաներում) և սալերում աշխատող երկայնական ամրանների կցվանքների հարաբերական քանակը տարրի մեկ հաշվարկային հատվածքում պետք է լինի ոչ ավել, քան այդ հատվածքի ընդհանուր երկայնական ամրանների 50%-ը, միաժամանակ անհրաժեշտ է պահպանել սույն բաժնի 616-ից մինչև 642-րդ կետերի դրույթները:

650. Պատերը հարկավոր է ամրանավորել ուղղաձիգ և հորիզոնական ամրաններով, որոնք, որպես կանոն, համաչափ տեղաբաշխված են պատի կողմնային կողերին մոտ, ինչպես նաև ուղղաձիգ ու հորիզոնական ամրանները միացնող լայնական կապերով, որոնք էլ տեղաբաշխված են պատի հակադիր կողմնային կողերին մոտ: Միաձույլ երկաթբետոնե դիաֆրագմաներում և պատերում տեղադրվող կրկնակի ցանցերն անհրաժեշտ է միմյանց կապել վարսոցների միջոցով, որոնց տրամագիծն ընդունվում է ուղղաձիգ ամրանի տրամագծի 0,25-ից և 6 մմ-ից ոչ պակաս: Ընդ որում, պատի 1 մ² մակերեսում պետք է տեղադրել առնվազն չորս վարսոց՝ շախմատաձև դասավորությամբ: Ուղղաձիգ և հորիզոնական ձողերի, ինչպես նաև լայնական կապերի միջև առավելագույն հեռավորություններն անհրաժեշտ է ընդունել այնպիսին, որ կանխել ուղղաձիգ սեղմված ձողերի կքումը և ապահովել պատում ազդող ճիգերի հավասարաչափ ընկալումը:

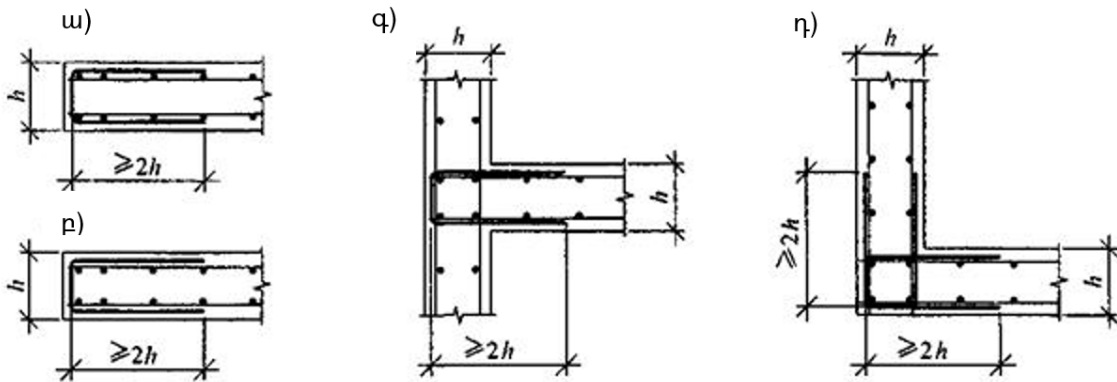
651. Սեյսմիկ ազդեցությանը դիմակայող պատերի կամ դիաֆրագմաների հորիզոնական կամ ուղղաձիգ յուրաքանչյուր հատվածքի 1 գծային մետրի համար երկայնական ամրանների (կրկնակի ցանցերի) գումարային ամրանավորման տոկոսը պետք է լինի 0,25%-ից ոչ պակաս:

652. Պատերի կողաճակատային հատվածներում, ըստ իրենց բարձրության, անհրաժեշտ է տեղադրել Ո – ձև կամ պարփակված անուրների տեսքով լայնական ամրան, որն ապահովում է հորիզոնական ձողերի եզրային հատվածքների պահանջվող խարսխումը և կանխում է պատերի կողաճակատային սեղմված ուղղաձիգ ձողերի կքումը:

653. Պատերի հատման վայրերում հանգուցային կցորդումները, այդ կցվանքով պատերի հորիզոնական ամրանի միջանցիկ անցկացման անհնարինության պարագայում, անհրաժեշտ է պատի ողջ բարձրությամբ ամրանավորել փոխհատվող Ո-ձև անուրներով (նկար 27), որոնք ապահովում են պատերի հանգուցային կցորդումներում համակենտրոնացված հորիզոնական ճիգերի ընկալումը, ինչպես նաև հանգուցային կցորդումներում կանխարգելում են ուղղաձիգ սեղմված ձողերի կքումը և ապահովում են հորիզոնական ձողերի եզրային հատվածների խարսխումը: Սեյսմիկ ազդեցությանը դիմակայող տարրերի համար 16 մմ և ավելի մեծ տրամագծի ձողերի դեպքում Ո-ձև անուրների միացումներն ամրանների հետ պետք է կատարվեն եռակցումով՝ պահպանելով սույն բաժնի 638-րդ կետի դրույթները: Չեռակցվող Ո-ձև անուրի փոխհատվող երկարությունը պետք է լինի աշխատող ամրանի l երկարությունից ոչ պակաս: Բոլոր դեպքերում Ո-ձև անուրի տրամագիծը և դասն ընդունվում է պատի աշխատող ամրանի դասից և տրամագծից ոչ պակաս:

654. Իրենց երկրաչափական բնութագրերով պատերի և սյուների միջև միջանկյալ դիրք զբաղեցնող մույթերի (հենասյուների) ամրանավորումը, կախված մույթի լայնական հատվածքի երկարության և լայնության հարաբերությունից, իրականացվում է ինչպես սյուների կամ պատերի համար:

655. Պատի մեջ ուղղաձիգ և հորիզոնական ամրանի քանակն անհրաժեշտ է տեղադրել պատում ազդող ճիգերին համապատասխան: Այս դեպքում առաջարկվում է նախատեսել պատի մակերեսով հավասարաչափ ամրանավորում՝ պատի կողաճակատների և բացվածքների մոտ ամրանավորման ավելացմամբ:



Նկար 27 – Խարսխում Ո-ձև ամրանային տարրերով

*ա – սալի կողաճակատային հատված, բ – պատի կողաճակատային հատված,
գ – T-ձև հանգույց, դ – անկյունային հանգույց*

656. Հարթ սալերի ամրանավորումն անհրաժեշտ է իրականացնել երկու ուղղությամբ երկայնական ամրաններով, որոնք տեղադրվում են սալի ստորին և վերին նիստերին մոտ, իսկ անհրաժեշտ դեպքերում (ըստ հաշվարկի) նաև սյուներին, պատերին մոտ ու սալի մակերեսով տեղադրվող լայնական ամրանով:

657. Հարթ սալերի եզրային հատվածներում անհրաժեշտ է տեղադրել լայնական ամրաններ՝ Ո-ձև անուրների տեսքով, որոնք տեղաբաշխված են սալի եզրով և ապահովում են սալի եզրում ոլորող մոմենտների ընկալումն ու եզրային հատվածների երկայնական ամրանների պահանջվող խարսխումը:

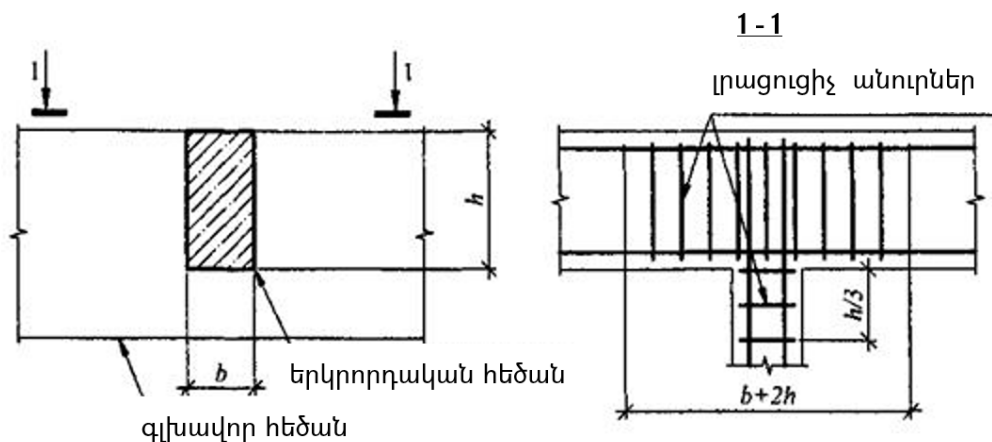
658. Վերին և ստորին երկայնական ամրանի քանակը ծածկերի (վերնածածկերի) սալերում անհրաժեշտ է տեղադրել ազդող ճիգերին համապատասխան: Ընդ որում, ոչ կանոնավոր կոնստրուկտիվ համակարգերի համար ամրանավորման պարզեցման նպատակով առաջարկվում է ստորին ամրանը, դիտարկվող կոնստրուկցիայի ամբողջ մակերեսով, տեղադրել նույնը՝ սալի թռիչքում ճիգերի առավելագույն արժեքներին համապատասխան, իսկ հիմնական վերին ամրանը՝ ընդունել այնպիսին, ինչպիսին վերինն է, իսկ սյուների և պատերի մոտ տեղադրել լրացուցիչ վերին ամրան, որը հիմնականի հետ գումարայինով պետք է ընդունի հենարանային ճիգերը սալում: Կանոնավոր կոնստրուկտիվ համակարգերի համար երկայնական ամրանը առաջարկվում է տեղադրել երկու փոխուղղահայաց ուղղություններով վերայունային և միջսյունային գոտիներով՝ այդ գոտիներում գործող ճիգերին համապատասխան:

659. Սալերի ամրանի մի մասը՝ եռակցված չխզվող ամրանային հիմնակմախքների տեսքով, թույլատրվում է տեղադրել սալերի վերայունային գոտիներում երկու ուղղություններով (թաքնված հեծաններ), այս դեպքում ամրանային հիմնակմախքները պետք է անցնեն սյուների մարմնի միջով:

660. Ամրանի ծախսի կրճատման համար կարելի է սալի ողջ մակերեսով տեղադրել ամրանավորման նվազագույն տոկոսին համապատասխանող ստորին և վերին ամրան, իսկ այն հատվածներում, որտեղ ազդող ճիգերը գերազանցում են այդ ամրանով ընկալվող ճիգերը, տեղադրել լրացուցիչ ամրան, որը վերը նշված ամրանի հետ գումարայինով կընդունի այդ հատվածներում ազդող ճիգերը: Նման մոտեցումը բերում է ծածկերի առավել բարդ ամրանավորմանը, ինչը պահանջում է ամրանային աշխատանքների առավել մանրակրկիտ վերահսկում:

661. Հիմնային սալերի ամրանավորումը անհրաժեշտ է իրականացնել ծածկերի և վերնածածկերի ամրանավորման ընդհանուր կանոններով:

662. Հեծանների հատման հանգույցներում անհրաժեշտ է տեղադրել լրացուցիչ լայնական ամրաններ, որոնք հարկավոր են երկրորդական հեծաններից առաջացող հակազդումն ընդունելու համար: Գլխավոր հեծանում այդ ամրաններն անհրաժեշտ է տեղադրել $b+2h$ հատվածում, որտեղ b և h -ը՝ երկրորդական հեծանի լայնությունն ու բարձրությունն են, իսկ երկրորդական հեծանում՝ $h/3$ հատվածում: Այդ ամրաններն անհրաժեշտ է տեղադրել երկայնական ամրանները պարփակող անուրների տեսքով, որոնք կլինեն լրացուցիչ թեք կամ տարածական հատվածքների հաշվարկով պահանջվող ամրաններին: Լրացուցիչ անուրների քայլը որոշվում է թեք հատվածքների ամրության և որորման հաշվարկով, երբ $k_1 = 0,7$ (որտեղ՝ k_1 – թույլատրելի վնասվածքների գործակիցն է ըստ ՀՀՇՆ II-6.02 շինարարական նորմերի), միաժամանակ հարկավոր է հեծանների հատման հանգույցների համար կատարել ամրության հաշվարկ ըստ պոկման:



Նկար 28 – Հենարանային ամրանի տեղաբաշխումն երկու հեծանների հատման գոտում

XI. ԲԵՏՈՆԵ ԵՎ ԵՐԿԱԹԲԵՏՈՆԵ ԿՈՆՍՏՐՈՒԿՑԻԱՆԵՐԻ ՊԱՏՐԱՍՏՄԱՆԸ, ԻՐԱԿԱՆԱՑՄԱՆԸ ԵՎ ՇԱՀԱԳՈՐԾՄԱՆԸ ՆԵՐԿԱՅԱՑՎՈՂ ՊԱՀԱՆՋՆԵՐԸ

1. Բետոն

663. Բետոնային խառնուրդի կազմի ընտրությունն իրականացվում է կոնստրուկցիաներում, VI բաժնում սահմանված և նախագծում ընդունված տեխնիկական ցուցանիշներին համապատասխանող, բետոնի ստացման նպատակով:

664. Բետոնի կազմության ընտրության ժամանակ որպես հիմք անհրաժեշտ է ընդունել տվյալ տեսակի բետոնի և կոնստրուկցիայի նշանակության համար որոշիչ բետոնի ցուցանիշը: Ընդ որում, պետք է ապահովված լինեն նաև նախագծով սահմանված բետոնի որակի այլ ցուցանիշները:

665. Բետոնային խառնուրդի կազմության նախագծումն ու ընտրությունը, ըստ բետոնի պահանջվող ամրության, անհրաժեշտ իրականացնել՝ առաջնորդվելով ԳՕՍՏ 27006, ԳՕՍՏ 26633 ստանդարտներով:

666. Բետոնային խառնուրդի կազմության ընտրության ժամանակ պետք է ապահովված լինեն որակի ցուցանիշները (դյուրատեղադրելիությունը, պահպանելիությունը, չջերտավորումը, օդապարունակությունը և այլ ցուցանիշներ):

667. Ընտրված բետոնային խառնուրդի հատկությունները պետք է համապատասխանեն բետոնային աշխատանքների կատարման տեխնոլոգիային, որը ներառում է բետոնի պնդացման ժամկետները և պայմանները, բետոնային խառնուրդի պատրաստման և տեղափոխման եղանակները, ռեժիմները և տեխնոլոգիական գործընթացի այլ առանձնահատկություններ (ԳՕՍՏ 7473, ԳՕՍՏ 10181):

668. Բետոնային խառնուրդի կազմության ընտրությունն անհրաժեշտ է իրականացնել դրա պատրաստման համար օգտագործվող նյութերի՝ կապակցանյութերի, լցանյութերի, ջրի և արդյունավետ հավելանյութերի (վերափոխիչների) բնութագրերով (ԳՕՍՏ 8276, ԳՕՍՏ 8736, ԳՕՍՏ 23732, ԳՕՍՏ 24211, ԳՕՍՏ 31108):

669. Բետոնային խառնուրդի կազմության ընտրության ժամանակ անհրաժեշտ է օգտագործել նյութեր՝ հաշվի առնելով դրանց էկոլոգիական մաքրությունը (սահմանափակումը՝ ըստ ճառագայթաակտիվ նուկլիդների, ռադիոնի պարունակության, թունավորության և այլն):

670. Բետոնային խառնուրդի կազմության հիմնական պարամետրերի հաշվարկն իրականացվում է փորձարարական եղանակով սահմանված կախվածությունների միջոցով:

671. Ֆիբրաբետոնի կազմության ընտրությունն անհրաժեշտ է իրականացնել՝ համաձայն վերը նշված պահանջների, հաշվի առնելով ամրանավորող ֆիբրերի տեսակը և հատկությունները:

672. Բետոնային խառնուրդի պատրաստման ժամանակ պետք է ապահովված լինի բետոնային խառնուրդի մեջ մտնող նյութերի բաղադրաքանակի անհրաժեշտ ճշտությունը և դրանց լցման հերթականությունը (ՍՆԻՊ 3.03.01):

673. Բետոնային խառնուրդի խառնումն անհրաժեշտ է իրականացնել այնպես, որ ապահովվի խառնուրդի ողջ ծավալով բաղադրիչների հավասարաչափ բաշխումը: Խառնելու տևողությունն ընդունվում է ձեռնարկություն-պատրաստողի բետոնախառնիչ կայանքների (գործարանների) հրահանգներին համապատասխան կամ սահմանվում է փորձարարական եղանակով:

674. Բետոնային խառնուրդի տեղափոխումն անհրաժեշտ է իրականացնել այնպիսի եղանակներով և միջոցներով, որոնք ապահովում են դրա հատկությունները պահպանվածությունը և բացառում են դրա շերտավորումը, ինչպես նաև օտար նյութերով աղտոտումը: Թույլատրվում է բետոնային խառնուրդի որակի առանձին ցուցանիշների վերականգնումը տեղադրման վայրում, քիմիական հավելանյութերի ավելացման կամ տեխնոլոգիական եղանակների կիրառման միջոցով, որակի բոլոր այլ պահանջվող ցուցանիշների ապահովման պայմանի դեպքում:

675. Բետոնի տեղադրումը և խտացումն անհրաժեշտ է իրականացնել այնպես, որ հնարավոր լինի երաշխավորել կոնստրուկցիաներում բետոնի բավարար համասեռությունը և խտությունը, որոնք բավարարում են դիտարկվող շինարարական կոնստրուկցիայի համար նախատեսված պահանջներին (ՄՆԻՊ 3.03.01):

676. Կաղապարման կիրառվող եղանակները և ռեժիմները պետք է ապահովեն առաջադրված խտությունը ու համասեռությունը, դրանք սահմանվում են՝ հաշվի առնելով բետոնային խառնուրդի որակի ցուցանիշները, կոնստրուկցիայի և պատրաստվածքի տեսակը ու կոնկրետ ինժեներաերկրաբանական և արտադրական պայմանները:

677. Բետոնացման հաջորդականությունն անհրաժեշտ է սահմանել՝ նախատեսելով բետոնացման կարանների դիրքը, հաշվի առնելով կառույցի իրականացման տեխնոլոգիան և դրա կոնստրուկտիվ առանձնահատկությունները: Ընդ որում, բետոնացվող կարանում պետք է բավարարված լինի բետոնի մակերևույթի հպման անհրաժեշտ ամրությունը, ինչպես նաև կոնստրուկցիայի ամրությունը՝ հաշվի առնելով բետոնացվող կարանների առկայությունը:

678. Բետոնային խառնուրդի տեղադրման ժամանակ նվազեցված դրական և բացասական կամ բարձրացված դրական ջերմաստիճանների դեպքում պետք է նախատեսել հատուկ միջոցառումներ, որոնք կապահովեն բետոնի պահանջվող որակը:

679. Բետոնի պնդացումը անհրաժեշտ է ապահովել՝ կիրառելով արագացնող տեխնոլոգիական ազդեցություններ կամ առանց դրանց կիրառման (ջերմախոնավային մշակման միջոցով՝ նորմալ կամ բարձրացված ճնշման դեպքում):

680. Պնդացման ընթացքում բետոնում անհրաժեշտ է պահպանել հաշվարկային ջերմախոնավային ռեժիմը: Անհրաժեշտության դեպքում բետոնի ամրության աճը ապահովող պայմանների ստեղծման և նստվածքային երևույթների նվազեցման համար անհրաժեշտ է կիրառել հատուկ պաշտպանական միջոցառումներ: Պատրաստվածքի ջերմային մշակման տեխնոլոգիական գործընթացում պետք է միջոցներ ընդունվեն ջերմաստիճանային անկումների և կաղապարամածի ու բետոնի միջև փոխադարձ տեղափոխությունների նվազման համար:

681. Չանգվածային միաձուլ կոնստրուկցիաներում անհրաժեշտ է նախատեսել միջոցառումներ ջերմախոնավային լարումների դաշտերի ազդեցությունը, որոնք կապված են բետոնի պնդացման ժամանակ ջերմանջատման (էկզոթերմիայի) հետ, կոնստրուկցիաների աշխատանքի վրա նվազեցնելու համար:

2. Ամրան

682. Կոնստրուկցիաների ամրանավորման համար օգտագործվող ամրանը պետք է համապատասխանի նախագծին և համապատասխան ստանդարտների պահանջներին: Ամրանը պետք է ունենա մականշվածք և իր որակը հավաստող համապատասխան սերտիֆիկատներ:

683. Ամրանի պահպանման և տեղափոխման պայմանները պետք է բացառեն աղտոտումները, կոռոզիական խոցումները, մեխանիկական վնասվածքները կամ ոչ առաձգական դեֆորմացիաները, որոնք վատթարացնում են բետոնի հետ շաղկապումը:

684. Կաղապարամածերում գործված ամրանի տեղադրումն անհրաժեշտ է իրականացնել նախագծին համապատասխան: Ընդ որում, պետք է հատուկ միջոցառումների միջոցով նախատեսել ամրանային ձողերի դիրքի հուսալի սևեռակում, որը ամրանային պատրաստվածքների տեղակայման և բետոնացման ընթացքում կապահովի դրանց շեղման անհնարինությունը:

685. Տեղակայման ժամանակ նախագծային դիրքից ամրանի շեղումները չպետք է գերազանցեն թույլատրելի արժեքները, որոնք սահմանված են ՄՆԻՊ 3.03.01 շինարարական նորմերով:

686. Եռակցովի ամրանային պատրաստվածքները (ցանցեր, հիմնակմախքներ) անհրաժեշտ է պատրաստել հպումակետային եռակցման միջոցով կամ այլ եղանակներով, որոնք ապահովում են եռակցովի միացման պահանջվող ամրությունը և չեն բերում միացվող ամրանային տարրերի ամրության նվազեցմանը (ԳՕՍՏ 10922, ԳՕՍՏ 14098):

687. Եռակցովի ամրանային պատրաստվածքների տեղակայումը կաղապարամածերում անհրաժեշտ է իրականացնել նախագծին համապատասխան: Ընդ որում, պետք է հատուկ միջոցառումների միջոցով նախատեսել ամրանային ձողերի դիրքի հուսալի սևեռակում, որը ամրանային պատրաստվածքների տեղակայման և բետոնացման ընթացքում կապահովի դրանց շեղման անհնարինությունը:

688. Տեղակայման ժամանակ նախագծային դիրքից ամրանային պատրաստվածքների շեղումները չպետք է գերազանցեն թույլատրելի արժեքները, որոնք սահմանված են ՄՆԻՊ 3.03.01 շինարարական նորմերով:

689. Ամրանային ձողերի կորվածքներն անհրաժեշտ է իրականացնել հատուկ կալակների միջոցով, որոնք ապահովում են կորության շառավղի անհրաժեշտ մեծությունները:

690. Ամրանի եռակցովի կցվանքներն իրականացվում են հպումային, աղեղային կամ տաշտակային (վաննային) եռակցման միջոցով: Եռակցման կիրառվող եղանակը պետք է ապահովի եռակցովի միացման անհրաժեշտ ամրությունը, ինչպես նաև ամրանային ձողերի եռակցովի միացմանը հարող հատվածների ամրությունը և դեֆորմատիվությունը:

691. Ամրանի մեխանիկական միացումներն (կցվանքներն) անհրաժեշտ է իրականացնել մամլված և պարուրակային ագույցների միջոցով: Ձգված ամրանի մեխանիկական միացման ամրությունը պետք է լինի այնպիսին, ինչպիսին ծայրակցվող ձողերինն է:

692. Հենակների կամ պնդացած բետոնի վրա ամրանի ձգման դեպքում նորմատիվ փաստաթղթերով կամ հատուկ պահանջներով սահմանված շեղումների թույլատրելի մեծությունների սահմաններում պետք է ապահովված լինեն նախագծում սահմանված նախալարման մեծությունների հսկվող արժեքները:

693. Ամրանի ձգման բացթողման ժամանակ անհրաժեշտ է ապահովել բետոնի վրա նախալարման սահուն փոխանցումը:

694. Ամրանի մեխանիկական միացումների պատրաստումը և կոնստրուկտավորումը, ինչպես նաև ամրանի մեխանիկական միացումներով երկաթբետոնե կոնստրուկցիաների նախագծումը և կոնստրուկտավորումն անհրաժեշտ է իրականացնել հավելված 10-ի ցուցումներին համապատասխան:

3. Կաղապարամած

695. Կաղապարամածը պետք է իրականացնի հետևյալ հիմնական ֆունկցիաները՝ բետոնին հաղորդի նախագծային ձևը, ապահովի բետոնի մակերևույթի պահանջվող արտաքին տեսքը, պահի կոնստրուկցիան այնքան ժամանակ, մինչև որ այն կհավաքի կաղապարամածի քանդման ամրությունը և անհրաժեշտության դեպքում հենարան ծառայի ամրանի ձգման ժամանակ:

696. Կոնստրուկցիաների պատրաստման ժամանակ կիրառում են վահանային և հատուկ, տեղափոխվող և տեղաշարժվող կաղապարամածեր՝ գործող նորմատիվ փաստաթղթերի պահանջներին համապատասխան (ԳՕՍՏ 25781):

697. Կաղապարամածը և դրա ամրակապումն անհրաժեշտ է նախագծել և պատրաստել այնպես, որ դրանք կարողանան ընդունել աշխատանքների կատարման ընթացքում առաջացող բեռները, թույլատրեն կոնստրուկցիաներին ազատ դեֆորմացվել և տվյալ կոնստրուկցիայի կամ կառույցի համար հաստատված սահմաններում ապահովեն թույլտվածքների պահպանումը:

698. Կաղապարամածը և ամրակապումները պետք է համապատասխանեն բետոնային խառնուրդի տեղադրման և խտացման ընդունված եղանակներին, նախալարման պայմաններին, բետոնի պնդացմանը և ջերմամշակմանը:

699. Հանովի կաղապարամածն անհրաժեշտ է նախագծել և պատրաստել այնպես, որ ապահովված լինի կոնստրուկցիայի կաղապարամածի քանդումը՝ առանց բետոնի վնասման:

700. Կոնստրուկցիաների կաղապարամածի քանդումն անհրաժեշտ է իրականացնել բետոնի կաղապարամածի քանդման ամրությունը ձեռք բերելուց հետո:

701. Չհանվող կաղապարամածն անհրաժեշտ է նախագծել ինչպես կոնստրուկցիայի բաղկացուցիչ մաս:

4. Բետոնե և երկաթբետոնե կոնստրուկցիաներ

702. Բետոնե և երկաթբետոնե կոնստրուկցիաների պատրաստումը ներառում է կաղապարամածային, ամրանային և բետոնային աշխատանքներ, որոնք իրականացվում են համապատասխան սույն բաժնի 1-ին, 2-րդ և 3-րդ ենթաբաժինների ցուցումների:

703. Պատրաստի կոնստրուկցիաները պետք է համապատասխանեն նախագծի և ԳՕՍՏ 13015 ստանդարտի պահանջներին: Երկրաչափական չափերի շեղումները պետք է տեղավորվեն թույլտվածքների սահմաններում, որոնք սահմանված են տվյալ կոնստրուկցիայի համար:

704. Բետոնե և երկաթբետոնե կոնստրուկցիաներում դրանց շահագործման սկզբին բետոնի փաստացի ամրությունը պետք է լինի ոչ պակաս, քան նախագծում հաստատված բետոնի պահանջվող ամրությունն է:

705. Հավաքովի բետոնե և երկաթբետոնե կոնստրուկցիաներում պետք է բավարարված լինի նախագծով սահմանված բետոնի բացթողնման ամրությունը (բետոնի ամրությունը սպառողին կոնստրուկցիայի ուղարկման ժամանակ), իսկ նախալարված կոնստրուկցիաների համար՝ նախագծով սահմանված փոխանցման ամրությունը (բետոնի ամրությունն ամրանի ձգման բացթողնման ժամանակ):

706. Միաձույլ կոնստրուկցիաներում պետք է բավարարված լինի նախագծով սահմանված հասակում բետոնի կաղապարամածի քանդման ամրությունը (կրող կաղապարամածի քանդման դեպքում):

707. Կոնստրուկցիաների բարձրացումն անհրաժեշտ է իրականացնել հատուկ սարքվածքների օգնությամբ (մոնտաժային ծխնիների և այլ հարմարանքների), որոնք նախատեսված են նախագծով: Ընդ որում, պետք է ապահովված լինեն բարձրացման պայմանները, որոնք կբացառեն կոնստրուկցիայի քայքայումը, կայունության կորուստը, շրջումը, ճոճումը և պտույտը:

708. Կոնստրուկցիաների տեղափոխման, պահեստավորման և պահպանման պայմանները պետք է համապատասխանեն նախագծում բերված ցուցումներին: Ընդ որում, պետք է ապահովված լինի կոնստրուկցիայի, բետոնի մակերևույթի, ամրանի արտաթողերի և մոնտաժային ծխնիների պահպանվածությունը վնասվածքներից:

709. Հավաքովի տարրերից շենքերի և կառույցների կառուցումն անհրաժեշտ է իրականացնել աշխատանքների կատարման նախագծի համապատասխան, որում պետք է նախատեսված լինեն կոնստրուկցիաների տեղակայման հերթականությունը և տեղակայման պահանջվող ճշտությունը, կոնստրուկցիաների տարածական անփոփոխելիությունը՝ դրանց խոշորացված մոնտաժի և նախագծային դիրքում տեղակայման ժամանակ, կառուցման ընթացքում կոնստրուկցիաների և շենքի կամ կառույցի մասերի կայունությունը, աշխատանքի անվտանգ պայմաններն ապահովող միջոցառումները:

710. Միաձույլ բետոնից շենքերի և կառույցների իրականացման ժամանակ անհրաժեշտ է նախատեսել կոնստրուկցիաների բետոնացման հերթականությունները, կաղապարամածի քանդումը և տեղափոխումը, ինչը կառուցման ընթացքում ապահովում է կոնստրուկցիաների ամրությունը, ճաքակայունությունը և կոշտությունը: Բացի այդ, անհրաժեշտ է նախատեսել տեխնոլոգիական ճաքերի առաջացումը և զարգացումը սահմանափակող միջոցառումներ (կոնստրուկտիվ և տեխնոլոգիական, իսկ անհրաժեշտության դեպքում՝ իրականացնել հաշվարկներ):

711. Նախագծային դիրքից կոնստրուկցիաների շեղումները չպետք է գերազանցեն թույլատրելի մեծությունները, որոնք սահմանված են շենքերի և կառույցների համապատասխան կոնստրուկցիաների համար (սյուների, հեծանների, սալերի) (ՍՆԻՊ 3.03.01):

712. Կոնստրուկցիաներն անհրաժեշտ է պահպանել այնպես, որ շենքի կամ կառույցի համար սահմանված ամբողջ ժամանակահատվածում դրանք ծառայեն նախագծում նախատեսված նպատակին: Անհրաժեշտ է պահպանել շենքերի և կառույցների բետոնե և երկաթբետոնե կոնստրուկցիաների շահագործման ռեժիմը, որը բացառում է շահագործման նորմավորվող պայմանների կոպիտ խախտումների հետևանքով (կոնստրուկցիաների գերբեռնավորում, պլանային-նախագգուշական վերանորոգումների իրականացման ժամկետների խախտում, միջավայրի ագրեսիվության բարձրացում և այլն) դրանց կրողունակության նվազեցումը, շահագործման պիտանիությունը և երկարակեցությունը: Եթե շահագործման ընթացքում հայտնաբերվել են կոնստրուկցիաների վնասվածքներ, որոնք կարող են հանգեցնել դրա անվտանգության նվազմանը և խոչընդոտել դրա նորմալ գործառնանը, ապա անհրաժեշտ է իրականացնել XII բաժնում նախատեսված միջոցառումները:

5. Որակի հսկում

713. Կոնստրուկցիաների որակի հսկումը պետք է սահմանի կոնստրուկցիաների տեխնիկական ցուցանիշների (երկրաչափական չափերի, բետոնի և ամրանի ամրության ցուցանիշների, կոնստրուկցիաների ամրության, ճաքակայունության և դեֆորմատիվության) համապատասխանությունը՝ դրանց պատրաստման, իրականացման և շահագործման ժամանակ, ինչպես նաև արտադրության տեխնոլոգիական ռեժիմների պարամետրերի համապատասխանությունը ցուցանիշներին, որոնք նշված են նախագծում, նորմատիվ փաստաթղթերում (ՀՀՇՆ I-3.01.01, ԳՕՍՍ 13015):

714. Որակի վերահսկման եղանակները (վերահսկման կանոնները, փորձարկումների մեթոդները) կանոնակարգվում են համապատասխան ստանդարտներով և տեխնիկական պայմաններով:

715. Բետոնե և երկաթբետոնե կոնստրուկցիաներին ներկայացվող պահանջների բավարարման համար անհրաժեշտ է կատարել արտադրանքի որակի վերահսկում, որն իր մեջ ներառում է մուտքային, գործույթային, ընդունման և շահագործական վերահսկողություն:

716. Բետոնի ամրության վերահսկումն անհրաժեշտ է իրականացնել կամ հատուկ պատրաստված, կամ կոնստրուկցիայից վերցրած վերահսկիչ նմուշների փորձարկումների արդյունքներով՝ համապատասխան ԳՕՍՍ 10180, ԳՕՍՍ 28570 ստանդարտների, կամ վերահսկման չքայքայող մեթոդներով՝ ըստ ԳՕՍՍ 17624, ԳՕՍՍ 22690 ստանդարտների:

717. Միաձույլ կոնստրուկցիաների համար անհրաժեշտ է իրականացնել բետոնի ամրության համատարած վերահսկում չքայքայող մեթոդներով՝ աստիճանավորման կախվածությունների պարտադիր կառուցմամբ: Բացառիկ դեպքերում (կոնստրուկցիաներին հասանելիության բացակայության դեպքում) միաձույլ կոնստրուկցիաների բետոնի ամրության վերահսկումը թույլատրվում է իրականացնել վերահսկիչ նմուշներով, որոնք պատրաստվել են բետոնային խառնուրդի տեղադրման վայրում և պահպանվել են կոնստրուկցիայում բետոնի պնդացման նույնական պայմաններում:

718. Բետոնի ամրության գնահատումն անհրաժեշտ է իրականացնել ստատիստիկ եղանակներով՝ ըստ ԳՕՍՏ 18105 ստանդարտի, հաշվի առնելով բետոնի փաստացի համասեռությունը ըստ ամրության: Ջրայքայող մեթոդներով բետոնի ամրության հսկման ժամանակ բետոնի ամրության համասեռությունը որոշվում է՝ հաշվի առնելով բետոնի ամրության որոշման համար կիրառվող չքայքայող մեթոդների սխալանքը:

719. Բետոնի ամրության հսկման ոչ ստատիստիկ եղանակների կիրառումը թույլատրվում է եզակի կոնստրուկցիաների համար կամ արտադրության սկզբնական փուլում, կամ բետոնի ամրության որոշման չքայքայող մեթոդների կիրառման դեպքում՝ օգտագործելով ունիվերսալ կախվածություններ՝ դրանց տեղակապելով բետոնի հսկվող խմբաքանակին, առանց աստիճանավորման կախվածությունների կառուցման, ինչպես նաև բացառիկ դեպքերում, ըստ ԳՕՍՏ 18105 ստանդարտի շինհրապարակում պատրաստված վերահսկիչ նմուշներով միաձույլ կոնստրուկցիաների բետոնի ամրության հսկման ժամանակ:

720. Բետոնի սառնակայունության, անջրանցիկության և խտության հսկումն անհրաժեշտ է իրականացնել ըստ ԳՕՍՏ 10060, ԳՕՍՏ 12730.0, ԳՕՍՏ 12730.1, ԳՕՍՏ 12730.5, ԳՕՍՏ 27005 ստանդարտների:

721. Ամրանի որակի ցուցանիշների հսկումն (մուտքային հսկում) անհրաժեշտ է իրականացնել ամրանների համար առկա ստանդարտների և երկաթբետոնե պատրաստվածքների որակի գնահատման ակտերի ձևակերպման նորմերի պահանջներին համապատասխան:

722. Եռակցման աշխատանքների որակի հսկումն իրականացվում է համաձայն ՄՆԻՊ 3.03.01 շինարարական նորմերի, ԳՕՍՏ 10922, ԳՕՍՏ 23858 ստանդարտների:

723. Ամրանի մեխանիկական միացումների որակի հսկումն իրականացվում է համաձայն ՄՆԻՊ 3.03.01 շինարարական նորմերի և 724-ից մինչև 732-րդ կետերի ցուցումների:

724. Ամրանի մեխանիկական միացումներով աշխատանքների կատարման ժամանակ անհրաժեշտ է իրականացնել վերահսկողության հետևյալ տեսակները՝

- 1) միացնող ագույցների և սարքվածքների մուտքային վերահսկում,
- 2) միացումների իրականացման գործընթացի ընթացիկ վերահսկում (գործույթային և ընդունման),
- 3) հավաստագրային վերահսկում:

725. Յուրաքանչյուր ագույց և սևեռամանեկ պետք է ունենան գործարանային մակնշում, որտեղ պարտադիր կարգով պետք է նշված լինեն միացնող տարրի տեսակը (նշանակումը կամ հապավումը), միացվող ձողերի տրամագիծը և խմբաքանակի համարը կամ արտադրող ձեռնարկության նշանը:

726. Յուրաքանչյուր միացնող ագույցի վրա նշված մակնշումն իրականացվում է այնպիսի եղանակներով, որ ապահովվի դրա պահպանումն մինչև ագույցի օգտագործումը: Թույլատրվում է մակնշումն իրականացնել չմաքրվող ներկով, էլեկտրամագնիսական հարվածակետային եղանակով, կարծրահամահալվածքային ասեղով՝ անընդհատ խազելով, կամ ԳՕՍՏ 7566 ստանդարտին համապատասխան այլ եղանակներով:

727. Մեխանիկական միացումների ձգման վերահսկման համար անհրաժեշտ է կիրառել ուժաչափական դարձակներ՝ ըստ ԳՕՍՍ 33530 ստանդարտի, որոնք պետք է անցնեն ամենամյա տրամաչափարկում: Վերահսկվող խմբաքանակի միացումների ոչ պակաս, քան 10%-ի համար ագույցների և պարուրակային միացումների սևեռամանեկների ձգման ճիգը ստուգվում է վերահսկիչ ձգմամբ: Միացումների խմբաքանակը չպետք է գերազանցի 500 հատը:

728. Մեխանիկական միացումների ձգման համար կիրառվող դարձակի երկարությունը պետք է լինի ոչ պակաս, քան՝

- 1) 0,3 մ – 12-ից մինչև 18 մմ տրամագծով ամրանների համար,
- 2) 0,5 մ – 20-ից մինչև 28 մմ տրամագծով ամրանների համար,
- 3) 0,7 մ – 32-ից մինչև 40 մմ տրամագծով ամրանների համար:

729. Պարուրակային միացումների ձգման արժեքը պետք է լինի աղյուսակ 24-ում ներկայացված արժեքներից ոչ պակաս:

Աղյուսակ 24

Անվանումը	Արժեքի ցուցանիշը										
Ամրանային ծողի տրամագիծը, մմ	12	14	16	18	20	22	25	28	32	36	40
Ձգման նվազագույն մոմենտը, Ն·մ	30	65	95	120	145	175	200	215	240	265	280

730. Մամլված միացման ագույցի երկարացումը մամլումից հետո պետք է համապատասխանի միացումների համար առկա նորմատիվ փաստաթղթերի պահանջներին: Սույն պահանջի բացակայության պարագայում վերահսկվող երկարացման արժեքը պետք է կազմի ագույցի սկզբնական երկարության 8%-ից ոչ պակաս:

731. Մթնոլորտային տեղումներից, բետոնով կեղտոտումից և մեխանիկական վնասվածքներից ագույցների և ծողերի պարույրների պաշտպանման համար անհրաժեշտ է կիրառել հատուկ պաշտպանիչ խցափակիչներ և պլաստմասե կամ մետաղե թասակներ: Թասակները հազցնում են ծողի ճակատին անմիջապես պարուրակումից հետո: Ագույցներից խցափակիչները հեռացվում են դրանց մեջ ամրանային ծողերի պտուտակելուց անմիջապես առաջ: Նշված պաշտպանիչ միջոցները կիրառվում են տեղափոխվող և շինհրապարակ մատակարարվող նախապատրաստված ամրանների վրա, ինչպես նաև ամրանների արտաթողերի վրա:

732. Ամրանների ծայրերի նախապատրաստումը և մեխանիկական միացումների միջոցով դրանց ծայրակցումը թույլատրվում է կատարել միայն այդ աշխատանքների համարատեստավորված անձնակազմին:

733. Հավաքովի կոնստրուկցիաների պիտանիության գնահատումը, ըստ ամրության, ճաքակայունության և դեֆորմատիվության (շահագործման պիտանիության), անհրաժեշտ է իրականացնել համաձայն ԳՕՍՏ 8829 ստանդարտի՝ միատեսակ կոնստրուկցիաների խմբաքանակից վերցված առանձին հավաքովի պատրաստվածքների վերահսկիչ բեռնվածքով կոնստրուկցիայի փորձնական բեռնավորման կամ ընտրովի փորձարկման միջոցով՝ բեռնավորելով մինչև քայքայումը: Կոնստրուկցիայի պիտանիության գնահատումը կարելի է նաև կատարել եզակի ցուցանիշների համալիր հսկման արդյունքներով (հավաքովի և միաձույլ կոնստրուկցիաների համար), որոնք բնութագրում են բետոնի ամրությունը, պաշտպանիչ շերտի հաստությունը, հատվածքների և կոնստրուկցիաների երկրաչափական չափերը, ամրանների տեղաբաշխումը, եռակցովի միացումների ամրությունը, ամրանի տրամագիծը և մեխանիկական հատկությունները, ամրանային պատրաստվածքների հիմնական չափերը և ամրանի ձգման մեծությունը, որոնք ստացվում են մուտքային, գործառնական և ընդունման հսկման ժամանակ:

734. Բետոնե և երկաթբետոնե կոնստրուկցիաների ընդունումը դրանց կառուցելուց հետո անհրաժեշտ է իրականացնել իրականացված կոնստրուկցիայի նախագծին համապատասխանության հաստատման միջոցով (ՄՆԻՊ 3.03.01):

735. Հավաքովի բետոնե և երկաթբետոնե պատրաստվածքների և կոնստրուկցիաների ընդունումն անհրաժեշտ է իրականացնել ըստ ՄՆԻՊ 3.09.01 շինարարական նորմերի և ԳՕՍՏ 13015 ստանդարտի:

XII. ԵՐԿԱԹԲԵՏՈՆԵ ԿՈՆՍՏՐՈՒԿՑԻԱՆԵՐԻ ՎԵՐԱԿԱՆԳՆՄԱՆԸ

ԵՎ ՈՒԺԵՂԱՑՄԱՆԸ ՆԵՐԿԱՅԱՑՎՈՂ ՊԱՀԱՆՋՆԵՐԸ

1. Ընդհանուր դրույթներ

736. Երկաթբետոնե կոնստրուկցիաների վերականգնումը և ուժեղացումն անհրաժեշտ է իրականացնել դրանց բնական պայմաններում զննումով, ստուգիչ հաշվարկով, ուժեղացվող կոնստրուկցիաների հաշվարկով և կոնստրուկտավորման արդյունքներով:

2. Կոնստրուկցիաների զննումը բնական պայմաններում

737. Բնական պայմաններում զննման միջոցով, կոնկրետ խնդրից կախված, պետք է սահմանվեն կոնստրուկցիայի վիճակը, կոնստրուկցիաների երկրաչափական չափերը, կոնստրուկցիաների ամրանավորումը, բետոնի ամրությունը, ամրանի տեսակը և դասը, ինչպես նաև դրա վիճակը, կոնստրուկցիաների ճկվածքները, ճաքերի բացվածքների լայնությունները, դրանց երկարությունը և դիրքը, արատների և վնասվածքների չափերը և բնույթը, բեռնվածքները, կոնստրուկցիաների ստատիկ սխեման:

3. Կոնստրուկցիաների ստուգիչ հաշվարկները

738. Գոյություն ունեցող կոնստրուկցիաների ստուգիչ հաշվարկներն անհրաժեշտ է իրականացնել դրանց վրա ազդող բեռների, շահագործման պայմանների և ծավալատարածական լուծումների փոփոխման դեպքում, ինչպես նաև կոնստրուկցիաներում լուրջ արատների և վնասվածքների հայտնաբերման ժամանակ:

739. Ստուգիչ հաշվարկներով սահմանվում են կոնստրուկցիաների շահագործման պիտանիությունը, դրանց ուժեղացման անհրաժեշտությունը, շահագործման բեռնվածքի հնարավորությունը կամ կոնստրուկցիաների ամբողջովին ոչ պիտանի լինելը:

740. Ստուգիչ հաշվարկներն անհրաժեշտ է կատարել նախագծային նյութերի, կոնստրուկցիաների պատրաստման և կառուցման տվյալներով, ինչպես նաև բնապայման հետազննումների արդյունքներով:

741. Ստուգիչ հաշվարկների իրականացման ժամանակ հաշվարկային սխեմաներն անհրաժեշտ է ընդունել՝ հաշվի առնելով հաստատված փաստացի երկրաչափական չափերը, կոնստրուկցիաների և կոնստրուկցիաների տարրերի փաստացի միացումները և փոխազդեցությունները, մոնտաժի ժամանակ բացահայտված շեղումները:

742. Ստուգիչ հաշվարկներն անհրաժեշտ է իրականացնել՝ ըստ կրողունակության, դեֆորմացիաների և ճաքակայունության: Ստուգիչ հաշվարկներ, ըստ շահագործման պիտանիության, թույլատրվում է չկատարել, եթե գոյություն ունեցող կոնստրուկցիաներում տեղափոխությունները և ճաքերի բացվածքների լայնությունները, առավելագույն փաստացի բեռնվածքների դեպքում չեն գերազանցում թույլատրելի մեծությունները, իսկ տարրերի հատվածքներում ճիգերը՝ հնարավոր բեռնվածքներից, չեն գերազանցում փաստացի գործող բեռնվածքներից առաջացող ճիգերի մեծությունները:

743. Բետոնի բնութագրերի հաշվարկային մեծություններն ընդունվում են ըստ աղյուսակ 8-ի՝ նախագծում նշված բետոնի դասից կամ բետոնի պայմանական դասից կախված, որը ստացվում է փոխարկման գործակիցների միջոցով, որոնք ապահովում են համարժեք ամրությունը, ըստ բետոնի միջին ամրության փաստացի արժեքների, որոնք էլ ստացվել են չքայքայող հսկման մեթոդներով բետոնի փորձարկումների կամ կոնստրուկցիայից վերցրած նմուշների փորձարկումների տվյալներով:

744. Ամրանի բնութագրերի հաշվարկային մեծություններն ընդունվում են ըստ աղյուսակ 8-ի՝ նախագծում նշված ամրանի դասից կամ ամրանի պայմանական դասից կախված, որը ստացվում է փոխարկման գործակիցների միջոցով, որոնք ապահովում են համարժեք ամրությունը՝ ըստ ամրանի միջին ամրության փաստացի արժեքների, որոնք էլ ստացվել են հետազննվող կոնստրուկցիաներից վերցված ամրանի նմուշների փորձարկումների տվյալներով:

745. Նախագծային տվյալների բացակայության և փորձանմուշներ վերցնելու անհնարինության դեպքում թույլատրվում է ամրանի դասն ընդունել՝ ըստ ամրանի տրամատի տեսքի, իսկ հաշվարկային դիմադրություններն ընդունել գործող նորմատիվ փաստաթղթերում տվյալ դասին համապատասխանող արժեքներից 20%-ով ավելի ցածր:

746. Ստուգիչ հաշվարկների կատարման ժամանակ պետք է հաշվի առնվեն կոնստրուկցիաների արատներն ու վնասվածքները, որոնք բացահայտվել են բնապայման հետազննումների ընթացքում. ամրության նվազումը, բետոնի տեղային վնասվածքները կամ քայքայումները, ամրանի խզվածքը, ամրանի կոռոզիան, բետոնի հետ ամրանի խարսխման և շաղկապման խախտումը, ճաքերի վտանգավոր գոյացումը և բացվածքը, կոնստրուկցիայի առանձին տարրերում և դրանց միացումներում նախագծից կոնստրուկտիվ շեղումները:

747. Ըստ ամրության և շահագործման պիտանիության՝ ստուգիչ հաշվարկների պահանջներին չբավարարող կոնստրուկցիաներն ենթակա են ուժեղացման կամ դրանց համար պետք է նվազեցնել շահագործման բեռնվածքը:

748. Ըստ շահագործման պիտանիության՝ ստուգիչ հաշվարկների պահանջներին չբավարարող կոնստրուկցիաների համար թույլատրվում է չնախատեսել ուժեղացումներ կամ բեռնվածքի նվազում, եթե փաստացի ճկվածքները գերազանցում են թույլատրելի արժեքները, սակայն չեն խոչընդոտում նորմալ շահագործմանը, ինչպես նաև եթե ճաքերի փաստացի բացվածքները գերազանցում են թույլատրելի մեծությունները, սակայն չեն առաջացնում քայքայման վտանգ:

4. Երկաթբետոնե կոնստրուկցիաների ուժեղացումը

749. Երկաթբետոնե կոնստրուկցիաների ուժեղացումն իրականացվում է պողպատե տարրերի, բետոնի և երկաթբետոնի, ամրանի և պոլիմերային նյութերի միջոցով:

750. Երկաթբետոնե կոնստրուկցիաների ուժեղացման ժամանակ անհրաժեշտ է հաշվի առնել ինչպես ուժեղացնող տարրերի, այնպես էլ ուժեղացվող կոնստրուկցիայի կրողունակությունը: Դրա համար պետք է ապահովված լինի ուժեղացնող տարրերի աշխատանքին ներգրավվումը և ուժեղացվող կոնստրուկցիայի հետ դրանց համատեղ աշխատանքը: Ուժեղ վնասված կոնստրուկցիաների համար (բետոնի հատվածքի 50% և ավել քայքայման կամ աշխատող ամրանի հատվածքի 50% և ավել քայքայման դեպքում) ուժեղացնող տարրերն անհրաժեշտ է հաշվարկել լրիվ ազդող բեռնվածքի տակ, ընդ որում, ուժեղացվող կոնստրուկցիայի կրողունակությունն այս դեպքում հաշվարկում հաշվի չի առնվում:

751. Թույլատրելից ավել բացվածքների լայնությամբ ճաքերի և բետոնի այլ արատների լցափակման ժամանակ անհրաժեշտ է ապահովել վերականգնման ենթարկված կոնստրուկցիաների հատվածների հավասարամրությունը հիմնական բետոնի հետ:

752. Ուժեղացման նյութերի բնութագրերի հաշվարկային մեծություններն ընդունվում են ըստ գործող նորմատիվ փաստաթղթերի:

753. Ուժեղացվող կոնստրուկցիաների նյութերի բնութագրերի հաշվարկային մեծություններն ընդունվում են՝ ելնելով նախագծային տվյալներից, հաշվի առնելով հետազննման արդյունքներն, ստուգիչ հաշվարկների ժամանակ ընդունված կանոններին համաձայն:

754. Ուժեղացվող երկաթբետոնե կոնստրուկցիայի հաշվարկն անհրաժեշտ է իրականացնել երկաթբետոնե կոնստրուկցիաների հաշվարկի ընդհանուր կանոններով՝ հաշվի առնելով կոնստրուկցիայի լարվածադեֆորմատիվ վիճակը, որը ստեղծվել է նախքան դրա ուժեղացումը:

XIII. ԵՐԿԱԹԲԵՏՈՆԵ ԿՈՆՍՏՐՈՒԿՑԻԱՆԵՐԻ ԴԻՄԱՑԿՈՒՆՈՒԹՅԱՆ ՀԱՇՎԱՐԿԸ

755. Երկաթբետոնե կոնստրուկցիաների հաշվարկը, ըստ դիմացկունության, անհրաժեշտ է իրականացնել բազմակի անգամ կրկնվող (կանոնավոր) բեռնվածքի ազդեցության դեպքում: Դիմացկունության հաշվարկի դեպքում դիմադրության ստուգումն իրականացվում է բետոնի և ամրանի համար առանձին:

756. Ըստ դիմացկունության՝ հաշվարկն իրականացվում է առաձգական փուլով՝ հաշվի առնելով ճաքերը: Ձգված բետոնի և սեղմված ամրանի աշխատանքը հաշվի չի առնվում, և դրանց ամրությունը, ըստ դիմացկունության, չի հաշվարկվում:

757. Դիմացկունության հաշվարկն անհրաժեշտ է իրականացնել այն պայմաններով, որոնց դեպքում սեղմված բետոնում և ձգված ամրանում առավելագույն լարումները կրկնվող բեռնվածքից, ըստ դիմացկունության, չեն գերազանցում բետոնի և ամրանի հաշվարկային սեղմման և ձգման դիմադրություններն համապատասխանաբար:

758. Բետոնի և ամրանի հաշվարկային դիմադրությունները, ըստ դիմացկունության, ընդհանուր դեպքում որոշվում են՝ հաշվի առնելով բեռնավորման ցիկլերի անհամաչափությունը, բետոնի և ամրանի դասերը (ըստ սեղմման և ձգման ամրության համապատասխանաբար) $N = 2 \cdot 10^6$ թվով ցիկլերի դեպքում՝ կիրառելով վարընթացող կորագծային կախվածությունը, որը ստացվել է փորձնական տվյալներով:

759. Ըստ դիմացկունության՝ բետոնի հաշվարկային դիմադրությունները որոշելիս անհրաժեշտ է հաշվի առնել բետոնի տեսակը (ծանր կամ թեթև), ինչպես նաև, ըստ խոնավության, բետոնի վիճակը: Ըստ դիմացկունության՝ ամրանի հաշվարկային դիմադրությունները որոշելիս անհրաժեշտ է հաշվի առնել եռակցովի միացումների առկայությունը:

760. Բեռնավորման ցիկլերի անհամաչափությունը բնութագրվում է բետոնում և ամրանում բեռնվածքի փոփոխման ցիկլի սահմաններում նվազագույն և առավելագույն լարումների հարաբերությամբ:

XIV. ԿՈՇՏ ԱՄՐԱՆՈՎ ԵՐԿԱԹԲԵՏՈՆԵ ԿՈՆՍՏՐՈՒԿՑԻԱՆԵՐ

1. Հիմնական պահանջները

761. Կոշտ ամրանով երկաթբետոնե բոլոր տեսակի կոնստրուկցիաները պետք է բավարարեն հետևյալ պահանջներին՝

- 1) ըստ անվտանգության,
- 2) ըստ շահագործման պիտանիության,
- 3) ըստ երկարակեցության,
- 4) նախագծման առաջադրանքում նշված լրացուցիչ պահանջներին:

762. Այն կոնստրուկցիաների նախագծման ժամանակ, որոնք շահագործման փուլում թաքնված չեն բետոնում, անհրաժեշտ է պահպանել ՍՆԻՊ 2.03.11 շինարարական նորմերի պահանջները:

763. Կոշտ ամրանով երկաթբետոնե կոնստրուկցիաներում թույլատրվում է ճաքերի առաջացում, և դրանց նկատմամբ ներկայացվում են բացվածքների լայնության սահմանափակման պահանջներ, որոնք համապատասխանում են սույն նորմերի դրույթների պահանջներին:

764. Կոշտ ամրանով երկաթբետոնե կոնստրուկցիաների անվտանգությունը, շահագործման պիտանիությունը, երկարակեցությունը և այլ պահանջներ, որոնք սահմանվում են նախագծման առաջադրանքով, պետք է ապահովվեն՝ կատարելով IV բաժնի 12-րդ և 13-րդ կետերի դրույթների և լրացուցիչ պողպատի նկատմամբ ներկայացված պահանջները:

765. Կոշտ ամրանով երկաթբետոնե կոնստրուկցիաների նախագծման ժամանակ անհրաժեշտ է՝

- 1) ընդունել կոնստրուկտիվ սխեմաներ, որոնք ապահովվում են շենքերի և կառույցների ամբողջական, ինչպես նաև դրանց առանձին տարրերի ամրությունը, կայունությունը և տարածական անփոփոխելիությունը,
- 2) կիրառել գլոցվածքի ռացիոնալ տրամատներ, արդյունավետ պողպատներ և միացումների առաջադիմական տեսակներ, կոնստրուկցիաների տարրերը պետք է ունենան նվազագույն հատվածքներ, որոնք կբավարարեն սույն նորմերի պահանջներին՝ հաշվի առնելով գլոցվածքի տեսականին,
- 3) նախատեսել տեխնոլոգիամիտություն և պատրաստման, տեղափոխման ու մոնտաժի նվազագույն աշխատատարություն,
- 4) հաշվի առնել կոնստրուկցիաները պատրաստող ձեռնարկությունների, մոնտաժող հիմնարկների արտադրական հնարավորությունները և տեխնոլոգիական և ամբարձիչային սարքավորանքի հզորությունը,
- 5) հաշվի առնել կոնստրուկցիաների տարրերի երկրաչափական ձևից և նախագծային չափերից թույլատրելի շեղումները, որոնք առաջանում են պատրաստման և մոնտաժման ժամանակ:

766. Կոշտ ամրանով երկաթբետոնե կոնստրուկցիաների նախագծման ժամանակ դրանց հուսալիությունն ապահովվում է հաշվարկներում բեռնվածքների և ազդեցությունների հաշվարկային մեծությունների կիրառման և բետոնի, ամրանի ու կոնստրուկտիվ պողպատի հաշվարկային բնութագրերի օգտագործման միջոցով, որոնք, ըստ այդ բնութագրերի նորմատիվ արժեքների, որոշվում են համապատասխան հուսալիության գործակիցներով՝ հաշվի առնելով շենքերի և կառույցների պատասխանատվության մակարդակը:

767. Բեռների և ազդեցությունների նորմատիվ արժեքները, բեռնվածքի հուսալիության գործակիցների արժեքները սահմանվում են համապատասխան ՍՆԻՊ 2.01.07 շինարարական նորմերի: Բեռների և ազդեցությունների հաշվարկային մեծություններն ընդունվում են կախված հաշվարկային սահմանային վիճակի տեսակից և հաշվարկային իրադրությունից:

768. Կոշտ ամրանով երկաթբետոնե կոնստրուկցիաների բետոնե և երկաթբետոնե տարրերը պետք է բավարարեն սույն նորմերում առկա բետոնե և երկաթբետոնե կոնստրուկցիաներին ներկայացվող ընդհանուր պահանջներին՝ հաշվի առնելով ստորև ներկայացված լրացումները:

769. Կոշտ ամրանով երկաթբետոնե կոնստրուկցիայի պողպատե տարրը պետք է բավարարի ՀՀՇՆ 53-01 շինարարական նորմերի 4.1 ենթաբաժնի դրույթների պահանջներին:

770. Հրակայունության պահանջվող սահմանները և կոշտ ամրանով երկաթբետոնե կոնստրուկցիաների հրակայունության սահմանների բարձրացման համար հրապաշտպանության կիրառման կարգերն անհրաժեշտ է իրականացնել համաձայն ՀՀՇՆ 21-01 շինարարական նորմերի:

771. Այն դեպքում, երբ կոշտ ամրանով երկաթբետոնե կոնստրուկցիաների հրակայունության սահմանը ցածր է նորմատիվ փաստաթղթերում պահանջվողից, ապա անհրաժեշտ է նախատեսել հրապաշտպանության միջոցառումներ:

772. Կոնստրուկտիվ համակարգի կամ դրա մասի, ըստ հրակայունության, հաշվարկի դեպքում անհրաժեշտ է հաշվի առնել համապատասխան քայքայման սխեմաները, ջերմաստիճանից փոփոխվող նյութերի բնութագրերը և տարրերի կոշտությունները, այդ թվում նաև ջերմային ընդարձակումը և ուժային դեֆորմացիաները (կրակի անուղղակի ազդեցությունները):

773. Առանձին կոնստրուկցիայի հաշվարկի դեպքում այն դիտարկվում է՝ առանց հաշվի առնելու հրդեհի ոչ անմիջական ազդեցությունները, բացառությամբ ջերմաստիճանային գրադիենտների արդյունքում առաջացողներից: Ջերմաստիճանային ազդեցությունն անհրաժեշտ է նախատեսել ըստ ԳՕՍՏ 30247.0 ստանդարտի, եթե նորմատիվ փաստաթղթերով հակառակը չի սահմանված:

774. Ըստ հրակայունության՝ հաշվարկի դեպքում հաշվարկային մոդելները ներառում են առանձին մոդելներ՝ որոշելու համար՝

- 1) կոնստրուկտիվ տարրերի ներսում ջերմաստիճանի զարգացումը և տարածումը (ջերմատեխնիկական մոդել),
- 2) կոնստրուկցիայի կամ դրա ցանկացած մասի ստատիկ աշխատանքը (ստատիկ մոդել):

775. Կոշտ ամրանով երկաթբետոնե կոնստրուկցիաներն անհրաժեշտ է մոնտաժել ՍՆԻՊ 3.03.01 շինարարական նորմերի պահանջներին համապատասխան: Կոշտ ամրանով երկաթբետոնե կոնստրուկցիաների կոնստրուկտիվ պողպատից տարրերն անհրաժեշտ է պատրաստել՝ հաշվի առնելով ԳՕՍՏ 23118 ստանդարտի, իսկ հավաքովի տարրերի դեպքում՝ ՍՆԻՊ 3.09.01 շինարարական նորմերի պահանջները:

776. Արդյունաբերական ձեռնարկությունների կառույցների համար կոշտ ամրանով երկաթբետոնե կոնստրուկցիաների նախագծման ժամանակ անհրաժեշտ է հաշվի առնել ՍՆԻՊ 2.09.03 շինարարական նորմերի դրույթները:

777. Երկաթբետոնե կոնստրուկցիաների համար, որպես կոշտ ամրան, պետք է կիրառել գլոցվածքային տրամատներ կամ գործարանային պայմաներում, ըստ հաշվարկի, դրանցից եռակցմամբ պատրաստված կազմովի տրամատներ: Որպես կոշտ ամրան՝ երկաթբետոնե ծովող կամ արտակենտրոն ձգվող տարրերի համար պետք է կիրառել միայն հոծ երկտավրային կամ կրկնակի շվելերային հատվածքի, իսկ ոլորմանն ենթարկվող տարրերի դեպքում՝ միայն հոծ երկտավրային հատվածքի գլոցվածքային տրամատներ:

778. Կոշտ ամրանների համար օգտագործվող տրամատները, դրանց պողպատները, ֆիզիկամեխանիկական բնութագրերը պետք է համապատասխանեն գործող նորմատիվ փաստաթղթերի պահանջներին:

2. Հաշվարկի հիմնական դրույթները

779. Կոշտ ամրանով երկաթբետոնե կոնստրուկցիաների հաշվարկը, ըստ առաջին և երկրորդ խումբ սահմանային վիճակների, կատարվում է առաձգական փուլով կամ հաշվի առնելով նյութերի ֆիզիկական ոչ գծայնությունը, բետոնում ճաքերի հնարավոր առաջացումն, անիզոտրոպությունը, վնասվածքների կուտակումը, ինչպես նաև՝ հաշվի առնելով լայնական ծռումն ու երկրաչափական ոչ գծայնությունը: Հաշվարկներն անհրաժեշտ է իրականացնել ԳՕՍՏ 27751 ստանդարտի պահանջներին համապատասխան, այդ թվում նաև հատուկ սահմանային վիճակներով:

780. Ստատիկորեն անորոշելի կոնստրուկցիաներում անհրաժեշտ է հաշվի առնել համակարգի տարրերում ճիգերի վերաբաշխումը, որը ստեղծվում է ճաքերի առաջացմամբ և ոչ գծային դեֆորմացիաների զարգացման հետևանքով բետոնում, պողպատում ու ամրանում, ընդհուպ մինչև տարրում սահմանային վիճակի առաջացումը:

781. Վերջավոր տարրերի մեթոդով կոնստրուկցիաների ամրության, դեֆորմացիաների, ճաքերի առաջացման և բացման հաշվարկների ժամանակ պետք է ստուգել ամրության և ճաքակայունության պայմանները, ինչպես նաև կոնստրուկցիայի չափից մեծ տեղափոխությունների առաջացման պայմանները:

782. Հաշվարկները պետք է ապահովեն շենքերի և կառույցների հուսալիությունը դրանց շահագործման հաշվարկային ժամկետի ընթացքում, ինչպես նաև դրանց նկատմամբ ներկայացվող պահանջներին համապատասխան կատարվող աշխատանքների դեպքում:

1) Առաջին խումբ սահմանային վիճակներով հաշվարկները ներառում են ստուգումներն ըստ՝

- ա) ամրության,
- բ) ձևի կայունության (բարակապատ կոնստրուկցիաների համար),
- գ) դիրքի կայունության (շրջում, սահում):

2) Երկրորդ խումբ սահմանային վիճակներով հաշվարկները ներառում են ստուգումներն ըստ՝

- ա) ճաքերի առաջացման,
- բ) ճաքերի բացման,
- գ) դեֆորմացիաների:

783. Կոշտ ամրանով երկաթբետոնե կոնստրուկցիաների հաշվարկն անհրաժեշտ է իրականացնել բոլոր տեսակի բեռնվածքների ազդեցությունից, որոնք համապատասխանում են շենքերի և կառույցների գործառական նշանակությանը՝ հաշվի առնելով շրջակա միջավայրի ազդեցությունը, տեխնոլոգիական, ջերմաստիճանային և խոնավային ազդեցությունները, տրանսպորտային միջոցներից առաջացող բեռնվածքները:

784. Բեռնվածքների համատեղ ներգործությունը պահանջվում է կատարել ՍՆիՊ 2.01.07 և ՀՀՇՆ II-6.02 նորմերի հետ համատեղ:

785. Կոշտ ամրանով երկաթբետոնե կոնստրուկցիաների ամրության ստուգումը և հատվածքների ընտրությունը կատարվում է սույն նորմերի 39-րդ կետի դրույթներին համապատասխան:

786. Կոնստրուկցիաների և միացումների հաշվարկի դեպքում անհրաժեշտ է հաշվի առնել՝

- 1) Վր հուսալիության գործակիցները, ըստ պատասխանատվության, որոնք ընդունվում են համաձայն ԳՕՍՏ 27751 ստանդարտի 10-րդ բաժնի,

- 2) նյութի ապահովության գործակիցները γ_b բետոնի համար, որն ընդունվում է սույն նորմի VI բաժնի 124-րդ և 125-րդ կետերի դրույթների համաձայն, γ_s ամրանի համար, որն ընդունվում է սույն նորմի VI բաժնի 179-րդ կետի դրույթների համաձայն, γ_m պողպատի համար, որն ընդունվում է համաձայն ՀՀՇՆ 53-01 շինարարական նորմերի VI բաժնի 57-րդ կետի դրույթների համաձայն,
- 3) աշխատանքի պայմանի գործակիցները γ_c , γ_{cl} , γ_b պողպատե կոնստրուկցիաների տարրերի և միացումների համար, որոնք ընդունվում են համաձայն ՀՀՇՆ 53-01 շինարարական նորմերի աղյուսակ 1-ի, 75-րդ կետի, աղյուսակ 44-ի և XIV – XVIII բաժինների, γ_{bi} բետոնի համար, որն ընդունվում է VI բաժնի 127-րդ կետի դրույթների համաձայն:

787. Կրիտիկական բեռնվածքի հարաբերությունը հաշվարկայինին ձողային կոնստրուկցիաների համար, որոնք հաշվարկվում են ինչպես իդեալականացված առաձգական տարածական համակարգեր՝ կիրառելով սերտիֆիկացված հաշվարկային ծրագրեր, պետք է լինի γ_{stab} համակարգի կայունության հուսալիության գործակցից ոչ պակաս, որը հավասար է՝

- 1) $\gamma_{stab} = 2$ ՝ ոչ դեֆորմատիվ սխեմայով հաշվարկի դեպքում,
- 2) $\gamma_{stab} = 1,2$ ՝ դեֆորմատիվ սխեմայով հաշվարկի դեպքում՝ ստուգելով պողպատի առաձգական աշխատանքի պայմանը և հաշվի առնելով բետոնի երկարատև դեֆորմացիաները, սույն նորմերի պահանջներին համապատասխան:

3. Հաշվարկների նկատմամբ պահանջները

ա. Ամրության հաշվարկը

788. Կոշտ ամրանով երկաթբետոնե կոնստրուկցիաների բաղադրիչների (կոնստրուկտիվ պողպատե տարրեր և երկաթբետոնե տարրեր) ամրության հաշվարկները պետք է բավարարեն ՀՀՇՆ 53-01 և սույն շինարարական նորմերում ամրության հաշվարկների նկատմամբ ներկայացված հիմնական պահանջներին:

789. B40 դասից ավելի բարձր դասի բետոնից կոշտ ամրանով երկաթբետոնե կոնստրուկցիաների ամրության հաշվարկի դեպքում (բացառությամբ թեք հատվածքների) պետք է ընդունել B40 դասի բետոնի հաշվարկային բնութագրերը: Թեք հատվածքների ամրության հաշվարկի դեպքում, երբ ընդունվում են B25 դասից ավելի բարձր դասի բետոններ, կոնստրուկցիաների ամրության հաշվարկը պետք է կատարել՝ ընդունելով B25 դասի բետոնի հաշվարկային բնութագրերը: $R_{yn} \geq 390 \text{ Ն/մմ}^2$ կոշտ ամրանի պողպատի նորմատիվ դիմադրության դեպքում ամրության հաշվարկի դեպքում ընդունվում է $R_{yn} = 390 \text{ Ն/մմ}^2$: Սակավալեգիված պողպատներից գլոցված տրամատների կիրառման դեպքում պողպատի հաշվարկային դիմադրությունը պետք է բազմապատկել 0,9 աշխատանքի պայմանների գործակցով:

բ. Ճաքերի առաջացման և բացման հաշվարկը

790. Կոշտ ամրանով երկաթբետոնե կոնստրուկցիաների տարրերի ճաքերի առաջացման և բացման հաշվարկները պետք է բավարարեն սույն նորմերում՝ ըստ ճաքառաջացման (ճաքակայունության) հաշվարկների նկատմամբ ներկայացված հիմնական պահանջներին:

գ. Ղեֆորմացիաների հաշվարկը

791. Կոշտ ամրանով երկաթբետոնե տարրերի ղեֆորմացիաների հաշվարկը իրականացվում է այն պայմանից, որ արտաքին բեռնվածքի ազդեցությունից կոնստրուկցիաների f ճկվածքները կամ տեղափոխությունները չպետք է գերազանցեն f_{ult} ճկվածքների կամ տեղափոխությունների սահմանային թույլատրելի արժեքները՝

$$f \leq f_{ult}, \quad (269)$$

792. Կոշտ ամրանով երկաթբետոնե կոնստրուկցիաների ճկվածքները կամ տեղափոխությունները որոշվում են շինարարական մեխանիկայի ընդհանուր կանոններով՝ տարրի ծոման, սահքի և առանցքային կոշտությունների բնութագրերից կախված, ըստ իրենց երկարության տարբեր հատվածքներում:

793. Կոշտ ամրանով երկաթբետոնե տարրի դիտարկվող հատվածքի կոշտությունը որոշվում է նյութերի դիմադրության ընդհանուր կանոններով, ինչպես պայմանական առաձգական հոծ տարրի համար: Բետոնի ձգված գոտում ճաքերի առկայության դեպքում կոշտությունը հաշվարկելիս ձգված բետոնը հաշվի չի առնվում, իսկ դրա ազդեցությունը կոնստրուկցիայի աշխատանքի վրա հաշվի է առնվում ձգված ամրանի բերված ղեֆորմացիային մոդուլի միջոցով՝ սույն նորմերին համապատասխան:

794. Կոշտ ամրանով երկաթբետոնե տարրի կորությունը և երկայնական ղեֆորմացիաները նույնպես որոշվում են ոչ գծային ղեֆորմատիվ մոդելով՝ ելնելով հարթ հատվածքների վարկածից, բետոնի, ամրանի և պողպատի ղեֆորմացման տրամագրերից ու ճաքերի միջև ամրանի միջին ղեֆորմացիաներից:

795. Կոշտ ամրանով երկաթբետոնե տարրերի ղեֆորմացիաներն անհրաժեշտ է հաշվարկել՝ հաշվի առնելով բեռնվածքի ազդեցության տևողությունը, որը սահմանվում է համապատասխան նորմատիվ փաստաթղթերով:

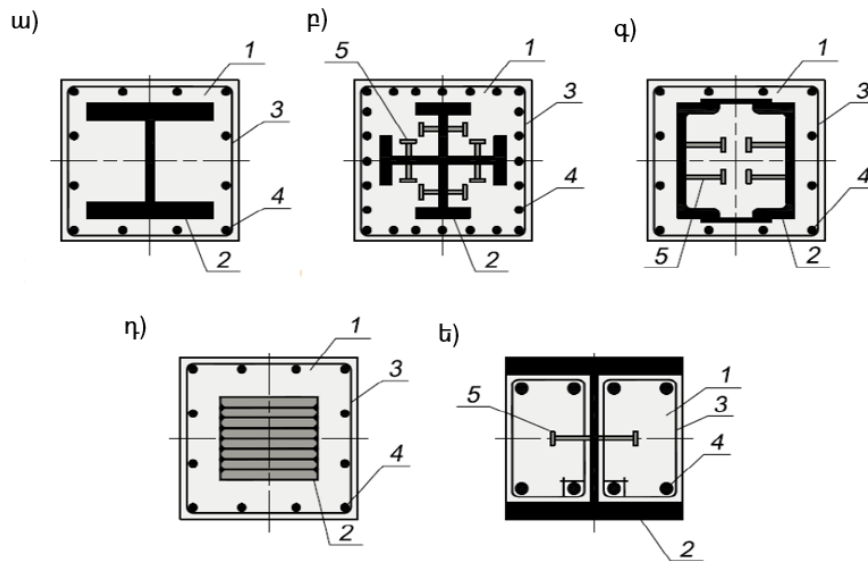
796. Ճկվածքների հաշվարկման ժամանակ տարրի հատվածքների կոշտությունն անհրաժեշտ է որոշել՝ հաշվի առնելով հատվածքի ձգված գոտում երկայնական առանցքին նորմալ ճաքերի առկայությունը կամ բացակայությունը:

797. Սահմանային թույլատրելի ղեֆորմացիաների արժեքներն ընդունվում են ՍՆԻՊ 2.01.07 շինարարական նորմերին և նորմատիվ փաստաթղթերին համապատասխան առանձին տեսակի կոնստրուկցիաների համար: Մշտական և ժամանակավոր երկարատև ու կարճատև բեռնվածքների ազդեցության ժամանակ կոշտ ամրանով երկաթբետոնե տարրերի ճկվածքը բոլոր դեպքերում չպետք է գերազանցի թռիչքի 1/150, իսկ բարձակինը՝ 1/75:

**4. Կոշտ ամրանով երկաթբետոնե կոնստրուկցիաների հաշվարկն
արտակենտրոն սեղմման և ձգման դեպքում**

ա. Ընդհանուր դրույթներ

798. Կենտրոնական և արտակենտրոն սեղմմանը, ձգմանն աշխատող կոշտ ամրանով երկաթբետոնե կոնստրուկցիաների տիպային հատվածքները ներկայացված են նկար 29-ում՝



Նկար 29 – Կոշտ ամրանով երկաթբետոնե կոնստրուկցիաների տիպային լայնական հատվածքները

ա – կոշտ ամրանը երկտարվրի ձևով, բ – կոշտ ամրանը խաչաձև հատվածքի տեսքով, գ – կոշտ ամրանը փուփածկ հատվածքի ձևով՝ իրականացված զոլակներով միացված կրկնակի շվելերներից, դ – «միջուկի» տեսքով, «մեքաղասայի» հոծ հատվածքով կոշտ ամրան, ե – մասնակի բեկոնացված կոշտ ամրանով հատվածք

1 – բեկոն, 2 – կոշտ ամրան, 3 – ճկուն լայնական ամրան, 4 – ճկուն երկայնական ամրան, 5 – խարսխային հենակ

799. Կոշտ ամրանով երկաթբետոնե կոնստրուկցիաները, ըստ ամրության, հաշվարկվում են ծոող մոմենտների, երկայնական ուժերի, լայնական ուժերի, ոլորող մոմենտների և տեղական ազդող բեռնվածքների (տեղական սեղմում, ճգմանցում) ազդեցության տակ:

800. Երկաթբետոնե տարրերի հաշվարկը, ըստ ամրության, ծոող մոմենտների և երկայնական ուժերի ազդեցությունից (արտակենտրոն սեղմում կամ ձգում) անհրաժեշտ է կատարել իրենց երկայնական առանցքին նորմալ հատվածքների համար:

801. Կոշտ ամրանով երկաթբետոնե տարրերի նորմալ հատվածքների ամրության հաշվարկն անհրաժեշտ է կատարել ոչ գծային դեֆորմատիվ մոդելով VIII բաժնի 257-ից մինչև 272-րդ կետերի դրույթներին համանմանորեն՝ հաշվի առնելով պողպատե տարրի աշխատանքը: Սեղմման կամ ձգման ժամանակ լարումները կոնստրուկտիվ պողպատում անհրաժեշտ է որոշել ըստ ՀՀՇՆ 53-01 շինարարական նորմերի:

802. Թույլատրվում է սահմանային ճիգերով հաշվարկ իրականացնել հետևյալ դեպքերում՝

- 1) ուղղանկյուն, տավրային և երկտավրային հատվածքներով կոշտ ամրանով երկաթբետոնե, տարրի ծոման հարթությանն ուղղահայաց եզրերին մոտ տեղադրված ամրանով, տարրերի նորմալ հատվածքների համաչափության հարթությունում արտաքին ճիգերի ազդեցության դեպքում, համաձայն սույն բաժնի 813-ից մինչև 822-րդ կետերի դրույթների,
- 2) կլոր լայնական հատվածքով արտակենտրոն սեղմված տարրերի:

803. Արտակենտրոն սեղմված տարրերի հաշվարկի դեպքում դեֆորմացվող սխեմայով կոնստրուկցիաների հաշվարկման միջոցով անհրաժեշտ է հաշվի առնել ճկվածքի ազդեցությունը դրանց կրողունակության վրա:

804. Թույլատրվում է կոնստրուկցիաների հաշվարկն իրականացնել ըստ չդեֆորմացվող սխեմայի՝ հաշվի առնելով $l_0/i_{red} > 14$ ճկունության դեպքում տարրի ճկվածքի ազդեցությունը ծող մոմենտի արժեքի վրա սկզբնական e_0 արտակենտրոնությունը դ գործակցով բազմապատկելու միջոցով, որը որոշվում է համաձայն սույն բաժնի 819-րդ կետի:

805. Տարրի երկայնական առանցքին նորմալ հատվածքում սահմանային ճիգերն անհրաժեշտ է որոշել՝ ելնելով հետևյալ ելակետային տվյալներից՝

- 1) բետոնի դիմադրությունը, ըստ ձգման, ընդունվում է հավասար գրոյի,
- 2) բետոնի դիմադրությունը, ըստ սեղմման, ներկայացվում է R_b -ին հավասար և բետոնի սեղմված գոտում հավասարաչափ բաշխված լարումներով,
- 3) ամրանում և պողպատում դեֆորմացիաները (լարումները) որոշվում են բետոնի սեղմված գոտու բարձրությունից կախված,
- 4) ամրանում ձգող լարումներն ընդունվում են ոչ ավել քան R_s հաշվարկային դիմադրությունն է ըստ ձգման,
- 5) ամրանում սեղմող լարումներն ընդունվում են ոչ ավել քան R_{sc} հաշվարկային դիմադրությունն է ըստ սեղմման,
- 6) պողպատում սեղմող և ձգող լարումներն ընդունվում են ոչ ավել քան R_y հաշվարկային դիմադրությունն է ըստ հոսունության սահմանի:

806. Կոշտ ամրանով երկաթբետոնե սեղմվող տարրերի ամրության հաշվարկի դեպքում պետք է հաշվի առնել երկայնական ճիգի երկու ուղղություններով e_0 պատահական արտակենտրոնությունը, որը պայմանավորված է հաշվարկում հաշվի չառնված գործոններով (տարրերի հատվածքներում բետոնի անհամասեռության հատկությամբ, հատվածքի երկաթբետոնե մասի նկատմամբ պողպատե տարրի կենտրոնադրման անճշտությամբ, կոնստրուկցիաների հենարանային մասերի ոչ կատարելիությամբ և այլն): Այդ արտակենտրոնության արժեքն անհրաժեշտ է ընդունել ոչ պակաս, քան՝

- 1) տարրի երկարության կամ տեղաշարժումներից ամրակցված դրա հատվածքների միջև հեռավորության 1/600,
- 2) հատվածքի բարձրության 1/30,
- 3) 10 մմ:

807. Ստատիկորեն անորոշելի կոնստրուկցիաների տարրերի համար e_0 երկայնական ուժի արտակենտրոնության արժեքը՝ բերված հատվածքի ծանրության կենտրոնի նկատմամբ, ընդունվում է հավասար ստատիկ հաշվարկից ստացված արտակենտրոնությանը հավասար, սակայն ոչ պակաս, քան e_0 -ի արժեքը:

808. Ստատիկորեն որոշելի կոնստրուկցիաների տարրերի համար e_0 արտակենտրոնությունն ընդունվում է կոնստրուկցիաների ստատիկ հաշվարկից ստացված և պատահական արտակենտրոնությունների գումարին հավասար:

809. Կոշտ ամրանի համաչափ տեղաբաշխման դեպքում թույլատրվում է e_0 արտակենտրոնությունը գտնել հատվածքի ծանրության կենտրոնի նկատմամբ:

810. Սեղմվող տարրերի հաշվարկը կատարվում է ինչպես երկայնական ճիգի հաշվարկային արտակենտրոնության հարթության մեջ, այնպես էլ դրան նորմալ հարթությունում, որում e_0 -ն ընդունվում է պատահական արտակենտրոնության արժեքին հավասար: Ընդ որում, երկու դեպքերում էլ հաշվի է առնվում ճկվածքի ազդեցությունը:

811. Հաշվարկը շեղ արտակենտրոն սեղմման դեպքում կատարվում է երկայնական ուժի երկու ուղղություններով e_{0x} և e_{0y} հաշվարկային արտակենտրոնությունների դեպքում:

812. Սեյսմիկ ազդեցությանը հակազդող արտակենտրոն սեղմվող տարրերի ճիգերը և արտակենտրոնությունները որոշվում են ՀՀՇՆ II-6.02 նորմերի դրույթների համաձայն:

բ. Ամրության հաշվարկն արտակենտրոն սեղմման դեպքում

813. Կոշտ ամրանով սեղմվող երկաթբետոնե տարրերի նորմալ հատվածքների ամրության հաշվարկը, ըստ արտակենտրոն սեղմման (նկար 30), անհրաժեշտ է կատարել հավասարակշռության հետևյալ պայմանից՝

$$N \cdot e_1 \leq \gamma_b \cdot R_b \cdot S_b + \sum \gamma_{c,i} \cdot R_{y,i} \cdot A_{st,i} \cdot y_{st,i} + \sum \gamma_{s,j} \cdot R_{s,j} \cdot A_{s,j} \cdot y_{s,j}, \quad (270)$$

որտեղ՝ N – երկայնական ուժն է արտաքին բեռնվածքից,

e_1 – երկայնական ուժի կիրառման արտակենտրոնությունն է ձգված կամ առավել քիչ սեղմված (ամբողջությամբ սեղմված հատվածքի դեպքում) ճկուն ամրանի ձողի հատվածքի ծանրության կենտրոնի նկատմամբ՝ հաշվի առնելով պատահական արտակենտրոնությունը և ըստ սույն բաժնի 818-րդ կետի հաշվարկված երկայնական ծռման ազդեցությունը,

S_b – բետոնի սեղմված գոտու հատվածքի մակերեսի ստատիկ մոմենտն է ձգված կամ առավել քիչ սեղմված (ամբողջությամբ սեղմված հատվածքի դեպքում), սեղմված գոտին սահմանափակող գծին զուգահեռ, ճկուն ամրանի ձողի հատվածքի ծանրության կենտրոնով անցնող առանցքի նկատմամբ,

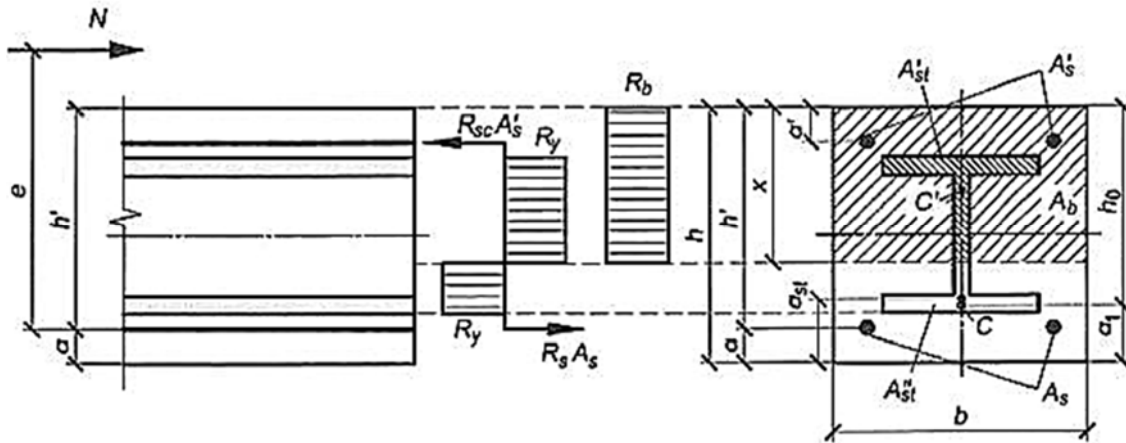
$R_{y,i}$, $A_{st,i}$ – կոշտ ամրանի հաշվարկային դիմադրությունն և i -րդ հատվածամասի հատվածքի մակերեսն են,

$y_{st,i}$ – կոշտ ամրանի i -րդ հատվածամասի հատվածքի ծանրության կենտրոնից միջև դիտարկվող առանցքն եղած հեռավորությունն է,

$R_{s,j}$, $A_{s,j}$ – ճկուն ամրանի հաշվարկային դիմադրությունն և j -րդ ձողի հատվածքի մակերեսն են,

$y_{s,j}$ – ճկուն ամրանի j -րդ ձողի հատվածքի ծանրության կենտրոնից միջև դիտարկվող առանցքն եղած հեռավորությունն է:

814. (270) բանաձևում պայմանի աջ մասի գումարելիները՝ $\gamma_{c,i} \cdot R_{y,i} \cdot A_{st,i} \cdot y_{st,i}$ կոշտ ամրանի ձգված մասի և $\gamma_{s,j} \cdot R_{s,j} \cdot A_{s,j} \cdot y_{s,j}$ ճկուն ամրանի ձգված ձողերի համար, ընդունվում են «մինուս» նշանով:



Նկար 30 – Արտակենտրոն սեղմված կոշտ ամրանով երկաթբետոնե տարրի երկայնական առանցքին նորմալ հատվածքում ճիգերի սխեման և լարումների էպյուրն են դրա ամրության հաշվարկի դեպքում՝ սեղմված գոտու սահմանի երկտավրերի նիստերի միջև անցնելու դեպքի համար

C, C' – համապատասխանաբար ձգված և սեղմված ամրաններում ճիգերի կիրառման կենտրոններն են:

815. Լայնական հատվածքի սեղմված գոտու սահմանի դիրքը՝ x -ը (նկար 30), որոշվում է հետևյալ պայմանից՝

$$N = R_b \cdot A_b + R_y \cdot (A'_{st} - A''_{st}) + R_{sc} \cdot A'_s - R_s \cdot A_s, \quad (271)$$

որտեղ՝ A'_{st} , A''_{st} – կոշտ ամրանի համապատասխանաբար սեղմված և ձգված մասերի հատվածքի մակերեսներն են,

A_s , A'_s – համապատասխանաբար ձգված և սեղմված ճկուն ամրանի հատվածքի մակերեսներն են,

A_b – սեղմված բետոնի հատվածքի մակերեսն է:

816. Կոշտ ամրանով երկաթբետոնե տարրի A_i մասերի հատվածքների մակերեսների արժեքները որոշվում են կախված x սեղմված գոտու սահմանի դիրքից:

817. Հատվածքների ամրության հաշվարկը շեղ ծռման դեպքում թույլատրվում է իրականացնել հետևյալ պայմանից՝

$$N \leq \frac{1}{(1/N_x) + (1/N_y) - (\varphi^2 / N_{ult})}, \quad (272)$$

որտեղ՝ N_x , N_y – համապատասխան հարթություններում ազդող սահմանային երկայնական ուժերն են, որոնք (270) բանաձևով որոշվող առաջադրված համապատասխան արտակենտրոնությունների դեպքում ընդունվում են հատվածքով,

N_{ult} – երկայնական ուժի սահմանային արժեքն է, որն ընդունում է տարրը, որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$N_{ult} = \varphi \cdot (R_b \cdot A + R_{sc} \cdot A_{s,tot} + R_y \cdot A_{st}), \quad (273)$$

որտեղ՝ A – բետոնե հատվածքի մակերեսն է,

$A_{s,tot}$ – ճկուն երկայնական ամրանի հատվածքների գումարային մակերեսն է,

A_{st} – կոշտ ամրանի հատվածքի մակերեսն է,

φ – գործակից է, որն երկարատև բեռնվածքի ազդեցության դեպքում l_0/h տարրի ճկունությունից կախված, ընդունվում է ըստ աղյուսակ 18-ի, կարճատև բեռնվածքի ազդեցության դեպքում φ -ի արժեքը որոշվում է գծային օրենքով՝ ընդունելով $\varphi = 0,9$, երբ $l_0/h = 10$ և $\varphi = 0,85$, երբ $l_0/h = 20$: Երկարատև և կարճատև բեռնվածքների միաժամանակյա ազդեցության դեպքում φ գործակցի արժեքն ընդունվում է երկայնական ուժի մեջ երկարատև և կարճատև բեռնվածքներից ստացված համամասնական φ գործակիցների մեծությունների գումարին հավասար:

818. e_1 արտակենտրոնությունն որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$e_1 = e_0 \cdot \eta + 0,5 \cdot (h' - a'), \quad (274)$$

որտեղ՝ η – գործակից է, որը հաշվի է առնում տարրի երկայնական ծոման (ճկվածքի) ազդեցությունն իր կրողունակության վրա և որոշվում է համաձայն (275) բանաձևի,

e_0 – ըստ սույն բաժնի 806-ից մինչև 809-րդ կետերի,

h' , a' – հեռավորություններն են ըստ նկար 30-ի:

819. η գործակցի արժեքը, ըստ չդեֆորմացվող սխեմայով, կոնստրուկցիաների հաշվարկի դեպքում որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$\eta = 1 / \left(1 - \frac{N}{N_{cr}} \right), \quad (275)$$

որտեղ՝ N_{cr} – պայմանական կրիտիկական ուժն է, որն որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 \cdot D}{l_0^2}, \quad (276)$$

որտեղ՝ D – ըստ ամրության սահմանային վիճակում կոշտ ամրանով երկաթբետոնե տարրի կոշտությունն է, որն որոշվում է ըստ դեֆորմացիաների հաշվարկի համաձայն,

l_0 – տարրի հաշվարկային երկարությունն է, որն որոշվում է համաձայն VIII բաժնի 253-րդ և 254-րդ կետերի:

գ. Հաշվարկը ձգման դեպքում

820. Կոշտ ամրանով երկաթբետոնե ձգված տարրերի նորմալ հատվածքների ամրության հաշվարկն անհրաժեշտ է իրականացնել համաձայն VIII բաժնի 233-րդ կետի՝ հաշվի առնելով կոշտ ամրանի ձգման աշխատաքը:

821. Ճիգերի բաշխումը կոշտ և ճկուն ամրանների միջև ընդունվում է հատվածքում տարրերի կոշտությանը համեմատականորեն:

822. Կոշտ ամրանի ամրության հաշվարկն անհրաժեշտ է իրականացնել համաձայն ՀՀՇՆ 53-01 շինարարական նորմերի VII բաժնի 1-ին և 2-րդ ենթաբաժինների դրույթներով:

դ. Հաշվարկը ըստ երկրորդ խումբ սահմանային վիճակների

823. Կոշտ ամրանով երկաթբետոնե կոնստրուկցիաների հաշվարկն ըստ երկրորդ խումբ սահմանային վիճակների անհրաժեշտ է իրականացնել համաձայն VIII բաժնի 2-րդ երնթաբաժնի՝ բերված հատվածքի բնութագրերն ընդունելով սույն բաժնի 791-ից մինչև 797-րդ կետերի դրույթներին համապատասխան:

5. Կոշտ ամրանով երկաթբետոնե կոնստրուկցիաների հաշվարկն ծոման դեպքում

**ա. Կոշտ ամրանով երկաթբետոնե ուղղանկյուն հատվածքով
հեծանների հաշվարկը**

824. Բետոնի սեղմված գոտու բարձրությունը որոշվում է ձգված պողպատային մասի ճիգերի, սեղմված պողպատային մասի ճիգերի, սեղմված բետոնի ճիգերի և լայնական ուժերի հավասարակշռության պայմանից:

825. Ընդհանուր դեպքում բետոնի սեղմված գոտու բարձրությունը որոշվում է հաջորդաբար մոտավորությունների մեթոդով: Ընդ որում, հաշվարկի յուրաքանչյուր քայլի ժամանակ նշանակվում է սեղմված գոտու սահմանի դիրքը, այնուհետև ստուգվում է հավասարակշռության պայմանների կատարված լինելը: Եթե հավասարակշռության պայմանի կատարման հարաբերական սխալը մեծ է, ապա կատարվում է սեղմված գոտու սահմանի դիրքի ճշգրտում և կրկնակի հաշվարկ:

826. Ավելի ճշգրիտ արդյունքներ տալիս է բետոնի դեֆորմատիվության, պողպատային միջուկի և ձողային ամրանի տրամագրերի կիրառմամբ կատարվող հաշվարկը: Հաշվարկի իրականացման ժամանակ միջուկի պողպատում և ձողային ամրանի պողպատում թույլատրվում են ոչ առաձգական դեֆորմացիաներ, որոնք չեն գերազանցում սահմանային արժեքներն ըստ ՀՀՇՆ 53-01 շինարարական նորմերի և սույն նորմերի դրույթների պահանջները: Բոլոր դեպքերում ձգված բետոնի աշխատանքը հաշվի չի առնվում:

827. Սեղմված գոտու բարձրության որոշման համար ամրության հաշվարկներում հնարավոր է կիրառել հետևյալ պարզեցումները

- 1) բետոնի սեղմված գոտում լարումների էպյուրն ընդունվում է հաստատուն (ուղղանկյուն)՝ բետոնի հաշվարկային դիմադրությանը հավասար օրդինատով,
- 2) պողպատե միջուկում լարումների էպյուրը, դրա սեղմված և ձգված մասերում, ընդունվում է հաստատուն (ուղղանկյուն)՝ համապատասխանաբար պողպատի սեղմման և ձգման հաշվարկային դիմադրությանը հավասար օրդինատներով,
- 3) պողպատե միջուկի սեղմված մասի և սեղմված ձողային ամրանի լարումներն ընդունվում են ոչ ավել, քան պողպատի և բետոնի համատեղ աշխատանքի պայմաններին համապատասխանող արժեքները,
- 4) թույլատրվում է պողպատե միջուկների (հեծանների) պատի աշխատանքն անտեսել ի հաշիվ ամրության պաշարի՝ հաշվարկում հաշվի առնելով միայն նիստերը (այդ հնարավորություն է տալիս մեծամասամբ ձերբազատվել բազմաթիվ վերահաշվարկներից և որոշել սեղմված գոտու բարձրությունը հաշվարկի առաջին քայլի դեպքում),
- 5) եթե հաշվարկների արդյունքներով սեղմված գոտու սահմանը տեղաբաշխված է պողպատե միջուկի նիստի սահմաններում (ծոման դեպքում մեկ հարթության մեջ), ապա այդ նիստի աշխատանքը հաշվի չի առնվում՝ ի հաշիվ ամրության պաշարի,

6) եթե սեղմված կամ ձգված նիստը գտնվում է սեղմված գոտու սահմանին մոտ, ապա այն աշխատում է ոչ լրիվ հաշվարկային դիմադրությամբ և դրան, ի հաշիվ ամրության պաշարի, կարելի է հաշվի չառնել: Նույնը վերաբերվում է ծողային ամրանին: Նախնական (պաշարով) կարելի է ընդունել, որ պողպատն աշխատում է ոչ լրիվ հաշվարկային դիմադրությամբ մինչև սեղմված գոտու սահմանից $0,25 \cdot h_0$ հեռավորության վրա: Առավել ճշգրիտ այդ մեծությունը կարելի է սահմանել՝ կառուցելով տարրի հատվածքում նյութերի դեֆորմատիվության տրամագրերը, քանի որ այդ հեռավորությունը կախված է ինչպես սեղմված գոտու սահմանի դիրքից, այնպես էլ նյութերի հաշվարկային դիմադրություններից):

**բ. Երկայնական առանցքին նորմալ հատվածքի ամրության հաշվարկը
ծռման դեպքում**

828. Կոշտ ամրանով ծովող տարրերի նորմալ հատվածքների ամրության հաշվարկը ծռման դեպքում, անհրաժեշտ է կատարել հավասարակշռության հետևյալ պայմանից՝

$$M \leq \gamma_{bi} \cdot R_b \cdot S_b + \sum \gamma_{ci} \cdot R_{y,i} \cdot A_{st,i} \cdot y_{st,i} + \sum \gamma_{sj} \cdot R_{s,j} \cdot A_{s,j} \cdot y_{s,j}, \quad (277)$$

որտեղ՝ M – արտաքին բեռնվածքից ծող մոմենտն է մոմենտի ազդման հարթությանը նորմալ և տարրի բերված լայնական հատվածքի ծանրության կենտրոնով անցնող առանցքի նկատմամբ,

մնացած բնութագրերը (277) բանաձևում՝ ըստ սույն բաժնի 813-րդ կետի:

829. Լայնական հատվածքի սեղմված գոտու սահմանի դիրքը՝ X -ը, որոշվում է հետևյալ պայմանից՝

$$R_b \cdot A_b + R_y \cdot (A'_{st} - A''_{st}) + R_{sc} \cdot A'_s - R_s \cdot A_s = 0, \quad (278)$$

որտեղ՝ A'_{st} , A''_{st} , A_s , A'_s և A_b – ըստ սույն բաժնի 815-րդ կետի դրույթների:

830. Կոշտ ամրանով երկաթբետոնե տարրի A_i մասերի հատվածքների մակերեսների արժեքները որոշվում են կախված X սեղմված գոտու սահմանի դիրքից:

831. Կոշտ ամրանով երկաթբետոնե ծովող տարրերի դեպքում ξ_R բետոնի սեղմված գոտու սահմանային հարաբերական բարձրության արժեքը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + \frac{R_{sR}}{400} \cdot \left(1 - \frac{\omega}{1,1}\right)}, \quad (279)$$

բայց ընդունվում է ոչ ավել, քան (32) բանաձևով որոշված արժեքի, որտեղ ξ_R -ը որոշվում է ինչպես որ առանց կոշտ միայն ճկուն, ամրանով տարրի համար,

որտեղ՝ ω – սեղմված գոտու բետոնի բնութագիրն է, ծանր բետոնի համար որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝ $\omega = 0,85 - 0,008 \cdot R_b$, որտեղ R_b -ն ընդունվում է Ն/մմ²-ով,

R_{sR} – ճկուն և կոշտ ամրանների հաշվարկային դիմադրությունների արժեքներից առավելագույնն է:

832. Ծովող տարրերի բոլոր դեպքերի համար պետք է ապահովել հետևյալ պայմանը՝

$$\xi = x / h_0 \leq \xi_R, \quad (280)$$

որտեղ՝ h_0 – տարրի հատվածքի աշխատանքային բարձրությունն է, որի արժեքը հավասար է սեղմված գոտու եզրից մինչև կոշտ ու ճկուն ամրանների ձգված ճիգերի համազորն ընկած հեռավորությանը:

**գ. Երկայնական առանցքին թեք հատվածքների ամրության հաշվարկը
ծռման դեպքում**

833. Ծովող տարրերի երկայնական առանցքին թեք հատվածքների ամրության հաշվարկը պետք է կատարել ըստ լայնական ուժի և ծռող մոմենտի: Ըստ լայնական ուժի և ծռող մոմենտի՝ թեք հատվածքների ամրության հաշվարկի դեպքում սահմանային ճիգերը որոշվում են սույն նորմերի դրույթներով, որտեղ հաշվարկային թեք հատվածքն ընդունվում է ծովող տարրի երկայնական առանցքին 45° անկյան տակ:

834. Թեք հատվածքների միջև գտնվող շերտի ամրության հաշվարկը լայնական ուժի ազդեցությունից, պետք է կատարվի հետևյալ բանաձևով՝

$$Q \leq 0,3 \cdot R_b \cdot b \cdot h_0, \quad (281)$$

որտեղ՝ R_b – բետոնի հաշվարկային դիմադրությունն է (B25-ից ավելի բարձր դասի բետոնի դեպքում ընդունվում է B25 դասի բետոնի R_b -ի արժեքը),
 b – հեծանի լայնությունն է,
 h_0 – հատվածքի աշխատանքային բարձրությունն է (տե՛ս սույն բաժնի 832-րդ կետը):

835. Թեք հատվածքների ամրության հաշվարկը լայնական ուժի ազդեցությունից, պետք է կատարվի հետևյալ բանաձևով՝

$$Q \leq 0,8 \cdot h_w \cdot t_w \cdot R_y + Q_{sw}, \quad (282)$$

որտեղ՝ h_w – կոշտ ամրանի պատի բարձրությունն է (նկար 31),

t_w – կոշտ ամրանի պատի հաստությունն է (նկար 31), ըստ բարձրության փոփոխական հաստություն ունեցող կազմովի եռակցովի տրամատների դեպքում հաշվարկներում պետք է ընդունել նվազագույն պատի հաստությունը ըստ բարձրության,

R_y – կոշտ ամրանի հաշվարկային դիմադրությունն է,

Q_{sw} – լայնական ուժն է, որը թեք հատվածքում իր վրա է վերցնում լայնական ամրանը, որոշվում է (90) բանաձևով՝ ընդունելով $C = h_0$, որտեղ h_0 -ն նույն է, ինչ որ սույն բաժնի 832-րդ կետում:

836. Թեք հատվածքների ամրության հաշվարկը ծռող մոմենտի ազդեցությունից պետք է կատարվի հետևյալ բանաձևով՝

$$M \leq N_{st} \cdot Z_1 + M_s + M_{sw}, \quad (283)$$

որտեղ՝ M – ծող մոմենտն է արտաքին ուժերից, որոնք ազդում են դիտարկվող թեք հատվածքից մեկ կողմում, ազդող ծող մոմենտի հարթությանն ուղղահայաց առանցքի նկատմամբ, որն անցնում է սեղմված գոտում կիրառված ճիգերի համագործի կետով (սեղմված գոտին և ուժերի կենտրոնը որոշելու համար B25-ից ավելի բարձր դասի բետոնի դեպքում ընդունվում են B25 դասի բետոնի արժեքները),

$N_{st} \cdot Z_1$ – դիտարկվող հատվածքի ձգված գոտին հատող կոշտ ամրանի ձգված մասի ճիգերից մոմենտն է միևնույն առանցքի նկատմամբ,

N_{st} – կոշտ ամրանի ձգվող մասի կենտրոնացված ուժն է, որի արժեքը որոշվում է՝ կախված հենարանային միացման տեսակից.

ա) պարզունակի կոշտ ամրանի սյան կոշտ ամրանին հավասարամուր եռակցովի կամ հեղույսային միացման ապահովման պայմանում կոշտ հանգույցների համար (բոլոր կոշտ ամրանով հիմնակմախքի կոնստրուկցիաները, որոնք հակազդում են սեյսմիկ ազդեցությանը պետք է ունենան հավասարամուր հանգույցային միացումներ) $N_{st} = R_y \cdot A''_{st}$ (նկար 31): Սակավալեգիրված պողպատներից գլոցված տրամատների կիրառման դեպքում պողպատի հաշվարկային դիմադրությունը պետք է բազմապատկել 0,9 աշխատանքի պայմանների գործակցով:

բ) հողակապային հանգույցների համար N_{st} ուժը պետք է որոշվի կախված հենարանային լուծման տեսակից (ամրանային խարիսխների միջոցով, հենակների օգնությամբ և այլն), ըստ ՀՀՇՆ 53-01 շինարարական նորմերի և սույն նորմերի դրույթների պահանջների, բոլոր դեպքերում N_{st} -ի արժեքը չպետք է գերազանցի $R_y \cdot A''_{st}$,

Z_1 – կոշտ ամրանի ձգված մասի համագործի ճիգից մինչև վերը նշված առանցքն ընկած հեռավորությունն է,

M_s և M_{sw} – մոմենտներ են, որոշվում են (98) և (99) բանաձևերով՝ ընդունելով $C = h_0$, որտեղ՝ h_0 -ն նույն է, ինչ որ սույն բաժնի 832-րդ կետում,

837. Սեյսմիկ ազդեցությանը դիմակայող կոշտ ամրանով երկաթբետոնե տարրերի համար արտաքին բեռնվածքներից առավելագույն լայնական ուժերի (գլխավորապես հենարանային) և կոշտ ամրանի չափերի փոփոխման հատվածքներում հարկավոր է ստուգել կոշտ ամրանի պատի հաստությունը (նկար 31) հետևյալ բանաձևով՝

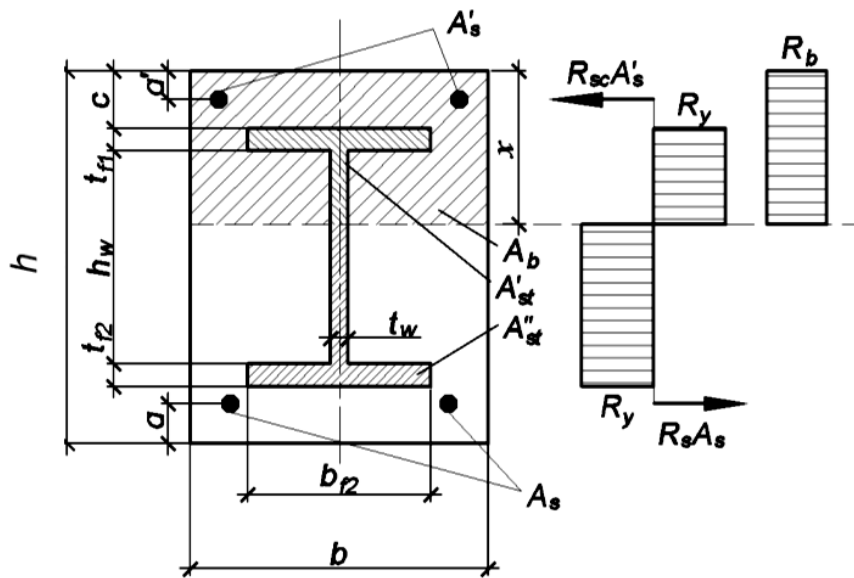
$$t_w \geq \frac{Q \cdot S}{0,58 \cdot R_y \cdot I}, \quad (284)$$

որտեղ՝ Q – հաշվարկային լայնական ուժն է դիտարկվող հատվածքում,

S և I – համապատասխանաբար կոշտ ամրանի հատվածքի կեսի ստատիկ մոմենտն է իր չեզոք առանցքի նկատմամբ և կոշտ ամրանի հատվածքի իներցիայի մոմենտն է:

դ. Ծովող տարրերի հաշվարկն ըստ երկրորդ խումբ սահմանային վիճակների

838. Կոշտ ամրանով երկաթբետոնե կոնստրուկցիաների հաշվարկը, ըստ երկրորդ խումբ սահմանային վիճակների, անհրաժեշտ է իրականացնել համաձայն VIII բաժնի 2-րդ ենթաբաժնի՝ բերված հատվածքի բնութագրերն ընդունելով սույն բաժնի 791-ից մինչև 797-րդ կետերի դրույթներին համապատասխան:



Նկար 31 – Ծոված կոշտ ամրանով երկաթբետոնե տարրի երկայնական առանցքին նորմալ հատվածքում ճիգերի սխեման և լարումների էպյուրն են դրա ամրության հաշվարկի դեպքում՝ սեղմված գոտու սահմանի երկտավերի նիստերի միջև անցնելու դեպքի օրինակով

Ե. Ծովող տարրերի ճաքառաջացման և ճաքերի բացման հաշվարկը

839. Կոշտ ամրանով երկաթբետոնե հեծանների հաշվարկը, ըստ ծովող տարրի երկայնական առանցքին նորմալ ճաքերի առաջացման, կատարվում է հետևյալ պայմանից՝

$$M > M_{crc}, \quad (285)$$

որտեղ՝ M – արտաքին բեռնվածքից ծող մոմենտն է մոմենտի ազդման հարթությանը նորմալ և տարրի բերված լայնական հատվածի ծանրության կենտրոնով անցնող առանցքի նկատմամբ,

M_{crc} – ծող մոմենտն է, որն ընդունում է տարրի նորմալ հատվածքը ճաքերի առաջացման ժամանակ, որոշվում է համաձայն VIII բաժնի 2-րդ ենթաբաժնի ցուցումների:

840. Այն դեպքերում, երբ բավարարվում է (285) պայմանը, իրականացվում է ճաքերի բացման հաշվարկ: Հաշվարկը կատարվում է ոչ տևողական և տևողական ճաքերի բացվածքների համար: Ճաքերի բացման հաշվարկը կատարվում է հետևյալ պայմանից՝

$$a_{crc} \leq a_{crc,ult}, \quad (286)$$

որտեղ՝ a_{crc} – արտաքին բեռնվածքի ազդեցությունից ճաքի բացվածքի լայնությունն է,

$a_{crc,ult}$ – ճաքի բացվածքի սահմանային թուլատրելի լայնությունն է, որը որոշվում է համաձայն VIII բաժնի 2-րդ ենթաբաժնի ցուցումների:

841. Կոշտ ամրանով երկաթբետոնե ծովող տարրերի ճաքառաջացման և ճաքերի բացման հաշվարկն անհրաժեշտ է կատարել ոչ գծային դեֆորմատիվ մոդելով VIII բաժնի 257-ից մինչև 272-րդ կետերի դրույթներին համանմանորեն՝ հաշվի առնելով պողպատե տարրի աշխատանքը: Սեղմման կամ ձգման ժամանակ լարումները կոնստրուկտիվ պողպատում անհրաժեշտ է որոշել ըստ ՀՀՇՆ 53-01 շինարարական նորմերի:

842. Ուղղանկյուն կամ մեկ համաչափության առանցքով տավրային հատվածքներով կոշտ ամրանով երկաթբետոնե կոնստրուկցիաների համար, որտեղ կոշտ ամրանը (երկտավրային կամ կրկնակի շվելերային գլոցվածքային տրամատներից) տեղադրված է հեծանի բարձրությամբ՝ հատելով չեզոք առանցքը (նկար 31), ապա ճաքառաջացման (ճաքակայունության) և ճաքերի բացման հաշվարկը կարելի է կատարել համաձայն սույն բաժնի 843-ից մինչև 848-րդ կետերի դրույթների:

843. Ճկուն ամրանի առավել ձգված ծողերի մակարդակում a_{crc} ծովող տարրի երկայնական առանցքին նորմալ ճաքի բացվածքի լայնությունը, մմ, որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$a_{crc} = \varphi_1 \cdot \frac{\sigma_s}{E_s} \cdot 25 \cdot (3,5 - 100 \cdot \mu_1) \cdot \sqrt[3]{d_{red}}, \quad (287)$$

որտեղ՝ φ_1 – բեռնվածքի երկարատևությունը հաշվի առնող գործակից է, որը որոշվում է ըստ սույն բաժնի 844-րդ կետի ցուցումների,

σ_s – լարումն է ձգված ամրանի եզրային շարքի ծողերում, որը որոշվում է ըստ սույն բաժնի 845-րդ կետի ցուցումների,

E_s – ամրանային պողպատի առաձգականության մոդուլն է,

μ_1 – հատվածքի ամրանավորման գործակիցն է, որը հավասար է ամբողջ ձգված ամրանի մակերեսի հարաբերությանը բետոնի մակերեսին՝ առանց հաշվի առնելու սեղմված նիստերի ցվիքները, սակայն ոչ ավել, քան 0,02,

d_{red} – հատվածքի ձգված գոտում տեղադրված կոշտ և ճկուն ամրանների բերված տրամագիծն է, որը որոշվում է ըստ սույն բաժնի 847-րդ կետի ցուցումների, մմ:

844. Բեռնվածքի ազդման երկարատևությունը հաշվի առնող φ_1 գործակիցն անհրաժեշտ է ընդունել՝

1) մշտական և երկարատև բեռնվածքների ազդեցության հաշվարկի դեպքում $\varphi_1 = 1,5$,

2) ամբողջ բեռնվածքի ազդեցության հաշվարկի դեպքում $\varphi_1 = 1 + 0,5 \cdot M_l/M_d$,

որտեղ՝ M_d , M_l – ծողը մոմենտներն են հեծանում՝ համապատասխանաբար տևողական ազդող բեռնվածքներից և ամբողջ բեռնվածքից:

845. Եզրային շարքի ձգված ամրանի ծողերում σ_s լարումը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$\sigma_s = \alpha_{s1} \cdot M \cdot y_c / I_{red}, \quad (288)$$

որտեղ՝ y_c – բերված հատվածքի ծանրության կենտրոնից մինչև ամրանի ձողերի առավել ձգված շարքի ծանրության կենտրոնն եղած հեռավորությունն է,

I_{red} – տարրի բերված լայնական հատվածքի իներցիայի մոմենտն է իր ծանրության կենտրոնի նկատմամբ, որոշվում է առաձգական տարրերի դիմադրության ընդհանուր կանոններով՝ հաշվի առնելով միայն սեղմված գոտու բետոնի հատվածքի մակերեսը, ամրանի բետոնի նկատմամբ α_{s1} բերման գործակիցներով ձգված և սեղմված ամրանի հատվածքի մակերեսները հետևյալ բանաձևով՝

$$I_{red} = I_b + \alpha_{s1} \cdot I_s + \alpha_{s1} \cdot I'_s + \alpha_{st1} \cdot I_{st}, \quad (289)$$

այստեղ՝ I_b , I_{st} , I_s , I'_s – համապատասխանաբար սեղմված գոտու բետոնի, կոշտ ամրանի, ձգված և սեղմված ճկուն ամրանների հատվածքների մակերեսների իներցիայի մոմենտներն են, բերված լայնական հատվածքի ծանրության կենտրոնի նկատմամբ առանց հաշվի առնելու ձգված գոտու բետոնը, որոշվում է՝ հաշվի առնելով սույն բաժնի 848-րդ կետի ցուցումները:

846. Ամրանից բետոնին α_{s1} և α_{st1} բերման գործակիցների արժեքները որոշվում են հետևյալ բանաձևերով՝

$$\alpha_{s1} = E_s / E_{b1} \quad \text{և} \quad \alpha_{st1} = E_{st} / E_{b1}, \quad (290)$$

որտեղ՝ E_s և E_{st} – համապատասխանաբար ճկուն և կոշտ ամրանների առաձգականության մոդուլի արժեքներն են,

բետոնի առաձգականության մոդուլի արժեքն ընդունվում է հավասար՝

ա) բեռնվածքի ոչ տևողական ազդեցության դեպքում՝ $E_{b1} = 0,85 \cdot E_b$,

բ) բեռնվածքի տևողական ազդեցության դեպքում՝ $E_{b1} = 0,4 \cdot E_b$:

847. Ձգված գոտում տեղաբաշխված կոշտ և ճկուն ամրանների բերված տրամագիծը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$d_{red} = 4 \cdot (A''_{st} + A_s) / P_s, \text{ մմ}, \quad (291)$$

որտեղ՝ P_s – ձգված գոտում տեղադրված կոշտ և ճկուն ամրանի պարագիծն է:

848. Հատվածքի չեզոք գծից x հեռավորությունը (բերված հատվածքի ծանրության կենտրոնը) մինչև սեղմված եզրը ձգված գոտում ճաքերով տարրերի համար որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$x = \left(-\frac{\bar{F}_{red}}{b} \right) + \sqrt{\left(\frac{\bar{F}_{red}}{b} \right)^2 + \frac{2 \cdot \bar{S}_{red}}{b}}, \quad (292)$$

որտեղ՝ \bar{F}_{red} – կոշտ և ճկուն ամրանների բերված մակերեսների և սեղմված ցվիքների բետոնի մակերեսի գումարն է,

\bar{S}_{red} – \bar{F}_{red} մակերեսի ստատիկ մոմենտն է, հատվածքի սեղմված եզրի նկատմամբ:

6. Կոնստրուկտիվ պահանջները կոշտ ամրանով երկաթբետոնե կոնստրուկցիաների նկատմամբ

ա. Ընդհանուր դրույթներ

849. Կոշտ ամրանով երկաթբետոնե կոնստրուկցիաների նկատմամբ ներկայացվող կոնստրուկտիվ պահանջները պետք է բավարարեն X բաժնի և սույն ենթաբաժնի պահանջները:

բ. Պահանջները տարրերի հատվածքների չափերի նկատմամբ

850. Կոշտ ամրանով երկաթբետոնե տարրերի հատվածքի նվազագույն չափերը, որոնք որոշվում են գործող ճիգերով և համապատասխան սահմանային վիճակներով իրականացվող հաշվարկից, առաջարկվում է նշանակել՝ հաշվի առնելով տնտեսապես շահավետության պահանջները, կադապարամածի և ամրանավորման միօրինակացումը, ինչպես նաև կոնստրուկցիաների պատրաստման տեխնոլոգիան:

851. Հատվածքի ընդունված չափերը պետք է ապահովեն հատվածքում ամրանի տեղաբաշխման (պաշտպանիչ շերտի, ձողերի քայլի և այլնի մասով) և ամրանի խարսխման պահանջների պահպանումը:

852. Կոշտ ամրանով երկաթբետոնե տարրերի հատվածքների չափերն անհրաժեշտ է ընդունել այնպես, որ տարրերի ճկունությունը՝ (l_0/i_{red}), ցանկացած ուղղությամբ չգերազանցի 80-ը:

853. Կոշտ ամրանով երկաթբետոնե ծովող տարրերի կոշտ ամրանի (երկտավրի կամ կրկանակի շվելերի) բարձրությունը պետք է լինի երկաթբետոնե տարրի հատվածքի ամբողջ բարձրության 2/3-ից ոչ պակաս:

գ. Բետոնի պաշտպանիչ շերտ

854. Կոշտ ամրանի համար պաշտպանիչ շերտի հաստությունը պետք է լինի 50 մմ-ից ոչ պակաս:

855. Ագրեսիվ միջավայրերում աշխատող կոնստրուկցիաների համար պաշտպանիչ շերտի հաստությունն անհրաժեշտ է նշանակել՝ հաշվի առնելով ՄՆիՊ 2.03.11 շինարարական նորմերի պահանջները:

856. Բետոնի պաշտպանիչ շերտի հաստության նշանակման ժամանակ անհրաժեշտ է նաև հաշվի առնել կոնստրուկցիաների հրակայունության պահանջները:

դ. Կոշտ ամրանի առանձին ճյուղերի և ճկուն ամրանի առանձին ձողերի միջև եղած հեռավորությունները

857. Կոշտ ամրանի առանձին ճյուղերի և ճկուն ամրանի առանձին ձողերի միջև լուսային հեռավորությունը նշանակվում է՝ հաշվի առնելով բետոնային խառնուրդի տեղադրումը և խտացումը:

858. Պատերով միմյանց հարող երկու շվելերներով ամրանավորման դեպքում դրանց միջև եղած հեռավորությունն անհրաժեշտ է ընդունել 80 մմ-ից ոչ պակաս: Նիստերով միմյանց հարող երկու երկտավրերով կամ երկու շվելերներով ամրանավորման դեպքում նիստերի միջև եղած բացակն անհրաժեշտ է ընդունել 50 մմ-ից ոչ պակաս:

859. Եթե ճկուն ամրանը չի եռակցվում կոշտին, ապա դրանց միջև եղած հեռավորությունն ընդունվում է ինչպես ճկուն ծողերի միջև հեռավորությունն է՝ համաձայն սույն նորմերի X բաժնի 3-րդ ենթաբաժնի կետերի:

ե. Տարրերի երկայնական ամրանավորումը

860. Երկայնական կոշտ և ճկուն ամրանով սյուների ամրանավորման առավելագույն տոկոսն ընդունվում է ոչ ավել, քան 15%: Եթե կոնստրուկցիայի հաշվարկի դեպքում սյուներում առաջանում են ծող մոմենտներ միայն պատահական արտակենտրոնությունից, ապա ամրանավորման տոկոսն ընդունվում է ոչ ավել, քան 25%:

861. «Միջուկի» ձևով, խաչաձև, խաչաանկյունագծային ձևով և տուփաձև հատվածքի տեսքով կոշտ ամրանն անհրաժեշտ է կիրառել փոքր արտակենտրոնությունների դեպքում:

862. Ճկուն երկայնական ամրան անհրաժեշտ է տեղադրել բոլոր դեպքերում: Միաձույլ կոնստրուկցիաների սեղմված տարրերի ճկուն երկայնական ամրանի աշխատող ծողերի տրամագիծը պետք է լինի ոչ պակաս, քան 12 մմ:

զ. Տարրերի լայնական ամրանավորումը

863. Լայնական ճկուն ամրանը պետք է տեղադրել հաշվարկով, սույն բաժնի 833-ից մինչև 837-րդ կետերին համապատասխան և ըստ սույն նորմերի X բաժնի 3-րդ ենթաբաժնի դրույթների պահանջների համաձայն: Լայնական ամրանները պետք է լինեն 8 մմ տրամագծից ոչ պակաս և գործված երկայնական ամրանների հետ: Լայնական ամրանների քայլը չպետք է գերազանցի տարրի հատվածքի նվազագույն չափը և լինի ոչ ավել, քան 200 մմ:

է. Ամրանի խարսխումը

864. Կոշտ ամրանով երկաթբետոնե տարրերը և երկաթբետոնե կամ պողպատե տարրերը միմյանց կոշտ կցորդման դեպքում (հեծանները սյուներին և այլն) անհրաժեշտ է ապահովել ծող մոմենտների ճիգերի փոխանցումը կոշտ ամրանի տարրերին՝ ըստ սույն նորմերի և ՀՀՇՆ 53-01 շինարարական նորմերի դրույթների պահանջներին համաձայն: Սեյսմիկ ազդեցությանը հակազդող կոշտ ամրաններով տարրերի կցորդումները միմյանց պետք է իրականացվի միայն կոշտ տարբերակով՝ ապահովելով վերջինիս ամրությունը սեյսմիկ ազդեցությունից հանգույցում պլաստիկ հոդի առաջացման պարագայում:

865. Ծովող տարրերի կոշտ ամրանը տարրի եզրերում պետք է ունենա հուսալի խարսխում, ինչի պայմաններում չի կարող տեղի ունենալ կոշտ ամրանի վերին կամ ստորին եզրերով (կախված բետոնի սեղմված գոտու դիրքից) հորիզոնական հարթությունում բետոնի կտրում: Իսկ ազատ հենարանների դեպքում պահանջվում է տեղադրել հատուկ խարսխներ՝ սույն նորմերի և համապատասխան նորմատիվ փաստաթղթերի դրույթների պահանջներին համաձայն:

ը. Տարրերի կցվանքները

866. Կոշտ ամրանի տարրերի կցվանքները պետք է ապահովեն հաշվարկային ճիգերի փոխանցումը տարրերի միացման տեղերում:

867. Կոշտ ամրանի տարրերի միմյանց միացման կոնստրուկցիան իրականացվում է՝ պողպատե կոնստրուկցիաների միացումներին ներկայացվող պահանջներին համապատասխան, հաշվի առնելով բետոնացման տեխնոլոգիան:

868. Ճկուն ամրանի կցվանքները պետք է ընդունվեն համաձայն X բաժնի 3-րդ ենթաբաժնի դրույթների պահանջներին համապատասխան:

869. Կոշտ ամրանի կցվանքները պետք է բավարարեն ՀՀՇՆ 53-01 շինարարական նորմերի XIV բաժնի պահանջներին:

թ. Խարիսխային հենակների տեղաբաշխումը

870. Ճկուն հենակների միջև լուսային հեռավորությունը պետք է լինի ոչ պակաս, քան $3 \cdot d_{an}$, որտեղ d_{an} -ն՝ հենակի ձողի տրամագիծն է: Հենակի վերին եզրից մինչև բետոնի մակերևույթն եղած հեռավորությունը պետք է լինի ոչ պակաս, քան 20 մմ կամ ձողային խարիսխի տրամագծի 1,5-ը: Կոշտ ամրանի մակերևույթի և խարիսխի, առանց հաշվի առնելու գլխիկը, միջև (կոշտ ամրանի նիստերի միջև խարիսխների տեղադրման դեպքում) եղած լուսային հեռավորությունը պետք է լինի ոչ պակաս, քան $5 \cdot d_{an}$:

7. Կոշտ ամրանով երկաթբետոնե կոնստրուկցիաների միացումների նախագծումը

ա. Կոշտ ամրանի տարրերի միացումների նախագծումը

871. Կոշտ ամրանի միացնող տարրերի նախագծումը պետք է իրականացվի համաձայն ՀՀՇՆ 53-01 շինարարական նորմերի XIV բաժնի:

բ. Ճկուն հենակների և խարիսխների նախագծումը

872. Պողպատի և բետոնի միջև բեռնվածքի կիրառման տեղերում եզրագծով սահքին դիմադրության դիտարկման ժամանակ անհրաժեշտ է հաշվի առնել ներքին ուժերը, մոմենտները, որոնք առաջանում են ծայրերում ամրակցված տարրերից, և տարրի երկարությամբ ազդող բեռնվածքները, որոնք բաշխվում են պողպատի և բետոնի միջև:

873. Եթե կոշտ ամրանով երկաթբետոնե սեղմված տարրերն ենթարկվում են զգալի լայնական սահքի (օրինակ՝ տեղական լայնական բեռնվածքների և եզրային մոմենտների ազդեցության դեպքում), ապա պողպատի և բետոնի միջև անհրաժեշտ է ապահովել համապատասխան երկայնական շոշափող լարումների փոխանցումը:

874. Եթե բեռնվածքի կիրառման կամ լայնական հատվածքի փոփոխման տեղերում գերազանցված է T_{Rd} սահքի դիմադրության հաշվարկային արժեքը, ապա այդ տեղերում անհրաժեշտ է նախատեսել հենակների տեղադրում:

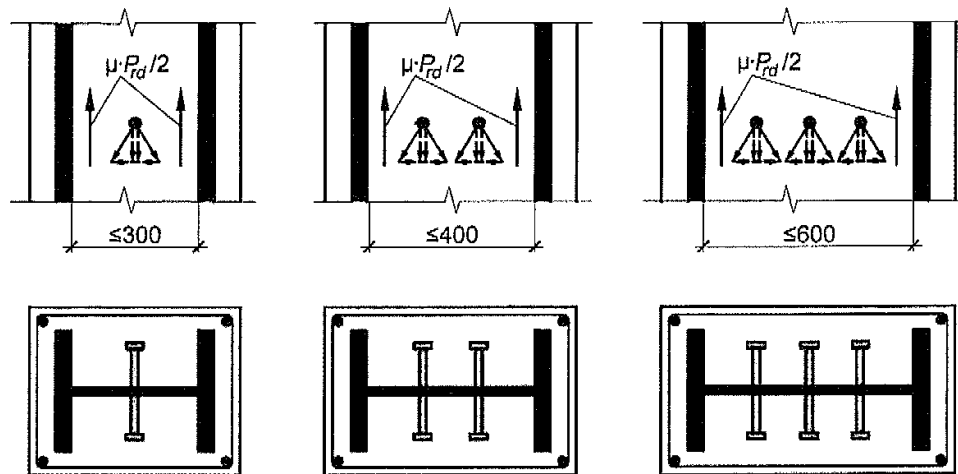
875. Եթե բետոնի հետ հավող պողպատե հատվածքի մակերևույթը ներկված չէ, յուղազերծված է, առանց հրաթեփի (օքսիդաթաղանթի) կամ ժանգի, ապա որպես T_{Rd} կարելի է ընդունել աղյուսակ 25-ում բերված արժեքները:

876. Լրիվ բետոնացումով լայնական հատվածքների համար աղյուսակ 25-ում բերված T_{Rd} արժեքները կիրառում են 40 մմ-ից ոչ պակաս՝ հաստությամբ պաշտպանիչ շերտով հատվածքներում, և 860-ից մինչև 863-րդ կետերին համապատասխան՝ երկայնական և լայնական ամրանավորման առկայության դեպքում:

Աղյուսակ 25

Լայնական հատվածքի տեսակը	τ_{Rd} , Ն/մմ ²
Ամբողջությամբ բետոնացված պողպատե տրամատներ	0,3
Մասնակի բետոնացված հատվածքների նիստեր	0,2
Մասնակի բետոնացված հատվածքների պատեր	0,0

877. Առավել ճշգրիտ մեթոդի բացակայության դեպքում բեռնվածքի կիրառման երկարությունը չպետք է գերազանցի $2 \cdot b$ կամ $L/3$ (որտեղ՝ b – սյուների նվազագույն լայնական չափն է, իսկ L – սյան երկարությունն է):



Նկար 32 – Կոշտ ամրանով երկաթբետոնե տարրում ճկուն հենակների տեղադրման սխեմաները՝ երկտավրային ուղվազծով կոշտ ամրանով հատվածքի օրինակով

878. Եթե ճկուն հենակներն ամրակցված են ամբողջությամբ կամ մասնակի բետոնացված պողպատե երկտավրային կամ դրան նման հատվածքի պատին, ապա անհրաժեշտ է հաշվի առնել հարակից պողպատե նիստերով, բետոնի լայնական ընդարձակման սահմանափակումից առաջացած տրորման ուժի արժեքները, որոնք ավելացվում են միացնող դետալների հաշվարկային դիմադրությանը: Լրացուցիչ կրողունակությունը կարելի է ընդունել $\mu \cdot P_{rd}/2$ -ին հավասար՝ յուրաքանչյուր նիստի համար և հենակներով յուրաքանչյուր հորիզոնական շարքի համար, ինչպես ցույց է տրված նկար 32-ում, որտեղ μ -ն՝ տրորման համապատասխան գործակիցն է, իսկ P_{rd} -ն՝ առանձին ճկուն հենակի կրողունակությունն է, ընդունվում է հենակի տեսակից կախված հետևյալ ձևով՝

- 1) առանց ամրակցող կողերի գլոցված շվեկների, երկտավրերի, անկյունակների տեսքով հենակների համար՝

$$P_{rd} = 0,55 \cdot (t_{fr} + 0,5 \cdot t_w) \cdot b_{dr} \cdot \sqrt{10 \cdot R_b}, \quad (293)$$

2) կլոր ձողերի տեսքով ճկուն հենակների համար, երբ $2,5 \leq l / d_{an} \leq 4,2$,

$$P_{rd} = 0,24 \cdot l \cdot d_{an} \cdot \sqrt{10 \cdot R_b}, \quad (294)$$

3) կլոր ձողերի տեսքով ճկուն հենակների համար, երբ $l / d_{an} > 4,2$,

$$P_{rd} = d_{an}^2 \cdot \sqrt{10 \cdot R_b}, \quad (295)$$

որտեղ՝ t_{fr} – կորացման շառավղի և տրամատի նիստի առավելագույն հաստության գումարն է, սմ,

t_w – տրամատի պատի հաստությունն է, սմ,

l – ճկուն հենակի կլոր ձողի երկարությունն է, սմ,

d_{an} – ճկուն հենակի ձողի կամ խարիսխի տրամագիծն է, սմ, (պողպատե կոշտ ամրանին եռակցած 10-ից մինչև 25 մմ չափաբերված տրամագծի $R_{yn} \geq 350$ Ն/մմ² և 20%-ից ոչ պակաս հարաբերական երկարացմամբ խզման դեպքում պողպատից կլոր գլխիկով ձողեր են՝ համապատասխանող գործող ստանդարտների պահանջներին)

b_{dr} – հենակով բետոնի տրորման մակերեսի լայնությունն է, սմ,

R_b – բետոնի հաշվարկային դիմադրությունն է, Ն/մմ², (B40 դասից ավելի բարձր դասի բետոնի դեպքում հաշվարկներում պետք է ընդունել B40 դասի բետոնի R_b -ի արժեքը՝ ընդունվում է ըստ աղյուսակ 8-ի):

879. Չներկված պողպատե հատվածքների համար μ -ի արժեքը թույլատրվում է ընդունել հավասար 0,5-ի: Հենակների տեղաբաշխումն ընդունվում է նկար 32-ին համապատասխան:

ՀԱՎԵԼՎԱԾ 1

ՆՇԱԳՐԵՐ և ՀԱՄԱՌՈՏԱԳՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

Տարրի լայնական հատվածքում ճիգերն արտաքին բեռներից և ազդեցություններից.

M	–	ծող մոմենտ,
M_p	–	ծող մոմենտ՝ հաշվի առնելով նախնական շրջաստեղման ճիգը՝ բերված հատվածքի ծանրության կենտրոնի նկատմամբ,
N	–	երկայնական ուժ,
Q	–	լայնական ուժ,
T	–	ոլորող մոմենտ:

Նյութերի բնութագրերը.

$R_{b,n}$	–	բետոնի առանցքային սեղմման նորմատիվ դիմադրություն,
$R_b, R_{b,ser}$	–	բետոնի առանցքային սեղմման հաշվարկային դիմադրություններ, համապատասխանաբար առաջին և երկրորդ խումբ սահմանային վիճակների համար,
$R_{bt,n}$	–	բետոնի առանցքային ձգման նորմատիվ դիմադրություն,
$R_{bt}, R_{bt,ser}$	–	բետոնի առանցքային ձգման հաշվարկային դիմադրություններ, համապատասխանաբար առաջին և երկրորդ խումբ սահմանային վիճակների համար,
$R_{b,loc}$	–	բետոնի տրորման հաշվարկային դիմադրություն,
R_{bp}	–	բետոնի փոխանցման ամրություն,
R_{bond}	–	բետոնի հետ ամրանի շաղկապման հաշվարկային դիմադրություն,
$R_s, R_{s,ser}$	–	ամրանի հաշվարկային դիմադրություններ ձգման, համապատասխանաբար առաջին և երկրորդ խումբ սահմանային վիճակների համար,
R_{sw}	–	լայնական ամրանի ձգման հաշվարկային դիմադրություն,
R_{sc}	–	ամրանի սեղմման հաշվարկային դիմադրություն առաջին խումբ սահմանային վիճակների համար,
E_b	–	բետոնի սկզբնական առաձգականության մոդուլ սեղմման և ձգման դեպքում,
$E_{b,red}$	–	սեղմված բետոնի դեֆորմացիայի բերված մոդուլ,
E_s	–	ամրանի առաձգականության մոդուլ,
$E_{s,red}$	–	ճաքերով տարրի ձգված գոտում տեղադրված ամրանի դեֆորմացիայի բերված մոդուլ,

- $\varepsilon_{b0}, \varepsilon_{bt0}$ – բետոնի սահմանային հարաբերական դեֆորմացիաներ՝ համապատասխանաբար հավասարաչափ առանցքային սեղմման և առանցքային ձգման դեպքում,
- ε_{s0} – ամրանի հարաբերական դեֆորմացիաներ R_s -ին հավասար լարման դեպքում,
- $\varepsilon_{b,sh}$ – բետոնի կծկման հարաբերական դեֆորմացիաներ,
- $\varphi_{b,cr}$ – բետոնի սողքի գործակից,
- α – ամրանի E_s և բետոնի E_b համապատասխան առաձգականության մոդուլների հարաբերություն:

Տարրի լայնական հատվաքծում երկայնական ամրանի դիրքի բնութագրերը.

- S – երկայնական ամրանի նշանակումը՝
- ա) արտաքին ուժի ազդեցությունից հատվածքի սեղմված և ձգված գոտիների առկայության դեպքում՝ ձգված գոտում տեղադրված,
 - բ) արտաքին ուժի ազդեցությունից ամբողջությամբ սեղմված հատվածքի դեպքում՝ հատվածքի առավել քիչ սեղմված եզրին մոտ տեղադրված,
 - գ) արտաքին ուժի ազդեցությունից ամբողջությամբ ձգված հատվածքի դեպքում՝
 - արտակենտրոն ձգված տարրերի համար՝ հատվածքի առավել ձգված եզրին մոտ տեղադրված,
 - կենտրոնական ձգված տարրերի համար՝ ամբողջ տարրի լայնական հատվածքում,
- S' – երկայնական ամրանի նշանակումը՝
- ա) արտաքին ուժի ազդեցությունից հատվածքի սեղմված և ձգված գոտիների առկայության դեպքում՝ սեղմված գոտում տեղադրված,
 - բ) արտաքին ուժի ազդեցությունից ամբողջությամբ սեղմված հատվածքի դեպքում՝ հատվածքի առավել սեղմված եզրին մոտ տեղադրված,
 - գ) արտակենտրոն ձգված տարրերի արտաքին ուժի ազդեցությունից ամբողջությամբ ձգված հատվածքի դեպքում՝ հատվածքի առավել քիչ ձգված եզրին մոտ տեղադրված:

Երկրաչափական բնութագրերը.

- b – ուղղանկյուն հատվածքի լայնություն, տավրային և երկտավրային հատվածքների կողի լայնություն,
- b_f, b'_f – տավրային և երկտավրային հատվածքների նիստի լայնություն՝ համապատասխանաբար ձգված և սեղմված գոտիներում,
- h – ուղղանկյուն, տավրային և երկտավրային հատվածքների բարձրություն,
- h_f, h'_f – տավրային և երկտավրային հատվածքների նիստի բարձրություն՝ համապատասխանաբար ձգված և սեղմված գոտիներում,
- a, a' – համապատասխանաբար S և S' ամրաններում ճիգերի հավասարազորներից մինչև հատվածքի մոտակա եզրն եղած հեռավորություններ,
- h_0, h'_0 – հատվածքի աշխատանքային բարձրություն, որը համապատասխանաբար հավասար է $h - a$ և $h - a'$,

X	–	բետոնի սեղմված գոտու բարձրություն,
ξ	–	բետոնի սեղմված գոտու հարաբերական բարձրություն, հավասար է՝ x/h_0 ,
s_w	–	անուրների միջև եղած հեռավորություն, որը չափված է ըստ տարրի երկարության,
e_0	–	N երկայնական ուժի արտակենտրոնություն բերված հատվածքի ծանրության կենտրոնի նկատմամբ, որոշվում է՝ հաշվի առնելով VII բաժնի 212-ից մինչև 214-րդ, VIII բաժնի 237-ից մինչև 239-րդ և XIV բաժնի 806-ից մինչև 812-րդ կետերի ցուցումները,
e, e'	–	N երկայնական ուժի կիրառման կետից մինչև համապատասխանաբար S և S' ամրաններում ճիգերի հավասարազորներն եղած հեռավորություն,
e_{0p}	–	նախնական շրջասեղմման ճիգի արտակենտրոնություն բերված հատվածքի ծանրության կենտրոնի նկատմամբ,
y_n	–	չեզոք առանցքից մինչև նախնական շրջասեղմման ճիգի կիրառման կետն եղած հեռավորություն՝ հաշվի առնելով արտաքին բեռնվածքից առաջացող ծող մոմենտը,
e_p	–	նախնական շրջասեղմման N_p , ճիգի կիրառման կետից՝ հաշվի առնելով արտաքին բեռնվածքից առաջացող ծող մոմենտը, մինչև ձգված կամ նվազագույն սեղմված ամրանի ծանրության կենտրոնն եղած հեռավորություն,
l	–	տարրի թռիչք,
l_{an}	–	խարսխման գոտու երկարություն,
l_p	–	բետոնին ամրանի նախալարման փոխանցման գոտու երկարություն,
l_0	–	սեղմող երկայնական ուժի ազդեցությանն ենթարկվող տարրի հաշվարկային երկարություն,
i	–	տարրի լայնական հատվածքի իներցիայի շառավիղ հատվածքի ծանրության կենտրոնի նկատմամբ,
d_s, d_{sw}	–	համապատասխանաբար երկայնական և լայնական ամրանների ձողերի անվանական տրամագծեր,
A_s, A'_s	–	համապատասխանաբար S և S' ամրանների հատվածքների մակերեսներ,
A_{sw}	–	անուրների հատվածքի մակերես, որոնք տեղադրված են թեք հատվածքը հատող տարրի երկայնական առանցքին նորմալ մեկ հարթությունում,
μ_s	–	ամրանավորման գործակից, որոշվում է ինչպես S ամրանի հատվածքի մակերեսի հարաբերություն $b \cdot h_0$ տարրի լայնական հատվածքի մակերեսին՝ առանց հաշվի առնելու սեղմված և ձգված նիստերի ցվիքները,
A	–	լայնական հատվածքում ողջ բետոնի մակերես,
A_b	–	սեղմված գոտու բետոնի հատվածքի մակերես,
A_{bt}	–	ձգված գոտու բետոնի հատվածքի մակերես,

- A_{red} – տարրի բերված հատվածքի մակերես,
- A_{loc} – բետոնի տրորման մակերես,
- I – ողջ բետոնի հատվածքի իներցիայի մոմենտ տարրի հատվածքի ծանրության կենտրոնի նկատմամբ,
- I_{red} – տարրի բերված հատվածքի իներցիայի մոմենտ իր ծանրության կենտրոնի նկատմամբ,
- W – տարրի հատվածքի դիմադրության մոմենտ եզրային ձգված թելիկի համար:

Նախալարված տարրի բնութագրերը.

- P, N_p – նախնական շրջասեղմման ճիգ՝ հաշվի առնելով ամրանում նախալարման կորուստները, որոնք համապատասխանում են տարրի աշխատանքի դիտարկվող փուլին,
- $P_{(1)}, P_{(2)}$ – ճիգեր նախալարվող ամրանում՝ հաշվի առնելով նախալարման համապատասխանաբար առաջին և բոլոր կորուստները,
- σ_{sp} – նախալարվող ամրանի նախնական լարում՝ հաշվի առնելով ամրանում նախալարման կորուստները, որոնք համապատասխանում են տարրի աշխատանքի դիտարկվող փուլին,
- $\Delta\sigma_{sp}$ – ամրանում նախալարման կորուստներ,
- σ_{bp} – նախնական շրջասեղմման փուլում բետոնում սեղմող լարումներ՝ հաշվի առնելով ամրանում նախալարման կորուստները:

ՀԱՎԵԼՎԱԾ 2

ՆԵՐՂԻՐ ԴԵՏԱԼՆԵՐԻ ՀԱՇՎԱՐԿԸ

2.1. Պողպատե միջադիր դետալների հարթ տարրերին տավրածն եռակցված նորմալ խարիսխների, որոնք տեղադրված են միջադիր դետալի համաչափության մեկ հարթության մեջ, հաշվարկը ծող մոմոնենտների, նորմալ և սահքի ուժերի, ստատիկ բեռնվածքի ազդեցությունից իրականացվում է հետևյալ պայմանից՝

$$\frac{Q_{an,j}}{Q_{an,j,0}} + \frac{N_{an,j}}{N_{an,j,0}} \leq 1, \quad (2.1)$$

որտեղ՝ $N_{an,j}$ – խարիսխների մեկ շարքում առավելագույն ձգող ճիգն է, հավասար է՝

$$N_{an,j} = \frac{M}{z} + \frac{N}{n_{an}}, \quad (2.2)$$

$Q_{an,j}$ – խարիսխների մեկ շարքի վրա ընկնող սահքի ճիգն է, հավասար է՝

$$Q_{an,j} = \frac{Q - 0,3 \cdot N'_{an}}{n_{an}}, \quad (2.3)$$

N'_{an} – խարիսխների մեկ շարքում առավելագույն սեղմող ճիգն է, որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$N'_{an} = \frac{M}{z} - \frac{N}{n_{an}}, \quad (2.4)$$

$Q_{an,j,0}$ – խարիսխներով ընդունվող սահքի ուժն է, որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$Q_{an,j,0} = \gamma_{s,sh} \cdot A_{an,j} \cdot \sqrt{R_b \cdot R_s}, \quad (2.5)$$

որտեղ՝ $\gamma_{s,sh}$ – գործակից է, որն ընդունվում է հավասար 1,65,

$N_{an,j,0}$ – սահմանային ձգող ուժն է, որն ընդունվում է խարիսխների մեկ շարքով, որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$N_{an,j,0} = R_s \cdot A_{an,j} : \quad (2.6)$$



Նկար 2.1 – Միջադիր դետալի վրա ազդող ճիգերի սխեման

ՀՀՇՆ 52-01-

(2.1)-ից մինչև (2.6) բանաձևերում՝

M , N , Q – միջադիր դետալի վրա ազդող համապատասխանաբար մոմենտը, նորմալ և սահքի ուժերն են, մոմենտը որոշվում է թիթեղի արտաքին եզրի հարթությունում տեղակայված և բոլոր խարիսխների ծանրության կենտրոնով անցնող առանցքի նկատմամբ,

n_{an} – խարիսխների շարքերի քանակն է՝ սահքի ուժի ուղղության երկայնքով, եթե ապահովված չէ Q սահքի ուժի հավասարաչափ փոխանցումը խարիսխների բոլոր շարքերի վրա, ապա Q_{an} սահքի ճիգի որոշման ժամանակ հաշվի է առնվում ոչ ավել, քան չորս շարք,

Z – խարիսխների եզրային շարքերի միջև եղած հեռավորությունն է,

$A_{an,j}$ – առավել շարված շարքի խարիսխների լայնական հատվածքի գումարային մակերեսն է:

Մնացած շարքերի խարիսխների հատվածքի մակերեսը պետք է ընդունել առավել լարված շարքի խարիսխների հատվածքի մակերեսին հավասար:

(2.2) և (2.4) բանաձևերում N նորմալ ուժը հաշվվում է դրական, եթե ուղղված է միջադիր դետալից (տե՛ս նկար 2.1-ը), և բացասական, եթե ուղղված է դեպի միջադիր դետալը: Այն դեպքերում, երբ N_{an} -ը ստանում է բացասական արժեք, ապա (2.3) բանաձևում ընդունվում է $N'_{an} = N$:

Միջադիր դետալի արտադրանքի վերին մակերևույթում (բետոնացման ժամանակ) տեղադրվելու դեպքում N'_{an} -ի մեծությունն ընդունվում է հավասար զրոյի:

2.2. 15°-ից մինչև 30° անկյան տակ մակադիր եռակցված խարիսխներով միջադիր դետալում թեք խարիսխները հաշվարկվում են սահքի ուժի ազդեցության տակ ($Q > N$ դեպքում, որտեղ՝ N – պոկող ուժն է) հետևյալ բանաձևով՝

$$A_{an,inc} = \frac{Q - 0,3 \cdot N'_{an}}{R_s}, \quad (2.7)$$

որտեղ՝ $A_{an,inc}$ – թեք խարիսխների լայնական հատվածքի գումարային մակերեսն է,

N'_{an} – տե՛ս VIII բաժնի 227-ից մինչև 229-րդ կետերը:

Ընդ որում, պետք է տեղադրվեն նորմալ խարիսխներ, որոնք հաշվարկվում են (2.1) բանաձևով և 0,1 սահքի ճիգին հավասար, որը որոշվում է (2.3) բանաձևով, Q_{an} արժեքների դեպքում:

2.3. Եռակցովի միջադիր դետալների կոնստրուկցիան, դրան եռակցված տարրերով, որոնք բեռնվածքը փոխանցում են միջադիր տարրերին, համաձայն ընդունված հաշվարկային սխեմայի, պետք է ապահովի խարսխային ձողերի ներգրավումն աշխատանքի մեջ: Միջադիր դետալների արտաքին տարրերը և դրանց եռակցովի միացումները հաշվարկվում են համաձայն ՀՀՇՆ 53-01 շինարարական նորմերի: Թիթեղների և ձևավոր գլոցվածքի, ըստ պոկման ուժի, հաշվարկի դեպքում ընդունվում է, որ դրանք հողային միացված են նորմալ խարսխային ձողերին:

Բացի այդ, հաշվարկային միջադիր դետալի թիթեղի t հաստությունը, որին տավրային ձևով եռակցվում են խարսխները, պետք է ստուգվի հետևյալ պայմանից՝

$$t \geq 0,25 \cdot d_{an} \cdot R_s / R_{sq}, \quad (2.8)$$

որտեղ՝ d_{an} – հաշվարկով պահանջվող խարսխային ձողի տրամագիծն է,

R_{sq} – պողպատի կտրման հաշվարկային դիմադրությունն է, որն ընդունվում է համաձայն ՀՀՇՆ 53-01 շինարարական նորմերի:

Եռակցվի միացումների այն տեսակների համար, որոնք դրանցից խարսխային ձողի պոկման ժամանակ ապահովում են թիթեղի աշխատանքում ներգրավվածության առավելագույն գոտի, համապատասխան հիմնավորման դեպքում թիթեղի հաստության նվազեցման նպատակով հնարավոր է (2.8) պայմանի ճշգրտում:

Թիթեղի հաստությունը պետք է բավարարի նաև եռակցման տեխնոլոգիական պահանջներին:

ՀԱՎԵԼՎԱԾ 3

ԿՈՆՍՏՐՈՒԿՏԻՎ ՀԱՄԱԿԱՐԳԵՐԻ ՀԱՇՎԱՐԿԸ

3.1. Կրող կոնստրուկտիվ համակարգերի հաշվարկը պետք է ներառի՝

- 1) կոնստրուկտիվ համակարգի տարրերում (սյուներում, ծածկերի և վերնածածկերի սալերում, հիմնային սալերում, պատերում, միջուկներում) ճիգերի և հիմքերի հիմնատակի վրա ազդող ճիգերի որոշումը,
- 2) կոնստրուկտիվ համակարգի ամբողջական և դրա առանձին տարրերի տեղափոխությունների, ինչպես նաև վերին հարկերի ծածկերի տատանման արագացումների որոշումը,
- 3) կոնստրուկտիվ համակարգի կայունության (ձևի և դիրքի կայունության) հաշվարկը,
- 4) կրողունակության և հիմնատակի դեֆորմացիայի գնահատումը,
- 5) առանձին դեպքերում նաև կոնստրուկտիվ համակարգի զարգացող քայքայման դիմադրության գնահատումը:

3.2. Կրող կոնստրուկտիվ համակարգի հաշվարկը, որը ներառում է վերգետնյա և ստորգետնյա կոնստրուկցիաները և հիմքը, անհրաժեշտ է իրականացնել շահագործման փուլի համար: Կառուցման ընթացքում հաշվարկային իրավիճակի էական փոփոխության դեպքում կրող կոնստրուկտիվ համակարգի հաշվարկն անհրաժեշտ է իրականացնել կառուցման բոլոր հերթական փուլերի համար՝ ընդունելով դիտարկվող փուլերին համապատասխանող հաշվարկային սխեմաներ:

3.3. Ընդհանուր դեպքում կրող կոնստրուկտիվ համակարգի հաշվարկն անհրաժեշտ է իրականացնել խնդրի տարածական դրվածքով՝ հաշվի առնելով վերգետնյա և ստորգետնյա կոնստրուկցիաների, հիմքի և դրա տակի հիմնատակի համատեղ աշխատանքը:

3.4. Հավաքովի տարրերից կազմված կրող կոնստրուկտիվ համակարգերի հաշվարկի դեպքում անհրաժեշտ է հաշվի առնել դրանց միացումների ընկրկելիությունը:

3.5. Կրող կոնստրուկտիվ տարրերի հաշվարկն անհրաժեշտ է իրականացնել՝ օգտագործելով երկաթբետոնե տարրերի գծային և ոչ գծային դեֆորմատիվ (կոշտության) բնութագրերը:

Երկաթբետոնե տարրերի գծային դեֆորմատիվ բնութագրերը որոշվում են ինչպես հոծ առաձգական մարմնի համար:

Երկաթբետոնե տարրերի ոչ գծային դեֆորմատիվ բնութագրերը, հայտնի ամրանավորման դեպքում, անհրաժեշտ է որոշել՝ հաշվի առնելով լայնական հատվածքներում ճաքերի հնարավոր առաջացումը, ինչպես նաև, հաշվի առնելով բետոնում և ամրանում ոչ առաձգական դեֆորմացիաների զարգացումը, ինչը պայմանավորված է բեռնվածքների կարճատև և երկարատև ազդեցություններով:

3.6. Կրող կոնստրուկտիվ համակարգի հաշվարկի արդյունքում պետք է սահմանվեն. սյուներում՝ երկայնական և լայնական ուժերի, ծռող մոմենտների մեծությունները, ծածկերի, վերնածածկերի և հիմքերի հարթ սալերում՝ ծռող մոմենտների, ոլորող մոմենտների, լայնական և երկայնական ուժերի մեծությունները, պատերում՝ երկայնական և սահքի ուժերի, ծռող մոմենտների, ոլորող մոմենտների և լայնական ուժերի մեծությունները:

Կոնստրուկտիվ համակարգի տարրերում ճիգերի որոշումն անհրաժեշտ է իրականացնել հաշվարկային մշտական, երկարատև և կարճատև բեռնվածքների ազդեցությունից:

3.7. Կրող կոնստրուկտիվ համակարգի հաշվարկի արդյունքում պետք է սահմանվեն ծածկերի և վերնածածկերի ուղղաձիգ տեղափոխությունների (ճկվածքների) արժեքները, կոնստրուկտիվ համակարգի հորիզոնական տեղափոխությունները, իսկ բարձրացված հարկայնությամբ շենքերի համար՝ նաև վերին հարկերի ծածկերի տատանումների արագացումները: Տեղափոխությունների մեծությունը և տատանումների արագացումը չպետք է գերազանցեն համապատասխան նորմատիվ փաստաթղթերով սահմանված թույլատրելի արժեքները:

Կոնստրուկտիվ համակարգի հորիզոնական տեղափոխություններն անհրաժեշտ է որոշել հաշվարկային (երկրորդ խումբ սահմանային վիճակների համար) մշտական, երկարատև ու կարճատև հորիզոնական և ուղղաձիգ բեռնվածքների ազդեցությունից:

Ծածկերի և վերնածածկերի ուղղաձիգ տեղափոխություններն (ճկվածքներն) անհրաժեշտ է որոշել նորմատիվ մշտական և երկարատև ուղղաձիգ բեռնվածքների ազդեցությունից:

Կոնստրուկտիվ համակարգի տարրերի կոշտության բնութագրերն անհրաժեշտ է ընդունել՝ հաշվի առնելով ամրանավորումը, ճաքերի և բետոնում ու ամրանում ոչ գծային դեֆորմացիաների առկայությունը, համաձայն VIII բաժնի 452-ից մինչև 461-րդ կետերի ցուցումների:

Շենքի վերին հարկերի ծածկերի տատանումների արագացումներն անհրաժեշտ է որոշել քամու բեռնվածքի բաբախող բաղադրիչի ազդեցության դեպքում:

3.8. Կոնստրուկտիվ համակարգի կայունության հաշվարկի դեպքում անհրաժեշտ է կատարել կոնստրուկտիվ համակարգի ձևի կայունության, ինչպես նաև կոնստրուկտիվ համակարգի դիրքի կայունության ստուգում՝ ըստ շրջման և սահքի:

3.9. Կոնստրուկտիվ համակարգի կայունության հաշվարկն անհրաժեշտ է իրականացնել հաշվարկային մշտական, երկարատև ու կարճատև ուղղաձիգ և հորիզոնական բեռնվածքների ազդեցությունից:

Կոնստրուկտիվ համակարգի ձևի կայունության հաշվարկի դեպքում կոնստրուկտիվ համակարգի տարրերի կոշտության բնութագրերը առաջարկվում է ընդունել հաշվի առնելով ամրանավորումը, ճաքերի և բետոնում ու ամրանում ոչ գծային դեֆորմացիաների առկայությունը:

Կոնստրուկտիվ համակարգերը, դիրքի կայունության հաշվարկի դեպքում, անհրաժեշտ է դիտարկել ինչպես կոշտ չդեֆորմացվող մարմիններ:

Շրջման հաշվարկի դեպքում ուղղաձիգ բեռնվածքից պահող մոմենտը պետք է գերազանցի հորիզոնական բեռնվածքից առաջացող շրջող մոմենտը 1,5 պաշարի գործակցով:

Սահքի հաշվարկի դեպքում պահող հորիզոնական ուժը պետք է գերազանցի ազդող սահքի ուժին 1,2 պաշարի գործակցով: Ընդ որում, անհրաժեշտ է հաշվի առնել՝ ըստ բեռնվածքի, հուսալիության գործակիցների առավել անբարենպաստ արժեքները:

3.10. Կայունության հաշվարկը, ընդդեմ զարգացող քայքայման, պետք է ապահովի կոնստրուկտիվ համակարգի ամրությունը և կայունությունն ընդհանուր առմամբ՝ կոնստրուկտիվ համակարգի որևիցե մեկ տարրի շարքից դուրս գալու (սյան, պատի հատվածի, ծածկի հատվածի) և հնարավոր հաջորդող մոտ գտնվող տարրերի քայքայման դեպքում: Բացի այդ, հիմնավորված դեպքերում դիտարկվում է հաշվարկային իրավիճակ, որտեղ շարքից դուրս է գալիս հիմքերի տակ գտնվող հիմնատակի մի մասը (օրինակ՝ կարստային փլվածքների առաջացման դեպքում):

3.11. Կայունության հաշվարկը, ընդդեմ զարգացող քայքայման, անհրաժեշտ է իրականացնել նորմատիվ ուղղաձիգ բեռնվածքների ազդեցության դեպքում բետոնի և ամրանի դիմադրության նորմատիվ արժեքներով:

3.12. Կրողունակության և հիմնատակի դեֆորմացիաների գնահատումն անհրաժեշտ է իրականացնել համաձայն համապատասխան նորմատիվ փաստաթղթերի, հիմնատակի վրա շենքի կոնստրուկտիվ համակարգի հաշվարկի դեպքում սահմանված ճիգերի ազդեցության դեպքում:

Հաշվարկի մեթոդները.

3.13. Կոնստրուկտիվ համակարգերի հաշվարկն իրականացվում է շինարարական մեխանիկայի մեթոդներով: Ընդ որում, ընդհանուր դեպքում առաջարկվում է օգտագործել վերջավոր տարրերի մեթոդը:

3.14. Ծածկերի կրողունակության գնահատման համար թույլատրվում է օգտագործել հաշվարկը՝ ըստ սահմանային հավասարակշռության մեթոդի:

3.15. Վերջավոր տարրերի մեթոդով կոնստրուկտիվ համակարգի հաշվարկն իրականացվում է ինչպես տարածական ստատիկորեն անորոշելի համակարգին:

3.16. Կոնստրուկտիվ համակարգերի մոդելավորումն իրականացվում է թաղանթային, ձողային և (եթե դա անհրաժեշտ է) տարածական վերջավոր տարրերի կիրառմամբ:

3.17. Կոնստրուկտիվ համակարգի տարածական մոդելի ստեղծման ժամանակ անհրաժեշտ է հաշվի առնել ձողային, թաղանթային և տարածական վերջավոր տարրերի համատեղ աշխատանքի բնույթը, որը յուրաքանչյուր նշված տարրի համար կապված է տարբեր քանակով ազատության աստիճաններից:

3.18. Հիմնատակի դեֆորմատիվ հատկություններն անհրաժեշտ է հաշվի առնել լայն տարածում ստացած հիմնատակի հաշվարկային մոդելների օգտագործմամբ՝ կիրառելով տարբեր տեսակի վերջավոր տարրեր կամ առաջադրված ընկրկելիությամբ եզրային պայմաններ՝ տարածական վերջավոր տարրերով մոդելավորելով շենքի տակ գտնվող գրունտի ողջ զանգվածը կամ կոմպլեքսային եղանակով՝ կիրառելով բոլոր վերը թվարկված մեթոդները:

3.19. Կոնստրուկտիվ համակարգի հաշվարկի առաջին փուլում թույլատրվում է հիմնատակի դեֆորմատիվությունը հաշվի առնել ընկրկելիության գործակցի միջոցով, որն ընդունվում է գրունտների միջինացված բնութագրերով:

3.20. Ցցային կամ ցցասալային հիմքերի օգտագործման դեպքում ցցերն անհրաժեշտ է մոդելավորել ինչպես երկաթբետոնե կոնստրուկցիաները կամ հաշվի առնել դրանց և գրունտի համատեղ աշխատանքն ընդհանրացված ձևով՝ հիմնատակը դիտարկելով ինչպես միասնական՝ բերված ընկրկելիության գործակիցներով:

3.21. Վերջավոր տարրերով հաշվարկային մոդելի կառուցման ժամանակ վերջավոր տարրերի չափերը և փոխդասավորությունն անհրաժեշտ է առաջադրել՝ ելնելով կիրառվող կոնկրետ հաշվարկային ծրագրերի հնարավորություններից և ընդունել այնպիսին, որ ապահովված լինի ճիգերի որոշման անհրաժեշտ ճշտությունը, ըստ սյուների երկարության և ծածկի, հիմքի ու պատերի սալերի մակերեսի:

3.22. Վերջավոր տարրերի կոշտությունների բնութագրերը կոնստրուկտիվ համակարգի հաշվարկի առաջնային փուլում, երբ կոնստրուկցիաների ամրանավորումը դեռ հայտի չէ, անհրաժեշտ է որոշել ըստ գծային դեֆորմատիվ բնութագրերի:

3.23. Ծածկերի և վերնածածկերի սալերում ամրանավորման որոշումից հետո անհրաժեշտ է իրականացնել այդ կոնստրուկցիաների ճկվածքների լրացուցիչ հաշվարկ՝ ընդունելով սալերի ծռման կոշտությունների ճշգրտված արժեքները՝ երկու ուղղություններով ամրանավորման հաշվառմամբ:

3.24. Ծածկերի, վերնածածկերի և հիմնային սալերի տարրերում ծող մոմենտների, ինչպես նաև պատերում և սյուներում երկայնական ուժերի առավել ճշգրիտ գնահատման համար առաջարկվում է իրականացնել նաև կոնստրուկտիվ համակարգի լրացուցիչ հաշվարկ՝ հաշվի առնելով վերջավոր տարրերի ոչ գծային կոշտության բնութագրերը:

3.25. Վերջավոր տարրերի մեթոդով կոնստրուկտիվ համակարգերի հաշվարկն անհրաժեշտ է իրականացնել՝ կիրառելով հատուկ հավաստագրված համակարգչային ծրագրեր:

3.26. Շենքերի և կառույցների կոնստրուկտիվ համակարգերի համար, որոնք ըստ ԳՕՍՏ 27751 ստանդարտի ունեն պատասխանատվության բարձրացված մակարդակ, հաշվարկն անհրաժեշտ է իրականացնել անկախ կազմակերպություններով ոչ պակաս, քան երկու տարբեր համակարգչային ծրագրերով:

3.27. Ծածկերի կրողունակության հաշվարկը սահմանային հավասարակշռության մեթոդով անհրաժեշտ է իրականացնել՝ ծածկի սալի սահմանային հավասարակշռության պարագայում՝ դրա քայքայումը բնութագրող կոտրվածքի առավել վտանգավոր սխեմայով՝ որպես հավասարության չափանիշ ընդունելով արտաքին բեռնվածքների և ներքին ուժերի տեղափոխությունների կատարած աշխատանքը:

3.28. Շենքերի և կառույցների կոնստրուկտիվ համակարգերի հաշվարկները, որոնք ըստ ԳՕՍՏ 27751 ստանդարտի ունեն պատասխանատվության բարձրացված մակարդակ, առաջարկվում է կատարել մասնագիտացված կազմակերպությունների գիտատեխնիկական ուղեկցմամբ՝ հաշվի առնելով կոնստրուկտիվ անվտանգությունը:

3.29. Բացառիկ շենքերի և կառույցների, ինչպես նաև բարձրացված պատասխանատվության օբյեկտների կոնստրուկտիվ համակարգերի հաշվարկը առաջարկվում է իրականացնել կազմակերպությունների գիտատեխնիկական ուղեկցման դեպքում:

ՀԱՎԵԼՎԱԾ 4

ԲԵՏՈՆԻ ԴԵՖՈՐՄԱՏԻՎՈՒԹՅԱՆ ՏՐԱՄԱԳՐԵՐԸ

4.1. Բետոնի դեֆորմատիվության կորագծային տրամագրերի վերլուծական կախվածությունն ընդունվում է հետևյալ տեսքով՝

$$\varepsilon_m = \frac{\sigma_m}{E_m \cdot \nu_m}, \quad d\varepsilon_m = \frac{d\sigma_m}{E_m \cdot \nu_m^k}, \quad (4.1)$$

որտեղ՝ ε_m , σ_m , E_m – համապատասխանաբար հարաբերական դեֆորմացիաները, լարումները, սկզբնական առաձգականության մոդուլներն են (d – դիֆերենցիալի նշանն է),
 m – նյութի ցուցիչն է (բետոնի համար՝ $m = b, bt$, ամրանի համար՝ $m = s$),
 ν_m – հատող մոդուլի փոփոխման գործակիցն է, որը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$\nu_m = \nu_m^0 \pm (\nu_0 - \nu_m^0) \cdot \sqrt{1 - \omega_1 \cdot \eta - \omega_2 \cdot \eta^2}, \quad (4.2)$$

այստեղ՝ ν_m^0 – գործակցի արժեքն է դիագրամի գագաթում (երբ $\sigma_m = \sigma_m^0$),

ν_0 – հատող մոդուլի փոփոխման սկզբնական գործակիցն է (տրամագրի սկզբում կամ դրա կորագծային հատվածի սկզբում),

ω_1, ω_2 – գործակիցներ են, որոնք բնութագրում են նյութի տրամագրի լիակատարությունը, $\omega_2 = 1 - \omega_1$,

η – լարումների աճի մակարդակն է, որը որոշվում է ինչպես հետևյալ հարաբերություն՝

$$\eta = \frac{\sigma_m - \sigma_{m,el}}{\sigma_m - \sigma_{m,el}^0}, \quad (4.3)$$

$$(\sigma_m - \sigma_{m,el}) \geq 0,$$

$\sigma_{m,el}$ – նյութի առաձգականության սահմանին համապատասխանող լարումներն են,

ν_m^k – շոշափող մոդուլի փոփոխման գործակիցն է, որը հատող մոդուլի փոփոխման գործակցի հետ կապված է հետևյալ հարաբերակցությամբ՝

$$\frac{1}{\nu_m^k} = \frac{1}{\nu_m} \pm \frac{\sigma_m \cdot (\nu_0 - \nu_m^0) \cdot (\omega_1 + 2 \cdot \omega_2 \cdot \eta)}{2 \cdot \nu_m^2 \cdot (\sigma_m - \sigma_{m,el}^0) \cdot \sqrt{1 - \omega_1 \cdot \eta - \omega_2 \cdot \eta^2}} : \quad (4.4)$$

(4.2) և (4.4) բանաձևերում «պլուս» նշանն ընդունվում է ամրանի դեֆորմացման տրամագրի և բետոնի դեֆորմացման տրամագրի վերընթաց ճյուղի համար, իսկ «մինուս» նշանը՝ բետոնի դեֆորմացման տրամագրի վարընթաց ճյուղի համար:

Տրամագրի վարընթաց ճյուղը թույլատրվում է օգտագործել մինչև $\eta \geq 0,85$ լարումների մակարդակը (հաշվի առնելով 4.2-ի լրացուցիչ ցուցումները):

4.2. Բետոնի միառանգք և համասեռ սեղմման դեպքում բետոնի դեֆորմացման ելման տրամագիրը (նկար 4.1) նկարագրվում է (4.1) – (4.4) կախվածություններով, որոնցում հարկ է ընդունել՝

1) տրամագրի երկու ճյուղերի համար՝

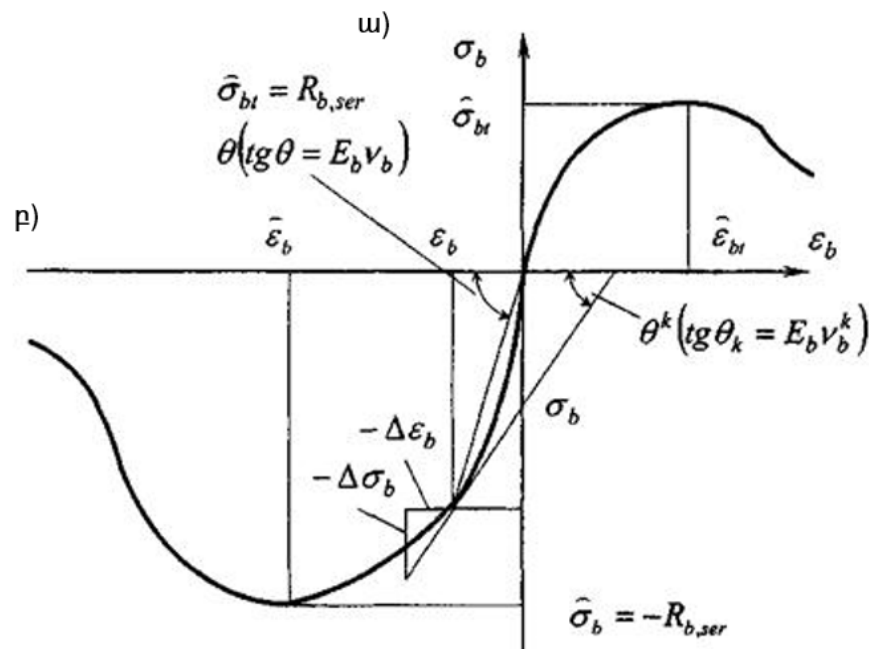
$$\sigma'_b = -R_{b,ser}, \quad \sigma_{b,el} = 0, \quad \nu_b = \frac{\sigma'_b}{\varepsilon_b \cdot E_b}, \quad \eta = \frac{\sigma_b}{\sigma'_b}, \quad (4.5)$$

2) վերընթաց ճյուղի համար՝

$$\nu_0 = 1, \quad \omega_1 = 2 - 2,5 \cdot \nu_b, \quad (4.6)$$

3) վարընթաց ճյուղի համար՝

$$\nu_0 = 2,05 \cdot \nu_b, \quad \omega_1 = 1,95 \cdot \nu_b - 0,138, \quad (4.7)$$



Նկար 4.1 – Բետոնի դեֆորմացման կորագծային տրամագրերը

Բետոնի առանցքային սեղմման տրամագրի գագաթի արսցիսը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$\nu_b = -\frac{B}{E_b} \cdot \lambda \cdot \frac{1 + 0,75 \cdot \lambda \cdot B / 60 + 0,2 \cdot \lambda / B}{0,12 + B / 60 + 0,2 / B}, \quad (4.8)$$

որտեղ՝ B – բետոնի դասն է ըստ սեղմման ամրության,

λ – չափազուրկ գործակից է, որը կախված է բետոնի տեսակից և ընդունվում է հավասար՝

- ծանր և մանրահատիկ բետոնի համար $\lambda = 1$,
- միջին խտությամբ թեթև բետոնի համար $\lambda = D/2400$, այստեղ՝ D , (կգ/մ³)
- բջջավոր բետոնի համար $\lambda = 0,25 + 0,35 \cdot B$:

ՀՀՇՆ 52-01-

Բետոնի միառանցք և համասեռ ձգման դեպքում բետոնի դեֆորմացման ելման տրամագիրը նկարագրվում է (4.1) – (4.3) կախվածություններով, որոնցում հարկ է ընդունել՝

$$\sigma'_{bt} = R_{bt,ser} \cdot \rho_{btq}, \quad \sigma_{bt,el} = 0, \quad \eta = \frac{\sigma_{bt}}{\sigma'_{bt}}, \quad \nu_{bt} = \frac{0,6 + 0,15 \cdot R_{btn} / R_{0tn}}{\rho_{btq}}, \quad (4.9)$$

այստեղ՝ ρ_{btq} – գործակից է, որը կենտրոնական ձգման դեպքում ընդունվում է հավասար մեկի,
ծովող տարրերի համար՝

$$\rho_{btq} = (\rho_{\beta} + 0,007), \quad 0,9 \leq \rho_{\beta} = 2 - \sqrt[5]{h / h_{st}}, \quad (4.10)$$

այստեղ՝ $h_{st} = 30$ սմ՝ հատվածքի որոշակի չափանմուշային բարձրությունն է,

h – հատվածքի բարձրությունն է, սմ,

$R_{0tn} = 2,5$ Ն/մմ²:

ν_0 , ω_1 , ω_2 պարամետրերը հաշվարկվում են (4.6), (4.7) բանաձևերով՝ ν_b -ն փոխարինելով ν_{bt} -ով:

ՀԱՎԵԼՎԱԾ 5

ԿԼՈՐ ԵՎ ՕՂԱԿԱՁԵՎ ՀԱՏՎԱԾՔՆԵՐՈՎ ՍՅՈՒՆՆԵՐԻ ՀԱՇՎԱՐԿԸ

5.1. Սյունների օղակաձև հատվածքների ամրության հաշվարկը (նկար 5.1) ներքին և արտաքին շառավիղների $r_1/r_2 \geq 0,5$ հարաբերության և շրջանագծով հավասարաչափ բաշխված ամրանի (առնվազն յոթ երկայնական ձողի առկայության) դեպքում կատարվում է կախված բետոնի սեղմված գոտու հարաբերական մակերեսից՝

$$\xi_{cir} = \frac{N + R_s \cdot A_{s,tot}}{R_b \cdot A + (R_{sc} + 1,7 \cdot R_s) \cdot A_{s,tot}}, \quad (5.1)$$

ա) երբ $0,15 < \xi_{cir} < 0,6$ - հետևյալ պայմանից՝

$$M \leq (R_b \cdot A \cdot r_m + R_{sc} \cdot A_{s,tot} \cdot r_s) \cdot \frac{\sin \pi \cdot \xi_{cir}}{\pi} + R_s \cdot A_{s,tot} \cdot r_s \cdot (1 - 1,7 \cdot \xi_{cir}) \cdot (0,2 + 1,3 \cdot \xi_{cir}), \quad (5.2)$$

բ) երբ $\xi_{cir} \leq 0,15$ ՝ հետևյալ պայմանից՝

$$M \leq (R_b \cdot A \cdot r_m + R_{sc} \cdot A_{s,tot} \cdot r_s) \cdot \frac{\sin \pi \cdot \xi_{cir1}}{\pi} + 0,295 \cdot R_s \cdot A_{s,tot} \cdot r_s, \quad (5.3)$$

$$\text{որտեղ՝ } \xi_{cir1} = \frac{N + 0,75 \cdot R_s \cdot A_{s,tot}}{R_b \cdot A + R_{sc} \cdot A_{s,tot}},$$

գ) երբ $\xi_{cir} \geq 0,6$ - հետևյալ պայմանից՝

$$M \leq (R_b \cdot A \cdot r_m + R_{sc} \cdot A_{s,tot} \cdot r_s) \cdot \frac{\sin \pi \cdot \xi_{cir2}}{\pi}, \quad (5.4)$$

որտեղ՝

$$\xi_{cir2} = \frac{N}{R_b \cdot A + R_{sc} \cdot A_{s,tot}}: \quad (5.5)$$

(5.1)-ից մինչև (5.5) բանաձևերում՝

$A_{s,tot}$ – ամբողջ երկայնական ամրանի հատվածքի մակերեսն է,

$r_m = (r_1 + r_2)/2$,

r_s – երկայնական ամրանների ձողերի ծանրության կենտրոններով անցնող շրջանագծի շառավիղն է:

M մոմենտը որոշվում է՝ հաշվի առնելով տարրի ճկվածքի ազդեցությունը:

5.2. Սյունների կլոր հատվածքների ամրության հաշվարկը (նկար 5.2), շրջանագծով հավասարաչափ բաշխված (առնվազն յոթ երկայնական ձողի առկայությամբ), և A400 դասից ոչ ավել դասով ամրանի դեպքում ստուգվում է հետևյալ պայմանով՝

$$M \leq \frac{2}{3} \cdot R_b \cdot A \cdot r \cdot \frac{\sin^3 \pi \cdot \xi_{cir}}{\pi} + R_s \cdot A_{s,tot} \cdot \left(\frac{\sin \pi \cdot \xi_{cir}}{\pi} + \varphi \right) \cdot r_s, \quad (5.6)$$

որտեղ՝ r – հատվածքի շառավիղն է, իսկ r_s – տե՛ս սույն բաժնի 5.1 կետում,

ξ_{cir} – բետոնի սեղմված գոտու հարաբերական մակերեսն է, որը որոշվում է հետևյալ ձևով՝

հետևյալ պայմանի ապահովվման դեպքում՝

$$N \leq 0,77 \cdot R_b \cdot A + 0,645 \cdot R_s \cdot A_{s,tot}, \quad (5.7)$$

հետևյալ հավասարման լուծումից՝

$$\xi_{cir} = \frac{N + R_b \cdot A \cdot \frac{\sin 2\pi \cdot \xi_{cir}}{2\pi}}{R_b \cdot A + R_s \cdot A_{s,tot}}, \quad (5.8)$$

(5.7) պայմանի չբավարարման դեպքում՝ հետևյալ հավասարման լուծումից՝

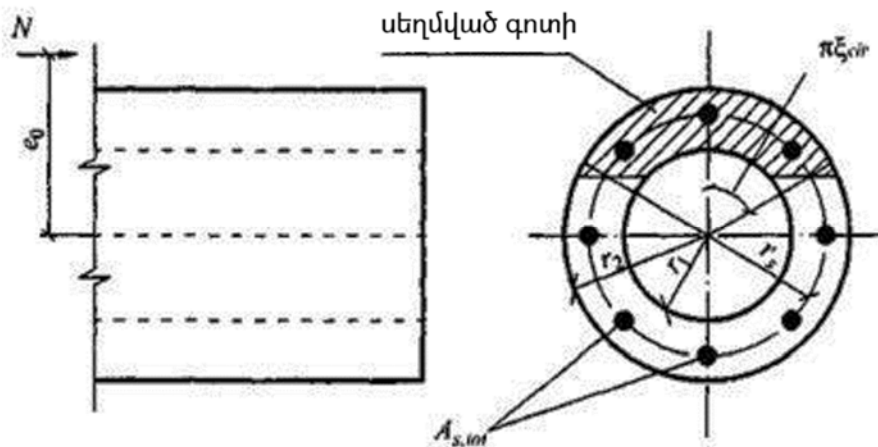
$$\xi_{cir} = \frac{N + R_s \cdot A_{s,tot} + R_b \cdot A \cdot \frac{\sin 2\pi \cdot \xi_{cir}}{2\pi}}{R_b \cdot A + 2,55 \cdot R_s \cdot A_{s,tot}}, \quad (5.9)$$

φ – գործակից է, որը հաշվի է առնում ձգված ամրանի աշխատանքը և ընդունվում է հավասար՝ (5.7) պայմանի բավարարման դեպքում $\varphi = 1,6 \cdot (1 - 1,55 \cdot \xi_{cir}) \cdot \xi_{cir}$, սակայն ոչ ավել, քան 1,0, իսկ (5.7) պայմանի չբավարարման դեպքում $\varphi = 0$,

$A_{s,tot}$ – ամբողջ երկայնական ամրանի հատվածքի մակերեսն է,

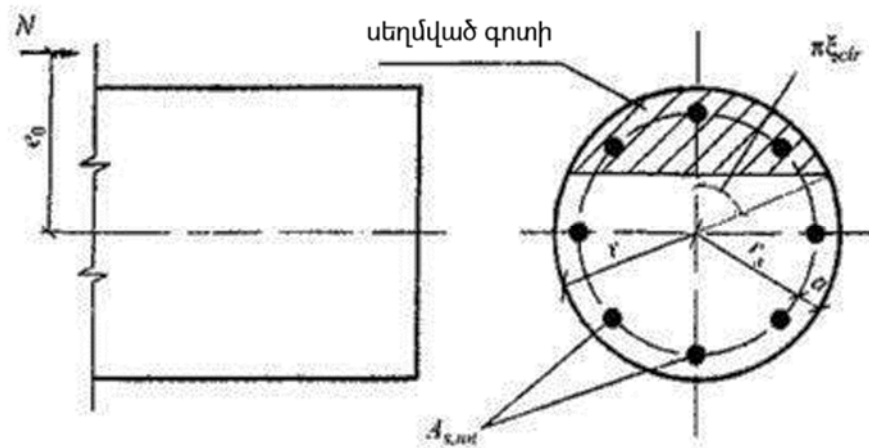
r_s – երկայնական ամրանների ձողերի ծանրության կենտրոններով անցնող շրջանագծի շառավիղն է:

M մոմենտը որոշվում է հաշվի առնելով տարրի ճկվածքի ազդեցությունը:



Նկար 5.1 –

Սեղմված տարրի օղակաձև հատվածքի հաշվարկի դեպքում ընդունվող սխեման



Նկար 5.2 –
Արտակենտրոն սեղմված տարրի կլոր հատվածքի հաշվարկի դեպքում ընդունվող սխեման

ՀԱՎԵԼՎԱԾ 6

ԲԵՏՈՆԵ ԵՐԻԹՆԵՐԻ ՀԱՇՎԱՐԿԸ

6.1. Հավաքովի տարրերի և լրացուցիչ տեղադրված բետոնի կամ շաղախի միջև տեղաշարժող ճիգերը փոխանցող բետոնե երիթների չափերը առաջարկվում է որոշել հետևյալ բանաձևերով՝

$$t_k \geq \frac{Q}{R_b \cdot l_k \cdot n_k}, \quad (6.1)$$

$$h_k \geq \frac{Q}{2 \cdot R_{bt} \cdot l_k \cdot n_k}, \quad (6.2)$$

որտեղ՝ Q – երիթների միջոցով փոխանցվող տեղաշարժող ուժն է,

t_k, h_k, l_k – երիթի խորությունը, բարձրությունը և երկարությունն են,

n_k – երիթների քանակն է, որը ներմուծվում է հաշվարկ և ընդունվում է ոչ ավել երեքից:



Նկար 6.1 – Հավաքովի տարրից միաձույլ բետոնին տեղաշարժող ճիգերը փոխանցող երիթների հաշվարկի գծապատկերը

1 – հավաքովի տարր, 2 – միաձույլ բետոն:

N սեղմող ուժի առկայության պարագայում երիթների բարձրությունը թույլատրվում է որոշել հետևյալ բանաձևով՝

$$h_k \geq \frac{Q - 0,7 \cdot N}{2 \cdot R_{bt} \cdot l_k \cdot n_k}, \quad (6.3)$$

և, ի համեմատ բարձրության, որը որոշվում է (6.2) բանաձևով, ընդունել նվազեցված ոչ ավել, քան երկու անգամ:

Վրաքաշի տարրերի երիթներով միացման ժամանակ երիթի երկարությունը, որը ներմուծվում է հաշվարկ, պետք է կազմի տարրի թռիչքի կեսից ոչ ավել, ընդ որում, Q մեծությունն ընդունվում է հավասար տարրի ամբողջ երկարությամբ տեղաշարժող ճիգերի գումարին:

(6.1), (6.2) և (6.3) պայմաններով անհրաժեշտ է ստուգել հավաքովի տարրի և լրացուցիչ տեղադրված բետոնից երիթներն՝ ընդունելով երիթների բետոնի R_b և R_{bt} հաշվարկային դիմադրություններն ինչպես բետոնե կոնստրուկցիաների համար: Երկճյուղ սյան ձգված ճյուղի հիմքի բաժակից պոկման հաշվարկի դեպքում թույլատրվում է հաշվի առնել հինգ երիթի աշխատանքը (նկար 6.1):

ՀԱՎԵԼՎԱԾ 7

ԿԱՐԾ ԲԱՐՁԱԿՆԵՐԻ ՀԱՇՎԱՐԿԸ

7.1. Բեռի և հենարանի միջև գտնվող թեք սեղմված շերտի ամրության ապահովվման համար սյուների կարճ բարձակների հաշվարկը $l_1 \leq 0,9 \cdot h_0$ -ի դեպքում (նկար 7.1) լայնական ուժի ազդեցության ժամանակ անհրաժեշտ է իրականացնել հետևյալ պայմանից՝

$$Q \leq 0,8 \cdot R_b \cdot b \cdot l_{sup} \cdot \sin^2 \theta \cdot (1 + 5 \cdot \alpha \cdot \mu_w), \quad (7.1)$$

որում աջ մասն ընդունվում է ոչ ավել, քան $3,5 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0$ և ոչ պակաս, քան $2,5 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0$:

(7.1) պայմանում՝

l_{sup} – բարձակի արտաձքի երկայնքով բեռնվածքի հենման հարթակի երկարությունն է,

θ – հաշվարկային սեղմված շերտի թեքման անկյունն է $\sin^2 \theta = \frac{h_0^2}{h_0^2 + l_1^2}$ հորիզոնականի

նկատմամբ,

$\mu_w = \frac{A_{sw}}{b \cdot s_w}$ – ըստ բարձակի բարձրության տեղաբաշխված անուրներով

ամրանավորման գործակիցն է,

այստեղ՝ s_w – անուրների միջև եղած հեռավորությունն է, որը չափված է դրանց նկատմամբ նորմալով:

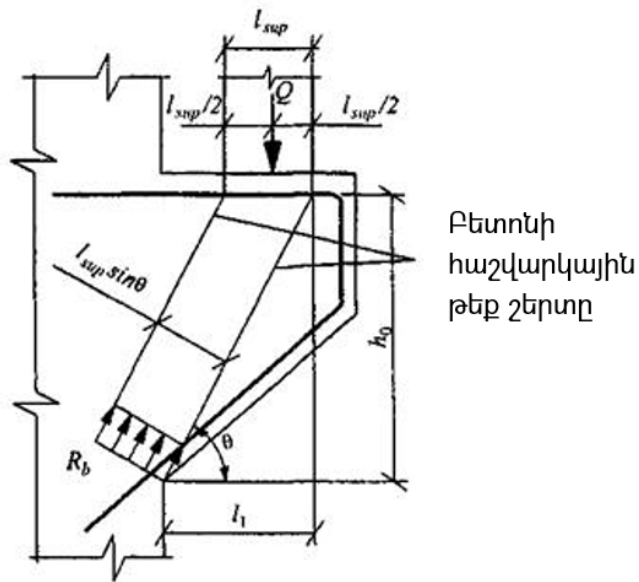
Հաշվարկի դեպքում հաշվի են առնվում հորիզոնական և հորիզոնականի նկատմամբ ոչ ավել, քան 45° անկյան տակ տեղադրված անուրները:

Բարձակի վրա բեռնվածքի փոխանցման տեղերում սեղմման լարումը չպետք է գերազանցի բետոնի $R_{b,loc}$ հաշվարկային դիմադրությունը՝ ըստ տրորման:

Կարճ բարձակների համար, որոնք ընդգրկված են կցվանքների միաձուլմամբ շրջանակային կոնստրուկցիայի կոշտ հանգույցում, (7.1) պայմանում l_{sup} -ի արժեքն ընդունվում է բարձակի արտաձքին՝ l_1 -ին, հավասար, եթե այդ ժամանակ բավարարվում են $M/Q \geq 0,3$ մ և $l_{sup}/l_1 \geq 2/3$ պայմանները (որտեղ M և Q – բարձակի եզրով համապատասխանաբար պարզունակի վերին եզրը ձգող մոմենտը և պարզունակի նորմալ հատվածքում լայնական ուժն են): Այս դեպքում (7.1) պայմանի աջ մասն ընդունվում է ոչ ավել, քան $5 \cdot R_{th} \cdot b \cdot h_0$:

Հեծանի կարճ բարձակի վրա, որն ընկած է բարձակի արտաձքի երկայնքով, հողային հենման ժամանակ, հենման հարթակը սևեռող հատուկ ցցված միջադիր դետալների բացակայության դեպքում (նկար 7.2), (7.1) պայմանում l_{sup} -ի արժեքն ընդունվում է հենման հարթակի փաստացի երկարության $2/3$ -ին հավասար:

Կարճ բարձակների լայնական ամրանավորումը պետք է բավարարի կոնստրուկտիվ պահանջներին:



Նկար 7.1 – Հաշվարկային սխեման կարճ բարձակի համար լայնական ուժի ազդեցության դեպքում



Նկար 7.2 – Հաշվարկային սխեման բարձակի արտածքի երկայնքով ընկած կարճ բարձակի համար հավաքովի հեծանի հողային հենման դեպքում

7.2. Սյան բարձակի վրա հեծանի հողային հենման դեպքում բարձակի երկայնական ամրանը ստուգվում է հետևյալ պայմանից՝

$$Q \cdot l_1 / h_0 \leq R_s \cdot A_s, \quad (7.2)$$

որտեղ՝ l_1 և h_0 – տե՛ս նկար 7.1:

ՀՀՇՆ 52-01-

Ընդ որում, բարձակի երկայնական ամրանը պետք է հասցնել մինչև բարձակի ազատ եզրը և ապահովել պատշաճ խարսխում:

Պարզունակի և սյան, կցվածքի միաձուլմամբ և միջադիր դետալների միջոցով բարձակի ամրանին հեծանի ստորին ամրանի եռակցմամբ, կոշտ միացման դեպքում բարձակի երկայնական ամրանը ստուգվում է հետևյալ պայմանից՝

$$Q \cdot (l_1 / h_0) - N_s \leq R_s \cdot A_s, \quad (7.3)$$

որտեղ՝ l_1 և h_0 – կարճ բարձակի համապատասխանաբար արտածքը և աշխատանքային բարձրությունն են,

N_s – հորիզոնական ճիգն է, որն ազդում է հեծանից բարձակի վերևում և հավասար է՝

$$N_s = \frac{M + Q \cdot l_{sup} / 2}{h_{ob}}, \quad (7.4)$$

ընդունվում է ոչ ավել, քան $1,4 \cdot k_f \cdot l_w \cdot R_{wf} + 0,3 \cdot Q$ (որտեղ k_f և l_w -ն՝ պարզունակի և բարձակի միջադիր դետալների եռակցման անկյունային կարանի համապատասխանաբար բարձրությունը և երկարությունն են, R_{wf} -ը՝ անկյունային կարանների հաշվարկային դիմադրությունն է կարանի մետաղով կտրման դեպքում, որը որոշվում է համաձայն ՀՀՇՆ 53-01 շինարարական նորմերի, Զ42 էլեկտրոդի դեպքում $R_{wf} = 180$ Ն/մմ², 0,3-ը՝ պողպատի պողպատով տրորման գործակիցն է, ինչպես նաև ոչ ավել, քան $R_{sw} \cdot A_{sw}$ (որտեղ R_{sw} և A_{sw} – պարզունակի վերին ամրանի համապատասխանաբար հաշվարկային դիմադրությունը և հատվածքի մակերեսն են):

(7.3) և (7.4) բանաձևերում՝

M և Q – բարձակի եզրով պարզունակի նորմալ հատվածքում համապատասխանաբար ծող մոմենտը և լայնական ուժն են, եթե M մոմենտը ձգում է պարզունակի ստորին եզրը, ապա M -ի արժեքը (7.4) բանաձևում հաշվի է առնվում «մինուս» նշանով:

l_{sup} – բարձակի արտածքի երկայնքով բեռնվածքի հենման հարթակի երկարությունն է,

h_{ob} – պարզունակի աշխատանքային բարձրությունն է:

ՀԱՎԵԼՎԱԾ 8

ՀԱՎԱՔՈՎԻ ՄԻԱՁՈՒՅԼ ԿՈՆՍՏՐՈՒԿՑԻԱՆԵՐԻ ՀԱՇՎԱՐԿԸ

8.1. Հավաքովի միաձույլ կոնստրուկցիաները կազմված են հավաքովի երկաթբետոնե տարրերից, տեղում տեղադրված միաձույլ բետոնից և ամրանից:

Որպես հավաքովի տարրեր կիրառվում են ինչպես նախապես նախագծված, այնպես էլ տիպային երկաթբետոնե սովորական կամ նախալարված հավաքովի կոնստրուկցիաների տարրերը:

8.2. Հավաքովի միաձույլ երկաթբետոնե կոնստրուկցիաները պետք է բավարարեն ըստ կրողունակության հաշվարկի պահանջներին (առաջին խումբ սահմանային վիճակներ) և ըստ նորմալ շահագործման պիտանիության պահանջներին (երկրորդ խումբ սահմանային վիճակներ):

Հավաքովի միաձույլ կոնստրուկցիաներն անհրաժեշտ է հաշվարկել՝ ըստ ամրության, ըստ ճաքերի առաջացման ու բացման և ըստ դեֆորմացիաների, կոնստրուկցիաների աշխատանքի հետևյալ երկու փուլերի համար.

- 1) կոնստրուկցիայի օգտագործման տեղում տեղադրված բետոնի (միաձուլման բետոնի) նախքան առաջադրված ամրության ձեռքբերումը - այդ բետոնի զանգվածի և կոնստրուկցիայի իրականացման տվյալ փուլում ազդող բեռնվածքների ազդեցությունից,
- 2) կոնստրուկցիայի օգտագործման տեղում տեղադրված բետոնի (միաձուլման բետոնի) առաջադրված ամրության ձեռքբերումից հետո - իրականացման տվյալ փուլում և կոնստրուկցիայի շահագործման ժամանակ ազդող բեռնվածքներից:

Հավաքովի միաձույլ կոնստրուկցիաների հաշվարկը միաձուլման բետոնի առաջադրված ամրության ձեռքբերումից հետո անհրաժեշտ է իրականացնել՝ հաշվի առնելով սկզբնական լարումները և դեֆորմացիաները, որոնք առաջանում են հավաքովի կոնստրուկցիաներում նախքան միաձուլման բետոնի առաջադրված ամրության ձեռքբերումը:

8.3. Հավաքովի տարրերի բետոնի հետ միաձուլման բետոնի հուսալի կապը խուրհուրդ է տրվում իրականացնել հավաքովի տարրերից արտաթողերի տեսքով նախատեսված ամրանների միջոցով, բետոնե երիթների կամ անհարթ մակերևույթի, երկայնական ելունների իրականացմամբ կամ այլ հուսալի, ստուգված եղանակներով:

Հալումային կարանների ամրության հաշվարկը հավաքովի տարրի և միաձույլ բետոնի միջև տեղաշարժող, ձգող և սեղմող ուժերի ազդեցությունից իրականացվում է համաձայն 8.4-ից մինչև 8.8-րդ կետերի:

8.4. Հալումային կարանների հաշվարկը, ըստ ձգման, առաջարկվում է իրականացնել հետևյալ պայմանից՝

$$N_j \leq \gamma_{bt,j} \cdot R_{bt} \cdot A_{b,j}, \quad (8.1)$$

որտեղ՝ $\gamma_{bt,j}$ – գործակից է, որը մշակված կարանների համար ընդունվում է հավասար 0,25, իսկ չմշակված կարանների համար՝ հավասար զրոյի:

Ամրանավորված հպումային կարանների հաշվարկը, ըստ ձգման, առաջարկվում է իրականացնել հետևյալ պայմանից՝

$$N_j \leq R_s \cdot A_{s,j}, \quad (8.2)$$

8.5. Հպումային կարանների հաշվարկը, ըստ սահքի, առաջարկվում է իրականացնել հետևյալ պայմանից՝

$$Q_j \leq \gamma_{b,sh,j} \cdot R_{bt} \cdot A_{b,j}, \quad (8.3)$$

որտեղ՝ $\gamma_{b,sh,j}$ – գործակից է, որը չմշակված կարանների համար ընդունվում է հավասար 0,5, իսկ մշակված կարանների համար՝ հավասար 1,0:

Ամրանավորված հպումային կարանների հաշվարկը, ըստ սահքի, առաջարկվում է իրականացնել հետևյալ պայմանից՝

$$Q_j \leq \gamma_{b,sh,j} \cdot R_{bt} \cdot A_{b,j} \cdot (1 + \gamma_{sb,sh,j} \cdot R_{s,j} \cdot \mu_{s,j}), \quad (8.4)$$

սակայն ոչ ավել, քան $\gamma_{b,sh,lim} \cdot R_{bt} \cdot A_{b,j}$,

որտեղ՝ $\gamma_{b,sh,j}$ – գործակից է, որն ընդունվում է նույնը, ինչ որ (8.3) պայմանում է,

$\gamma_{sb,sh,j}$ – գործակից է, որն ընդունվում է հավասար 1,0 [մմ²/Ն],

$\gamma_{b,sh,lim}$ – գործակից է, որն ընդունվում է հավասար 2,0,

$\mu_{s,j} = \frac{A_{s,j}}{A_{b,j}}$ – հպումային կարանի ամրանավորման գործակիցն է:

8.6. Հպումային կարանների հաշվարկը, ըստ տեղաշարժող և ձգող ճիգերի համատեղ ազդեցությանը, կատարվում է հետևյալ պայմանից՝

$$Q_j / Q_{j,0} + N_j / N_{j,0} \leq 1, \quad (8.5)$$

որտեղ՝ $N_{j,0}$ ճիգն ընդունվում է (8.1) և (8.2) պայմանների աջ մասին հավասար, իսկ $Q_{j,0}$ ճիգը՝ (8.3) և (8.4) պայմանների աջ մասին հավասար:

8.7. Հպումային կարանների հաշվարկն ըստ սեղմման կատարվում է հետևյալ պայմանից՝

$$N_j \leq R_b \cdot A_{b,j}: \quad (8.6)$$

Ամրանավորված հպումային կարանների հաշվարկը, ըստ սեղմման, առաջարկվում է կատարել հետևյալ պայմանից՝

$$N_j \leq R_b \cdot A_{b,j} + R_{sc} \cdot A_{s,j}: \quad (8.7)$$

8.8. Հպումային կարանների հաշվարկը, ըստ տեղաշարժող և սեղմող ճիգերի համատեղ ազդեցությանը, կատարվում է հետևյալ պայմանից՝

$$\text{երբ } 0 \leq N_j / N_{j,0} \leq 0,4 \quad Q_j \leq Q_{b,j,0} + \gamma_{jw} \cdot N_j, \quad (8.8)$$

$$\text{երբ } 0,4 < N_j / N_{j,0} < 0,6 \quad Q_j \leq Q_{b,j,0} + 0,4 \cdot \gamma_{jw} \cdot N_{j,0}, \quad (8.9)$$

$$\text{երբ } 0,6 \leq N_j / N_{j,0} \leq 1 \quad Q_j \leq Q_{b,j,0} + \gamma_{jw} \cdot (N_{j,0} - N_j), \quad (8.10)$$

որտեղ $N_{j,0}$ ճիգն ընդունվում է (8.6) և (8.7) պայմանների աջ մասին հավասար, $Q_{b,j,0}$ ճիգը՝ (8.3) և (8.4) պայմանների աջ մասին հավասար, γ_{jw} գործակիցն ընդունվում է հավասար 1,0, իսկ հատուկ դեպքերի համար, որտեղ պահանջվում է փորձերով հիմնավորում՝ ըստ անմիջական փորձնական հետազոտությունների տվյալներով:

ՀԱՎԵԼՎԱԾ 9

ՈՉ ԳԾԱՅԻՆ ԴԵՖՈՐՄԱՏԻՎ ՄՈԴԵԼԻ ՀԻՄՔՈՎ ԱՐՏԱԿԵՆՏՐՈՆ ՍԵՂՄՎԱԾ ՏԱՐՐԵՐԻ ՀԱՇՎԱՐԿՆԵՐՈՒՄ ԱՆՈՒՂԱԿԻ ԱՄՐԱՆԱՎՈՐՄԱՆ ՀԱՇՎԱԴՐՈՒՄԸ

9.1. Ծանր կամ մանրահատիկ բետոնից անուղղակի ամրանավորմամբ արտակենտրոն սեղմված ձողային տարրերի հաշվարկը ոչ գծային դեֆորմատիվ մոդելի հիմքով անհրաժեշտ է իրականացնել համաձայն VIII բաժնի 257-ից մինչև 272-րդ կետերի ցուցումների և 9.2-ից մինչև 9.4-րդի լրացուցիչ ցուցումների:

9.2. Անուղղակի ամրանավորմամբ տարրերի նորմալ հատվածքում բետոնի և ամրանի դեֆորմացիաները որոշելու համար (71) – (73) բանաձևերում D_{ij} ($i, j = 1, 2, 3$) կոշտության բնութագրերն անհրաժեշտ է որոշել հետևյալ բանաձևերով՝

$$D_{11} = \sum_i A_{bi} \cdot Z_{bxi}^2 \cdot E_b \cdot \nu_{bi} + \sum_j A_{sj} \cdot Z_{sxj}^2 \cdot E_{sj} \cdot \nu_{sj} + \sum_k A_{bk} \cdot Z_{bzk}^2 \cdot E_b \cdot \nu_{bk}, \quad (9.1)$$

$$D_{22} = \sum_i A_{bi} \cdot Z_{byi}^2 \cdot E_b \cdot \nu_{bi} + \sum_j A_{sj} \cdot Z_{syj}^2 \cdot E_{sj} \cdot \nu_{sj} + \sum_k A_{bk} \cdot Z_{byk}^2 \cdot E_b \cdot \nu_{bk}, \quad (9.2)$$

$$D_{12} = \sum_i A_{bi} \cdot Z_{bxi} \cdot Z_{byi} \cdot E_b \cdot \nu_{bi} + \sum_j A_{sj} \cdot Z_{sxj} \cdot Z_{syj} \cdot E_{sj} \cdot \nu_{sj} + \sum_k A_{bk} \cdot Z_{bzk} \cdot Z_{byk} \cdot E_b \cdot \nu_{bk}, \quad (9.3)$$

$$D_{13} = \sum_i A_{bi} \cdot Z_{bxi} \cdot E_b \cdot \nu_{bi} + \sum_j A_{sj} \cdot Z_{sxj} \cdot E_{sj} \cdot \nu_{sj} + \sum_k A_{bk} \cdot Z_{bzk} \cdot E_b \cdot \nu_{bk}, \quad (9.4)$$

$$D_{23} = \sum_i A_{bi} \cdot Z_{byi} \cdot E_b \cdot \nu_{bi} + \sum_j A_{sj} \cdot Z_{syj} \cdot E_{sj} \cdot \nu_{sj} + \sum_k A_{bk} \cdot Z_{byk} \cdot E_b \cdot \nu_{bk}, \quad (9.5)$$

$$D_{33} = \sum_i A_{bi} \cdot E_b \cdot \nu_{bi} + \sum_j A_{sj} \cdot E_{sj} \cdot \nu_{sj} + \sum_k A_{bk} \cdot E_b \cdot \nu_{bk}, \quad (9.6)$$

որտեղ՝ A_{bk} , Z_{bzk} , Z_{byk} – անուղղակի ամրանավորված բետոնի k -րդ սեղմված հատվածի մակերեսը և ծանրության կենտրոնի կոորդինատներն են և լարումն է դրա ծանրության կենտրոնի մակարդակում,

ν_{bk} – անուղղակի ամրանավորված k -րդ հատվածի բետոնի առաձգականության գործակիցն է, մնացած նշանակումները տե՛ս VIII բաժնի 260-ից մինչև 262-րդ կետերում:

(9.1) – (9.6) բանաձևերում թույլատրվում է ընդունել $A_{bi} = 0$:

9.3. ν_{bk} գործակցի արժեքն անհրաժեշտ է որոշել ըստ անուղղակի ամրանավորմամբ բետոնի դեֆորմացման տրամագրի առանցքային սեղմման դեպքում:

Երկգծային կամ եռագծային տրամագրերի օգտագործման դեպքում ν_{bk} գործակցի արժեքն անհրաժեշտ է որոշել՝ կիրառելով (10) – (14) կախվածությունները, որոնցում բետոնի R_b , ε_{b0} և ε_{b2} բնութագրերի փոխարեն անհրաժեշտ է կիրառել անուղղակի ամրանավորմամբ բետոնի բնութագրերը՝ $R_{b,red}$, $\varepsilon_{b0,red}$ և $\varepsilon_{b2,red}$.

$$R_{b,red} = R_b + \varphi \cdot \mu_{xy} \cdot R_{s,xy}, \quad (9.7)$$

$$\varepsilon_{b0,red} = \varepsilon_{b0} + 0,02 \cdot \alpha_{red}, \quad (9.8)$$

$$\varepsilon_{b2,red} = \varepsilon_{b2} \cdot \varepsilon_{b0,red} / \varepsilon_{b0}, \quad (9.9)$$

որտեղ՝ $R_{s,xy}$ – անուղղակի ամրանավորման ցանցերի ամրանի հաշվարկային դիմադրությունն է,

$$\mu_{s,xy} = (n_x \cdot A_{sx} \cdot l_x + n_y \cdot A_{sy} \cdot l_y) / (A_{ef} \cdot s), \quad (9.10)$$

այստեղ՝ n_x , A_{sx} , l_x – համապատասխանաբար մեկ ուղղությամբ ձողերի քանակը, լայնական հատվածքի մակերեսը և ցանցի երկարությունն են (եզրային ձողերի առանցքներով),

n_y , A_{sy} , l_y – նույնը՝ մյուս ուղղությամբ,

$$\varphi = 1 / (0,23 + \alpha_{red}), \quad (9.11)$$

$$\alpha_{red} = \mu_{xy} \cdot R_{s,xy} / (R_b + 10), \quad (9.12)$$

$R_{s,xy}$ և R_b – Ն/մմ²-ով:

9.4. Կորագծային դեֆորմացման տրամագրերի օգտագործման դեպքում v_{bk} գործակցի արժեքն անհրաժեշտ է որոշել՝ կիրառելով (9.2) – (9.8) կախվածությունները, որոնցում բետոնի σ_b , և ε_b բնութագրերի փոխարեն անհրաժեշտ է կիրառել անուղղակի ամրանավորմամբ բետոնի բնութագրերը՝ $R_{b,red}$ և $\varepsilon_{b0,red}$, իսկ v_0 պարամետրի արժեքը բետոնի առանցքային սեղմման տրամագրի վերընթաց ճյուղի համար անհրաժեշտ է ընդունել հետևյալ բանաձևով հաշվարկված արժեքին հավասար՝

$$v_0 = R_b / R_{b,red} : \quad (9.13)$$

ՀԱՎԵԼՎԱԾ 10

**ԱՄՐԱՆԻ ՄԵԽԱՆԻԿԱԿԱՆ ՄԻԱՑՈՒՄՆԵՐՈՎ ԵՐԿԱԹԲԵՏՈՆԵ
ԿՈՆՍՏՐՈՒԿՑԻԱՆԵՐԻ ՆԱԽԱԳԾՄԱՆ և ԿՈՆՍՏՐՈՒԿՏԱՎՈՐՄԱՆ ԿԱՆՈՆՆԵՐԻ
ՆԿԱՏՄԱՄԲ ՊԱՀԱՆՋՆԵՐԸ**

1. Ընդհանուր դրույթներ

10.1. Սույն հավելվածում ներկայացված են երկաթբետոնե կոնստրուկցիաների 10 – 40 մմ տրամագծով չլարված ամրանների մեխանիկական միացումների պատրաստմանը, նախագծմանը և կոնստրուկտավորմանը վերաբերող պահանջները:

10.2. Ամրանների մեխանիկական միացումները առաջարկվում է կիրառել եռակցովի միացումների և առանց եռակցման մակադիր միացումների փոխարեն:

Ամրանների մեխանիկական միացումների համար անհրաժեշտ է կիրառել հետևյալ տեսակի միացումները.

- 1) մամլված,
- 2) պարուրակային (փորագրված կամ գրտնակված գլանաձև և կոնական պարուրակով),
- 3) համակցված,
- 4) հեղույսային,
- 5) զսպախցուկային:

Մեխանիկական միացման տեսակը և միացնող ագույցների տիպը (ստանդարտ, անցումային, դիրքային, հեղույսային) անհրաժեշտ է ընտրել՝ հաշվի առնելով կոնստրուկցիայի շահագործումը, բեռնվածքների բնույթը, ամրանային աշխատանքների իրականացման տեխնոլոգիան և տեխնիկատնտեսական ցուցանիշները:

Մեխանիկական միացումների հավաքումն անհրաժեշտ է իրականացնել արտադրողի հրահանգներին կամ կանոնակարգին համապատասխան:

Ամրանների մեխանիկական միացումների կիրառման ոլորտը՝ ըստ հաշվարկային բացասական ջերմաստիճանի, ընդունվում է ոչ պակաս, քան մինուս 70°C, ամրանային ձողերի ծայրերում փորագրված պարուրակով պարուրակային միացումների կիրառման ոլորտը սահմանափակվում է մինչև մինուս 60°C:

2. Ամրանների մեխանիկական միացումների նորմատիվ բնութագրերը

Ամրանների ծայրակցման համար մեխանիկական միացումների օգտագործման ժամանակ ընդունված մեխանիկական միացման ամրության նորմատիվ արժեքը (ժամանակավոր դիմադրությունը) պետք է լինի միացվող ամրանների ամրության նորմատիվ արժեքից (ժամանակավոր դիմադրությունից) ոչ պակաս: Մեխանիկական միացման ամրության և դեֆորմատիվության բնութագրերը պետք է համապատասխանեն աղյուսակ 10.1-ի պահանջներին:

Աղյուսակ 10.1

Խզման ճիգը, P_u , կՆ, ոչ պակաս, քան	Δ դեֆորմատիվությունը ձգման դեպքում ²⁾ , մմ, ոչ պակաս, քան	Միացման քայքայումից հետո ամրանի δ_p հավասարաչափ հարաբերական երկարացումն է ³⁾ , %, ոչ պակաս, քան
1	2	3
$\sigma_u \cdot F_s$ ¹⁾	0,1	2
<p>1. (F_s – միացվող ամրանի լայնական հատվածքի անվանական մակերեսը՝ ըստ իր արտադրության համար նախատեսված նորմատիվ փաստաթղթերի, σ_u – ժամանակավոր դիմադրության խոտանաորոշման արժեքն է՝ ըստ իր արտադրության համար նախատեսված նորմատիվ փաստաթղթերի):</p> <p>2. Միացման դեֆորմատիվության համար ընդունվում է ծայրակցման ոչ առաձգական դեֆորմացիայի արժեքը, երբ լարումն ամրանում հավասար է $0,6 \cdot \sigma_y (0,6 \cdot \sigma_{0,2})$, որտեղ $0,6 \cdot \sigma_y (0,6 \cdot \sigma_{0,2})$ – ամրանի ֆիզիկական կամ պայմանական հոսունության սահմանի խոտանաորոշման արժեքն է՝ ըստ իր արտադրության համար նախատեսված նորմատիվ փաստաթղթերի:</p> <p>3. Միացվող ամրանային ձողերի δ_p հավասարաչափ հարաբերական երկարացման համար միացումը, ըստ ձգման, փորձարկելուց հետո ընդունվում է յուրաքանչյուր ձողի համար որոշված δ_p արժեքներից ամենամեծը:</p>		

3. Ամրանների մեխանիկական միացումներով երկաթբետոնե կոնստրուկցիաների հաշվարկը ըստ առաջին և երկրորդ խումբ սահմանային վիճակների

Ամրանների մեխանիկական միացումներով երկաթբետոնե կոնստրուկցիաների հաշվարկը, ըստ առաջին և երկրորդ խումբ սահմանային վիճակների, կատարվում է VIII բաժնի 1-ին և 2-րդ ենթաբաժնի կետերի ցուցումներով, ընդ որում R_{sn} նորմատիվ և R_s հաշվարկային դիմադրությունները, E_s առաձգականության մոդուլը, մեխանիկական միացումներով ամրանի աշխատանքի պայմանների գործակիցներն ընդունվում են VI բաժնի 2-րդ ենթաբաժնի կետերին համապատասխան այնպես, ինչպես համապատասխան դասի ամրանի ամբողջական ձողերի համար, հետևյալ լրացումով՝

հատվածքների հաշվարկի դեպքում, որտեղ տեղադրված են ամրանի պարուրակային մեխանիկական միացումներ, $R_{s,ser}$ ձգման դիմադրության հաշվարկային արժեքներն երկրորդ խումբ սահմանային վիճակների համար անհրաժեշտ է ընդունել միացման ընկրկելիությունը հաշվի առնող նվազեցնող գործակցով (միայն ծայրակցվող ամրանների համար) $\gamma_m = 0,95$:

4. Կոնստրուկտիվ պահանջները

• Միացնող ագույցների նյութին և չափերին ներկայացվող պահանջները

10.3. Ագույցները և պարուրակային միացումները պատրաստում են 40, 45, 45X, 45Г2 և անալոգային դասերի պողպատից ըստ ԳՕՍՏ 1050 ստանդարտի: Մամլված միացումների համար ագույցները պատրաստում են 10, 15 և 20 դասերի պողպատից՝ ըստ ԳՕՍՏ 1050 ստանդարտի, և Сг2 և Сг3՝ ըստ ԳՕՍՏ 380 ստանդարտի:

10.4. Միացնող ագույցների երկրաչափական չափերը նշանակվում են հավասարաամրության պայմանից ըստ միացվող ամրանի σ_l և ագույցի $\sigma_{l,c}$ ձգման նորմատիվ ժամանակավոր դիմադրության արժեքների, ընդ որում, միացնող ագույցների հիմնական երկրաչափական չափերը պետք է ընդունել ըստ աղյուսակ 10.2-ի: Փորձնական արդյունքներով թույլատրվում է ճշգրտել միացնող ագույցների չափերը, որոնք պետք է նշված լինեն կոնկրետ արտադրողների տեխնիկական պայմաններում:

Աղյուսակ 10.2

Միացման տեսակը	Ագույցների երկաչափական չափերը, մմ, ոչ պակաս, քան		Ամրանային ձողերի ծայրերի պարուրակի երկարությունը, մմ, ոչ պակաս, քան
	L երկարությունը	D արտաքին տրամագիծը	
1	2	3	4
Գլանաձև գրտնակված պարուրակով միացումներ	$2,5 \cdot d$	$1,6 \cdot d$	d
Գլանաձև փորագրված պարուրակով միացումներ	$2,3 \cdot d$	$1,5 \cdot d$	d
Կոնական պարուրակով միացումներ	$3,3 \cdot d$	$1,4 \cdot d$	$1,4 \cdot d$
Մամլված միացումներ	$8 \cdot d$	$1,7 \cdot d$	$4 \cdot d$

10.5. Պարուրակային միացումների պարույրի պարամետրերը պետք է համապատասխանեն ԳՕՍՏ 24705 ստանդարտի պահանջներին, մեխանիկական միացման աղյուսակ 10.1-ի պահանջներին համապատասխանելու դեպքում թույլատրվում է կիրառել ոչ ստանդարտ չափի պարույրներ:

10.6. Մամլված մեխանիկական միացումների միացնող ագույցների հաշվարկը, մամլման եղանակից կախված, անհրաժեշտ է իրականացնել հաշվի առնելով հավելված 11-ի դրույթները:

• Ամրանների մեխանիկական միացումներով երկաթբետոնե կոնստրուկցիաների երկրաչափական չափերին ներկայացվող պահանջները

10.7. Ամրանների մեխանիկական միացումներով երկաթբետոնե կոնստրուկցիաների երկրաչափական չափերը պետք է համապատասխանեն X բաժնի 2-րդ ենթաբաժնի կետերի պահանջներին:

• Ամրանավորման պահանջները

10.8. Ամրանների մեխանիկական միացումներով երկաթբետոնե կոնստրուկցիաների ամրանավորումն անհրաժեշտ է իրականացնել համապատասխան X բաժնի 3-րդ ենթաբաժնի կետերի պահանջների և 10.9-ից մինչև 10.13-րդ կետերի ցուցումների:

ՀԱՎԵԼՎԱԾ 11

ՄԱՄԼՎԱԾ ՄԵԽԱՆԻԿԱԿԱՆ ՄԻԱՑՈՒՄՆԵՐԻ ՄԻԱՑՆՈՂ ԱԳՈՒՅՑՆԵՐԻ ՀԱՇՎԱՐԿԸ

11.1. Ամրանների մամլված մեխանիկական միացումներով թույլատրվում է կցել A400 – A800 դասերի ցանկացած պարբերական տրամատի ամրանային գլոցվածք: Հարթ տրամատի ամրանների համար մամլված միացումների կիրառումը չի թույլատրվում:

11.2. Միացնող ագույցների համար որպես նյութ օգտագործվում են անկարան շիկադեֆորմացված կամ սառնադեֆորմացված խողովակները (տեխնիկական պահանջների մասով՝ ըստ ԳՕՍՏ 8731 ստանդարտի, և տեսականու մասով՝ ըստ ԳՕՍՏ 8732 ստանդարտի) կամ կլոր շիկազլոցված գլոցվածք (տեխնիկական պահանջների մասով՝ ըստ ԳՕՍՏ 535 ստանդարտի, և տեսականու մասով՝ ըստ ԳՕՍՏ 2590 ստանդարտի): Միացնող ագույցների համար որպես նյութ օգտագործվում են 10, 15 մակնիշների պողպատ՝ ըստ ԳՕՍՏ 1050 ստանդարտի, Ст2 կամ Ст3՝ ըստ ԳՕՍՏ 380 ստանդարտի: Հաշվի առնելով շրջասեղմիչ սարքավորանքի ռետուրսի նվազումը՝ թույլատրվում է կիրառել ագույցներ 20 մակնիշի պողպատից՝ ըստ ԳՕՍՏ 1050 ստանդարտի:

11.3. Մամլված միացումները պետք է համապատասխանեն դրանց ամրությունը և քայքայման բնույթը սահմանող հետևյալ պարամետրերին.

- 1) Միացնող ագույցի լայնական հատվածքի մակերեսը նախքան մամլումը՝ F_p -ն, նշանակվում է հավասարամրության պայմանից, ըստ նորմատիվ ժամանակավոր դիմադրության, արժեքի միացվող ամրանի և ագույցի ձգման դեպքում՝

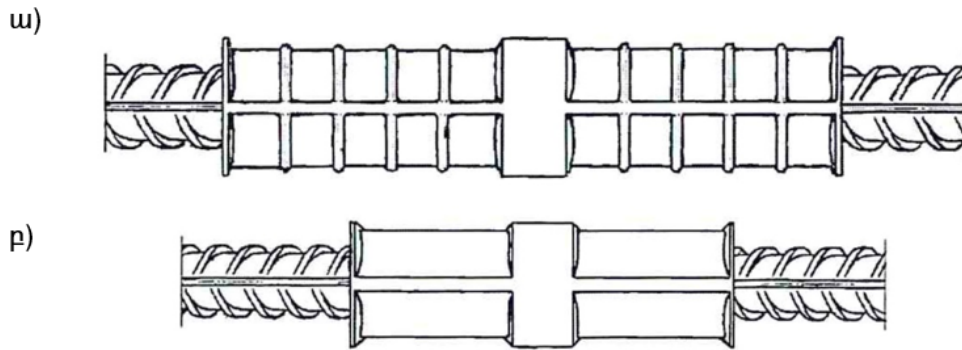
$$F_p = \frac{\sigma_{u,s} \cdot F_s}{\sigma_{u,c}}, \quad (11.1)$$

որտեղ՝ $\sigma_{u,c}$ և $\sigma_{u,s}$ – համապատասխանաբար միացնող ագույցի և ամրանային գլոցվածքի նյութի ժամանակավոր դիմադրության նորմատիվ արժեքներն են՝ ըստ դրանց արտադրության համար նախատեսված նորմատիվ փաստաթղթերի:

- 2) Թույլատրվում է ագույցի նյութի $\sigma_{u,c}$ -ի նորմատիվ արժեքների փոխարեն ընդունել փորձնական ճանապարհով ստացված դրանց փաստացի արժեքները:
- 3) l_0 միացնող ագույցի երկարությունը նախքան մամլումն ընդունվում է՝ ելնելով հետևյալ պայմաններից:

ա) Մամլման եղանակը: Ամրանի վրա միացնող ագույցի մամլումը կարող է իրականացվել ագույցի միջակայքերով և առանց միջակայքերի բազմակի անգամ շրջասեղմամբ (նկար 11.1): Միջակայքերով մամլման ժամանակ առաջարկվում է սեղմումների միջև բացակներն ընդունել 2-ից մինչև 5 մմ:

բ) A400 և A500 դասերի ամրանների մամլված միացումների համար ագույցի նյութի պահանջվող կտրման ճիգի ապահովման համար միացնող ագույցի շրջասեղմված մասի արժեքը պետք է լինի ոչ պակաս, քան $5 \cdot d_n$ ($2,5 \cdot d_n$ ագույցի յուրաքանչյուր կողմից), որտեղ d_n – միացվող ամրանի անվանական տրամագիծն է:



Նկար 11.1 – Շինհրապարակում իրականացված մամլված կցվանք, որն կատարվել է շարժական սարքավորանքի վրա՝ միացնող ագույցի բազմակի անգամ լայնական դեֆորմացմամբ

ա – միջակայքերով, բ – առանց միջակայքերի

- 4) Առանց միջակայքերի շրջասեղմման ժամանակ ագույցի երկարությունն ընտրվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$l_0 = 0,9 \cdot (4,5 \cdot d_n + 4 \text{ սմ}), \quad (11.2)$$

որտեղ՝ l_0 և d_n , սմ:

Առանց միջակայքերի մամլման ժամանակ շրջասեղմումն իրականացվում է չնչին մակադրմամբ՝ հերթական սեղմումով նախորդի վրա:

- 5) Միջակայքերի շրջասեղմման ժամանակ ագույցի երկարությունն ընտրվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$l_0 = 0,95 \cdot (n \cdot l_i + (n-1) \cdot a + 4 \text{ սմ}), \quad (11.3)$$

որտեղ՝ n – մամլիչի սեղմումների քանակն է,

l_i – մամլիչի մեկ սեղմման հետքի լայնությունն է, որը որոշվում է կիրառվող սարքավորանքից կախված՝ ըստ մամլամատի աշխատանքային մասի լայնության, սմ,

a – սեղմումների միջև ընդունվող միջակայքի մեծությունն է, սմ:

n սեղմումների ընդհանուր քանակը որոշվում է հետևյալ պայմանից՝

$$n \cdot l_i \geq 4,5 \cdot d_n: \quad (11.4)$$

- 6) Ամրանների մամլված միացումների ագույցների ներքին տրամագիծն ընտրվում է հետևյալ պայմանից՝ ծայրակցվող ամրանի և ագույցի միջև եղած գումարային բացակը՝ $d_{in,c} - d_{max,s}$, անկախ ծայրակցվող ամրանի տրամագծից պետք է լինի ոչ ավել, քան 4 մմ, որտեղ՝ $d_{in,c}$ – ագույցի ներքին տրամագիծն է, $d_{max,s}$ – ամրանի լայնական հատվածի կողերով փաստացի առավելագույն եզրաչափն է:

- 7) Դիմացկունության պահանջների երաշխավորված ապահովման համար առաջարկվում է դիմացկունության երաշխիքով ամրանի մամլված միացումների համար ագույցի և ծայրակցվող ձողերի միջև փաստացի բացակի չափը նախքան մամլումն՝ $d_{in} - d_{max,s}$, ընդունել ոչ ավել քան 2 մմ անկախ ամրանի տրամագծից:

11.4. Լայնական դեֆորմացման կամ միջաձգման ճիգերի արժեքն ընդունվում է կիրառվող սարքավորանքից կախված: Այդ արժեքը պետք է երաշխավորի ագույցի պահանջվող երկարացումը շրջասեղմումից հետո XI բաժնի 727-ից մինչև 729-րդ կետերին համապատասխան:

11.5. Ագույցների ընտրված երկրաչափական չափերը պարտադիր կարգով պետք է ստուգվեն փորձնական եղանակով՝ բավարար քանակով փորձանմուշների, ըստ ձգման, փորձարկելու միջոցով ոչ պակաս, քան 3 հատ յուրաքանչյուր տեսակի և տիպաչափի համար: Միացումների փորձարկված նմուշները պետք է համապատասխանեն աղյուսակ 10.1-ի պահանջներին: Մամլված միացումների քայքայման ժամանակ ամրանային ձողի պոկումն ագույցից չի թույլատրվում: Ագույցի շրջասեղմված մասի գումարային արժեքի նվազեցումը $4,5 \cdot d_n$ արժեքից ցածր չի թույլատրվում:

11.6. Ագույցի պատի հաստության ընտրելու ժամանակ անհրաժեշտ է հաշվի առնել, որ պատի փոքր հաստության դեպքում չի ապահովվում ագույցի բավարար կոշտությունը պարբերական տրամատի ամրանի տարահրման ուժին դիմադրելու համար: Ագույցի պատի ավել հաստության դեպքում մամլիչ սարքավորանքի շրջասեղմման ճիգը կարող է լինել ոչ բավարար որակյալ մամլում իրականացնելու համար:

11.7. Ագույցների չափերը կամ պարամետրերի արժեքները, որոնք ստացվել են հաշվարկների ժամանակ, թույլատրվում է ճշգրտել փորձնական կցվանքների՝ ըստ ձգման, փորձարկման արդյունքներով, որոնք պատրաստվել են՝ օգտագործելով կոնկրետ սարքավորանք և միացնող ագույցներ (ագույցի հաստության և ընդհանուր երկարության մասով):

11.8. A800 և բարձր դասերի ամրանների համար մամլված միացումների ագույցների երկրաչափական չափերը պետք է լինեն հիմնավորված փորձերով՝ հաշվի առնելով մամլիչ սարքավորանքի հնարավորությունները:

11.9. A400, A500 և A600 դասերի ամրանների համար մամլված միացումների 10 մակնիշի պողպատից ագույցների հանձնարարելի չափերը բերված են աղյուսակ 11.1-ում:

Աղյուսակ 11.1

Ծայրակցվող ամրանների դասը	Միացվող ամրանների տրամագիծը d , մմ	Միացնող ագույցների երկրաչափական չափերը		
		Երկարությունը l_0 , մմ, ոչ պակաս, քան	Պատի հաստությունը t մմ, ոչ պակաս, քան	Արտաքին տրամագիծը d_e մմ, ± 2
A400, A500	16	$8 \cdot d$ միջակայքերով բազմակի անգամ մամլման դեպքում	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

Աղյուսակ 11.1-ի վերջը

Ծայրակցվող ամրանների դասը	Միացվող ամրանների տրամագիծը d , մմ	Միացնող ագույցների երկրաչափական չափերը		
		Երկարությունը l_0 , մմ, ոչ պակաս, քան	Պատի հաստությունը t մմ, ոչ պակաս, քան	Արտաքին տրամագիծը d_e մմ, ± 2
A600	16	9· d միջակայքերով բազմակի անգամ մամլման դեպքում	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