

Сәулет, қала құрылысы және құрылыс  
саласындағы мемлекеттік нормативтер  
**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ЕРЕЖЕЛЕР ЖИНАҒЫ**

---

Государственные нормативы в области  
архитектуры, градостроительства и строительства  
**СВОД ПРАВИЛ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

## **ЖЫЛЫЖАЙ МЕН КӨШЕТХАНАЛАР**

---

### **ТЕПЛИЦЫ И ПАРНИКИ**

**ҚР ЕЖ 3.02-133-2014**

**СП РК 3.02-133-2014**

Ресми басылым  
Издание официальное

Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігі  
Құрылыс, тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық істері және жер  
ресурстарын басқару комитеті

Комитет по делам строительства, жилищно-коммунального  
хозяйства и управления земельными ресурсами министерства  
национальной экономики Республики Казахстан

Астана 2015

## АЛҒЫ СӨЗ

1. **ӘЗІРЛЕГЕН:** «ҚазҚСҒЗИ» АҚ, «НИК «Стройпроект» ЖШС
2. **ҰСЫНҒАН:** Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігі Құрылыс, тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық істері және жер ресурстарын басқару комитетінің Техникалық реттеу және нормалау басқармасы
3. **БЕКІТІЛГЕН ЖӘНЕ ҚОЛДАНЫСҚА ЕНГІЗІЛГЕН:** Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігі Құрылыс, тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық істері және жер ресурстарын басқару комитетінің 2014 жылғы 29-желтоқсандағы № 156-НҚ бұйрығымен 2015 жылғы 1-шілдеден бастап

## ПРЕДИСЛОВИЕ

1. **РАЗРАБОТАН:** АО «КазНИИСА», ТОО «НИК «Стройпроект»
2. **ПРЕДСТАВЛЕН:** Управлением технического регулирования и нормирования Комитета по делам строительства, жилищно-коммунального хозяйства и управления земельными ресурсами Министерства национальной экономики Республики Казахстан
3. **УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ:** Приказом Комитета по делам строительства, жилищно-коммунального хозяйства и управления земельными ресурсами Министерства национальной экономики Республики Казахстан от «29» декабря 2014 года № 156-НҚ с 1 июля 2015 года

Осы мемлекеттік нормативті Қазақстан Республикасының сәулет, қала құрылысы және құрылыс істері жөніндегі уәкілетті мемлекеттік органының рұқсатысыз ресми басылым ретінде толық немесе ішінара қайта басуға, көбейтуге және таратуға болмайды

Настоящий государственный норматив не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения уполномоченного государственного органа по делам архитектуры, градостроительства и строительства Республики Казахстан

## МАЗМҰНЫ

Кіріспе .....	IV
1 Қолданылу саласы.....	1
2 Нормативтік сілтемелер.....	1
3 Терминдер және анықтамалар .....	2
4 Негізгі ережелер .....	3
5 Бас жоспар.....	4
6 Жобалау мақсаттарына арналған жылыжайлар сыныптамасы.....	6
7 Көлемдік-жоспарланған шешімдер.....	8
7.1 Қопсыту ғимараттары.....	8
7.2 Өндірістік ғимараттар.....	10
8 Едендер.....	11
9 Іргетастар.....	11
10 Су құбыры және канализация.....	13
10.1 Су құбыры.....	13
10.2 Суағар, дренаж және канализация.....	15
11 Жылыту.....	15
12 Вентиляция және салқындату.....	17
13 Көлеңкелеу.....	18
14 Электрмен жабдықтау.....	19
15 Автоматтандыру жүйесі.....	20
15.1 Жалпы ережелер.....	20
15.2 Жылыту жүйесін басқару құралдары.....	21
15.3 Көлеңкелеу жүйесін басқару құралдары.....	21
15.4 Вентиляцияны және салқындатуды басқару құралдары.....	21
16 Жәндіктерден қорғану.....	21
17 Жылыжайларды күрткі қардан қорғау.....	22
18 Төзімділік, техникалық қызмет көрсету және жөндеу.....	23
19 Есептік ықпалдар.....	23
20 Құрылымдық рұқсаттар.....	25
20.1 Жалпы ережелер.....	25
20.2 А сыныбындағы жылыжайларға тән құрылымдық рұқсаттар.....	27
20.3 В сыныбындағы жылыжайларға тән құрылымдық рұқсаттар .....	30
А Қосымшасы (міндетті). А Сыныбындағы жылыжайлар үшін қаңқаның рұқсат етілетін жылжулары мен ауытқулары .....	31
Б Қосымшасы (міндетті). Желдің әсері. Жобалау бойынша ұсыныстар .....	39
В Қосымшасы (міндетті). Жылыжайларды жобалау үшін қар жамылғысының салмағы бойынша Қазақстан Республикасының аумағын аудандастыру .....	64
Г Қосымшасы (міндетті). Қардың әсері. Жобалау бойынша ұсыныстар .....	65
Д Қосымшасы (міндетті). Үлдірлі жылыжайларды жобалау .....	70
Е Қосымшасы (міндетті). Жылыжайлардың микротіреулі іргетастарын жобалау .....	79
Ж Қосымшасы (міндетті). Жылыжайларды жылыту жүйелері .....	92

## **СП РК 3.02-133-2014**

И Қосымшасы (міндетті). Жылыжайлардың жылулық ысыраптары.....	98
К Қосымшасы (міндетті). Вентиляция мен салқындатудың механикалық жүйелері .....	100
Л Қосымшасы (міндетті). Көлеңкелеудің перделі жүйелері және олардың жетектері ...	104
М Қосымшасы (міндетті). Қардан қоғайтын тасымалды қалқандар, қардан қорғайтын екпе ағаштар және қардан қорғайтын қоршаулар есебі.....	108
Кітапнама.....	117

## КІРІСПЕ

Осы ережелер жинағы Қазақстан Республикасының «Ғимараттар мен имараттардың, құрылыс материалдары мен бұйымдарының қауіпсіздігіне қойылатын талаптар», «Өрт қауіпсіздігіне қойылатын жалпы талаптар» Техникалық регламенттерінің, Қазақстан Республикасының құрылыс нормалары мен әрекет етуші нормативтік-техникалық құжаттарының негізінде әзірленген.

Ережелер жинағында жаңа имараттардың жобалануы мен құрылысы және әрекет етуші ғимараттар мен имараттардың қалпына келтірілуі кезіндегі құрылыс нормалары талаптарының орындалуын қамтамасыз ететін қолайлы құрылыс шешімдері мен параметрлері келтірілген.



**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ЕРЕЖЕЛЕР ЖИНАҒЫ**  
**СВОД ПРАВИЛ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**  
**ЖЫЛЫЖАЙ МЕН КӨШЕТХАНАЛАР**

---

**ТЕПЛИЦЫ И ПАРНИКИ**

---

Енгізу күні 2015-07-01

**1 ҚОЛДАНЫЛУ САЛАСЫ**

1.1 Берілген ережелер жинағы өзін тәжірибеде бекіттірген, «Жылыжайлар және көшетханалар» ҚР ҚН 3.02-33 міндетті талаптарының сақталуын қамтамасыз етуге мүмкіндік беретін ұсынылатын ережелерді қамтиды.

1.2 Берілген ережелер жинағы сыныптаманы, жобалау қағидаттарын және механикалық беріктілікке, төзімділікке, пайдалану жарамдылығына және жылыжайлар мен көшетханалардың төзімділігіне қойылатын талаптарды ұсынады, «Жылыжайлар және көшетханалар» ҚР ҚН 3.02-33 сәйкес жүзеге асыру.

1.3 Берілген ережелер жинағын ауыл шаруашылығы дақылдарын өсіру, өсімдіктер мен гүлдерді егу үшін пайдаланылатын жобаланатын және қайта құрылатын жылыжайлар мен көшетханаларға тарату ұсынылады СП РК 3.01-101 и СП РК 3.01-104 сәйкес.

Ережелер жинағын келесілерді жобалауға тарату ұсынылмайды:

- уақытша жылыжайларды;
- әуесқой жылыжайлар мен көшетханаларды;
- зерттеу мақсаттарында пайдаланылатын арнайы жылыжайлар мен көшетханаларды;
- қысқы бақтарды.

**2 НОРМАТИВТІК СІЛТЕМЕЛЕР**

2.1 Берілген Мемлекеттік нормативті қолдану үшін келесі сілтемелік нормативтік құжаттар қажет:

ҚР ҚН 3.02-33-2014 Жылыжай мен көшетханалар.

ҚР ЕЖ 2.04-104-2011 Табиғи және жасанды жарықтандыру.

ҚР ЕЖ 3.01-101-2013 Қала құрылысы. Қалалық және ауылдық елді мекендерді жоспарлау және құрылысын салу.

ҚР ЕЖ 4.02-101-2012 Ауаны жылыту, желдету және кондиционерлеу.

ҚР ЕЖ 3.01-104-2012 Ауыл шаруашылығы кәсіпорындарының бас жоспарлары.

ЕСКЕРТПЕ - Берілген ережелерді қолданған кезде сілтемелік нормативтік құжаттардың әрекетін ағымдағы жыл үшін жыл сайын басылып шығарылатын ақпараттық тізбелер мен көрсеткіштер және ай сайын басып шығарылатын бюллетеньдер мен көрсеткіштер үшін ағымдағы жылда жарияланғандары бойынша тексеріп пайдалану ұсынылады.

Берілген Ережелерді пайдаланған кезде ауыстырылған (өзгертілген) құжатты басшылыққа алған жөн.

Сілтемелік құжат ауыстырусыз жойылған жағдайларда оған сілтеме берілген ереже берілген сілтемеге қатысы жоқ бөлігінде қолданылады.

### 3 ТЕРМИНДЕР ЖӘНЕ АНЫҚТАМАЛАР

Берілген ережелер жинағында сәйкес анықтамалары бар келесі терминдер қабылданған:

**3.1 Арка:** Шынылауды ұстап тұру үшін пайдаланылатын құбырлы немесе құбырлы қаңқалық құрылмалы пішін.

**3.2 Бүйірлік қабырға:** Ангарлық жылыжайдың бойлық осіне параллельді немесе блоктық жылыжайдың су ағатын науаларының осіне параллельді бағдарланған сыртқы қабырға.

**3.3 Тақтайша:** Шынылау материалының жеке төсемін ұстап тұратын қаңқа элементі.

**3.4 Десукция:** Өсімдік тамырларының топырақтан ылғалды сорып алу үдерісі.

**3.5 Басыңқы тұрақты ойық:** Экстремалдық жел жағдайларында жабылуы мүмкін емес және іштегі қысымға айтарлықтай ықпал ететін ойық.

**3.6 Қысқы бақ:** Жабық бөлмеде орналасқан сәндік өсімдіктерден құралған бақ.

**3.7 Инфильтрация:** Жылыжай, қабырға жабынындағы кішкентай, бақыланбайтын тесіктер, есік ойықтарының саңылаулары, инженерлік тораптардың жабын секцияларына кіреберістері арқылы болатын бақыланбайтын ауа алмасуы. Бұл ауа алмасуы жел қысымынан және/немесе жылыжайдың іші мен сыртындағы температура айырмасынан туындайды.

**3.8 Буландырғыш жастықша:** Ылғал булануының нәтижесінде жылыжай бөлмесінің ауасын қосымша салқындату үшін пайдаланылатын құрылғы.

**3.9 Бағана:** Жылыжай қаңқасының жеке элементтерін ұстап тұру үшін пайдаланылатын бетоннан, кірпіш қалаудан немесе қысыммен дымқылданған ағаштан жасалған құрылма.

**3.10 Жылу сәулеленуін өткізу коэффициенті:** Шынылау материалы арқылы қалыпты өткен жылу сәулеленуінің шынылау материалына қалыпты түсетін жылу сәулеленуінің мәніне қатынасы.

**3.11 Жарықты өткізу коэффициенті:** Шынылау материалы арқылы өтетін жарық мөлшерінің шынылау материалына түсетін жарық мөлшеріне қатынасы.

**3.12 Шынылау материалы:** Шыны, қатты жарық өткізетін пластик секілді кез келген материал немесе жылыжайды жабу үшін пайдаланылатын, және де табиғи жарықтандырудың енуін мүмкін ететін кез келген иілмелі пластикалық материал.

**3.13 Жылжу:** Белгілі бір нүкте қалпының өзгеруі.

**3.14 Бүйіржақ қабырға:** Ангарлық жылыжайдың бойлық осіне перпендикуляр немесе блокты жылыжайдың су ағатын науаларының бойлық осіне перпендикуляр бағдарланған сыртқы қабырға.

**3.15 Транспирация:** Өсімдікпен судың булануы.

**3.16 Ауа айналымы:** Температураның таратылуын және көміртек қос тотығын реттеуге арналған жылыжай ішіндегі ауаның орнын өзгерту немесе араластыру үдерісі.

**3.17 Тік жазықтықтағы ауа айналымы:** Ауаның өсімдіктердің үстімен және өсімдіктердің арасымен айналу тәртібін жасауға арналған вентиляциялық жүйе.

**3.18 Эвапотранспирация:** Топырақтан және өсімдіктің бетінен болатын физикалық буланумен бірге өтетін десукция және одан кейінгі транспирация нәтижесінде атмосфераға бу түрінде өтетін ылғал булануы.

**3.19 Сап:** жорғалайтын және шырмалғыш өсімдіктерге арналған тор.

**3.20 Қаңқа:** ғимараттың, құрылыстың немесе құрылманың арқау негізі болатын салмақ түсетін өзекті құрылма.



3.21 **Кабелегон:** Кабель-каналдардың ішінде электр, күштік және әлсіз токты (телефон және т.б.) сымдарды орналастырады

3.22 **Науа:** Сұйықтық қысымсыз қозғалатын тұйықталмаған көлденең қиманың су тартқышы.

3.23 **Құлама:** Шатырдың еңісті беті.

3.24 **Құрылыс:** табиғи немесе жасанды кеңістікті шекараларға ие, және өндірістік үдерістерді орындау, материалдық құндылықтарды орналастыру және сақтау немесе адамдардың, жүктердің уақытша болуы (алмасуы), сондай-ақ жабдықтарды немесе коммуникацияларды (төсемдерді, сымдарды) орналастыру үшін тағайындалған жасанды жасалған көлемді, жазықтықты немесе сызықтық нысан (жер үсті, қора-қопсы және (немесе) жер асты, су асты).

## 4 НЕГІЗГІ ЕРЕЖЕЛЕР

4.1 Жылыжайлар мен көшетханаларды жобалау нәтижесінде келесілерді ұсынады:

- салу және пайдалану үдерісінде барлық құрылыстың, сондай-ақ оның элементтерінің жеткілікті беріктігін, қаттылығын және кеңістіктегі тұрақтылығын қамтамасыз ететін құрылмалық сұлбалардың таңдауын жүзеге асыру;
- құрылыстарға арналған материалдарды және бір құрылыс алаңына арналған құрылыс бұйымдарын нысанға арналған сәйкестендіру талаптарын ескеріп таңдау;
- жылыжайлардың құрылмалық қабілеті тұрақты температураны, жылулық ысыраптарының минимумын, шашыраңқы және тура жарықтың өту максимумын, жылу мен ылғал тәртібін реттеу үшін ауа алмасуын реттеу мүмкіндігін, сондай-ақ барлық өндіріс үдерісінің максималды механикаландырылуын қамтамасыз етуі тиіс.

4.2 Жылыжайлардың түрлі құрылыс нұсқаларын салыстырмалы бағалау үшін келесі көрсеткіштерді пайдалану ұсынылады:

- өсімдіктерді қопсыту үшін пайдаланылатын өндірістік және құрал-сайман аумағы және олардың арасында өтуге арналған орындар;
- өндірістік және қосалқы аумақтарды қамтитын пайдалы аумақ;
- салмақ түсетін құрылмалармен жылыжайлардың табиғи жарықтандырылуының төмендеуін ескеретін және салмақ түсетін құрылмалар аумағының қоршаулардың барлық аумағына (қоршаулар жазықтығына  $20^0$ ,  $45^0$ , және  $70^0$  бұрыштар үшін) қатынасы ретінде есептелетін көлеңкелеу коэффициенті;
- қоршаудың барлық сыртқы бетінің қоршаудың жалпы бетіне қатынасын айқындайтын қоршау коэффициенті;
- табиғи жарықтылық коэффициенті.

4.3 Жұмыскерлерге арналған әкімшілік-тұрмыстық бөлмелерді [1] талаптарына сәйкес жобалау ұсынылады

4.4 Қосымша өндірістік бөлмелерді [2] талаптарына сәйкес жобалау ұсынылады.

4.5 Қойма бөлмелерін және ауыл шаруашылығы өнімдерін, минералды тыңайтқыштарды, құрал-саймандарды, жанар-жағармай материалдарын сақтауға арналған бөлмелерді [3] талаптарына сәйкес жобалау ұсынылады.

## **ҚР ЕЖ 3.02-133-2014**

4.6 Құрылыс бұйымдары мен құрылмалар [5] ұсыныстары мен талаптарына сәйкес коррозияға қарсы қорғаумен қамтамассыз етіледі, бұл ретте жылыжайлардағы ортаны афессивтік ықпал дәрежесінен тәуелді болаттан жасалған құрылмалар үшін – әлсіз афессивтіге, ағаш немесе алюминий құрылмалар үшін – афессивті емеске жатқызу ұсынылады.

4.7 Жылыжайлардың найзағайдан қорғауын [6] талаптарына сәйкес жобалау ұсынылады.

4.8 Жылыжайлардың электр жабдығын жобалауды [7] сәйкес орындау ұсынылады.

4.9 Көктемгі жылыжайларды суармалы, сусінгіш, салқындатушы, вентиляциялық, жарықтандыратын және экранирлеуші жүйелерді жобалауға арналған техникалық тапсырмаларға сәйкес жобалау ұсынылады.

Жоғарыда аталған жүйелерден өзге, қысқы жылыжайлар үшін жылыту жүйесі ұсынылады ҚР ЕЖ 4.02-101 сәйкес.

## **5 БАС ЖОСПАР**

5.1 Жылыжайларды жайылма, және де жер асты сулар деңгейі ең жоғары болу шарты орындалған жағдайда жер бетінен көп дегенде 1,5-2,0 м орналасқан оңтүстік немесе оңтүстік-шығыс бөктерлерде орналастыру ұсынылады.

ЕСКЕРТПЕ Мінсіз жағдайда жылыжай астындағы бетке оңтүстікке орналасумен мәні 3% кем емес еңістікке ие болу ұсынылады, бұл оның қыста максималды жарықталуын, сондай-ақ солтүстік желдерден қорғалуын қамтамассыз етеді.

5.2 Жылыжайды салу үшін кіре беріс жолдары ыңғайлы жерлерді таңдау ұсынылады. Кіре беріс тұстар мен жолдар болмаған жағдайда оларды жылыжайлар тұрғызылуының бастапқы кезеңі басталмас бұрын бірінші кезекте төселуін жүзеге асырады.

5.3 Бұған қоса, жеке және қызметтік көліктер үшін қою орындары мен тұрақтарды жоспарлау ұсынылады.

5.4 Бөлінетін жердің ауданын норматив бойынша анықтау ұсынылады:

- 1,0 га блоктық типті жылыжайлар үшін 2,5 га бөліп шығару;
- 1,0 га ангарлық типті жылыжайлар үшін 3,0 га бөліп шығару.

5.5 Жылыжайлар аумағын фитонцидтерді бөліп шығаратын өсімдік көшеттерімен қамтамассыз ету ұсынылады, оған қоса, ортаға жағымсыз иісі бар шаң мен заттектерді бөліп шығаратын құрылыс нысандарының сыртында дезодоранттар қасиетіне ие өсімдіктерді пайдалану ұсынылады.

5.10 Жылыжайлар мен көшетханалар кешендерінің аумағында орналасқан келесі ғимараттар мен құрылыстар үшін басым желдер бағыттарының әсерін ескеретін санитарлық қорғау және фитосанитария ажырату зоналарына келесілерді бөлу ұсынылады:

- сыртқы ортаға жағымсыз иісі бар заттектерді, шаңды бөлетін, сондай-ақ түрлі зиянкестердің әсері немесе қалыпты жағдайларда сәулелену мөлшерін төмендету әдісімен басты өндіріске қауіптілік және залал көзі болуы мүмкін технологиялық үдерістерді іске асыратын құрылыстар мен ғимараттар;

- жылыжайлар ауданының аумағында орналасқан минералды тыңайтқыштарға арналған қойма бөлмелері;

- өндірістік типтегі жылыжайлардан кем дегенде 50м қашықтықта орналастырылуы

ұсынылатын, жылыжайлық және көкөніс жылыжайларында өсірілетін өсімдіктердің аурулары мен зиянкестеріне қарсы биологиялық құралдарды өндіретін зертханалар.

5.11 Жоспарлау кезіндегі табиғи құрамдаушылардың ескерілетін блогын ескермегенде, ауа, су және жылыжайлардың сәулеттік шешімдеріне қатысы бар қоныстардың топырағы секілді қоршаған орта компоненттерінің тазалығын сақтау бойынша ұсыныстар келесілер арқылы жүзеге асырылады:

- а) көміртек қос тотығын өсімдіктерді қоректендіру ретінде қолдану және одан кейін оны оттекке айналдыру үшін жылыжайларды көміртек қос тотығын ( $\text{CO}_2$ ) шығарылу нысан-ошақтарымен үйлестіру және біріктіру;

- б) жылыжай кешендері мен құрылыстарының тізбесіне келесі мақсаттарды енгізу:

- өсімдік қалдықтарын жинау және компостирлеу;
- суаруға арналған суды жинау, тазалау және қайталама іске асыру;
- өсімдіктердің биологиялық қорғалуын қамтамасыз ететін құрамдаушыларды жасау.

5.12 Негізгі ғимараттар мен құрылыстарды топтауды функционалдық қағидаттар бойынша жүзеге асыру ұсынылады, бұл ретте өндірістің технологиялық ағындарын ескерумен үдерістерді механикаландыру арқылы оларға жұмсалатын еңбекті төмендету бойынша жеткілікті шарттарды кепілдік ететін өтетін жолдар, кіреберістер мен өтпелерді ескерген жөн.

5.13 Тағайындалуы бойынша өндірістік-қосалқыға жататын барлық құрылыстар мен ғимараттарды қопсыту үшін тағайындалған және жарық өткізгіш қоршауға ие құрылыстардың солтүстік жағында орналастыру ұсынылады.

Табиғи жағдайларда шектеулі сәулеленуі бар барлық кезең ішінде барлық аумақтың 10% тиесілі басқаша орналастырылу ұсынылады табиғи жағдайларда нормативтік сәулелену төмендеуі 10% жоғары емес болған жағдайда басқаша орналастырылу ұсынылады. Нормаланатын мөлшер төмендеген жағдайда өзгеше орналастырылуға жол беріледі.

5.14 Жылыжайлардың орналастырылуын ластану көздеріне қатысты жел жақтан орналасқан жарық өткізетін қоршаулар бойынша жүзеге асыру ұсынылады.

Бұл ретте, желден қорғау белдіктерін жылыжайлардан қысқы желдер басым болатын жақтан кем дегенде 30м қашықтықта орналастыру ұсынылады, салқын қысқы желдердің әсер ету күшін азайтатын табиғи қорғау көшеттеріне, құрылыстарға немесе құрылмаларға ие болу ұсынылады.

5.15 Өсімдік қалдықтары көктем-күз кезеңінде берілген өңірде басым бағытқа ие желдерге қатысты жылыжайлардан ық жақта орналастырылуы ұсынылатын аумақтарда, телім шекарасының ішінде және жұмысшылардың қозғалу бағыттарынан алыс жерде жойылады.

5.16 Қысқы жылыжайлар 6,0 м кем емес ұсынылатын минималды қашықтықтағы телімдерге бөлінеді, ал көктемгі жылыжайлар үшін – минималды қашықтық 1,5м кем емес.

Қойма және шаруашылық құрылыстардан жылыжайларды кем дегенде 300м қашықтықта орналастыру ұсынылады.

5.17 Жылыжайлар аумағын кем дегенде 1,6 м қоршаулармен қоршау ұсынылады.

5.18 Өндірістік тағайындалудағы ғимараттармен түйісу типі мен конфигурациясы бойынша жылыжайларды бірінші кезекте қопсыту өсімдіктерінің түрі және механикаландыру үдерістерінің қажеттілігі бойынша анықтау ұсынылады. Базалық ретінде қосарлы сұлбалар ұсынылады:

- жеке, және де шетжақ қабырғалар тәсілімен өндірістік типтегі ғимаратпен жалғанып жасақталатын ангарлық типті жылыжайлар;

- блоктық типті жылыжайлар, бұларда өндірістік ғимараттар оның бүйірлік, немесе шетжақ қабырғасына жалғасу мүмкін болады

Блоктық типтегі жылыжайлардың берілген конфигурациясын пайдалану тиімділігіне онда 2000 м<sup>2</sup> құрайтын минималды аумақ болған жағдайда қол жеткізіледі.

5.19 Көкөністер мен көкөністерге арналған көшеттерді қопсытатын қысқы жылыжайларды ендік бойынша шатыр конькилерімен бағдарлау, ал көкөністерге арналған көшеттерді қопсытатын көктемгі жылыжайларды меридиандық бағыт бойынша бағдарлау ұсынылады.

## **6 ЖОБАЛАУ МАҚСАТТАРЫНА АРНАЛҒАН ЖЫЛЫЖАЙЛАР СЫНЫПТАМАСЫ**

6.1 Қаңқа иілулері мен рұқсат етілетін жылжулардан тәуелді жылыжайларды А сыныбына немесе В сыныбына сыныптауды келесі қағидат бойынша жүзеге асыру ұсынылады:

- А сыныбына есептік ықпалдарда қаптама жүйелерінде қаңқаның иілулері мен жылжуларына жол бермейтін жылыжайлар жатады;

- В сыныбына есептік ықпалдарда қаптама жүйелерінде қаңқаның иілулері мен жылжуларына жол беретін жылыжайлар жатады.

6.2 Жергілікті, оқшауланған сипатқа ие және қаңқаның иілулері мен жылжулары мүмкін емес жылыжайлардың барлық қаптаушы кешенінің тек бір бөлігі болатын қаңқа бөлшектеріндегі иілулер мен жылжулар кезінде тағайындалуы бойынша пайдалану мүмкін болуы мақсатында шектік қалып көрсеткіштері бойынша бақылау қажеттілігінің болмауына жол беріледі. Әсер етуші есептік ықпалдар қаптау жүйелерінде қаңқаның иілуі мен жылжуына мүмкіндік берген жағдайларда жылыжайларды В сыныбы бойынша сыныптау ұсынылады.

6.3 Жылыжайлардың қызмет ету мерзімі 1 кестеге сәйкес минималды болатын есептік мерзімге негізделіп, жылыжайларды қосалқы сыныптарға бөлу ұсынылады.

6.4 Жылыжайлар (А және В сыныптары) құрылымаларының беріктігін, сондай-ақ оларды пайдалану мүмкіндігін (А сыныбы) 6.5 – 6.7 т. ескеріп, сынақтарды өткізу арқылы анықтау ұсынылады.

6.5 Сынақтарды келесі жағдайлар үшін өткізу ұсынылады:

а) материалдардың қасиеттері немесе есептеу әдістері жеткіліксіздігіне байланысты;

б) сыналуы қаржылық құралдардың елеулі экономиясын алуға мүмкіндік беретін прототиптер болған жағдайда. Мұндай жағдайда есептеу рәсімінің бір бөлігін сынақтар негізінде өткізуге рұқсат етіледі.

Кесте 1 – Жылыжайлар сыныптамасы

Сынып	Қызметтің минималды есептік кезеңіне негізделетін қосалқы сынып		
	15жыл	10 жыл	5 жыл
А сыныбы	A15	A10	-
В сыныбы	B15	B10	B5
ЕСКЕТПЕ 1 Шыны қаптауға ие жылыжайлар қызметінің есептік кезеңі үшін кем дегенде 15 жыл ұсынылады			
ЕСКЕТПЕ 2 Жылыжайларда құнды өсімдіктерді қопсыту кезінде және (немесе) қымбат жабдықты пайдаланған кезде пайдаланудың ұсынылатын минималды кезеңі 10 жыл.			

6.6 Келесі сынақ түрлерін өткізу ұсынылады:

а) шектік беріктікті немесе құрылма элементтерінің пайдалауға жарамдылығын тікелей анықтауға мүмкіндік беретін сынақтар, атап айтқанда, отқа немесе температураға төзімділікке сынау;

б) материалдардың жеке қасиеттерін анықтауға мүмкіндік беретін сынақтар, атап айтқанда, зертханалық жағдайлардағы, стендтердегі немесе алдын-ала белгілі материалдардың нақты орындарындағы сынақтар;

в) кедергіні, жүктемелерді анықтау бойынша үлгілердегі белгісіз көрсеткіштер санын азайтуға мүмкіндік беретін сынақтар, атап айтқанда, толық масштабты прототиптердегі масштабты үлгілердегі, аэродинамикалық құбырлардағы және т.с.с. сынау;

г) ұсынылған материалдардың немесе өнім құрамының сапалы көрсеткіштерін бақылауға арналған сынақтар, атап айтқанда, бетоннан жасалған кубты сынау;

д) жұмыстардың орындалу кезеңінде жүзеге асырылатын сынақтар, атап айтқанда, шынайы болатын жүктемелер мен жағдайларды ескеру мақсатында, топырақтың жағдайлары мен жай-күйі, арматураның бетоннан жасалған бұйымдарға ықпалы;

е) құрылыс жұмыстары аяқталғаннан кейін шынайы құрылманың немесе оның элементтерінің қалпын бақылауға және тексеруге арналған сынақтар, атап айтқанда, беріктік деректері бойынша критикалық қалыпты алу немесе оны одан әрі пайдаланылуын мүмкін ету мақсатында ең көп рұқсат етілетін ықпалдарды жасау.

6.7 а), б) және в) т. көрсетілген сынақ мәліметтерін жобаны орындау кезеңінде алу ұсынылады. Жағдайларға байланысты, г), д) және е) т. көрсетілген сынақ мәліметтері жобаны орындау кезінде болмауы мүмкін. Бұл жағдайда, есептеу нәтижелері шарттардың орындалуы жұмыстың кейінгі кезеңдерінде орындалуы жоспарланатын құрылма элементтеріне әрекет етеді.

6.8 Үлгінің көрсеткіштеріне қатысты материал қасиеттерінің есептік мәндерін немесе кедергі мәндерін 2 келтірілген тәсілдің бірі бойынша сынақтарды өткізу әдісімен анықтау ұсынылады:

а) жеке коэффициентке бөлінетін және алынған мән, мүмкін, белгілі бір қайта есептеу коэффициентіне көбейтілетін белгілі бір базалық мәнді бағалау арқылы;

б) қайта есептеудің айқын немесе айқын емес нюанстарын және жалпы қажетті сенімділікті ескерумен, есептік болатын мәнді тікелей анықтау арқылы.

Әдетте, а) әдісі пайдаланылуы тиіс. Сынақтар нәтижесінде базалық мәнді анықтауды келесілерді ескеріп есептеу ұсынылады:

- эксперименттік мәндердің шашырауы;
- сынақтар санының шектелуі ескерілген статистикалық анықталмағандық;
- сынақтар кезеңінде толығымен пайдаланылмайтын факторлардың әсерін ескеретін айқын немесе айқын емес коэффициенттер, ол факторлар – ұзақтық, эффект, ұзындық немесе көлем бойынша масштабтау, беріктілік қорының коэффициенттеріне және есептік мәліметтерді анықтау үшін пайдаланылатын басқа жеке коэффициенттерге қатысты микроклимат жағдайларының, жүктеулер мен шектес эффектілердің ықпалы.

Берілген а) әдісінде қолданылатын жеке сипаттағы коэффициентті нақты сынақтарда да, және кәдімгі пайдалану аясында да оның сандық мәндерінің қажетті ұқсастығы сақталатындай етіп таңдау ұсынылады.

Айрықша тектес, әдеттегідей емес жағдайларда в) әдісі қолданылады, есептік көрсеткіштеді есептеуді:

- релеванттық критикалық жағдайларды;
- сенімділіктің қажетті шегін;
- статистикалық, және де модельдік анықталмағандықты;
- ықпалдарға қатысты түйіндермен үйлесімділікті бағалау арқылы анықтау ұсынылады.

## **7 КӨЛЕМДІК-ЖОСПАРЛАНҒАН ШЕШІМДЕР**

### **7.1 Қопсыту ғимараттары**

7.1.1 Жобалаудың техникалық тапсырмасының негізінде жылыжайларды қабатты, және де көп қабатты типтегі құрылыстар түрінде жобалау ұсынылады, бұл ретте оларды басқа функциялар үшін тағайындалған құрылыстардың жабындарында орналастыруға рұқсат етіледі.

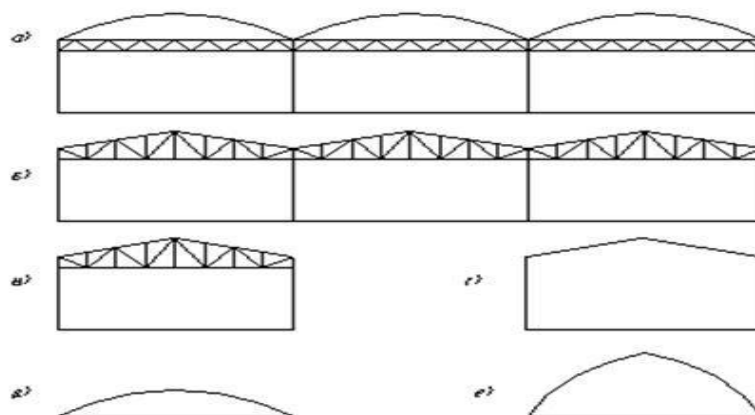
7.1.2 Жылыжайларды жобалаудың екі типі ұсынылады: ангарлық немесе блоктық.

Көшетханалардың төсемдерін бір құламамен, немесе екеуімен жобалау ұсынылады.

7.1.3 Жылыжайлардың жалпы ауданын [8] бойынша анықтау ұсынылады.

Жылыжайлардың биіктігі еден төсемінің сыртқы бетінен, немесе жылыжайлардың төменгі төбе күмбезіне дейінгі жерден, немесе орнатылған аспалы жабдықтан және кіріктірме коммуникациялардан есептелінеді. Ол берілген өндіріс технологиясымен ескерілген барлық механикаландыру құралдарының кедергісіз өтуі мен жүруі шартының орындалуымен ұсынылады және кем дегенде 2,2м болады.

7.1.4 Жылыжайлардың үлгілік қаңқалары 1 суретте келтірілген.



Блоктық жылыжайлар: а) аркалы төбе; б) екі түстікті төбе; Ангарлық жылыжайлар: в) фермалық төбе; г) екі түстікті қаңқа; д) арка; е) готикалық

Сурет 1 – Жылыжайлардың үлгілік қаңқалары

ЕСКЕРТПЕ 1 Тіке бүйір қабырғаға екі түстікті төбеге ие жылыжайлар пішіні бойынша ең кең таралғандары, себебі олар қаңқаны тұрығзуда да, кеңістікті пайдалануда да артықшылыққа ие.

ЕСКЕРТПЕ 2 Аркалы типтегі қаңқалар болаттан немесе алюминийден, сондай-ақ желімделген негіздегі көп қабаттан жиналған кесілген материалдан жасалған катан профильді жинау үшін жеңіл. Осы тектес құрылмалар үнемдірек, бірақ жеке жағдайларда бүйірлерде орналасқан қабырғалардың қисықтығынан іске асырылмайтын кеңістік пайда болады.

ЕСКЕРТПЕ 3 Пішіні бойынша готикалық арканы келтіретін қаңқа металл пішіннен де, желімделген негіздегі көп қабаттан тұратын кесілген материалдан да жинауды жүзеге асыруға мүмкіндік береді. Берілген қаңқа, дұрыс есептеу шарты орындалған жағдайда, бүйір қабырғалардың беріктігін жоғалтпай, оның қажетті биіктігін кепілдік етуге мүмкіндік береді.

ЕСКЕРТПЕ 4 Блоктық типтегі жылыжайларды салу кезінде көрсетілген пішіндердің кез келгенін қолдану ұсынылады.

7.1.5 Металдан, ағаштан немесе темір бетоннан жасалған қаңқасы бар жылыжайларды жобалау ұсынылады.

Көшетханаларды жобалауды ағаштан немесе темір бетоннан орындалған қаңқамен орындау ұсынылады.

7.1.6 Күн радиациясымен өсімдіктердің қопсытылуы тікелей әдіспен немесе диффузиямен жүзеге асырылатын жылыжай құрылысына бөлме ішіндегі шынылардағы конденсация кезінде пайда болатын ылғалдың үздіксіз жылыстауының келіп түсуіне жағдайлар жасау үшін және төсемнің ластану деңгейін төмендету үшін жылыжайларды жабатын шатыр құламаларының еңістігін  $45^\circ$  шамасында қабылдау ұсынылады.

7.1.7 Сүйір кескіні бар қисық сызықты төсемдермен жабықталған жылыжайлар үшін  $18^\circ - 45^\circ$  диапазонындағы бұрыш ұсынылады.

7.1.8 Алаңдарда еңістікте орналасқан блоктық жылыжайларды, кейбір іргетастардың жоғарғы белгісін аймақ бедерінен тәуелді жылыжайлардың өзгеретін еңістікпен алу ұсынылады, алайда олар келесі мәндерден жоғары болмауы тиіс:

- қаңқаға параллельді орналасқан шыныдан жасалған науалар үшін - 2,0% артық емес;
- конькилерге перпендикулярлы орналасқан науалар үшін, 1,5% артық емес;
- параллельді, және перпендикулярлы орналасқан үлдірлі науалар үшін, 3,0 % артық емес.

## ҚР ЕЖ 3.02-133-2014

Топырақтық немесе жүйектік дақыл түрлерін өсіруге арналған жүйектерді жоба тапсырмасы негізінде жер деңгейінде, немесе одан жоғары орналастыру ұсынылады.

7.1.9 Жүйектердің бүйірлік борттарын немесе жақтарын бетоннан, немесе қысым астындағы қосымша сіңіруге ие ағаштан орындау ұсынылады.

Жүйектің ұсынылатын тереңдігі қопысытылатын өсімдіктердің қажетті көлемін орналастыру қажеттілігінен алынады, ол шамамен 200-300 мм.

7.1.10 Дақылдарды өсіруге арналған үстелдерді ағаштан, металдан немесе пластиктен орындау ұсынылады, бұл ретте олардың түбін тегіс немесе торлы қылуға рұқсат етіледі.

### 7.2 Өндірістік ғимараттар

7.2.1 Өз өлшемдері бойынша өндірістік ғимараттар мен құрылыстарды 2 кестеге сәйкес мәндерге жақын етіп таңдау ұсынылады.

Осы ғимараттардың ауданын сақталатын өсімдік өнімінің қажетті мөлшерін, сондай-ақ өндірістік үдерісте қолданылатын механикаландыру құралдарының бірліктерін ескеріп анықтау ұсынылады.

7.2.2 Өндірістік ғимаратқа кіретін бөлмелерді көлемі мен құрамы бойынша жобалаудың техникалық тапсырмасының негізінде белгілеу ұсынылады, бұл оларды өндіріс қажеттіліктерін ескере отырып түзетуге тыйым салмайды.

**Кесте 2 – Өндірістік ғимараттардың минималды ұсынылатын өлшемі**

Жылыжай көлемі, м <sup>2</sup>	Жылыжайдың 100 м <sup>2</sup> ауданына қажетті өндірістік ғимараттардың минималды ауданы, м <sup>2</sup>
900-ден 4000 дейін	15
4000-нан 8000 дейін	10
8000-нан жоғары	7

7.2.3 Өндірістік корпустарды жобалау айналымдық ағындардың айқасатын ретінде неғұрлым болдырмауын қамтамасыз ететін айналымдық ағындарды мақсатты ұйымдастыру қажеттілігінің ұсыныстарын қарастырады.

## 8 ЕДЕНДЕР

Температура мен отырғызудан болатын күш салуларды температуралық және деформациялық типті тігістерді сауатты ұйымдастыру арқылы жою ұсынылады.

## 9 ІРГЕТАСТАР

9.1 Жылыжайдың негізгі қаңқасын 1,2 м немесе одан артық аралықпен орналасатын жеке элементтерден ұйымдастыру кезінде бағаналы типті іргетасты жобалау ұсынылады.



9.2 Жылыжайдың негізгі қаңқасын 1,2 м немесе одан артық аралықпен орналасатын жеке элементтерден ұйымдастыру кезінде бетонды, кірпіш немесе үздіксіз таспа түрінде орындалған бетон блоктарынан жасалған іргетасты пайдалану ұсынылады. Бұл ретте, іргетасты құю тікелей оны қолдану орнында жүзеге асырылады.

9.3 Болаттан, темір бетоннан, бетон блоктарынан немесе майланған ағаштан жасалған бағаналарды жобалау ұсынылады.

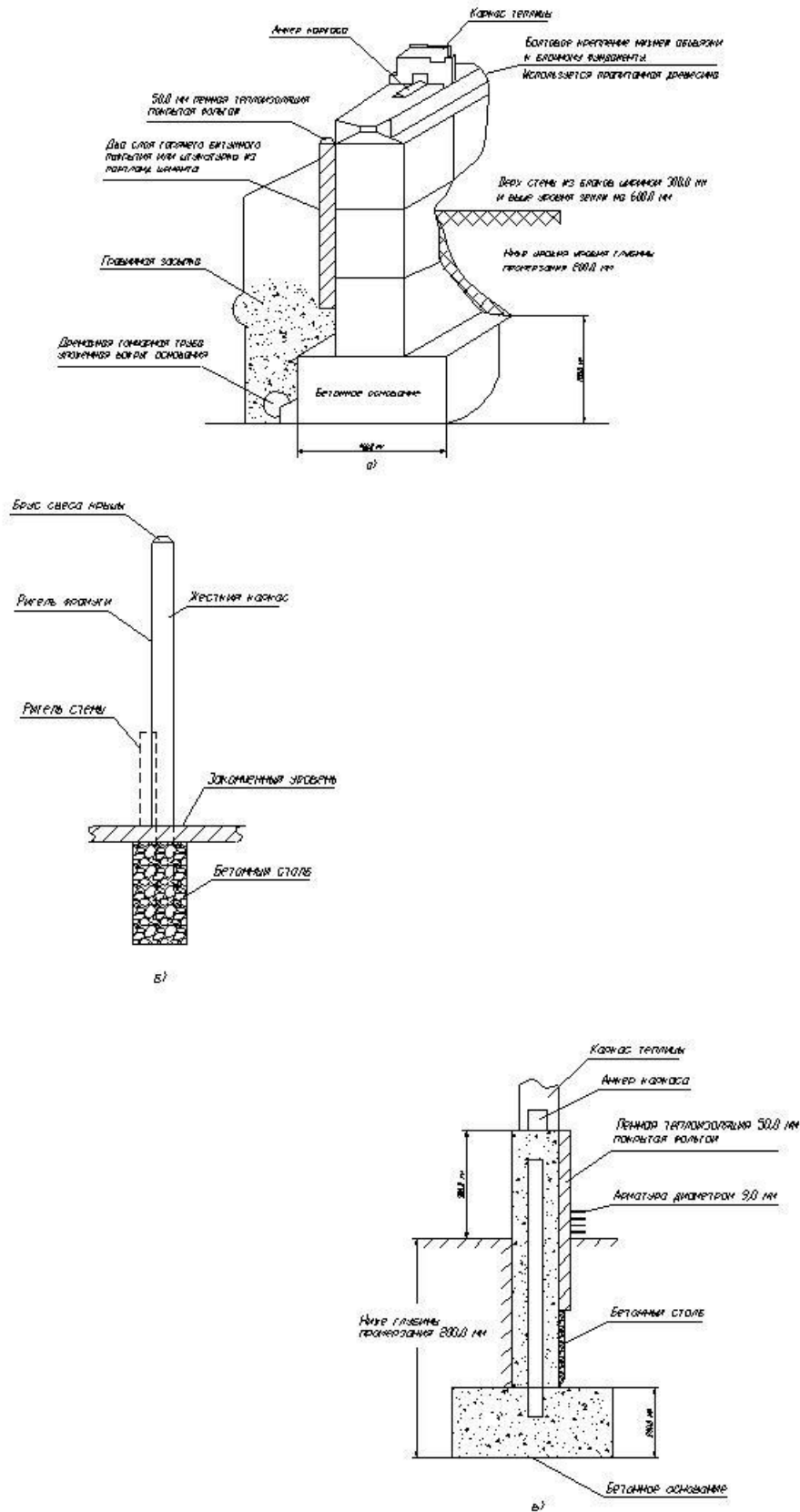
9.4 Бағаналар арасында кірпіштермен, бетон блоктармен, орындар бойынша бетон құйылуымен, фиброцемент тақталарымен, алюминий қаптауы бар оқшаулауыш тақтамен, немесе ылғал мен шірудің енуіне тойтарыс беретін басқа компонентпен толтыруға жол беру ұсынылады.

Қалыңдығы 150мм таспалы іргетас, әдетте, ені 8м артық емес жылыжай аралықтарын қамтамасыз етеді. Аралық ені 8м артық жылыжайлар үшін қалыңдығы 20мм таспалы іргетасты қолдану ұсынылады.

9.5 Жылыжайларға арналған іргетастардың үлгілік құрылмаларына тиесілі бөлшектер 2 суретте келтірілген. Бұл ретте, бағаналар негіздерінің өлшемдері 3 кестеде көрсетілген.

9.6 Жетекші типті ұңғымаларда 0,7-2,5м тереңдікке түсірілетін микротіреулерден тұратын жылыжайлардың микротіреулі іргетастарын, немесе топырақтың қозғалмаған кешенін инженерлік-геологиялық шарттарды орындай отыра, жобалау ұсынылады:

- орташа ірілікке және 0,8 жоғары қуыстық коэффициентіне ие борпылдақ құм;
- орташа тығыздыққа және мәні 0,6-0,8 диапазонындағы қуыстық коэффициентіне ие шаңды құм;
- 0,8 жоғары қуыстық коэффициентіне ие шаңды, сондай-ақ борпылдақ құм;
- 0,0-1,0 диапазонындағы созылымдылық көрсеткішіне ие созымды құмдақ;
- 0,00-0,25 диапазонындағы аққыштық көрсеткішіне ие саздақ, сондай-ақ жартылай қатты саз;
- 0,25-0,50 диапазонындағы аққыштық көрсеткішіне ие саздақ, сондай-ақ баяу созымды саз;
- 0,50-0,75 диапазонындағы созылымдылық көрсеткішіне ие саздақ, сондай-ақ жұмсақ созымды саз;
- 0,75-1,00 диапазонындағы аққыштық көрсеткішіне ие саздақ, сондай-ақ аққыш-созымды саз;
- 0,01-0,05 диапазонындағы салыстырмалы отырғызу көрсеткішіне ие отырғызу топырағы.



9.7 Күрделі топырақ жағдайларына арналған (0,6-1,0 диапазонындағы аққыштық көрсеткішіне ие саздақ пен саз, 0,05 те немесе одан кем салыстырмалы отырғызу көрсеткішіне ие бірінші түрдегі отырғызу топырағы) көп тіреулі іргетастарды заттай сынаулар нәтижесінде жобалау ұсынылады.

9.8 Жылыжайларда пайдаланылатын микротіреулі іргетастарды жобалау инженерлік және геологиялық зерттеулер кезінде алынған мәліметтер, топырақтар мен әсер етуші күш салуларды зерттеу негізінде ұсынылады.

Тіреудің көлденең қимасы бойынша минималды өлшемнен 1/6 артық емес орталықтан ығысулармен әрекет ететін тұрақыт әрекет етуші тік жүктеменің, сондай-ақ вертикаль бойынша жүктемеден 1/10 артық емес көлденең жүктеменің әсерінде болатын дара микротіреулерден жасалған іргетастарды бүгетін мезеттер мен көлденең күштерді ескермей есептеу ұсынылады. Эксцентритеті бар және көрсетілген қатынастардан көлденең жоғары күштер әсер еткенде микротіреулер вертикаль және горизонталь бойынша күштердің соммалық әсері мен иілу мезетін ескерумен есептелінеді.

9.9 Жылыжайлар үшін микротіреулері бар іргетастарды жобалауды Е Қосымшасына сәйкес арнайы талаптар бойынша жүзеге асыру ұсынылады.

### Кесте 3 – Дөңгелек тіреулерге арналған бағаналар негіздерінің диаметрлері

Жылыжай аралығы, м	Бағаналар арасындағы қашықтық, м					
	1,2	1,8	2,4	3,0	3,7	4,6
	Бағана диаметрі, мм					
6,1	150	230	300	300	300	380
7,3	230	230	300	300	380	380
8,5	230	300	300	380	380	460
9,5	230	300	300	380	380	460
11,0	230	300	380	380	460	1)
12,2	300	300	380	380	460	1)
14,0	300	380	380	460	460	1)
18,3	300	460	460	460	1)	1)

<sup>1)</sup> арнайы есептеуді талап етеді

## 10 СУ ҚҰБЫРЫ ЖӘНЕ КАНАЛИЗАЦИЯ

### 10.1 Суқұбыры

10.1.1 Судың нормативтер және тәртіптер бойынша тұтынылуы, сондай-ақ суару және жылыжайлар мен көшетханалар үшін олардың қызметінің үдерісінде іске асырылатын өзге технологиялық мақсаттар үшін оның температурасы мен сапасы технологиялық жобалау нормаларына сәйкес, сонымен қатар [9] сәйкес ұсынылады.

## ҚР ЕЖ 3.02-133-2014

Суару, өзге өндірістік мақсаттар үшін, негіздеме болған жағдайда, ішетін суды пайдалануға рұқсат етіледі.

10.1.2 Жыл бойына күн сайын қажетті су мөлшері ауыл шаруашылығы өсімдіктерін өсіруге арналған суару бетінен, ауа райының жағдайларынан, маусымдылықтан және жылыту және вентиляция жүйесін пайдалану фактісінен тәуелді болады.

Суға деген шамамен алғандағы ең көп күндізгі қажеттілік 4 кестеде келтірілген

10.1.3 Судың түпнегізден ең көп қамтамасыз ету үшін оның пайдаланылуының шындық жылдамдығын асырған кезде судың қажетті қорын сақтайтын аралық ыдыстың қолданылуы ұсынылады. Ыдыста сақталатын судың минималды қоры қажетті қажеттілікті тәуліктік өтеуіне ұсынылады.

### Кесте 4 – Суға деген шамамен алғандағы ең көп күндізгі қажеттілік

Ауыл шаруашылық дақылы	Бір суаруға кететін су шығыны, л/м <sup>2</sup>
Үстелде өсірілетін дақылдар	16,3
Жүйектік дақылдар	20,4
Құмыралық өсімдіктер	20,4
Хризантемалар, гортензиялар	40,7
Раушандар, қызанақтар	28,5

10.1.4 Ұсынылатын су жеткізушілеріне елді мекендердің су құбырларының жүйелері, бұрғылау әдісімен алынған ұңғымалар, бұлақ және құдық көздері жатады. Сыртқы суларды (тоғандардан, өзендерден, көлдерден) оларды суарар алдындағы қажетті тазартылуынан кейін су жеткізушілері ретінде пайдалануға рұқсат етіледі.

ЕСКЕРТПЕ Суды пайдаланудың шындық жылдамдығы – бұл оның 6-сағаттық кезең (8.00 сағаттан 14.00 сағ. дейін) ішіндегі ең көп тұтынылуы.

10.1.4 Жобалау үдерісінде талап етілетін барлық сипаттамаларды, атап айтқанда, бүріккіштер мен тамызғыштар алдында құбырлар бойынша берілетін судың тұрақты, еркін арын мәліметтерін, сондай-ақ олардың әрекет ету диапазонын өндіруші зауытпен келтірілетін мәліметтер бойынша пайдалану ұсынылады.

10.1.5 Жылыжайларға енетін құбырларда суға арналған есептеуіштердің орнатылуын қарастыру ұсынылады. Есептеуіштерді жеке блокқа, сонымен қатар жылыжайлар блогына монтаждауға рұқсат етіледі.

10.1.6 Жылыжайлардың ішінде орналасқан сутартқыш тораптарды келесілерден жобалау ұсынылады:

- металдың пайдаланылуысыз жасалған құбырлардан;
- металл: фасондық бөліктердің жалғануларымен, тарақтармен, фасондық бөліктермен, сондай-ақ, қажетті негіздеу болған жағдайда, дәліздер мен жылыжайларда орналастырылатын магистральді сипаттағы су құбырларымен, қажетті негіздеу болған жағдайда.

10.1.7 Ішкісіне жататын жылыжайлардың сутартқыш тораптарын жерде, сонымен қатар оның бетінде өткізуге рұқсат етіледі.

10.1.8 Құбырларды олардан суды жоюға мүмкіндік беретін құрылғалармен қамтамасыз ету ұсынылады.

10.1.9 Суару үшін пайдаланылатын крандардың шартты диаметрі 20 мм болуы ұсынылады. Бір кранмен радиусы 45 м аспайтын аймаққа қызмет көрсету ұсынылады.

10.1.10 Технологиялық құбыр торабына тыңайтқыштарды немесе өзге заттектерді берген кезде, оны ыдыстағы, резервуардағы немесе бактағы судың жоғарғы деңгейінен беретін құбырдың түбіне дейінгі 50 мм кем емес ағын ажырауын жасау үшін шаруашылық-ішетін таңайындалудағы су құбырына жалғау ұсынылады.

10.1.11 Суаруды басқару үшін белгіленген бағдарламамен қамтамассыз етілген қашықтықтан басқарылатын автоматиканы қарастыру ұсынылады.

## **10.2 Суағар, дренаж және канализация**

10.2.1 Блоктық типтегі қысқы жылыжайларды атмосфералық ылғалды төсем науаларынан шығаруға мүмкіндік беретін ішкі суағарлармен жобалау ұсынылады.

10.2.2 Суағарлардың ішкі тораптарын және жылыжайлардың дренаж жүйелерін 10.1.6 және 10.1.7 ұқсас етіп жобалау ұсынылады.

10.2.3 Жер бетіндегі жобалық белгі арасындағы және дренаж үстіндегі қашықтықты тоңазу тереңдігіне тең немесе 0,7м кем емес етіп алу ұсынылады. Жүйенің тереңдеуін ең үлкен көрсеткіш бойынша таңдау ұсынылады.

10.2.4 Жер бетіндегі жобалық белгі мен канализациялық құбырлардың жоғарғы нүктесі арасындағы қашықтықты тоңазу тереңдігіне тең немесе 0,7м кем емес етіп алу ұсынылады. Жүйенің тереңдеуін ең үлкен көрсеткіш бойынша таңдау ұсынылады.

10.2.5 Жылыжайлар төбелеріндегі науаларды, сондай-ақ жылыжайлар ішіндегі сутартқыш тораптарды гидравликалық есептеу үшін пайдаланылатын жаңбыр суларының есептік мөлшерін шындық белсенділіктер әдісін пайдаланып, есептеп шығару ұсынылады.

Бұл жағдайда жылыжайлар ішіндегі сутартқыш тораптарды есептеу үшін пайдаланылатын жауын күшінің бір реттік артуының диапазонын жарты жылға тең деп алу ұсынылады.

Тұрмыс үшін, сонымен қатар дренаж үшін канализация жүйелерін жобалауды бөлек-бөлек етіп орындау ұсынылады.

10.2.6 Дренаж науаларын, алдымен олардың майсыздандырылуы мен тазартылуын орындап, өсімдіктерді суару үшін қайта пайдалану мақсатында жинақтауыш ыдыстарға алып бару ұсынылады.

Тұрмыстық науаларды қалалар мен ауылдардың канализациялық тораптарына шығару ұсынылады. Канализациялық тораптар болмаған жағдайда тұрмыстық науаларды жинақтауыш ыдыстарға беру, ал содан соң оларды санитария нормативтерінің талаптары бойынша кәдеге жарату ұсынылады.

10.2.7 Дренаж және канализация жүйелерінің оңтайлы әрекет етуі үшін қолмен басқару, сонымен қатар автоматтық басқару қондырғыларын ескеру ұсынылады.

## **11 ЖЫЛЫТУ**

11.1 Жылыжайдағы жылыту жүйесін таңдауды оның өлшемін, құрылымын, жылу көзінің қол жетімділігін, сондай-ақ өндірістің өзінің технологиялық талаптарын ескеріп жүзеге асыру ұсынылады.

11.2 Жылыту көздері ретінде:

- калориферлердің пайдаланылуымен ауамен жылытуды;
- орталық жылытуы бар жүйелерді;
- ауаның перфорациясы бар ауа өткізгіштері арқылы өтуімен ауамен жылытуды;
- ауаның көлденең жазықтықтарда айналуын;
- жылытылатын үстелдерді;
- жылытылатын едендерді қолдануға рұқсат етіледі.

Жоғарыда аталған технологияларды қамтитын құрамдастырылған жылыту жүйелерін қарастырылуына рұқсат ету ұсынылады.

Жылыжайлардағы түрлі жылыту жүйелерін Ж Қосымшасының талаптары мен ұсыныстары бойынша жобалау ұсынылады.

11.3 Жылыжайдың жылыту жүйесі тәуліктің түнгі уақыттарының ішінде бөлменің өзіндегі өсімдіктерне ең қолайлы температураны қалыптастыру үшін есептелінеді.

Ішкі ауа мен жылыжайлардағы топырақ температурасы бойынша есеп мәліметтерін технологиялық жобалаудың нормативтік талаптары бойынша қабылдау ұсынылады.

11.4 Сыртқы ауа бойынша есеп мәліметтерін [10] басшылыққа алып таңдау ұсынылады.

- қысқы типтегі жылыжайларда жылдың салқын кезеңдері үшін орташа температура ең салқын тәуліктер үшін 0,92 қамтамассыздықпен қабылданады, ал ең салқын айдың орташа салыстырмалы ылғалдығы мен желдің орташа жылдамдығы қаңтар айында;

- жылдың салқын кезеңі үшін көктемгі типтегі жылыжайларда орташасы ретінде тәулік ішінде ауа температурасының ең жоғары мәнінен екі есе азайтылған пайдалану уақыты ішіндегі ең салқын айдың температурасы, сондай-ақ жел жылдамдығы мен температураның салыстырмалы ылғалдылығы бойынша берілген айдағы орташа мәндер қабылданады;

- қысқы және көктемгі типтегі жылыжайларда жылдың жылы кезеңі үшін орташа мәндер ретінде ең жоғары температуралы айдағы температура мен салыстырмалы ылғалдылықты, ал желдің орташа жылдамдығының мәндерін – шілде кезеңі үшін қабылдау ұсынылады.

11.5 Жылыжайлар мен көшетханаларда вентиляция мен жылытуды топырақпен күндізгі уақыт аралығы (жылдың салқын мезгілінде) мен күн жылуынан (жылдың жылы мезгілінде) қорланған жылу түсімдерін ескеріп, жобалау ұсынылады.

Сумен жылытуды жылу берілістің сәулелік құрамдаушысын ескеріп, қыздыру аспаптарымен (түтікшелі элементтермен) және құбырлардың өзгеретін ұзындығын ескеріп есептеу ұсынылады.

Қысқы типтегі жылыжайларда сумен жылытуды қарастыру, немесе оны ауамен жылытылатындарымен құрамдастыру, сондай-ақ топырақты сумен жылыту көмегімен қыздыруды жүзеге асыру ұсынылады. Сумен және ауамен (құрамдастырылған) жылытуға негізделетін жылыту жүйесін ең салқын күндердің сыртқы температурасы  $-20^{\circ}\text{C}$  тең немесе одан төмен болатын аймақтарда қарастыру ұсынылады, ал басқа аудандар үшін оның пайдаланылуы негіздеуді қажет етеді. Құрамдастырылған жылытуы бар жүйелерде ауамен қыздыру кезіндегі жылу қуатын: ангарлық типті жылыжайларда есептелетін кезеңде пайдаланылатын барлық жылу шығынынан 35-50%, блоктық типті жылыжайларда 20-40% диапазонында қабылдау ұсынылады.

Көктемгі типтегі жылыжайларда калориферлердің пайдаланылуын, сонымен қатар жылу генераторларын – ауамен жылытуды, ал негіздеу болған жағдайда – құбырлардан жасалған регистрлермен жабдықталған су көмегімен жылытуды қарастыру ұсынылады.

11.6 Көшетханалардағы, сонымен қатар жылыжайлардағы жылудың болмай қалмайтын ысыраптарды И Қосымшасы бойынша анықтау ұсынылады.

## 12 ВЕНТИЛЯЦИЯ ЖӘНЕ САЛҚЫНДАТУ

12.1 Жылыжайлардың вентиляциясы мен салқындатылуы табиғи және (немесе) механикалық вентиляциямен жүзеге асырылады. Жылыжайлар вентиляциясын есептеуді жылдың жылы мезгілінде жылу молдығы күннен алшақтықты ескерумен жасау ұсынылады.

12.2 Табиғи вентиляция жылыжайды салқындатуға мүмкіндік беретін бастапқы құрал ретінде пайдаланылады.

Табиғи вентиляция жылыжайды өндіріс техноолиясымен және қопсытылатын өсімдіктердің типімен бекітілген жергілікті климаттық жағдайлармен анықталатын пайдалану мүмкіндігі мен тиімділігі дәрежесінде салқындатады.

Табиғи вентиляция жылыжай ішіндегі қажетті ауа көрсеткіштерін қамтамасыз ете алмаған жағдайда, араласқан типті вентиляцияны (12.10 сәйкес келетін табиғи және механикалық қозғау салу негізінде) пайдалану ұсынылады.

12.3 Өсімдіктерді қопсыту технологиясымен ескертілген жағдайларды ескермегенде, жылыжайдағы температуралық тәртіп 30°C жоғары емес етіп қабылдау ұсынылады.

12.4 Бүйір қабырғалардың вентиляциялық ойықтарын жалпы аудандары бойынша төбедегі вентиляция ойықтарына тең етіп алу ұсынылады, әрі бұл аудандарды жеке-жеке жылыжай еденінің бетінен, шамамен 15-20% болуы ұсынылады.

12.5 Фрамугалардың төбемен жасалатын бұрышы, олар толығымен ашық қалпында болғанда, 60° шамасында болуы ұсынылады.

12.6 Табиғи вентиляцияның пайдаланылуы желдердің болуынан тәуелді қоңыр жылы, сонымен қатар ыстық климаттық өңірлер үшін ұсынылады.

12.7 Табиғи вентиляцияны қамтамасыз ететін жылыжайлар бүйірлік немесе шетжақ қабырғаларда, сонымен қатар шатырлық конькиден екі жағы бойынша ойықтармен жабдықталады.

Ені 25 м артық блоктық типті жылыжайларда ауаның келуі мен шығарылуы бойынша табиғи вентиляцияны қамтамасыз ететін ойықтарды шатыр жабынында (конькилердің бойымен) орналастыру ұсынылады. Ені 25 м аз барлық ангарлық типті жылыжайлар мен блоктық типті жылыжайларда ойықтарды сыртта орналасқан қабырғаларда (ауаны алу мақсатында) және шатыр жабындарында (оны шығару үшін) орналастыру ұсынылады. Ауамен жылытуды пайдаланатын жылыжайларда жылдың жылы маусымында вентиляцияны қамтамасыз ететін жылыту вентиляторларының қолданылуын қарастыру ұсынылады. Көшетханаларда вентиляциямен қамтамасыз ету көшетханалар жақтауларының, сонымен қатар үлдірлі жабындардың көтерілуімен (ашылуымен) орындалады.

Табиғи вентиляция жағдайларындағы кіруге және шығаруға арналған ойық аудандарын анықтауды технологиялық жобалау нормаларының негізінде есептеу ұсынылады.

12.8 Төбесі ашық жылыжайларда бүйір қабырғаларда вентиляцияға арналған ойықтардың

## **ҚР ЕЖ 3.02-133-2014**

қажеттілігінен бас тарту егер шатырдың ашықтық дәрежесі оның ауданының 50% жоғары болғанда ғана құқылы.

12.9 Табиғи вентиляция жүйесін оңтайлы пайдалануды вентиляцияға арналған ойықтарды қарастырылған адым-адыммен ашу және жабу арқылы автоматтық басқарумен қамтамасыз ету ұсынылады.

12.10 Механикалық вентиляцияны және салқындатуды:

- вентиляция мен салқындатуды айдау жүйелері;
- салқындатуға арналған булану жастықшаларының қолданылуы;
- салқындатуға арналған тұсанның пайдаланылуы қамтамасыз етеді.

Салқындатудың, және де вентиляцияның көрсетілген түрлерінің комбинациясы қажет жағдайларда ұсынылады.

Механикалық вентиляцияны, сонымен қатар салқындатуды жобалауға арналған қосымша сипаттағы талаптар К Қосымшасында келтірілген.

## **13 КӨЛЕҢКЕЛЕУ**

13.1 Жылыжайдағы температуралық тәртіпті тәулік бойына реттеу үшін көлеңкелеу жүйелерін пайдалану ұсынылады, олар сондай-ақ жылыжайға енетін күн радиациясын реттеуге мүмкіндік береді.

13.2 Көлеңкелеу жүйелерінде, негізінен, жабдықтау кезінде жылыжай жабындарының үстінен төселген (сырттан көлеңкелеу деп аталады), немесе блоктық типтегі жылыжайлардағы судың кетуіне арналған науалар арасында асылған күйде орналастырылған немесе шатыр линиясына қатысты параллельді бекітілген (іштен көлеңкелеу деп аталады) матадан жасалған, боркылдақ, немесе тоқыма, әдетте, пластиктен жасалған материалдарды қолдану ұсынылады.

ЕСКЕРТПЕ Ізбесті ерітіндіні қолданатын көлеңкелеу жүйелерін жылыжайлардың сыртында орналасқан жылыжайлар бетін жабуға рұқсат етіледі. Көлеңкелеу дәрежесін реттеу жабын қалыңдығының есебінен, сонымен қатар материалды шынылаудың жартылай жабуға мүмкіндік беретін алмасушы жолақтар түрінде түсіру есебінен жүзеге асырылады.

13.3 Жылыжайларда пайдаланылатын көлеңкелеуші материалдар үшін алюминийді қамтитын, немесе жасыл, қара немесе ақ түске ие материалдар ұсынылады.

13.4 Көлеңкелеу жүйелері жию және жаю бойынша үдерістердің автоматтандырылуын пайдалануға мүмкіндік беретін материалдардың қолданылуын ұсынады.

13.5 Кез келген типті жылыжайлардағы көлеңкелеу жүйелерінде отқа төзімді материалдарды қолдану ұсынылады. Бұған кезек-кезекпен отқа төзімді (перделі) және өртке қарсы ажырату функциясын атқаратын отқа төзімсіз (стандартты) материалды орнату арқылы рұқсат етіледі. Бұл жағдайда отқа төзімділік әрбір екінші, үшінші немесе төртінші тақтада ұсынылады. Көлеңкелеу жүйелері үшін отқа төзімді материалдың пайдаланылуы жылытқыштар, электр қыздыруы бар тақталар, генераторлар орнатылған орындарда, сондай-ақ ашық жалын ұшқындарынан өртенудің болжалды орындарында ұсынылады.

13.6 Жылыжайларда пайдаланылатын және дәстүрліге жататын (шымылдықтар, көрпе, перделер, қалқалар, экрандар деп аталатын) көлеңкелеу жүйелері астында орналасқан кеңістікті



жабу немесе ашу үшін дайындалған матаны немесе пластикалы үлдірді пайдаланатын жылжымалы перделер болып келеді. Көлеңкелеу жүйелерінің мүмкіндігі оларды жылыжайлардың барлық аумағын, сондай-ақ жеке аймақтарды жабу үшін ұсынуға мүмкіндік береді. Көлеңкелеу жүйелері, егер олар үлкен емес немесе ірі болса, сәйкесінше, қолмен немесе, әдетте, моторлы жетектермен реттеледі. Жылдамдық бойынша перделердің жиылуы мен жайылуын қопсытылатын өсімдіктерде жылу шоғын болдырмайтынша етіп баптау ұсынылады.

Перделі көлеңкелеу жүйелерінің үш типі мәлім:

- «судың ағу науасынан судың ағу науасына дейін»;
- «фермадан фермаға дейін»;
- бүйірлік қабырғалардың.

«Фермадан фермаға дейін» жүйесіне арналған перделі тақталарға фермалар арасындағы аралықты жабуға мүмкіндік беретін қажетті енге және аралықтардың барлығын ені бойынша жабуға мүмкіндік беретін өлшемдегі ұзындыққа ие болу ұсынылады.

Конфигурациясы мен перделеу жүйелерінен тәуелсіз, әр перделі тақтада қозғалмайтын және жетекші қырлары болады. Жетекші қырдың алға, сондай-ақ артқа қозғалуы пердені жаю кезінде, сондай-ақ жию кезінде жетек жүйесімен жүзеге асырылады. Бұл ретте тақта орнында қозғалмайтын қыр көмегімен ұсталынып тұрады.

Жазық жүйедегі перделі тақталар тіреулі сызықтарда, сонымен қатар перденің параллельді бағытталған бағытына тартылған болаттан жасалған жапсарлы тегіс сымда орналасуы мүмкін. Перделі тақталар аспалы жүйеде орналасқан кезде, олар пластиктен жасалған ілгектерге бекітілген және тіреулі сызықтардан салбырап тұрады.

Шатырдағы вентиляциялық ойықтармен жабдықталған жылыжайларда жалпақ орналасқан тақталарды моножіптен немесе тот баспайтын болаттан орындалған қосымша желілерде үстінен бекіту ұсынылады. Бұл ретте, бұл желілердің таратылуы орталар арасында 1,2 метрден 1,5 м дейінгі диапазонда жүзеге асырылады, бұл жылыжайдағы ауа айналуы кезінде перделі тақталардың ауытқуына жол бермейді.

Пластикалық ілгектерді пайдаланатын аспалы жүйелерде ілгектер бекітілетін жерлерде арматуралаушы жолақтардың жапсыра тігілуін қолданады, бұл пайдалану үдерісінде перделі материалдың үзілуін болдырмайды.

Еңісті-көлденең-еңісті сипаттағы жылыжайларда пайдаланылатын гибрид типті аспалы жүйелер перделі тақталардың еңіс және көлденең орналасқан жүйе бөліктері бойынша ғана сүйретілуін жүзеге асырады, алайда олардың еңіс аймақтан көлденең аймаққа өтуі өтетін нүктелерде ілінуін орындайды.

Перделі жүйелер мен олардың жетектерінің әр түрлі түрлеріне қатысты талаптар мен ұсыныстар Л Қосымшасында келтірілген.

## 14 ЭЛЕКТРМЕН ЖАБДЫҚТАУ

14.1 Жылыжай өлшемдерін ескергендегі электрмен жабдықтауға деген шамамен алғандағы қажеттілік 5 кестесінде келтірілген.

14.2 Электрмен жабдықтау жүйелерін жобалауды «Қазақстан Республикасының электр қондырғыларын жабдықтау ережелеріне» сәйкес жасау ұсынылады.

14.3 Жылыжайлар мен көшетханаларға қызмет көрсететін жабдықты электрмен жабдықтау сенімділігінің II санатты электр қабылдағыштарына жатқызу ұсынылады.

## ҚР ЕЖ 3.02-133-2014

14.4 Жылыжайлардың өту жолдарын және дәліздерді негізінен люминесцентті шамдар есебінен табиғи жарықталумен қамтамасыз ету ұсынылады ҚР ЕЖ 2.04-104 сәйкес.

Еден деңгейіндегі жылыжайлардың жарықталғандығы бойынша ұсыныстар мен талаптарды [11] бойынша қабылдау ұсынылады.

14.5 Жылыжайлардағы таратушы электр тораптарды сымдардың науаларын пайдаланып, ашық, бірақ пластмассалы құбырлар мен кабелегондарды қолданып, төсеу ұсынылады.

### Кесте 5 – Жылыжай өлшемінен тәуелді энергиямен жабдықтау жүйесін таңдау

Жылыжай ауданы, м <sup>2</sup>	Берілетін электр энергиясының сипаттамасы, А/В <sup>1&gt;</sup>
500 дейін	60/220-240
500 жоғары 2000 дейін	100/220-240
2000 жоғары 3000 дейін	150/220-240
3000 жоғары 4000 дейін	200/220-240
4000 жоғары 8000 дейін	400/220-240
8000 жоғары 20000 дейін	600/220-240
20000 жоғары до 30000 дейін	800/220-240
1) Өсімдіктердің жарықталу қажеттіліктері мен механикаландырудың ауыр құралдарын қоректендіруді ескермегенде.	

Жылыжайдың кепілдікті электрмен жабдықтауын қамтамасыз ету үшін қоректенуді ажыратусыз басқа тізбекке ауыстыру құрылғысы бар электр энергиясымен қоректендірудің қосымша көзінің пайдаланылуына негізделген қосалқы тудырушы жүйені жобалауға рұқсат етіледі.

## 15 АВТОМАТТАНДЫРУ ЖҮЙЕСІ

### 15.1 Жалпы ережелер

15.1.1 Жылыжайлар жабдығын басқаруды, энергетикалық және еңбек шығындарын төмендету технологиясының үдерістерін автоматтық бақылауды оңтайландыруды автоматтандыру жүйесін жобалай отыра жүзеге асыру ұсынылады. [12] негізінде жылыжайлардың барлық жүйелерін орталықтандырылған басқарумен бір бүтін етіп байланыстыру қажет.

15.1.2 Жылыжайларды автоматтандыру жүйелері (климат-бақылау) келесі бақыланатын жүйелерді қамтиды:

- жылыту;
- көлеңкелеу;
- вентиляция және салқындату;
- жарықтандыру;
- суару және қоректендіруші минералды заттектер ерітінділерін енгізу;
- канализация.

15.1.3 Автоматтандыру және апатты дабылдама секілді жүйелерді жобалауды, үдерістерді автоматтық басқару кезінде атқарушы болатын механизмдерді қолмен басқаруды қарастырып, орындау ұсынылады.

## **15.2 Жылыту жүйесін басқару құралдары.**

15.2.1 Көлеңкелеуді автоматтандыру жүйелерінде орнатылған перделерді тұрақтандырылған жылдамдықпен жаю, ал келесі тәртіппен ашу ұсынылады:

- ашу 10%-тоқтау;
- ашу 15%-тоқтау;
- ашу 20%- тоқтау;
- экранның толық ашылуына дейін ашу.

15.2.2 «Күндіз» тәртібінде келесідей факторлардың белгілі бір үйлесуі кезіндегі перделердің жайылуына рұқсат етіледі:

- күн радиациясының деңгейі;
- жылыжайдағы ауа температурасы;
- салқындату жүйелері клапанының қалпы. Күн радиациясы деңгейінің, жылыжайдағы ауа температурасының, салқындату жүйелері клапанының қалпының шектік мәндерін агрономикалық қызметтермен белгілеу ұсынылады.

## **15.3 Көлеңкелеу жүйесін басқару құралдары**

15.3.1 Максималды нәтижеге вентиляцияға арналған ойықтардың адым-адыммен ашылуы мен жабылуын міндетті қарастырылуы бар табиғи вентиляция жүйесін автоматтық басқару жүйесін енгізу арқылы қол жеткізу ұсынылады.

## **15.4 Вентиляция мен салқындатуды басқару құралдары**

15.4.1 Канализациялық науаларды басқару құралдарын жобалауды [13] сәйкес жүзеге асыру ұсынылады.

## **16 ЖӘНДІКТЕРДЕН ҚОРҒАНУ**

16.1 Вентиляциялық ойықтарды зиянкесердің мүмкін енуінен қорғау торларын жоба тапсырмасындағы нұсқаулар болған жағдайда ғана жобалау ұсынылады.

16.2 Торды минималды өлшемі бойынша таңдауды жылыжайға зиянкестердің максималды санының мүмкін енуін азайту немесе болдырмау үшін жүзеге асыру ұсынылады.

16.3 Қорғауға арналған торларды қысқа уақытты немесе ұзақ мерзімді пайдаланылуын қарастыру ұсынылады.

Ұзақ мерзімді қолдану кезінде келесідей түрлі сипаттағы ықпалдарды бұзылусыз қабылдауға қабілетті жақсартылған пайдаланылмалы сипаттамалары бар торларды іріктеп алу ұсынылады:

- күн сәулелері, жел, бұршақ, жаңбыр, қар;
- перделер собалқтауының мүмкін жағдайларында (егер ол мүмкін болса) тозу және жыртылу;
- қызмет көрсету кезінде қызметкерлерді, сондай-ақ жылыжай жабдығының механикалық әсерінен тозу және жыртылу;

- торларды анкерлеу кезіндегі және жабылатын типті вентиляциялық ойықтар қолданылған кезде торлардан болатын кедергілерді болдырмаудың жеке жағдайларында, сондай-ақ жабылудың қажетті ауданын сақтау мақсатында пайдаланылатын батырғылар әсерінен тозу;

- механикалық тозу.

16.4 Қорғау торлары:

- матадан жасалған тордан;
- тоқыма тордан тесілген пластикалық үлдірден;
- тесілген пластикалық үлдірден;
- жез немесе тот баспайтын болаттан жасалған металл тордан жасалынады.

## **17 ЖЫЛЫЖАЙЛАРДЫ КҮРТІК ҚАРДАН ҚОРҒАУ**

17.1 Қыс ішінде қар көшуі  $200 \text{ м}^3/\text{м}$  артық болатын аудандарда жобаланатын жылыжайлар үшін қарды қорғау бойынша табиғи сипаттағы шаралар кешенін қарастыру ұсынылады, ал құрылғылар (егер табиғилары болмаса) желден қорғаумен және аумақтық қоршаумен тағайындалуы бойынша құрамдастырылады.

Қардан қорғау үшін ағаш егістерін, қалқанды құрылғылар мен қоршауларды қарастыру ұсынылады.

17.2 Жылыжайлардың күртiк қардан қорғалуын пассивтi және активтi iс-шаралар бойынша орындау ұсынылады.

Пассивтi iс-шаралар қардан табиғи қорғаудың қолданылуын, сондай-ақ сәулеттiк-жобалаушы жоспардың арнайы тәсiлдерiн меңзейдi.

Қардан қорғауды орындайтын активтi құралдарға орман егiстерi, стационар қоршаулар, тасымалданатын қалқандар, сондай-ақ орлар мен күртiк қарлар көмегiмен қарды механикаландырылған бөгеу жатады.

17.3 Күртiк қардан қорғану мақсатында, келесi жерлерде орналасқан алаңдарда жылыжайларды салу ұсынылмайды:

- желдiң төмендетiлген жылдамдықтары бар және табиғи типтi бөгеттер маңында күйiн дауы бар аймақтарда;

- берiлген телiмдерде жел жақтан орналасқан өсiмдiктермен қорғалуы жоқ жағдайда бөктерлер етегiнiң маңында, ық жағынан, және де жел жағынан.

17.4 Жылыжайлардың қардан тәуелдiлiгiн төмендету үшiн жылыжайларға арналған құрылыс алаңдарының келесiдей орналасуы ұсынылады:

- ормандар мен тоғайлардың ық жақтарынан, бөренелер, өзендер, жыралар арналарының, сондай-ақ қыста қатпайтын су беттерiнiң мысалында бедердiң төмендеуi;

- жел жақтағы қыраттардың баурайында;

- терраса тәрiздес формалы кerpешелерде, бiрақ олардың шетiне жақын.

17.5 Жылыжайға күртiк қардың керi әсерiн азайту мақсатында оларды олар бойлық өсiмен артықшылыққа ие күртiк қардың бағытымен бағдарланған болатындай етiп орналастыру ұсынылады.

Қардан қорғау құралдары жел мен қар ағындарының жылдамдығын, сондай-ақ қорғау маңындағы қар үйiндiлерiн азайтуға қолайлы болады. Қыста үретiн боранды желдердiң басым бағытымен тiк бұрыш құрайтын аққалалар қарды ұстап қалудың максималды қабiлеттiлiгiне ие.

Жел бағыты мен қоршаушы қорғау арасындағы пайда болған бұрыш  $30^\circ$  болғанда, онда қардың негізгі массасы осы қорғаудың бойымен кетіп, бойында жиналмайды.

## 18 ТӨЗІМДІЛІК, ТЕХНИКАЛЫҚ ҚЫЗМЕТ КӨРСЕТУ ЖӘНЕ ЖӨНДЕУ

18.1 Жылыжайлар мен көшетханаларды жобалау адам төбеде болған кезде, сондай-ақ төбемен ауыр және көлемді жабдықты, сондай-ақ тазалау, қызмет көрсету, немесе жылыжайдағы жабынды жөндеу үшін тағайындалған материалдарды тасымалдау кезінде қауіпті жағдайларды болдырмауға мүмкіндік беретін жүйелерді әзірлеу қажеттілігін ұсынады.

18.2 Жылыжайларды жобалау кезінде пайдалану, сонымен қатар жөндеу үдерісінде қаптауға шоғырланған типті жүктеменің пайда болуы ықтималдығын жоққа шығаратын іс-шараларды әзірлеу ұсынылады.

## 19 ЕСЕПТІК ЫҚПАЛДАР

19.1 Жобалау кезінде пайдаланылатын жылыжайлардың қызмет етудің минималды есептік мерзімі кезінде туындайтын барлық мүмкін жүктемелерді ескеру ұсынылады.

19.2 Айнымалы ток әсерінен сипаттамалық шамаларды анықтау кезінде пайдаланылатын, минималды қайталау диапазондары, сондай-ақ жылыжайларды жобалау үшін ұсынылатын әр жылдың ықтималдықтары 6 кестесінде келтірілген.

**Кесте 6 – Қайталаудың минималды диапазондары және әр арттыру жылының ықтималдықтары**

Параметрі	Жылыжай сыныбы		
	A15және B15	A10 және B10	B5
Қайталаудың минималды диапазоны	15 жыл	10 жыл	5 жыл
Қайталаудың минималды диапазонына сәйкес келетін әсерлерді арттырудың әр жылының ықтималдылығы	0,07	0,10	0,20
Қайталаудың минималды диапазонының ағымындағы қайталану диапазонының әсер ету шамаларынан асу ықтималдылығы	0,64	0,65	0,67

19.3 Есептеу кезінде жобаланатын жылыжайдың критикалық жүктелуінің барлық жағдайларын қарастыру ұсынылады. Құрамдастырылған немесе кешендік жүктемелерді әр жағдай бойынша индивидуалды түрде есептеу ұсынылады.

19.4 Беріктік пен пайдалану үшін дайын болуға қатысты шектік күйлерді [14] талаптарына сәйкес келетін есептік әсерлер бойынша оңтайлы (ықтималды)

### ҚР ЕЖ 3.02-133-2014

комбинацияларды ескеріп, немесе келесілерді қамтитын есептік жағдайлар бойынша комбинацияларды ескеріп тексеру ұсынылады:

- тұрақты әсерлер;
- тұрақты болатын қондырғылардан алынатын әсерлер;
- жел әсерлері;
- қар әсерлері;
- ауыл шаруашылығы дақылдарымен жүзеге асырылатын әсерлер;
- сейсмикалық толқулармен жүзеге асырылатын әсерлер;
- уақытша болатын қондырғылардан алынатын әсерлер;
- тік шоғырлану әсері;
- температураның ықпалындағы әсерлер.

19.5 Жылыжайлардың, және де көшетханалардың құрылыс құрылмаларына әрекет ететін күш салуларды 19.6-19.16 келтірілген арнайы талаптарды ескеріп, пайдалану ұсынылады.

19.6 Жел арынының жылдамдығын биіктіктен тәуелді 10 м және 2м мен одан төмен биіктіктер үшін, сәйкесінше, 1,0 және 0,6 коэффициенттерімен таңдау ұсынылады.

Аралық мәндердегі биіктіктерде коэффициент сызықтық интерполяция әдісімен есептелінеді.

Үлдірлі қоршауға ие жылыжайлар үшін коэффициентті 20% төмендету ұсынылады.

Жел әсерінен тәуелді құрылмаларды жобалауды Б Қосымшасының ұсыныстары бойынша орындау ұсынылады.

19.7 Жылыжайларды қыс үшін а) 1 қабат қоршаумен, б) қабаттар арасында 2 қабатты қоршау кезінде жылууды берумен, в) 2 қабатты қоршауы бар үлдірлі типті ангарлық жылыжайларды жобалаған жағдайда көлденең орналасқан жер бетінің  $1\text{ м}^2$  тиесілі қар қабатының салмағын, қар қабатының салмағынан тәуелді, аймақтар бойынша таңдау ұсынылады:

- бірінші аймақ үшін - 100 Па;
- екінші аймақ үшін - 150 Па;
- үшінші аймақ үшін - 200 Па.

Тау ауданындағы ұсынылатын қар жүктемесі аудандық гидрометеорология қызметінің мәліметтері бойынша белгіленеді.

Қар жамылғысының салмағынан тәуелді аудандастыру аумағы ұсынылатын В Қосымшасын бойынша таңдалады.

19.8 Көлденең орнатылған жер бетінің  $1\text{ м}^2$  салмағы бойынша 1 қабат қоршауы бар үлдірлі типті көктемгі жылыжайларды жобалау жағдайы үшін қар жамылғысын 100 Па мәні бар барлық аудандарға қатысты бірдей етіп қабылдау ұсынылады.

19.9 Қар жамылғысын салмағын көлденең жер бетімен және нормативтік жүктемені жылыжайлардың қаптауына қатысты байланыстыратын өтпелі коэффициентті, сондай-ақ жүктемені қардан тарату бойынша сұлбаларын Г Қосымшасы бойынша қабылдау ұсынылады.

19.10 Жылыжайлардың жабын бетіне қардан есептік жүктемені 1,4 тең қайта жүктеу коэффициентін ескерумен қабылдау ұсынылады.

19.11 Аспалы қалыпта өсімдігі бар қатарлардан жүктемені өзіне қабылдайтын жылыжайлардың салмақ түсуші түйіндеріне болатын нормативтік ықпалды 150 Па тең

етіп пайдалану және 1,3 тең аса жүктелу коэффициентін ескеріп, қысқа мерзімдіге жатқызу ұсынылады.

19.12 Суды ағаш, және де металл жабындардан алып кететін науаларды келесідей мәнді құрайтын нормативтік, жинақталған тік жүктемемен тестілеу ұсынылады:

- блоктық типтегі қысқы жылыжайлар үшін - 1000 Н;

- үлдірлі жабыны бар көктемгі жылыжайлар үшін – 1м интервалмен және 1,2 тең аса жүктелі коэффициентінің ескерілуімен орналасқан нүктелерде шоғырланған және тік бағытталған 2 жүктемеге.

19.13 Технологиялық жабдықпен (өсімдіктерді сәулелендіру қондырғылары, құбырлар және т.с.с.) жасалатын жүктемелерді жоба бөліктеріне сәйкес таңдау ұсынылады.

19.14 Ұзақ емес әсерлердің немесе оларға ұқсас күш салулардың есептік мәндерін 2, 3 және одан артық жүктемелерді үйлестіру кезінде, сәйкесінше, 0,8 және 0,7 үйлестіруші коэффициенттерге көбейту арқылы арттыру ұсынылады.

19.15 Сейсмикалық ықпалды немесе қызмет мерзімі және [15] 5.2 кестесі бойынша нысан сыныбы (бес жылдан жоғары) бойынша немесе арнайы техникалық шарттарға сәйкес ескеру ұсынылады.

19.16 Жүктемелер мен ықпалдардан тәуелді үлдірлі типті жылыжайларды жобалауды Д Қосымшасына сәйкес арнайы талаптар бойынша жасау ұсынылады.

## 20 ҚҰРЫЛЫМДЫҚ РҰҚСАТТАР

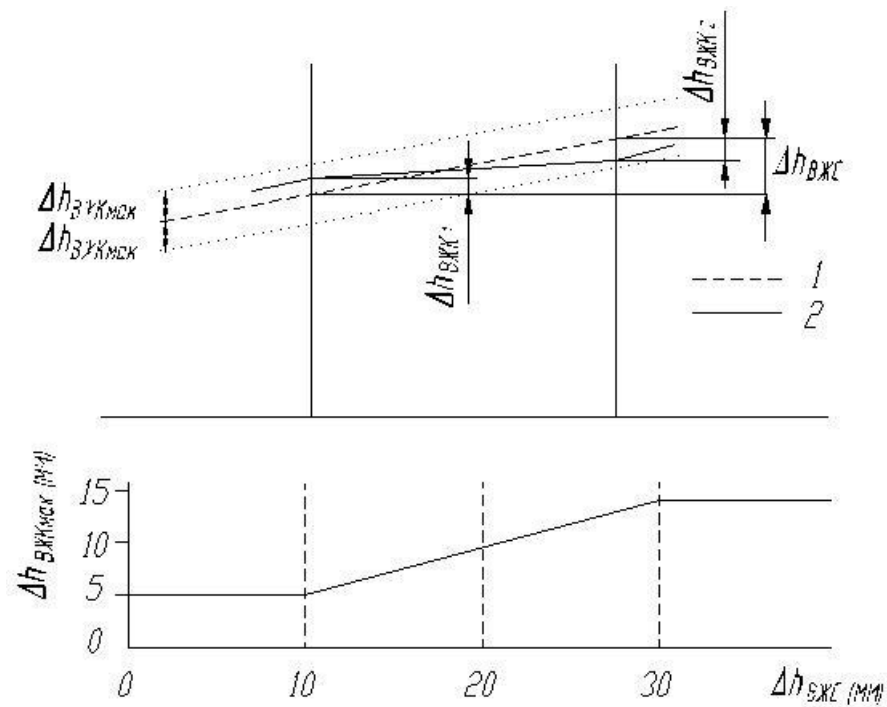
### 20.1 Жалпы талаптар

20.1.1 Түрлі құрылымдағы жылыжайларды есептеу кезінде пайдаланылатын әдістер, егер олар қолданылғанда 20.1, 20.2 және 20.3 б. талаптарына сәйкес келетін жылыжайлар құрылмалары алынатын болса, іске асырылатындарға жатады.

20.1.2 Вертикаль бойынша су ағатын науаның бағана астынан жоба қалпына қатысты жылжуы  $\Delta h_{ВЖК}$  берілген науаның жоба мәнінен  $\Delta h_{ВЖС}$  секциясынан еңіс кетуінің жартысы болатын  $\Delta h_{ВЖК\max}$  шамасынан артық болуы ұсынылмайды. Бұл ретте, ауытқу диапазонының жоғарғы шекарасының минимумы 5мм, ал максимумы – 15мм болуы ұсынылады. (3 суретті қараңыз).

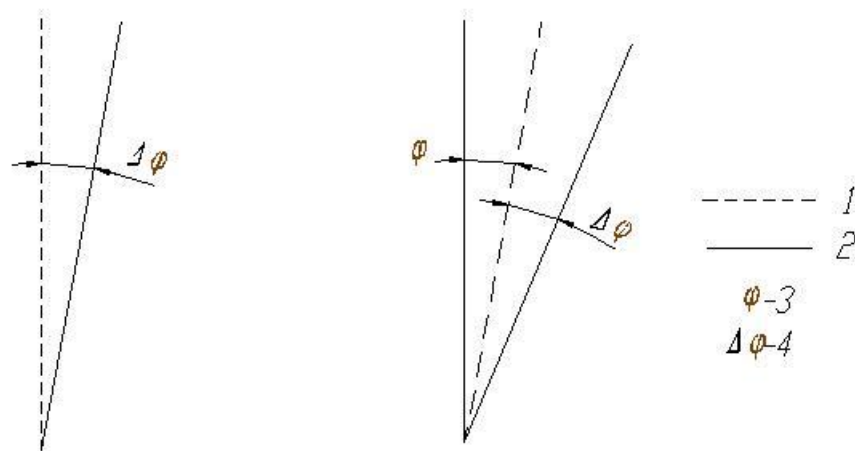
20.1.3 Жоба бойынша бағананың еңістік мәнінен  $\Delta \varphi$  жылжуы 1/200 жоғары болмауы немесе қандай мән азырақ мән болатына сәйкес 20/h болуы ұсынылады, мұндағы  $h$  – іргетастан су ағатын науаға дейінгі өлшемге сәйкес келетін бағана биіктігі, мм (4 суретті қараңыз).

Нақты және жобалық еңістіктер арасындағы ауытқуды өлшеу үдерісінде жылулық әсерлерді назарға алу ұсынылады, бұл ретте, құрылмаларды дайындау температурасын 20°C сәйкес келетін етіп алу ұсынылады.



1 – су ағатын науаның жобалық қалпы; 2 - су ағатын науаның нақты қалпы

Сурет 3 – Бағаналар ұштарындағы су ағатын науаның жобалық қалыптан шектік тік жылжуы



1 – ойықтық қалып; 2 – нақты қалып; 3 – жобалық еңістік;  
4 – жобалық еңістіктен ауытқу

Сурет 4 – Бағананың жобалық еңістіктен ауытқуы

20.1.4 Іргетас тіреуі үшін нақты еңістіктің жобалықтан алшақтауы  $1/50$  жоғары болмауы ұсынылады.

20.1.5 Құрама іргетас тіреуін:

- ұңғыма ортасы берілген ұңғыманың орталығынан қалдырылған радиусы  $D/5$  болатын, немесе 1000 мм тең шеңбер шекарасында- яғни осы мәндердің кішісі таңдалатынына сәйкес орналасатындай етіп;

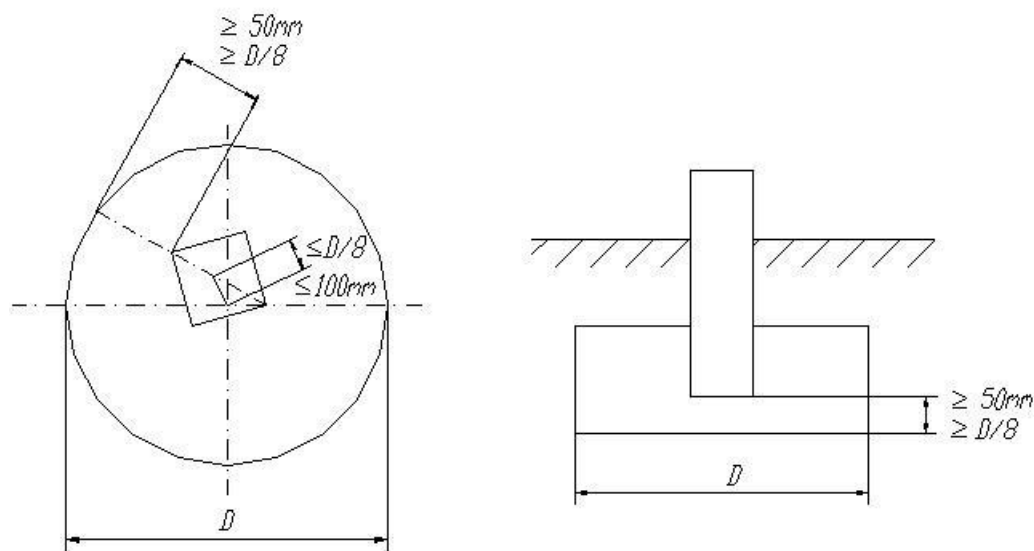
- іргетас тіреуінің бүйірлік беттері мен жетекші ұңғыма арасындағы аралық 50 мм



немесе  $D/8$  кем болмайтындай етіп (бұл ретте осы мәндердің үлкенірегі таңдалады) жетекші қалыпқа ие ұңғыманың ішінде орналастыру ұсынылады.

ЕСКЕРТПЕ  $D$  – құрама іргетас тіреуін монтаждау үшін тағайындалған жетекші ұңғыманың көлденең қимасының шамасы.

Құрама іргетас тіреуінің жетекші ұңғыманың қуысында орналасуы 5 суретте келтірілген.



Сурет 5– Әзірленген іргетас тіреуінің іргетастағы жетекші ұңғыманың қуысында орналасуы

20.1.6 Жабынды пайдаланып-пайдаланбаудан тәуелсіз ізбестік-натрийлі шикізат негізінде алынған шыныдан жасалған құрылмалардың рұқсаттарына келесілер ұсынылады:

а) өңделген шыныны пайдаланатын бір қабатты шыны тақталар ұзындығы, ені және қалыңдығы бойынша келесі мәндерден кем емес номиналды параметрлердің рұқсаттарына ие:

- беттік суретке ие шыны үшін  $\pm 2,0$  мм;
- арматуралауға ие шыны үшін  $\pm 3,0$  мм;
- парақ түріндегі тартылған және жылтыратылған шыны үшін  $\pm 1,0$  мм;

б) бірнеше қабатқа ие шыны үшін ұзындығы және ені бойынша номиналды параметрлер рұқсаттары  $\pm 3,0$  мм диапазонында;

в) жылу оқшаулауы бар шыны блоктар үшін ұзындығы және ені бойынша номиналды параметрлер рұқсаттары  $\pm 2,0$  мм төмен болмауы ұсынылады.

8.1.7 Болаттан жасалған құрылмалар элементтері үшін монтаждау рұқсаттары  $\pm 2,0$  мм төмен болмауы ұсынылады.

## 20.2 А сыныбындағы жылыжайларға тән құрылымдық рұқсаттар

20.2.1 Бағаналар іргесіндегі олардың арасындағы горизонталь бойынша нақты өлшемдердің ауытқуы 7 кестесіне сәйкес келетін мәндерден жоғары болмауы ұсынылады.

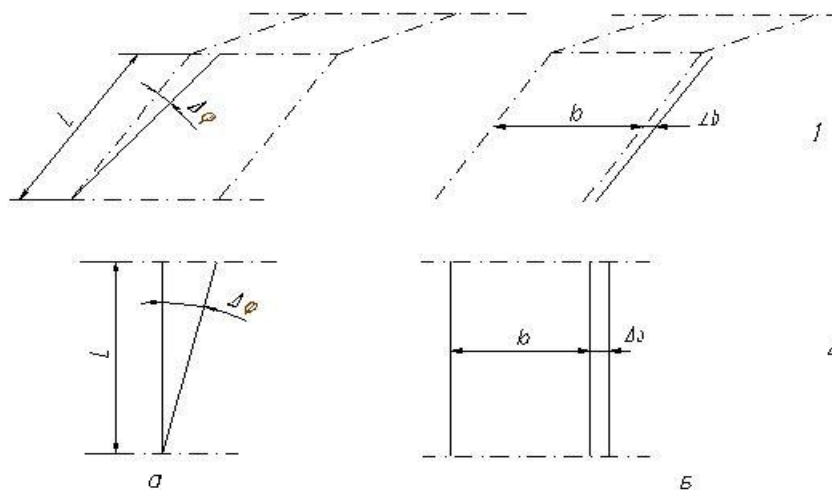
20.2.2 Қаптау жазықтығындағы шет тақтайдың нақты өлшемдерінің жобалық өлшемдерден ауытқуы  $\Delta\phi$  кішірек шаманы таңдау есебінен – мәні бойынша 1/150 немесе  $12/L$  шамасына ұсынылады, мұндағы  $L$  – шет тақтай аралығы, мм, ба суретіне сәйкес.

20.2.3 Шет тақтайлар арасындағы олардың орталары  $b$  бойынша жоба бойынша мәннен алшақтауы  $\Delta b$  орташа шет тақтай ұзындығы бойынша қаптау тақтасының габариттерінің номиналды өлшеулері бойынша рұқсат шамасынан жоғары болмауы ұсынылады (6 сурет).

20.2.4 Қаптау тақталарын монтаждау үдерісінде шет тақтайларды тақталардың сынуын болдырмауға мүмкіндік беретін қалыпқа орнату ұсынылады. Бұл кез келген шет тақтайдың ұзындығы бойынша алынған бағыттағы 1 мм кем емес шамасындағы саңылаулармен қарастырылған.

**Кесте 7- Бағаналар арасындағы олардың іргесіндегі горизонталь бойынша жобалықтан ең үлкен рұқсат етілетін алшақтаулар**

Өзгеріс <sup>1)</sup>	Жобадан максималды ауытқу
Ұзындық $l_k$ және ен $b_k$ бағытындағы бағаналар негіздері арасындағы ара қашықтық	15мм
Жылыжайдың жалпы ұзындығы $L_m$	$(1/300)L_m$ немесе 30,0мм- осы шамалардың қайсысы үлкенірек болатындығынан тәуелді
Жылыжайдың жалпы ені $B_m$	$(1/300)B_m$ немесе 30,0мм- осы шамалардың қайсысы үлкенірек болатындығынан тәуелді
<sup>1)</sup> Белгілеуді 8 суреттен қараңыз	

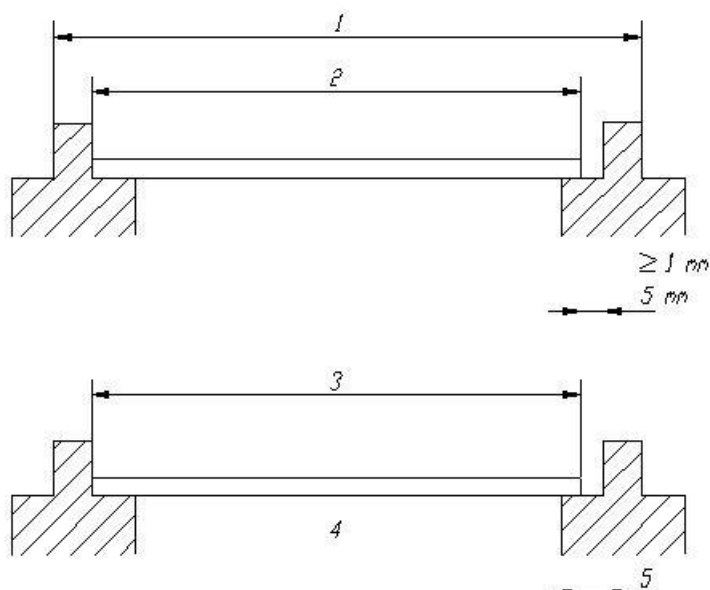


1-шатыр, 2- қабырға

а) шет тақтайдың жобалық қалпынан ауытқу, б) шет тақтайлардың орталары арасындағы жобалық қашықтықтан ауытқу

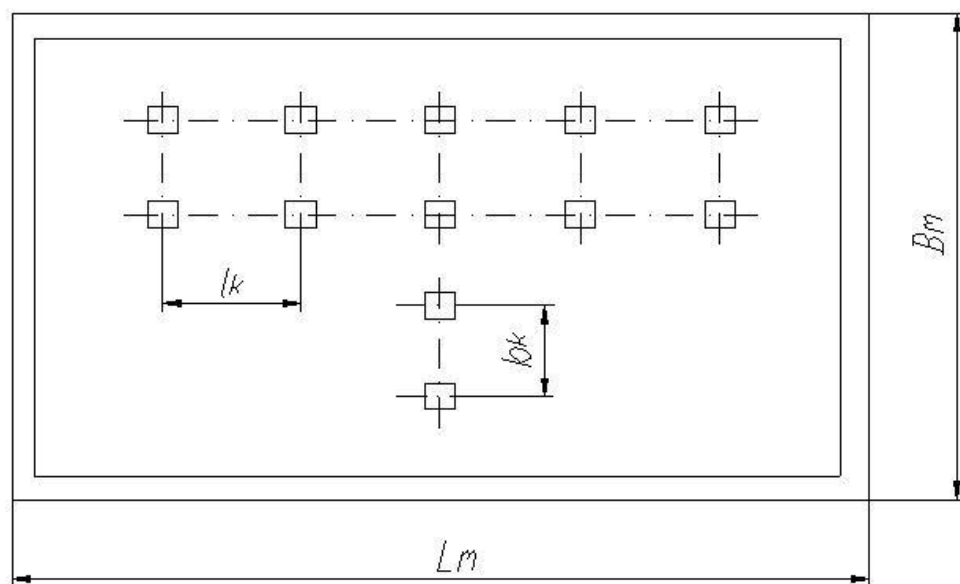
**Сурет 6- Шет тақтайлардың жобалық қалыптан ауытқулары**

20.2.4 Орнатылатын қаптау тақталарына саңылаулар мен тіреулердің еніне қатысты келесі талаптар ұсынылады (7 сурет):



- 1 – номиналдық ара қашықтық плюс 8.2.5 сәйкес шектік ауытқу;  
 2 – қаптау тақтасының номиналды өлшемі минус рұқсат; 3 - қаптау тақтасының номиналды өлшемі  
 плюс рұқсат; 4 – номиналдық қалыптағы шет тақтайлар; 5 - саңылау

Сурет 7 – Қаптау тақталары тіреулерінің ені мен саңылауына қойылатын талаптар



Сурет 8-Бағаналар негіздерінің арасындағы көлденең қашықтық

- қаптау тақтасының шетінен шет тақтайдың тіреу бетінің алыс шетіне дейінгі аралықты, орташа алғанда, 5 мм кем емес ету ұсынылады, алайда қаптау тақтасының кез келген қалпы үшін оның кез келген жерде 1 мм аз болмауы ұсынылады. Берілген шартты тақтаның шет тақтай бетінде орналасуын, сондай-ақ шет тақтайдың орналасуы бойынша

## ҚР ЕЖ 3.02-133-2014

рұқсаттарды да, түрлі ықпалдардың нәтижесінде қаптау тақтасының деформациясын да ескеріп бақылау ұсынылады (19 бөлімді қараңыз). Берілген деформацияларды шыныдан жасалған тақталар үшін ескеру ұсынылмайды;

- 2 қарама-қарсы шет тақтайлардағы жарықтағы және қаптау тақтасының сәйкес өлшемдеріне сәйкес келетін саңылауды екі бағытта да 2 мм аз және бірдей етіп алу ұсынылады. Берілген шартты шет тақтайлардың орналасуы бойынша рұқсаттарды, қаптау тақтасының габариттерді номиналды өлшеу рұқсаттарын, сондай-ақ түрлі ықпалдар кезіндегі оның деформациясын ескеріп, тексеру ұсынылады (19 бөлімді қараңыз).

Берілген деформацияларды шыныдан жасалған тақталар үшін ескеру ұсынылмайды.

Дизайнға сәйкес шет тақтайлардың тіреу құрылмасына бекітілуінде монтаждан кейінгі бастапқы қалыпқа жылжуы ұсынылу шартын ескерумен шет тақтайлардың нақты қалпын номиналды бойынша қабылдау ұсынылады.

### 20.3 В сыныбындағы жылыжайларға тән құрылымдық рұқсаттар

20.3.1 Бағаналардың негіздері арасындағы көлденең қашықтықтардың жобалық мәндерден ауытқуы 8 кестеде көрсетілген мәндерден аспауы тиіс.

20.3.2 В5 Сыныбындағы аркалы ангарлы жылыжайлар үшін, арка жазықтығының еңістігінің жобалық мәннен ауытқуы 1/50 артық болмауы тиіс.

#### Кесте 8 – Бағаналар негіздерінің арасындағы көлденең қашықтықтардың жобалық мәндерден максималды рұқсат етілетін ауытқулары

Өлшеу <sup>1)</sup>	Жобадан максималды ауытқу
Ұзындық $l_k$ және ен $b_k$ бағытындағы бағаналар негіздері арасындағы ара қашықтық	30,0 мм
Жылыжайдың жалпы ұзындығы $L_m$	-1-L немесе 60,0 мм - осы шамалардың қайсысы үлкенірек болатындығынан тәуелді
Жылыжайдың жалпы ені $B_m$	<sup>1</sup> $e$ немесе 60,0 мм - осы шамалардың қайсысы үлкенірек болатындығынан тәуелді
<sup>1)</sup> Белгілеуді 8 суреттен қараңыз	

**А Қосымшасы**  
(міндетті)

**А Сыныбындағы жылыжайлар үшін қаңқаның рұқсат етілетін жылжулары мен ауытқулары**

**А.1 Қаңқаның жылжуы**

**А.1.1 Бағаналардың іргетаспен жалғану нүктелерінің жылжулары**

Бағаналардың іргетаспен ілесу түйіндеріндегі іргетастың жоғарғы нүктелерінің көлденең және тік бағыттағы ығысулары 5 мм аспауы тиіс.

**А.1.2 Су ағатын науа деңгейіндегі жылжулар**

А.1.2.1 А.1 суретте көрсетілген жылыжайдың су ағатын науа деңгейіндегі су ағатын науаға параллельді бағыттағы көлденең жылжуы  $\Delta L_{CHKЖ1}$  келесі шартты орындауы тиіс:

$$\Delta L_{CHKЖ1} \leq \Delta L_{BK} + \Delta L_{III1}, \quad (A.1)$$

мұндағы  $\Delta L_{CHKЖ1}$  - жылыжайдың су ағатын науа деңгейіндегі су ағатын науаға параллельді бағыттағы көлденең жылжуы;

$\Delta L_{BK}$  – А.1.2.3 сәйкес анықталатын, бүйірлік қабырғадағы қаптау тесіктерінен туындаған су ағатын науа деңгейіндегі су ағатын науаға параллельді бағыттағы бүйірлік қабырғаның шектік көлденең жылжуы;

$\Delta L_{III1}$  – А.1.2.5 сәйкес анықталатын, шатырдағы қаптау тақталарының саңылауларынан туындаған су ағатын науаға параллельді бағыттағы шатырдың шектік көлденең жылжуы.

А.1.2.2 А.2 суретте көрсетілген, су ағатын науа деңгейіндегі су ағатын науаға перпендикуляр бағыттағы жылыжайдың көлденең жылжуы  $\Delta L_{CHKЖ2}$  келесі шартты орындауы тиіс:

$$\Delta L_{CHKЖ2} \leq \Delta L_{IIIК} + \Delta L_{III2}, \quad (A.2)$$

мұндағы  $\Delta L_{CHKЖ2}$  - су ағатын науа деңгейіндегі су ағатын науаға перпендикуляр бағыттағы жылыжайдың көлденең жылжуы;

$\Delta L_{IIIК}$  - А.1.2.4 сәйкес анықталатын, шетжақ қабырғадағы қаптау тесіктерінен туындаған су ағатын науа деңгейіндегі су ағатын науаға перпендикуляр бағыттағы шетжақ қабырғаның шектік көлденең жылжуы;

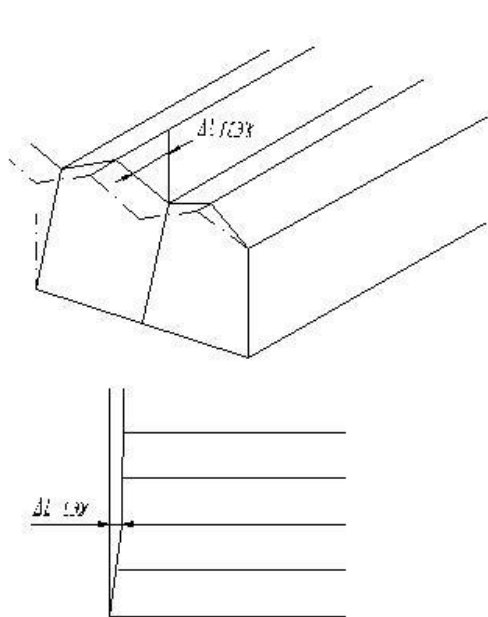
$\Delta L_{III2}$  - А.1.2.6 сәйкес анықталатын, шатырдағы қаптау тақталарының саңылауларынан туындаған су ағатын науаға перпендикуляр бағыттағы шатырдың шектік көлденең жылжуы.

А.1.2.3 Су ағатын науа деңгейіндегі су ағатын науаға параллельді бағыттағы бүйірлік қабырғаның шектік көлденең жылжуы  $\Delta L_{БК}$  қаптау тақтасының оның шет тақтайларының шектерінде А.3 суретіне сәйкес орын ауыстыру мүмкіндігінен анықталуы тиіс.

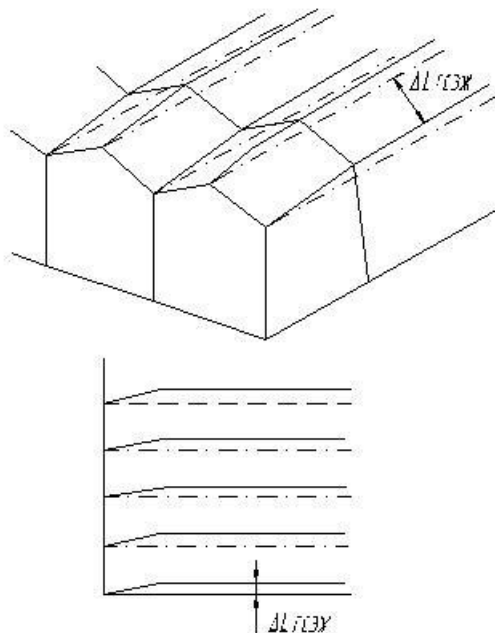
Шектік жылжу қаптау тақтасы мен саңылауының ұзындығы мен енінің номиналды өлшенулерін ескеріп есептелінуі тиіс.

Қаттылық қырлары бар бүйірлік қабырғалар үшін шектік көлденең жылжуын  $\Delta L_{БК}$  қаттылық қырларының қасында нольге тең деп алған жөн.

Төрт жағынан ұсталынып тұратын қаптау тақталары үшін бүйірлік қабырғаның шектік көлденең жылжуын  $\Delta L_{БК}$  келесі екі шаманың кішісіне тең деп қабылдауға рұқсат етіледі:



Сурет А.1 - Су ағатын науа деңгейіндегі су ағатын науаға параллельді бағыттағы жылыжайдың көлденең жылжуы



Сурет А.2 - Су ағатын науа деңгейіндегі су ағатын науаға перпендикуляр бағыттағы жылыжайдың көлденең жылжуы

$$\Delta L_{БК} = \left( c_{БК2} + c_{БК1} \frac{h_{БК2}}{w_{БК2}} \right) \frac{h}{h_{БК}}, \quad (A3)$$

$$\Delta L_{БК} = \frac{h}{w_{БК}} \sqrt{2c_{БК2} w_{БК1}}, \quad (A4)$$

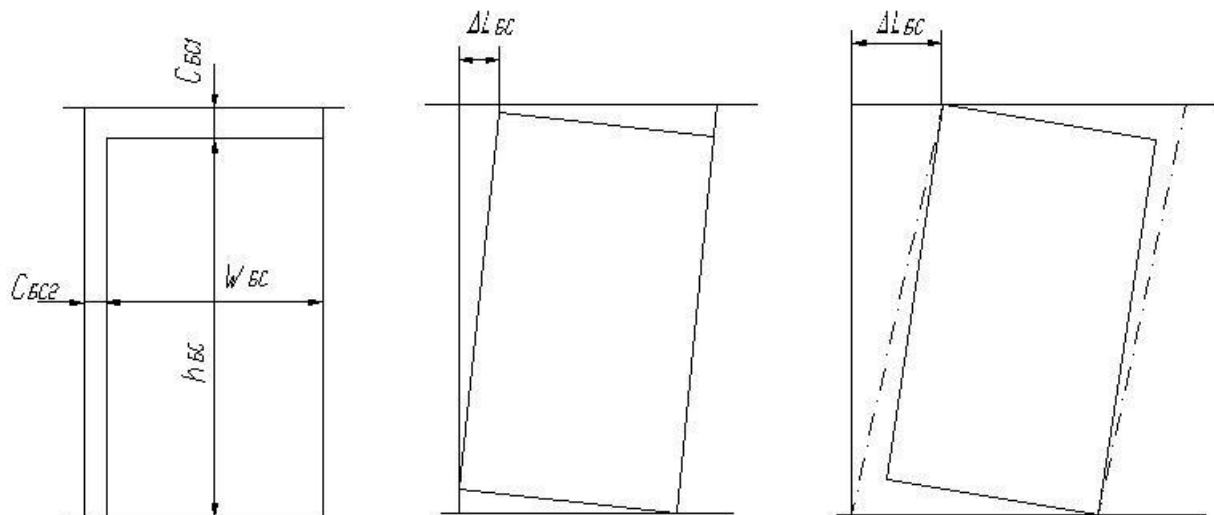
мұндағы  $c_{БК1}$  – шетжақ қабырға ұзындығының бағытына перпендикуляр бағыттағы қаптау тақтасының саңылауы;

$c_{БК2}$  - шетжақ қабырға ұзындығының бағытына параллельді бағыттағы қаптау тақтасының саңылауы;

$h_{БК}$  - шетжақ қабырға ұзындығының бағытына перпендикуляр бағыттағы ең ірі қаптау тақтасының ұзындығы;

$w_{БК}$  - шетжақ қабырға ұзындығының бағытына параллельді бағыттағы ең ірі қаптау тақтасының ені;

$h$  – іргетас пен су ағатын науа арасында өлшенген бағана ұзындығы.



Сурет А.3 -  $\Delta L_{БК}$  есептеу үшін қаптау тақтасының орын ауыстыруын шектейтін параметрлер

А.1.2.4 Су ағатын науа деңгейіндегі су ағатын науаға перпендикуляр бағыттағы шетжақ қабырғаның көлденең жылжуының шектік мәні  $\Delta L_{ШҚ}$  қаптау тақтасының оның шет тақтайларының шектерінде А.4 суретіне сәйкес орын ауыстыру мүмкіндігінен анықталуы тиіс.

Шектік жылжу қаптау тақтасы мен саңылауының ұзындығы мен енінің номиналды өлшенулерін ескеріп есептелінуі тиіс.

Қаттылық қырлары бар шетжақ қабырғалар үшін шектік көлденең жылжуды  $\Delta L_{ШҚ}$  қаттылық қырларының қасында нольге тең деп алған жөн.

Төрт жағынан ұсталынып тұратын қаптау тақталары үшін шетжақ қабырғаның шектік көлденең жылжуын  $\Delta L_{ШҚ}$  келесі екі шаманың кішісіне тең деп қабылдауға рұқсат етіледі:

$$\Delta L_{ШҚ} = \left( c_{ШҚ2} + c_{ШҚ1} \frac{h_{ШҚ}}{w_{ШҚ}} \right) \frac{h}{h_{ШҚ}}, \quad (A.5)$$

$$\Delta L_{ШҚ} = \frac{h}{w_{ШҚ}} \sqrt{2c_{ШҚ2} w_{ШҚ}}, \quad (A.6)$$

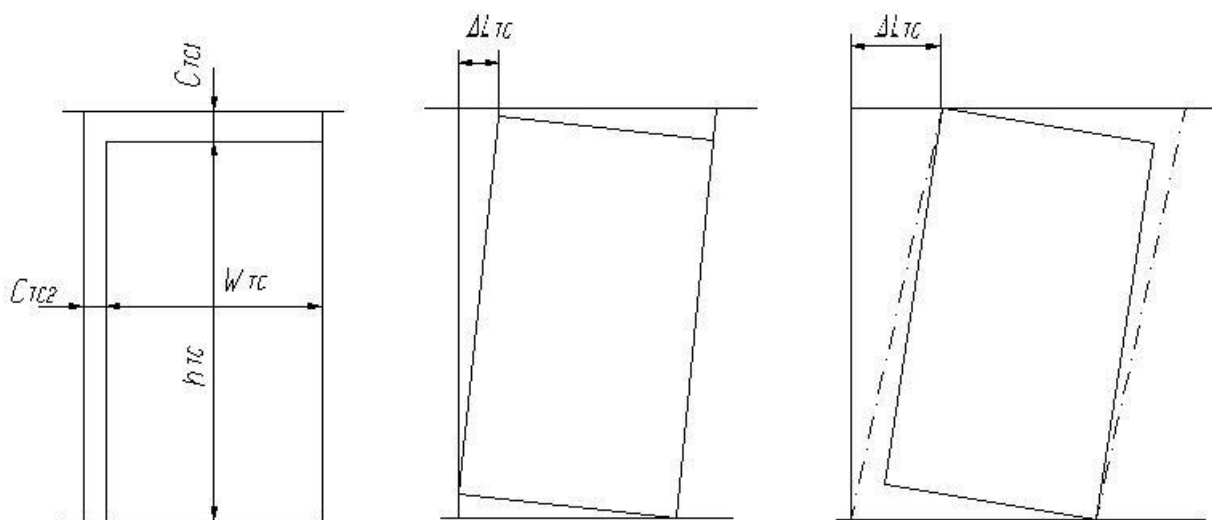
мұндағы  $c_{ШҚ1}$  - шетжақ қабырға ұзындығының бағытына перпендикуляр бағыттағы қаптау тақтасының саңылауы;

$c_{ШҚ2}$  - шетжақ қабырға ұзындығының бағытына параллельді бағыттағы қаптау тақтасының саңылауы;

$h_{IIIK}$  – шетжақ қабырға ұзындығының бағытына перпендикуляр бағыттағы ең ірі қаптау тақтасының биіктігі;

$w_{IIIK}$  – шетжақ қабырға ұзындығының бағытына параллельді бағыттағы ең ірі қаптау тақтасының ені;

$h$  – іргетас пен су ағатын науа арасында өлшенген бағана ұзындығы.



Сурет А.4 -  $\Delta L_{IIIK}$  есептеу үшін қаптау тақтасының орын ауыстыруын шектейтін параметрлер

А.1.2.5 Су ағатын науаға параллельді бағыттағы шатырдың шектік көлденең жылжуы  $\Delta L_{III1}$  қаптау тақтасының оның шет тақтайларының шектерінде А.5 суретіне сәйкес орын ауыстыру мүмкіндігінен анықталуы тиіс.

Шектік жылжу қаптау тақтасы мен саңылауының ұзындығы мен енінің номиналды өлшенулерін ескеріп есептелінуі тиіс.

Төрт жағынан ұсталынып тұратын қаптау тақталары үшін шатырдың шектік көлденең жылжуын  $\Delta L_{III1}$  келесі екі шаманың кішісіне тең деп қабылдауға рұқсат етіледі:

$$\Delta L_{III1} = \left( c_{III2} + c_{III1} \frac{h_{III}}{w_{III}} \right) \frac{h_{III} d_{III}}{h_{III}}, \quad (A.7)$$

$$\Delta L_{III1} = \frac{h_{III} d_{III}}{w_{III}} \sqrt{2 c_{III2} w_{III}}, \quad (A.8)$$

мұндағы  $c_{III1}$  – шатыр еңістігінің бағытына перпендикуляр бағыттағы қаптау тақтасының саңылауы;

$c_{III2}$  – шатыр еңістігінің бағытына параллельді бағыттағы қаптау тақтасының саңылауы;

$h_{III}$  – шатыр еңістігінің бағытына перпендикуляр бағыттағы ең ірі қаптау тақтасының ұзындығы;

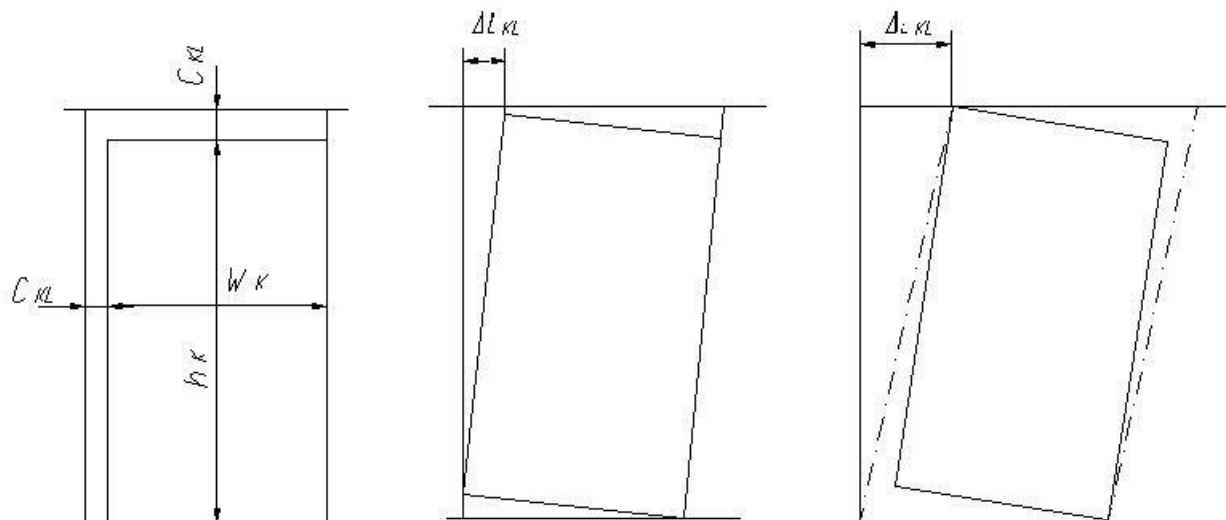


$w_{III}$  – шатыр еңістігінің бағытына параллельді бағыттағы ең ірі қаптау тақтасының ені;

$d_{III}$  – су ағатын науа мен шатыр конькиі арасындағы ара қашықтық;

$n_{III}$  – бағаналармен ұсталынып тұратын су ағатын науалар арасындағы шатыр құламаларының саны.

А.1.2.6 Су ағатын науаға перпендикуляр бағыттағы шатырдың шектік көлденең жылжуы  $\Delta L_{III2}$  А.5 суретіне сәйкес су ағатын науаға параллельді жылжуға  $\Delta L_{KI}$  ұқсас қаптау тақтасының оның шет тақтайларының шектерінде орын ауыстыру мүмкіндігінен анықталуы тиіс.



Сурет А.5 -  $\Delta L_{III1}$  есептеу үшін қаптау тақтасының орын ауыстыруын шектейтін параметрлер

Шектік жылжу қаптау тақтасы мен саңылаулардың ұзындығы мен енінің номиналды өлшенулерін ескеріп есептелінуі тиіс.

Төрт жағынан ұсталынып тұратын қаптау тақталары үшін шатырдың шектік көлденең жылжуын  $\Delta L_{III2}$  су ағатын науаның бір секциясында келесі екі шаманың кішісіне тең деп қабылдауға рұқсат етіледі:

$$\Delta L_{III2} = \left( c_{III2} + c_{III1} \frac{h_{III}}{w_{III}} \right) \frac{d_{III}}{h_{III}}, \quad (A.9)$$

$$\Delta L_{III2} = \frac{d_{III}}{w_{III}} \sqrt{2c_{III2} w_{III}}, \quad (A.10)$$

мұндағы  $d_{III}$  – қаңқаның қарастырыллатын жақтауы мен шетжақ қабырға арасындағы ара қашықтық. Берілген қашықтықты қаңқаның көршілес жақтаулар арасындағы екі еселі қашықтығынан артық етіп қабылдауға рұқсат етілмейді.

### А.1.3 Аркалардың жылжуы

Аркалардың көлденең және тік жылжулары арка биіктігінің 1/100 аспауы тиіс, бұдан арка орнатылған бағана биіктігі шегеріледі.

## А.2 Қаңқа иілулері

### А.2.1 Жалпы ережелер

Егер динамикалық эффектілерді де ескеретін қатаң талдау, қажет жағдайда, иілулерден қаптау тақталарының немесе өзге құрылымдық элементтердің бұзылуы және суағар блокталуы болуы мүмкіндігін көрсетпесе, қаңқа элементтерінің иілулеріне А.2.2 – А.2.4 көрсетілген талаптар қолданылады.

Шет тақтайлар арасындағы тығыз отырғызылу қаптау тақталары үшін шектеуші өлшем.

### А.2.2 Су ағатын науалардың, көкшолақтардың және конькилік қырлы бөренелердің иілулері

А.2.2.1 Қаптау жазықтығына перпендикуляр бағыттағы су ағатын науалардың, көкшолақтардың және конькилік қырлы бөренелердің тік иілуі жоғары бағытта да, төмен бағытта да келесі талаптарға сәйкес болуы тиіс:

$$\begin{aligned}\Delta h &\leq l_s \cdot (650 - 100n_p), \\ \Delta h &\leq l_s \cdot 150, \\ \Delta h &\leq 30 \text{ мм}, \quad (\text{А.11}) \\ \Delta h &\leq l_s \cdot 150, \Delta h \leq 30 \text{ мм},\end{aligned}$$

(тұратын ықпалдағы су ағатын науалар үшін ғана)

мұндағы  $\Delta h$  - су ағатын науаның, көкшолақтың немесе конькилік қырлы бөрененің тік иілуі;

$l_s$  - су ағатын науа, көкшолақ немесе конькилік қырлы бөрене секциясының ұзындығы;

$n_p$  - су ағатын науаның, көкшолақтың немесе конькилік қырлы бөрененің бір секциясының ұзындығына бір-бірінің қасына жатқызылған қаптау тақталарының саны.

А.2.2.2 Су ағатын науаның және конькилік қырлы бөрененің көлденең иілуі келесі талаптарға сәйкес болуы тиіс:

$$\begin{aligned}\Delta L &\leq (l_s \cdot 2) \cdot (650 - 100n_p), \\ \Delta L &\leq l_s \cdot 300, \quad (\text{А.12})\end{aligned}$$

мұндағы  $\Delta L$  – су ағатын науаның және конькилік қырлы бөрененің көлденең иілуі.

### А.2.3 Итарқалардың және торлы фермалардың иілулері

А.2.3.1 Жақтау жазықтығындағы итарқалардың және торлы фермалардың иілулері келесі талаптарға сәйкес болуы тиіс:

$$\Delta h \leq l_s:150, \quad (\text{A.13})$$

мұндағы  $\Delta h$  - итарқаның немесе торлы ферманың иілуі;

$l_s$  - итарқаның немесе торлы ферманың аралығы.

А.2.3.2 Су ағатын науаға тіреу болатын торлы фермалардың иілулері жақтау жазықтығында жоғарғы немесе төменгі бағытта келесі талаптарға сәйкес болуы тиіс:

$$\Delta h \leq l_s:250,$$

$$\Delta h \leq 30 \text{ мм.} \quad (\text{A.14})$$

А.2.3.3 Итарқалардың және торлы фермалардың жақтау жазықтығынан тыс иілулері келесі талаптарға сәйкес болуы тиіс:

$$\Delta L \leq l_s:300,$$

$$\Delta L \leq 12 \text{ мм,} \quad (\text{A.15})$$

мұндағы  $\Delta L$  - итарқаланың немесе торлы ферманың жақтау жазықтығынан тыс иілуі.

### А.2.4 Тікелей шетжақ қабырғалар мен бүйірлік қабырғалардың қаптау тақталарын ұстап тұратын құрылымдық элементтердің иілулері

А.2.4.1 Қаптау жазықтығына перпендикулярлы бағыттағы құрылымдық элементтердің иілулері келесі талаптарға сәйкес болуы тиіс:

$$\Delta h \leq l_s:150,$$

$$\Delta h \leq 30 \text{ мм,} \quad (\text{A.16})$$

мұндағы  $\Delta h$  - қаптау жазықтығына перпендикулярлы бағыттағы құрылымдық элементтің иілуі;

$l_s$  - құрылымдық элементтің аралығы.

А.2.4.2 Егер құрылымдық элементке ауыл шараушылық дақылдарын ұстап тұратын сымнан (сымдардан) болатын жүктеменің салмағы түсетін болса, А.2.4.1-дегі екінші талапты ескермеуге рұқсат етіледі.

А.2.4.3 Қаптау жазықтығына параллельді бағыттағы құрылымдық элементтердің иілулері келесі талаптарға сәйкес болуы тиіс:

$$\Delta L \leq l_s:300, \quad (\text{A.17})$$

мұндағы  $\Delta L$  - қаптау жазықтығына параллельді бағыттағы құрылымдық элементтің иілуі.

#### **А.2.5 Шет тақтайлардың иілулері**

А.2.5.1 Шет тақтайлардың шынылау жазықтығынан тыс иілулері келесі талаптарға сәйкес болуы тиіс:

- дара шынылы немесе басқа қаптау тақталарына арналған шет тақтайлар:

$$\Delta h \leq l_s:100,$$

$$\Delta h \leq 25 \text{ мм}, \quad (\text{A.18})$$

- жылу оқшаулауыш шыны блоктарға арналған шет тақтайлар:

$$\Delta h \leq l_s:200,$$

$$\Delta h \leq 12 \text{ мм}, \quad (\text{A.19})$$

мұндағы  $\Delta h$  – шет тақтайдың қаптау жазықтығынан тыс иілуі;

$l_s$  – шет тақтай аралығы.

А.2.5.2 Шет тақтайлардың қаптау жазықтығындағы иілулері келесі талаптарға сәйкес болуы тиіс:

$$\Delta L \leq l_s:200,$$

$$\Delta L \leq 6 \text{ мм}, \quad (\text{A.20})$$

мұндағы  $\Delta L$  - шет тақтайдың қаптау жазықтығындағы иілуі.

А.2.5.3 Шет тақтайлардың айналу бұрышы 0,1 рад аспауы тиіс.

**Б Қосымшасы**  
(міндетті)

**Желдің әсері. Жобалау бойынша ұсыныстар**

**Б.1 Жалпы ережелер**

Б.1.1 Жел әсерлері құрылыс климатологиясының мәліметтері мен жылыжай сыныбына сәйкес келтірілген қайталанудың минималды интервалының мәніне тең болатын желдің базалық жылдамдығын анықтау үшін пайдаланылатын желдің қайталану интервалының негізінде есептелінуі тиіс.

Б.1.2 Жылыжайларға арналған аэродинамикалық коэффициенттер Б.2 бөлімінде келтірілген.

Б.1.3 Жылыжайдың жел екпіндеріне деген реакциясына арналған динамикалық коэффициенттер Б.3 бөлімінде келтірілген.

Б.1.4 Вентиляциялық ойықтар ашылуға немесе жабылуға жол берген жағдайда, жылыжайлар жағдайға сәйкес келетін (ашық немес жабық вентиляциялық ойықтармен) жел әсеріне жобалануы тиіс.

Б.1.5 Вентиляциялық ойықтар және оларды ашу үшін пайдаланылатын механизмдер келесідеуі екі қалыпта есептелінуі тиіс:

а) жартылай ашық қалып (вентиляциялық ойықтар және оларды ашу үшін пайдаланылатын механизмдер желдің базалық жылдамдығы 65% кезінде жел ықпалының әсерлеріне қарсы тұратындай етіп есептелінуі тиіс);

б) максималды ашық қалып (вентиляциялық ойықтар және оларды ашу үшін пайдаланылатын механизмдер желдің базалық жылдамдығы 40% кезінде жел ықпалының әсерлеріне қарсы тұратындай етіп есептелінуі тиіс).

**Б.2 Аэродинамикалық коэффициенттері**

**Б.2.1 Жалпы ережелер**

Б.2.1.1 Аэродинамикалық коэффициенттер:

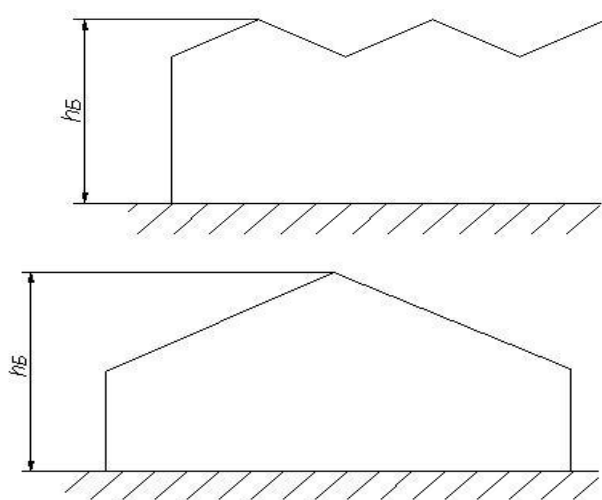
- жазық шатыр құламалары бар жылыжайлар үшін - Б.2.2;
- күмбез тәрізді шатырлары бар жылыжайлар үшін - Б.2.3;
- вентиляциялық ойықтар үшін - Б.2.4;
- өткізгіш қаптаулар үшін - Б.2.5 келтірілген.

Б.2.1.2 Келтірілген аэродинамикалық коэффициенттер арнайы жылыжай құрылмалары үшін есептелінген және жер деңгейінен 10 м биіктіктегі 10 мин. ішіндегі орташа жылдамдық ретінде анықталатын желдің базалық жылдамдығына негізделген.

## Б.2.2 Жазық шатыр құламалары бар жылыжайлар

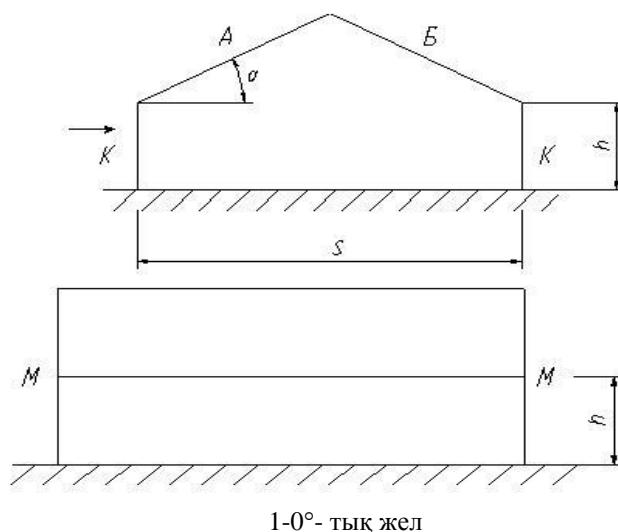
Б.2.2.1 Жазық шатыр құламалары бар ангарлық және блоктық жылыжайларға арналған базалық биіктік  $h_B$  Б.1 Суретіне сәйкес жер деңгейінің үстінде конькилік қырлы бөрене биіктігіне тең болып қабылдануы тиіс.

Б.2.2.2 Конькилік қырлы бөренеге перпендикулярлы бағыттағы жел үшін, яғни  $0^\circ$ -ты бұрыш үшін  $20^\circ$ -тан  $26^\circ$  дейінгі шатыр еңістігі бар екі құламалы ангарлы жылыжайлардың қабырғалары мен шатырлары үшін сыртқы қысым  $p_H$  коэффициенттері бүйірлік қабырға биіктігінің жылыжай еніне қатынасынан ( $h/s$ ) тәуелді Б.1 Кестесінен және Б.3 Суретінен алынуы тиіс. А, В, К, L және М аймақтары Б.2 Суретінде анықталған.



Сурет Б.1 – Ангарлық және блоктық жылыжайларға арналған базалық биіктік  $h_B$

Аралық мәндер үшін ( $h/s$ ) сыртқы қысым  $p_H$  коэффициенттерінің мәндері сызықтық интерполяциямен есептелінуі тиіс.

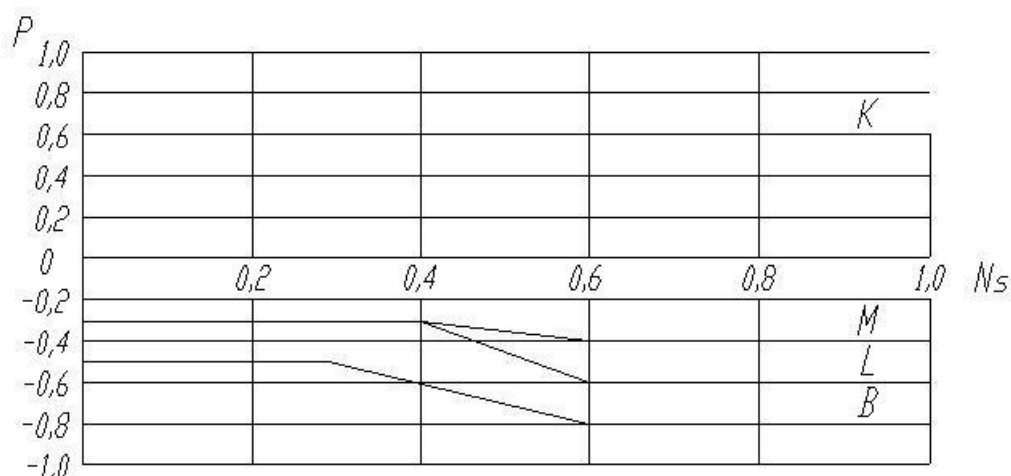


Сурет Б.2 – Екі құламалы ангарлық жылыжайлардың қабырғалары мен шатырларына арналған аймақтар

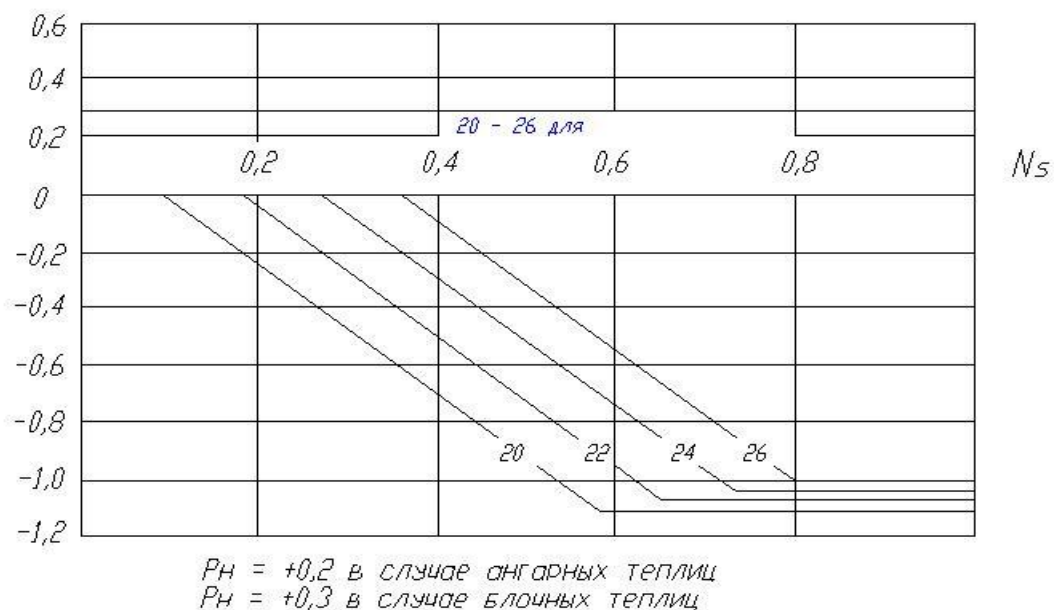
**Кесте Б.1 – Конькилік қырлы бөренеге перпендикулярлы бағыттағы жел үшін  
екі құламалы жылыжайлардың қабырғалары мен шатырларына арналған сыртқы  
қысым  $p_H$  коэффициенттері**

h/s	A	B	K	L	M
$\leq 0,3$	Сурет Б.4	-0,5	+0,6	-0,3	-0,3
0,4		-0,6	+0,6	-0,3	-0,3
$\geq 0,6$		-0,8	+0,6	-0,6	-0,4

Б.2.2.4 Конькилік қырлы бөренеге перпендикулярлы бағыттағы жел үшін, яғни  $0^\circ$ -ты бұрыш үшін  $20^\circ$ -тан  $26^\circ$  дейінгі шатыр еңістігі бар екі құламалы ангарлы жылыжайлардың қабырғалары мен шатырлары үшін сыртқы қысым  $p_H$  коэффициенттері бүйірлік қабырға биіктігінің бір аралықтың еніне ( $h/s$ ) және барлық жылыжай еніне ( $h/s_M$ ) қатынасынан тәуелді Б.2 Кестесі және Б.6 Суреті бойынша қабылдануы тиіс. А, В, С, D, E, F, G, H, K, L және M аймақтары Б.5 суреті бойынша анықталған.



Сурет Б.3 - Конькилік қырлы бөренеге перпендикулярлы бағыттағы жел үшін екі құламалы ангарлық жылыжайлардың қабырғалары мен шатырларына арналған сыртқы қысым  $p_H$  коэффициенттері



Қысым да, жеңілдеті де ескерілуі тиіс  
 Интерполяция 20°-тан қоса алғанда және 26° қоса алғанда дейінгі шатыр құламасының бұрыштары үшін  $\alpha$  рұқсат етіледі  
 1- артық қысым; 2 – төмендетілген қысым

Сурет Б.4 – Ангарлық жылыжай шатырының жел жақ құламасына арналған сыртқы қысым  $p_n$  коэффициенттері

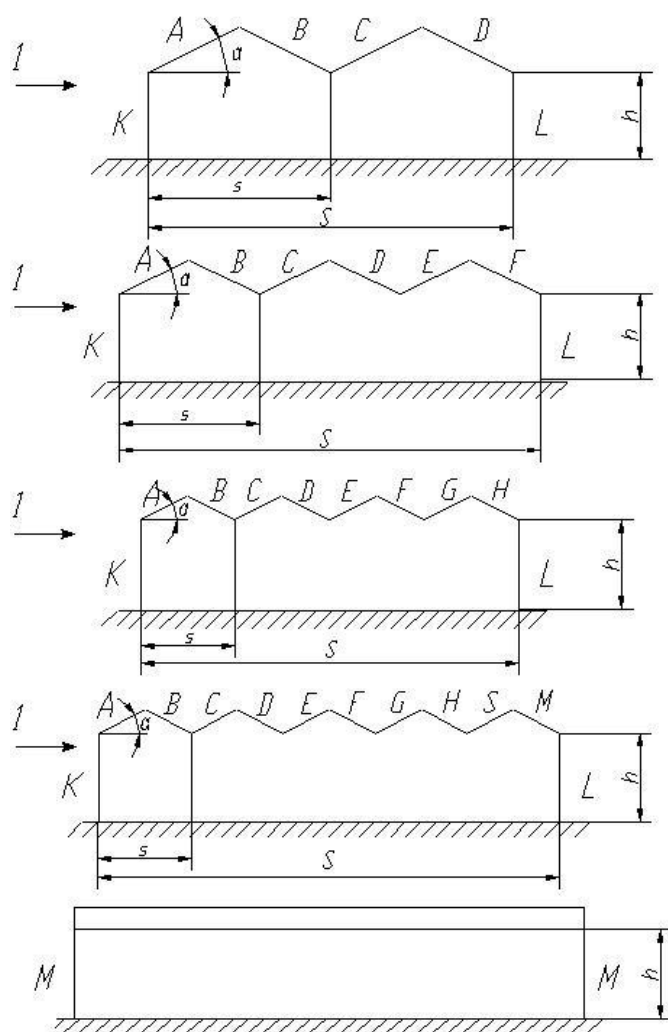
( $h/s$ ) және ( $h/s_M$ ) аралық мәндері үшін сыртқы қысым  $p_n$  коэффициенттерінің мәндері сызықтық интерполяция көмегімен анықталуы тиіс.

**Кесте Б.2 - Конькилік қырлы бөренеге перпендикулярлы бағыттағы жел үшін блоктық жылыжайлардың қабырғалары мен шатырларына арналған сыртқы қысым коэффициенттері  $p_n$**

$h/s$	A				1)	1)	1)	1)	$h/w$	K		
$\leq 0,3$	Сурет Б.4	0,5	0,5	0,5	0,4	0,5	0,4	0,4	$\leq 0,4$	+	0,6	0,3
$\geq 0,4$		1,0	0,7	0,5	0,4	0,5	0,4	0,4	$\geq 0,6$	+	0,6	0,4

<sup>1)</sup> Бесуден артық аралықтары бар блоктық жылыжайлар үшін Е және F шатырларының беттеріне арналған сыртқы қысым коэффициенттері  $p_n$  келесі беттерде төменде қанша көрсетілсе, сонша рет қайталануы тиіс. Бұдан кейінгі аралықтар үшін G және H беттеріне арналған қысым коэффициенттері қолданылуы тиіс. Е және F шатырының беттері үшін қысым коэффициенттерімен бұдан кейінгі беттердің максималды саны:  
 -  $h/s \leq 0,4$  үшін Е және F-тің 3 беті;  $0,4 < h/s \leq 0,5$  үшін Е және F-тің 4 беті;  $0,5 < h/s \leq 0,6$  үшін Е және F-тің 5 беті;  $0,6 < h/s \leq 0,7$  үшін Е және F-тің 6 беті;  $h/s > 0,7$  үшін Е және F-тің 7 беті.





1-0°-тық жел

Сурет Б.5 – Блоктық жылыжайлардың қабырғалары мен шатырларына арналған аймақтар

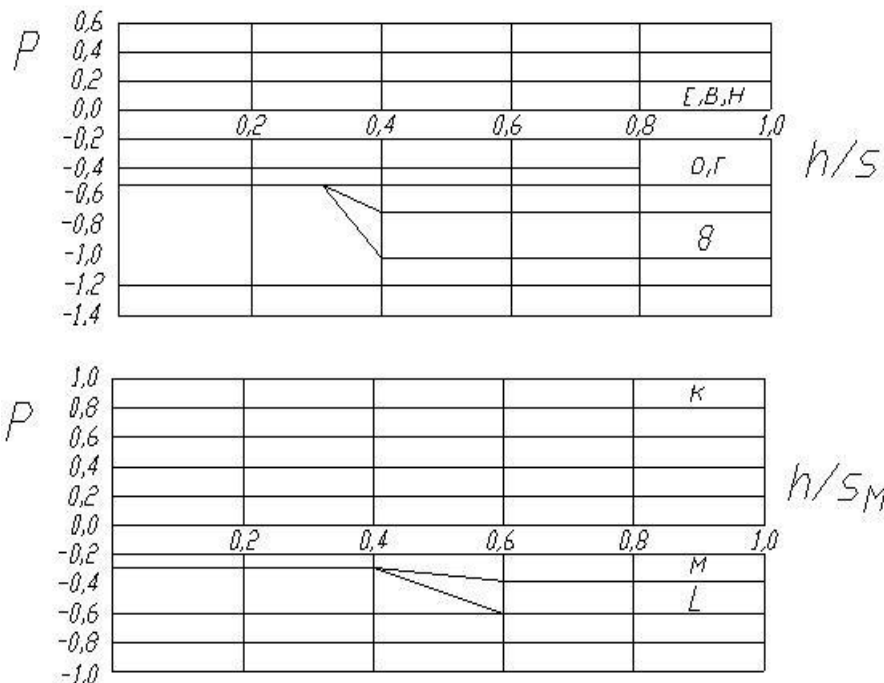
Б.2.2.5 Конькилік қырлы бөренеге перпендикулярлы бағыттағы жел үшін, яғни 90°-ты бұрыш үшін 20°-тан 26° дейінгі шатыр құламасының еңістігі бар екі құламалы және блоктық жылыжайлардың қабырғалары мен шатырлары үшін сыртқы қысым  $p_H$  коэффициенттері Б.3 Кестесі және Б.8 Суреті бойынша қабылдануы тиіс. N, O және P аймақтары Б.7 Суреті бойынша анықталады.

**Кесте Б.3 – Коньки бағытындағы жел үшін екі құламалы және блоктық жылыжайлардың қабырғалары мен шатырларына арналған сыртқы қысым  $p_H$  коэффициенттері**

h/s	N	O	P
барлығы	-0,2	+0,7	-0,3

## ҚР ЕЖ 3.02-133-2014

Б.2.2.6 Конькиге перпендикулярлы бағыттағы жел үшін, яғни  $0^\circ$ -ты жел үшін  $20^\circ$ -тан  $26^\circ$  дейінгі шатыр құламасының еңістігі бар екі құламалы жылыжайлардың қабырғалары мен шатырлары үшін сыртқы қысым коэффициенттері  $p_H$  Б.4 кестесі бойынша қабылдануы тиіс.

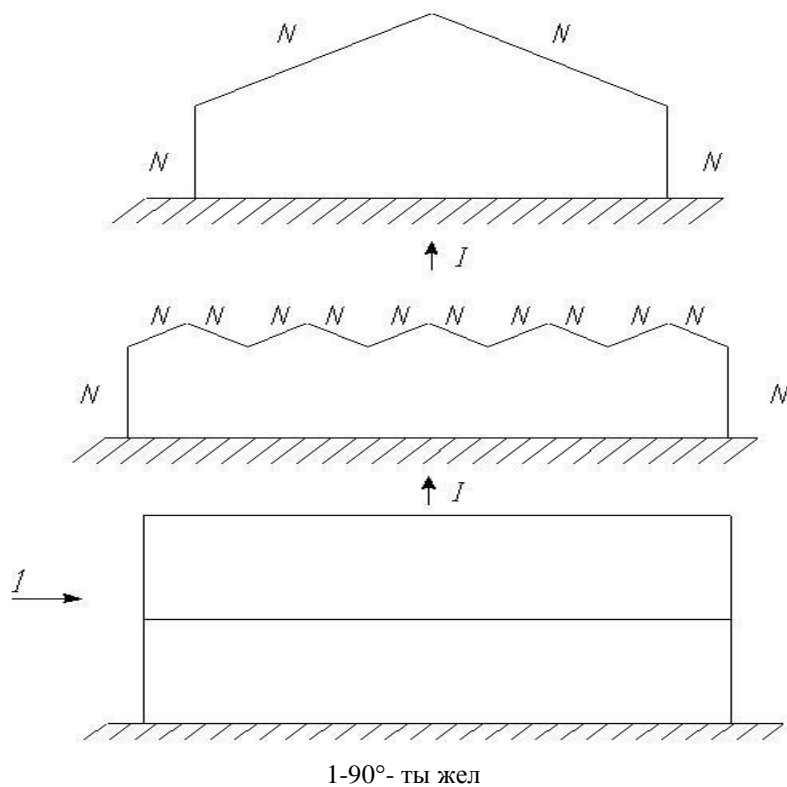


Сурет Б.6 – Конькилік қырлы бөренеден перпендикулярлы бағыттағы жел үшін блоктық жылыжайлардың қабырғалары мен шатырларына арналған сыртқы қысым  $p_H$  коэффициенттері

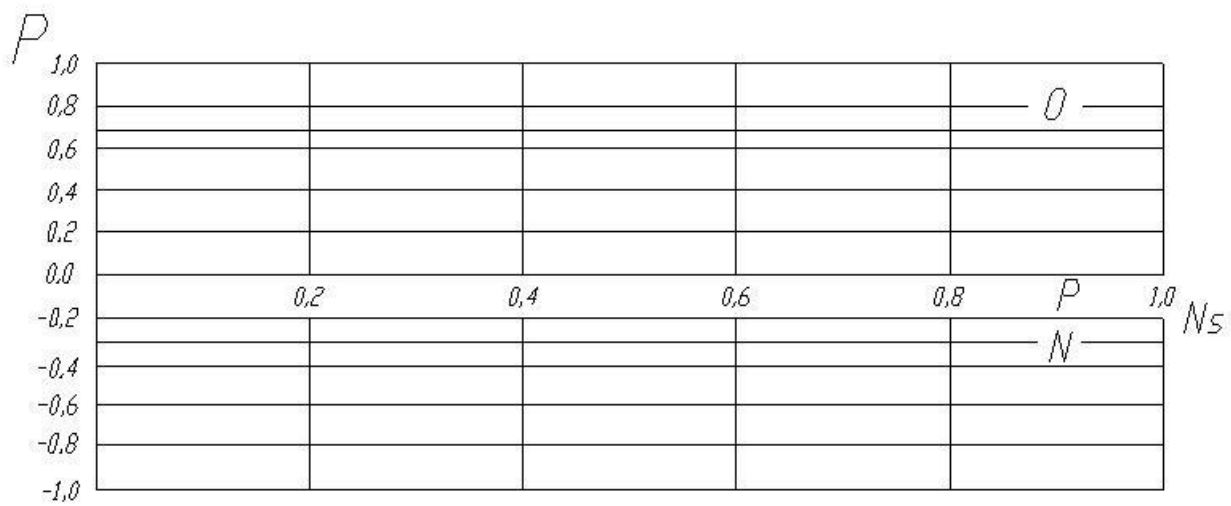
АА, ВВ, СС, DD, КК және LL аймақтары Б.9 Суретінде анықталған. Жергілікті коэффициенттер тек қаптауларға, шет тақтайларға және жалғануларға қолданылады

**Кесте Б.4 – Конькиге перпендикулярлы бағыттағы жел үшін екі құламалы жылыжайлардың қабырғалары мен шатырларына арналған сыртқы қысымның  $p_H$  жергілікті коэффициенттері**

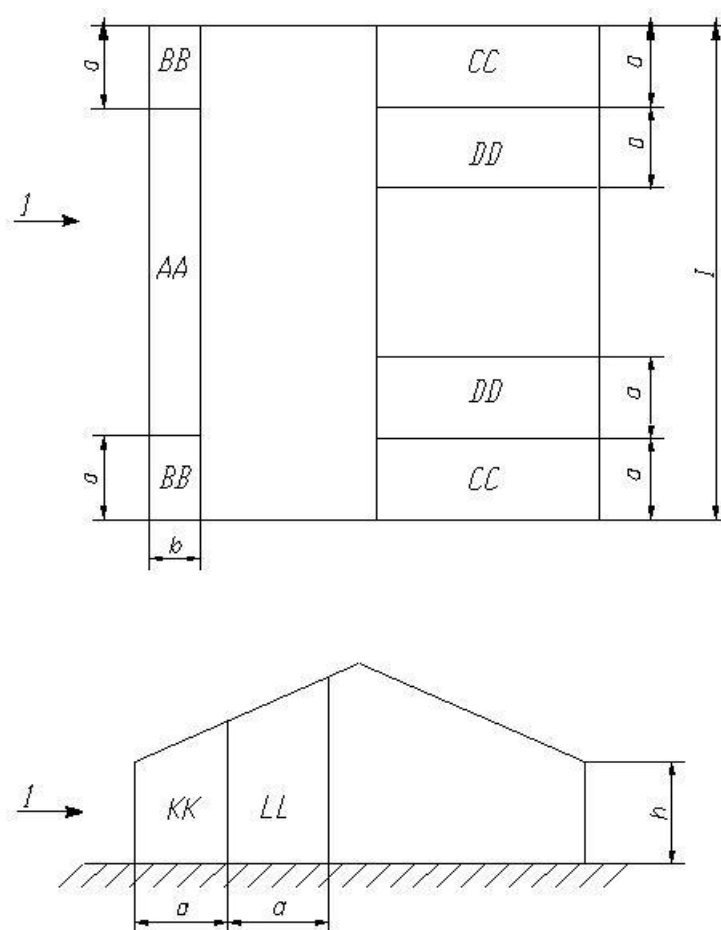
h/s	AA	BB	CC	DD	KK	LL
Барлығы	-1,2	-1,6	-1,0	-0,8	-1,0	-0,6



Сурет Б.7 - Екі құламалы жылыжайлардың қабырғалары мен шатырлары арналған аймақтар



Сурет Б.8 – Коньки бағытындағы жел үшін екі құламалы және блоктық жылыжайлардың қабырғалары мен шатырларына арналған сыртқы қысым  $p_H$  коэффициенттері



$a = h$  немес  $l/5$  осы екі шаманың қайсысы азырақ болатындығынан тәуелді;  $b = 2,0$  м  
1 - 0°-тық жел

Сурет Б.9 – Екі құламалы жылыжайлардың қабырғалары мен шатырларына арналған аймақтар

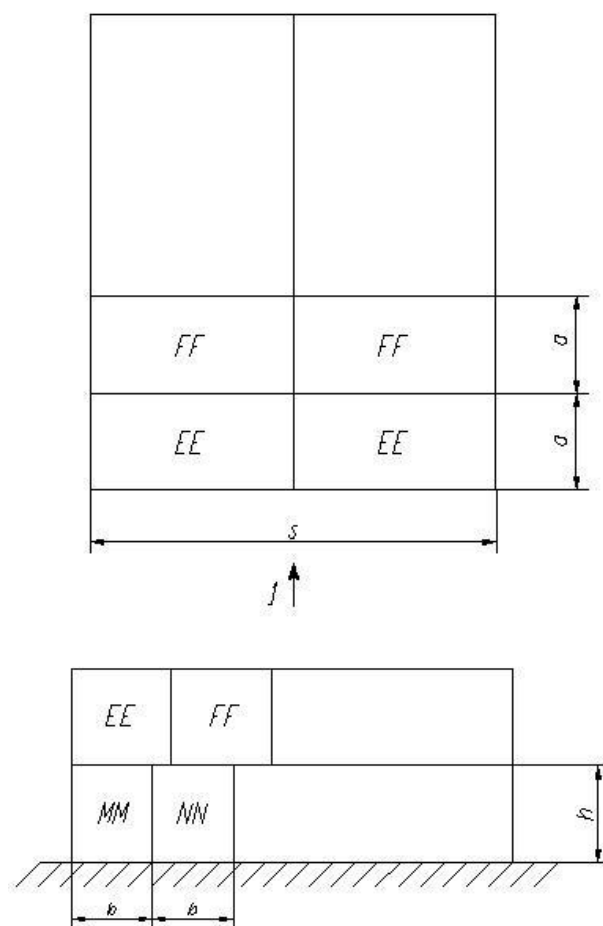
В.2.2.7 Коньки бағытындағы жел үшін, яғни 90°-ты жел үшін 20°-тан 26° дейінгі шатыр құламасының еңістігі бар екі құламалы жылыжайлардың қабырғалары мен шатырлары үшін  $p_H$  қысымының жергілікті коэффициенттері ( $h/s$ ) қатынасынан тәуелді Б.5 кестесі және Б.11 Суреті бойынша қабылдануы тиіс. ЕЕ, ММ және NN аймақтары Б.10 Суреті бойынша анықталған.

( $h/s$ ) аралық мәндері үшін қысымның жергілікті коэффициенттерінің мәндері интерполяция сызғышын пайдалану арқылы анықталуы тиіс. Жергілікті коэффициенттер тек қаптауға, шет тақтайларға және жалғануларға ғана қолданылады.

Кесте Б.5 – Коньки бағытындағы жел үшін екі құламалы жылыжайлардың қабырғалары мен шатырларына арналған  $p_H$  қысымының жергілікті коэффициенттері

$h/s$	ЕЕ	ЕF	ММ	NN
$\leq 0,4$	-1,2	-0,5	-0,8	-0,5
$\geq 0,6$	-1,2	-0,5	-1,0	-0,6

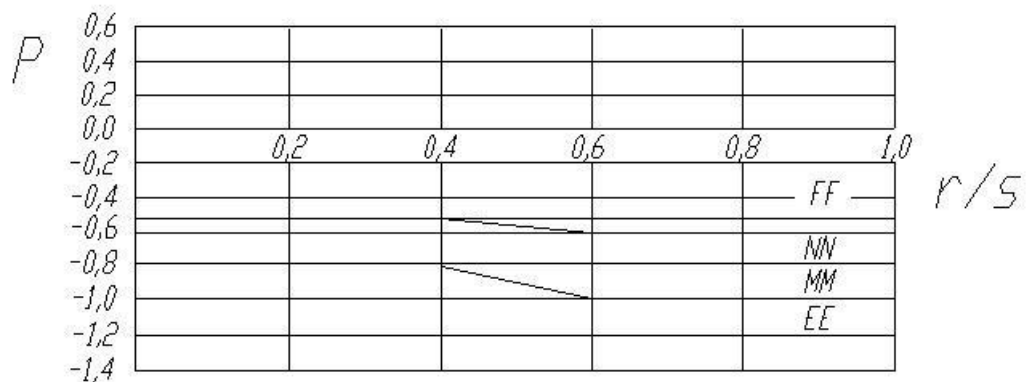
Б.2.2.8 Конькиге перпендикулярлы бағыттағы жел үшін, яғни  $0^\circ$ -ты жел үшін  $20^\circ$ -тан  $26^\circ$  дейінгі шатыр құламасының еңістігі бар блоктық жылыжайлардың қабырғалары мен шатырлары үшін  $p_H$  қысымының жергілікті коэффициенттері Б.512 кестесі бойынша қабылдануы тиіс. АА, ВВ, КК және LL аймақтары Б.12 Суреті бойынша анықталған. Жергілікті коэффициенттер тек қаптауға, шет тақтайларға және жалғануларға ғана қолданылады.



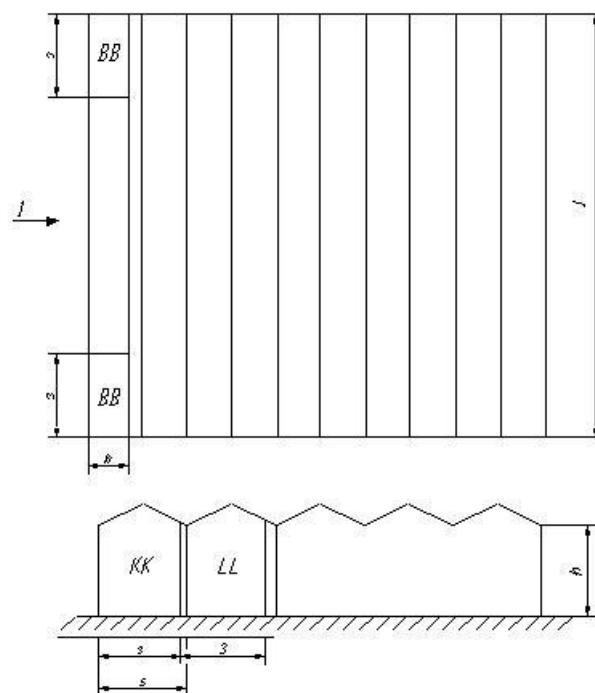
$a = h$  немесе  $s/2$  осы екі шаманың қайсысы азырақ болатындығынан тәуелді;  
 $b = h$  немесе  $s/5$  осы екі шаманың қайсысы азырақ болатындығынан тәуелді;

1 -  $90^\circ$ -тық жел

Сурет Б.10 – Екі құламалы жылыжайлардың қабырғалары мен шатырларына арналған аймақтар



Сурет Б.11 – Коньки бағытындағы жел үшін екі құламалы жылыжайлардың қабырғалары мен шатырларына арналған  $p_H$  қысымының жергілікті коэффициенттері



$a = h$  немесе  $l/5$  – осы шамалардың қайсысы азырақ болатындығынан тәуелді;  
 $b = 2,0$  м немесе  $s/2$  – осы шамалардың қайсысы азырақ болатындығынан тәуелді;  
 1 - 0°-тық жел

Сурет Б.12 – Блоктық жылыжайлардың қабырғалары мен шатырларына арналған аймақтар

Кесте Б.6 – Конькиге перпендикулярлы бағыттағы жел үшін блоктық жылыжайлардың қабырғалары мен шатырларына арналған  $p_H$  қысымының жергілікті коэффициенттері

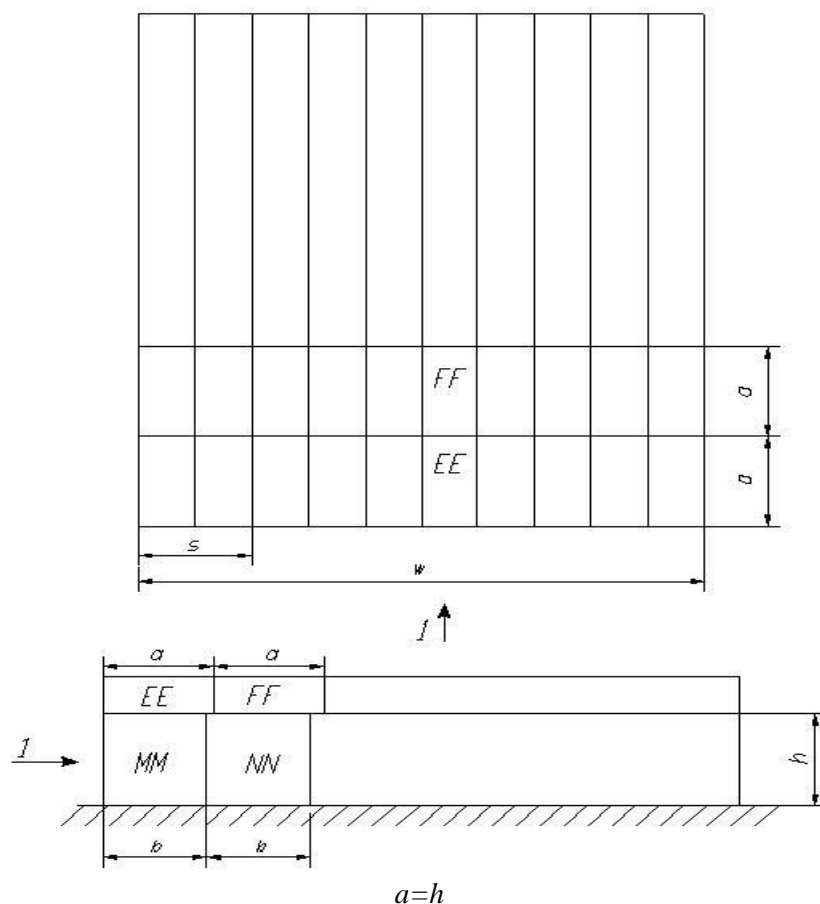
h/s	AA	BB	KK	LL
барлығы	-1,2	-1,6	-1,0	-0,6

Б.2.2.9 Коньки бағытындағы жел үшін, яғни  $90^\circ$ -ты жел үшін  $20^\circ$ -тан  $26^\circ$  дейінгі шатыр құламасының еңістігі бар блоктық жылыжайлардың қабырғалары мен шатырлары үшін  $p_H$  қысымының жергілікті коэффициенттері ( $h/s$ ) қатынасынан тәуелді Б.7 кестесі және Б.14 Суреті бойынша қабылдануы тиіс. EE, FF, MM және NN аймақтары Б.13 Суреті бойынша анықталған.

( $h/s$ ) аралық мәндері үшін қысымның жергілікті коэффициенттерінің мәндері сызықтық интерполяцияны пайдалану арқылы анықталуы тиіс. Жергілікті коэффициенттер тек қаптауға, шет тақтайларға және жалғануларға ғана қолданылады.

**Кесте Б.7 - Коньки бағытындағы жел үшін блоктық жылыжайлардың қабырғалары мен шатырларына арналған  $p_H$  қысымының жергілікті коэффициенттері**

$h/s$	EE	FF	MM	NN
$\leq 0,4$	-1,2	-0,5	-0,8	-0,5
$\geq 0,6$	-1,2	-0,5	-1,0	-0,6

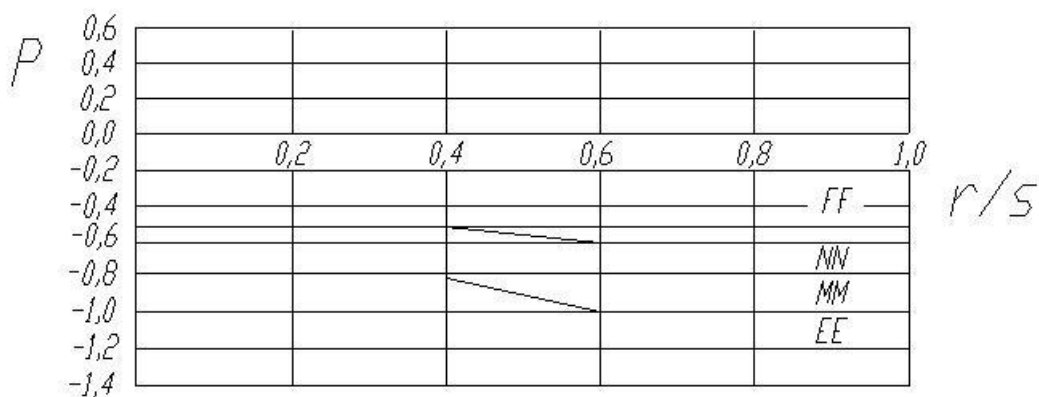


$$a=h$$

$b = h$  немесе  $w/5$  осы екі шаманың қайсысы азырақ болатындығынан тәуелді;

1 -  $90^\circ$ -тық жел

**Сурет Б.13 – Блоктық жылыжайлардың қабырғалары мен шатырларына арналған аймақтар**



Сурет Б.14 - Коньки бағытындағы жел үшін блоктық жылыжайлардың қабырғалары мен шатырларына арналған  $p_H$  қысымының жергілікті коэффициенттері

Б.2.2.10 Жазық шатыр құламалары бар жылыжайлар үшін  $p_H$  ішкі ұысым коэффициенттері Б.8 Кестесі бойынша қабылдануы тиіс. Жылыжайдың жел жақ қабырғасындағы тұрақты басыңқы ойық кезінде  $+0,6$  тең  $p_B$  ішкі қысым коэффициенті пайдаланылуы тиіс.

**Кесте Б.8 – Жазық құламалы шатырлары бар жылыжайларға арналған  $p_B$  ішкі қысым коэффициенті**

Жел бағыты	Жылыжай түрінен тәуелді $p_B$ ішкі қысым коэффициентінің мәні	
	ангарлық	блоктық
0°	+0,2	+0,2
	-0,4	-0,3
90°	+0,2	+0,2
	-0,2	-0,2

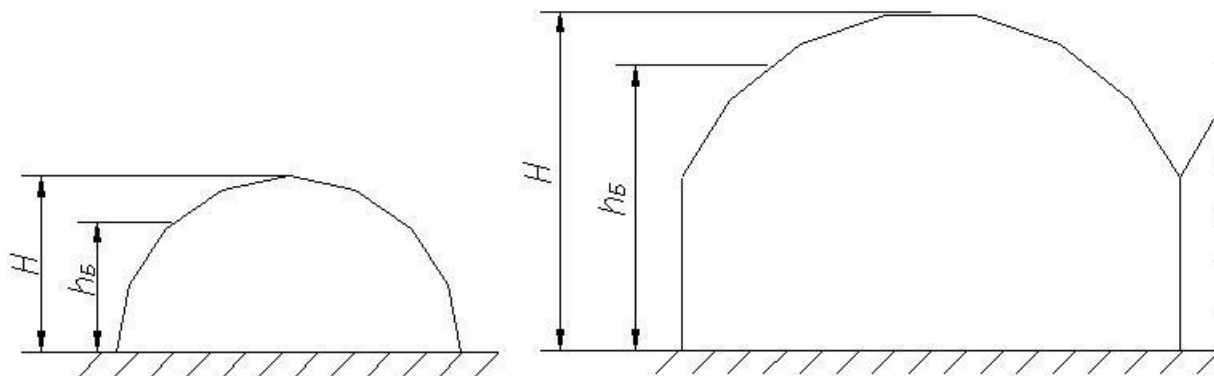
Б.2.2.11 Желдің жылыжай құрылмасымен үйкелу күші  $f_T = 0,01$  үйкелу коэффициентінің пайдаланылуымен есептелінуі тиіс. Б.9, Б.10, Б.12 және Б.13 Суреттерінде көрсетілген КК, LL, MM және NN аймақтарын ескермегенде, үйкелу күштері желге параллельді бағдарланған бүйірлік қабырғалардың сыртқы бетінің ауданы бойынша есептелінуі тиіс. Б.11 және Б.13 Суреттерінде көрсетілген EE және FF аймақтарын ескермегенде, үйкелу күштері тек желдің 90°-тық бағыты үшін шатырдың сыртқы бетінің ауданы бойынша есептелінуі тиіс.

### Б.2.3 Күмбезді шатырлары бар жылыжайлар

Б.2.3.1 Күмбезді шатырлары бар жылыжайлар үшін  $h_B$  базалық биіктік жер деңгейінің үстіндегі коньки биіктігі мен су ағатын науа биіктігінің орташа арифметикалық



мәніне тең болып, бірақ  $0,75H$  кем болмай қабылдануы тиіс, мұндағы  $H$  – жер деңгейінің үстіндегі коньки биіктігі (Б.15 суретті қараңыз).



Сурет Б.15 – Күмбезді шатырлары бар жылыжайларға арналған  $h_B$  базалық биіктік

Б.2.3.2 Шатыр құламалары (бұғаттары) жоқ ангарлық жылыжайлардың күмбезді шатырлары мен қабырғаларына арналған  $p_H$  сыртқы қысым коэффициенттері Б.9 Кестесі бойынша қабылдануы тиіс. А, М, N, О және Р аймақтары Б.16 Суретте анықталған.

**Кесте Б.9 – Шатырлардың құламалары (бұғаттары) жоқ ангарлық жылыжайлардың күмбезді шатыры мен қабырғаларына арналған  $p_H$  сыртқы қысым коэффициенттері**

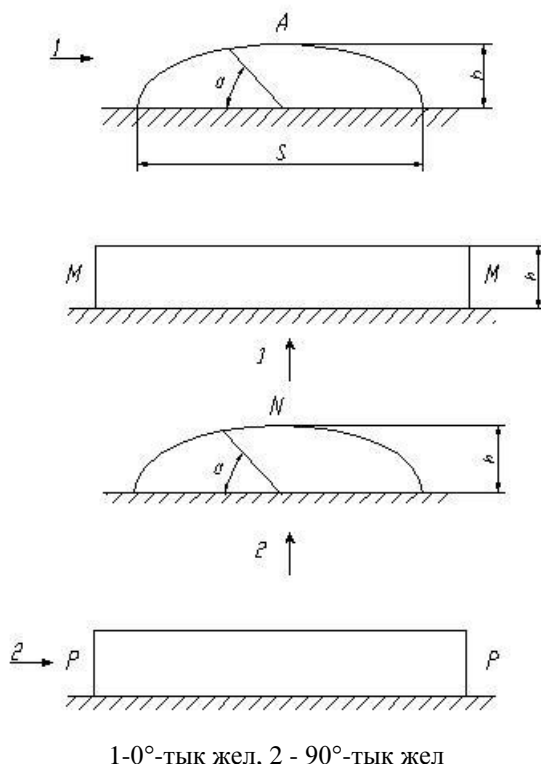
Жел бағыты	$\theta$ бұрышы	A	A <sup>1)</sup>	M	N	O	P
0°	0°-тан 35° дейін қоса алғанда	+0,4	+0,4	-0,3			
	35°-тан жоғары 55° дейін қоса алғанда	-0,1	-0,1				
	55°-тан жоғары 75° дейін қоса алғанда	-0,8	-1,1				
	75°-тан жоғары 95° дейін қоса алғанда	-1,3	-1,8				
	95°-тан жоғары 115° дейін қоса алғанда	-0,8	-0,9				
	115°-тан жоғары 180° жоғары қоса алғанда	-0,4	-0,4				
90°	Барлығы				-0,3	+0,7	-0,3
<sup>1)</sup> $(h/s) < 0,35$ және ауа арынымен конькилердің үстіне кедергісіз көтеріле алатын пластикалық үлдірден жасалған қаптау үшін.							

# ҚР ЕЖ 3.02-133-2014

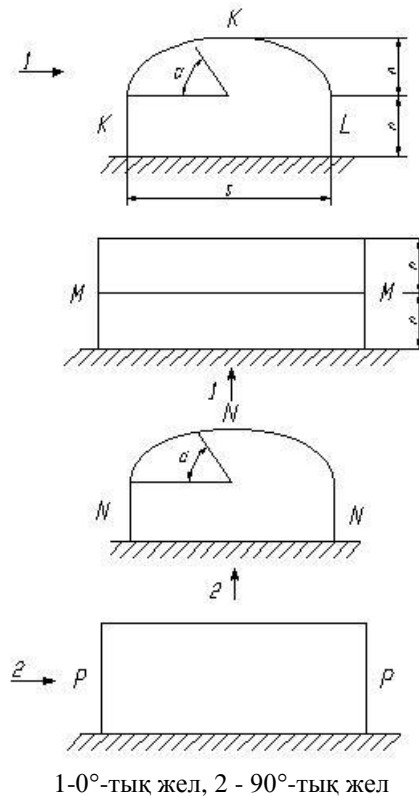
Б.2.3.3  $(h/s) \geq 0,2$  кезінде шатыр құламалары (бұғаттары) бар ангарлық жылыжайлардың күмбезді шатырлары мен қабырғаларына арналған  $p_H$  сыртқы қысым коэффициенттері  $(h/s)$  қатынасынан тәуелді Б.10 Кестесі бойынша қабылдануы тиіс. А, К, L, М, N, О және Р аймақтары Б.17 Суретте анықталған.

**Кесте Б.10 -  $(h/s) \geq 0,2$  және шатырлардың құламалары (бұғаттары) бар ангарлық жылыжайлардың күмбезді шатыр мен қабырғаларға арналған  $p_H$  сыртқы қысым коэффициенттері**

Жел бағыты	$\theta$ бұрышы	А		$h/s$	К	L	V
0°	0°-тан 55° дейін қоса алғанда	+03	+0,3				
	55°-тан жоғары 115° дейін қоса алғанда	-1,0	-1,2				
	115°-тан жоғары 180° жоғары қоса алғанда	-0,4	-0,4				
90°				Барлығы	-0,2	+0,7	-0,3
1) $h/s < 0,2$ және ауа арынымен конькилердің үстіне кедергісіз көтеріле алатын пластикалық үлдірден жасалған қаптау үшін							



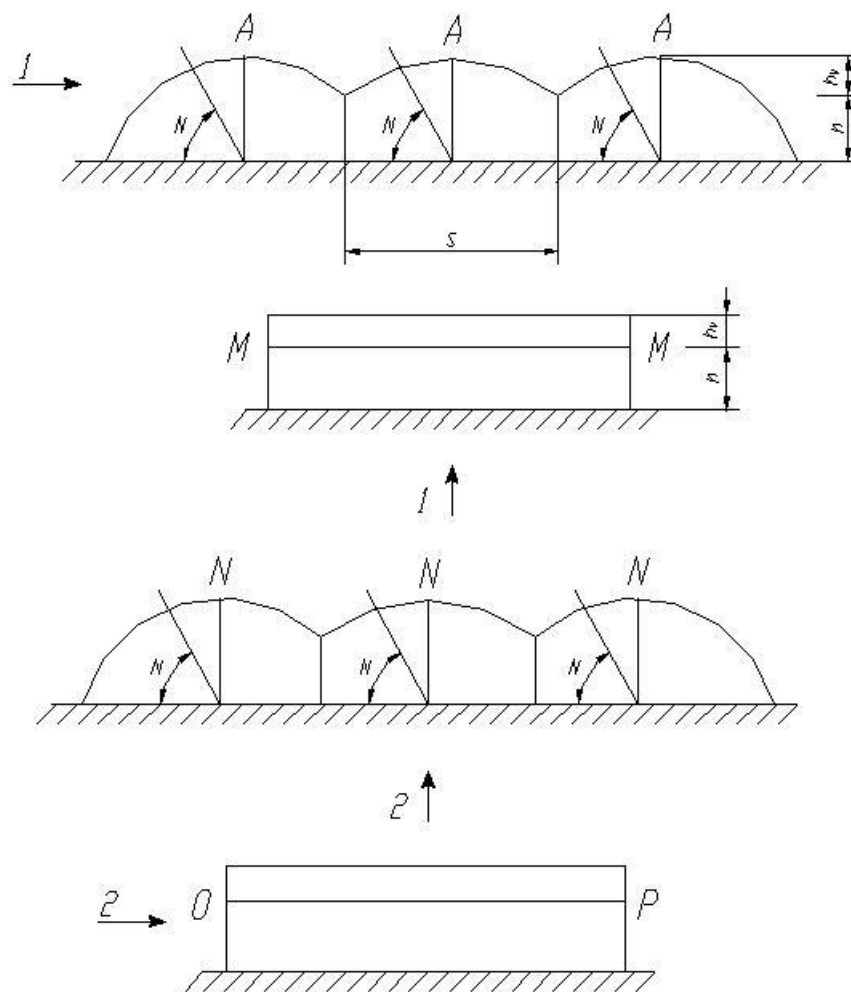
**Сурет Б.16 – Шатырлардың құламалары (бұғаттары) жоқ ангарлық жылыжайлардың күмбезді шатырлары мен қабырғаларына арналған аймақтар**



Сурет Б. 17 -  $(h/s) \geq 0,2$  шатыр құламалары (бұғаттары) бар ангарлық жылыжайлардың күмбезді шатыры мен қабырғаларына арналған аймақтар

Б.2.3.4  $(h/s)$  аралық мәндері үшін сыртқы қысым коэффициенттерінің мәндері сызықтық интерполяцияны пайдалану арқылы анықталуы тиіс.  $(h/s) < 0,2$  кезіндегі құламалары (бұғаттары) бар ангарлық жылыжайлардың күмбезді шатырлары Б.2.3.3 сәйкес шатыр құламалары (бұғаттары) жоқ жылыжайлар ретінде қарастырылуы тиіс.

Б.2.3.5 Шатырлардың құламалары (бұғаттары) жоқ блоктық жылыжайлардың күмбезді шатырлары мен қабырғаларына арналған  $p_n$  сыртқы қысым коэффициенттері Б.11 Кестесі бойынша қабылдануы тиіс. А, М, N, О және Р аймақтары Б.18 Суретінде анықталған.



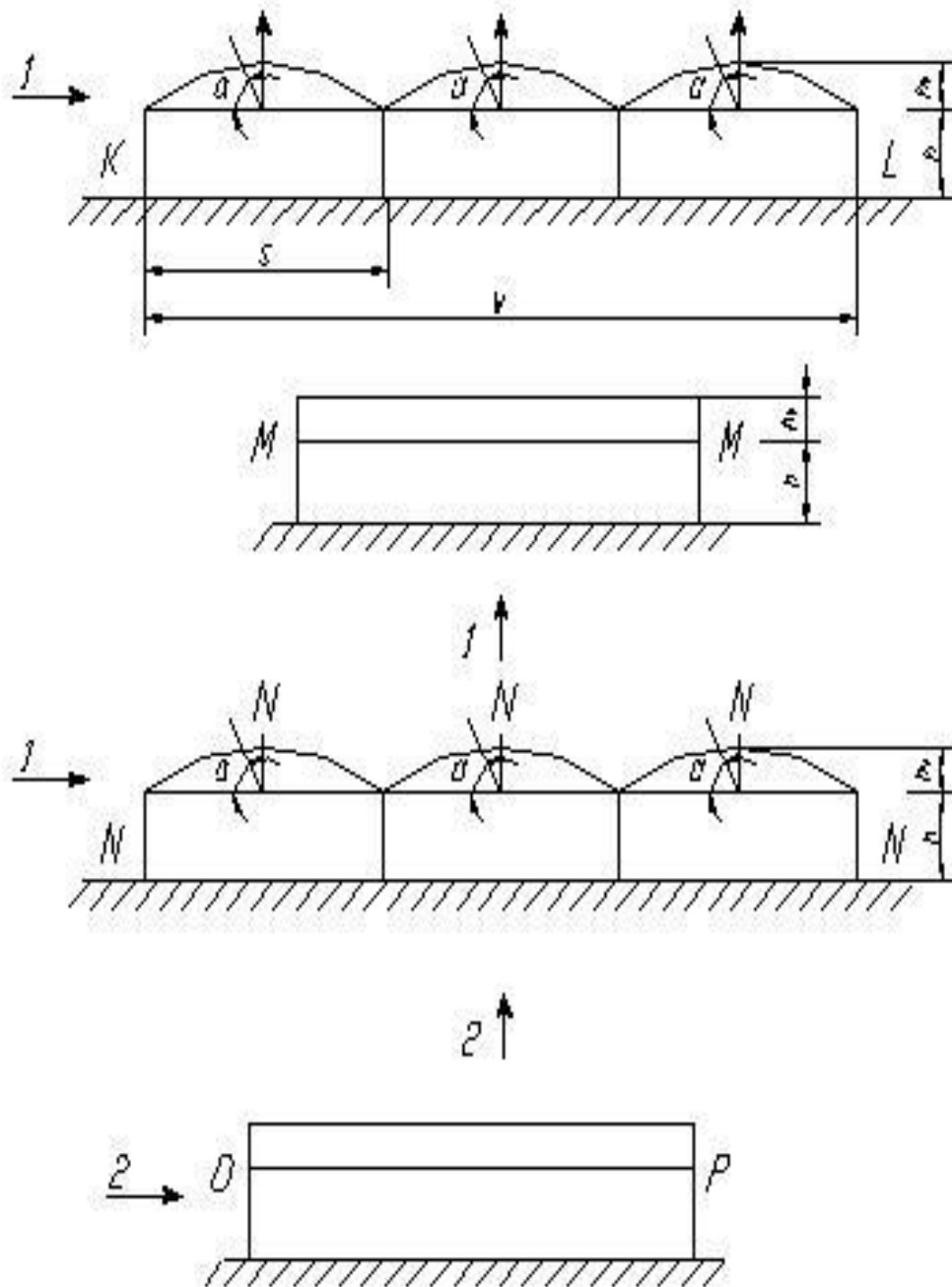
1-0°-тық жел, 2 - 90°-тық жел

Сурет Б.18 - Шатыр құламалары (бұғаттары) жоқ блоктық жылыжайлардың күмбезді шатырлары мен қабырғаларына арналған аймақтар

Б.2.3.6  $(h/s) \geq 0,2$  және шатыр құламалары (бұғаттары) бар блоктық жылыжайлардың күмбезді шатырлары мен қабырғаларына арналған  $p_n$  сыртқы қысым коэффициенттері  $(h/w)$  қатынасынан тәуелді Б.12 Кестесі бойынша қабылдануы тиіс. А, К, L, М, N, О және Р аймақтары Б.19 Суретінде анықталған.  $(h/s)$  аралық мәндері үшін сыртқы қысым коэффициенттерінің мәндері сызықтық интерполяцияның пайдаланылуымен анықталуы тиіс.  $(h/s) < 0,2$  және құламалары (бұғаттары) бар блоктық жылыжайлардың күмбезді шатырлары Б.2.3.5 сәйкес шатыр құламалары (бұғаттары) жоқ жылыжайлар ретінде қарастырылуы тиіс.

**Кесте Б.11 - Шатырдың құламалары (бұғаттары) жоқ блоктық жылыжайлардың күмбезді шатырлары мен қабырғаларына арналған  $\rho_n$  сыртқы қысым коэффициенттері**

Жел бағыты	Аралық	$\theta$ бұрышы	A	A <sup>1)</sup>	M
0°	Бірінші	0°-тан 35° дейін қоса алғанда	+0,4	+0,4	-0,3
		35°-тан жоғары 55° дейін қоса алғанда	-0,1	-0,1	
		55°-тан 75° дейін қоса алғанда	-0,8	-1,1	
		75°-тан 95° дейін қоса алғанда	-1,3	-1,8	
		95°-тан 105° дейін қоса алғанда	-0,8	-0,9	
		105°-тан су ағатын науаға дейін	-0,4	-0,4	
	Екінші	Су ағатын науадан 85° дейін қоса алғанда	-0,3	-0,3	
		85°-тан 100° дейін қоса алғанда	-0,9	-1,0	
		100°-тан су ағатын науаға дейін	-0,2	-0,2	
	Үшінші және одан кейінгі	Су ағатын науадан 85° дейін қоса алғанда	-0,1	-0,7	
		85°-тан 100° дейін қоса алғанда	-0,7	-0,8	
		100°-тан су ағатын науаға дейін	-0,7	-0,1	
	Ық жақтағы <sup>2)</sup>	Су ағатын науадан 85° дейін қоса алғанда	-0,0	-0,0	
		85°-тан 100° дейін қоса алғанда	-0,6	-0,6	
		100°-тан су ағатын науаға дейін	-0,2	-0,2	
90°	Барлығы	-0,3	+0,7		-0,3
<sup>1)</sup> (h/s)<0,2 және жел әсерінен конькидің үстіне кедергісіз көтеріле алатын пластикалық үлдірден жасалған қаптау үшін. <sup>2)</sup> Екі аралықты жылыжайлардың ық жақ аралығы үшін екінші аралықтың қысымдары $\theta \leq 100^\circ$ үшін пайдаланылуы тиіс. $100^\circ < \theta \leq 180^\circ$ үшін минус 0,4-ке тең қысым коэффициенті пайдаланылуы тиіс. Үш аралықты жылыжайлардың ық жақ аралығы үшін қысым коэффициенттері $\theta \leq 100^\circ$ үшін пайдаланылуы тиіс. $100^\circ < \theta \leq 180^\circ$ үшін минус 0,4-ке тең қысым коэффициенті пайдаланылуы тиіс					



1-0°-тық жел, 2 - 90°-тық жел

Сурет Б.19 -  $(h/s) \geq 0,2$  және шатырлардың құламалары (бұғаттары) бар блоктық жылыжайлардың күмбезді шатырлары мен қабырғаларына арналған аймақтар

**Кесте Б.12 - Шатырлардың құламалары (бұғаттары) бар блоктық жылыжайлардың күмбезді шатырлары мен қабырғаларына арналған  $p_n$  сыртқы қысым коэффициенттері**

Жел бағыты	Аралық	θ бұрышы	А	А <sup>1)</sup>
0°	Бірінші	0°-тан 55° дейін қоса алғанда	+0,3	+0,3
		55°-тан 70° дейін қоса алғанда	-1,0	-1,0
		70°-тан 115° дейін қоса алғанда	-1,0	-1,2
		115°-тан су ағатын науаға дейін	-0,4	-0,4
	Екінші	Су ағатын науадан 80° дейін қоса алғанда	-0,2	-0,2
		80°-тан 100° дейін қоса алғанда	-0,9	-0,9
		100°-тан су ағатын науаға дейін	-0,3	-0,3
		100°-тан су ағатын науаға дейін	Екінші аралықтың сыртқы қысым коэффициентінің 0,6	
	Үшінші және одан кейінгі	Су ағатын науадан 80° дейін қоса алғанда		
		80°-тан 100° дейін қоса алғанда		
		100°-тан су ағатын науаға дейін		
		100°-тан су ағатын науаға дейін		

<sup>1)</sup> (h/s)<0,2 және жел әсерінен конькидің үстіне кедергісіз көтеріле алатын пластикалық үлдірден жасалған қаптау үшін.

Жел бағыты	h/w	К	L	М	N	O	P
0°	≤0.4	+0,6	-0,3	-0,3			
	≥0.8	+0,6	-0,6	-0,4			
90°	Все				-0,2	+0,7	-0,3

Б.2.3.7 Құламалары (бұғаттары) жоқ ангарлық жылыжайлардың күмбезді шатыры үшін  $p_n$  қысымның жергілікті коэффициенттері Б.13 Кестесі бойынша қабылдануы тиіс. ЕЕ және FF аймақтары Б.20 Суретінде анықталған. Жергілікті коэффициенттер тек қаптауға, шет тақтайларға және жалғануларға ғана қолданылады.

**Кесте Б.13 - Құламалары (бұғаттары) жоқ ангарлық жылыжайлардың күмбезді шатырларына арналған  $p_n$  қысымның жергілікті коэффициенттері**

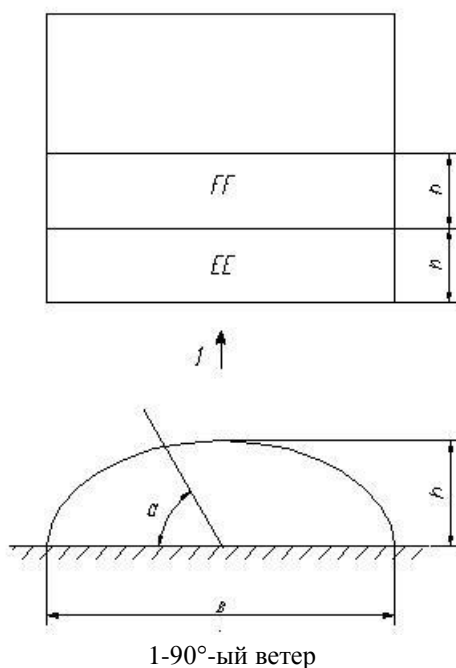
Жел бағыты	θ бұрышы	ЕЕ	FF
90°	Барлығы	-1,0	-0,6

Б.2.3.8 Локальные коэффициенты давления  $p_n$  для сводчатой крыши ангарных теплиц со свесами (карнизами) и с (h/s) ≥ 0,2 должны приниматься по Таблице Б.14.

**Кесте Б.14 -  $(h/s) \geq 0,2$  және құламалары (бұғаттары) жоқ ангарлық жылыжайлардың күмбезді шатырларына арналған  $r_n$  қысымның жергілікті коэффициенттері**

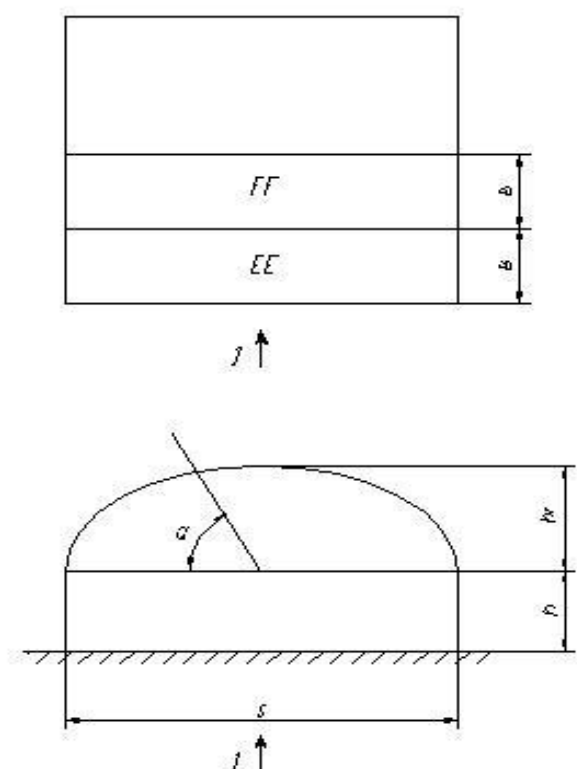
Жел бағыты	$\theta$ бұрышы	ЕЕ	FF
$90^\circ$	Барлығы	-1,2	-0,5

ЕЕ және FF аймақтары Б.21 Суретінде анықталған. Жергілікті коэффициенттер тек қаптауға, шет тақтайларға және жалғануларға ғана қолданылады.  $(h/s) < 0,2$  және құламалары (бұғаттары) бар ангарлық жылыжайлардың күмбезді шатырлары Б.2.3.7 сәйкес шатыр құламалары (бұғаттары) жоқ жылыжайлар ретінде қарастырылуы тиіс.



Сурет Б.20 – Құламалары (бұғаттары) жоқ ангарлық жылыжайлардың күмбезді шатырына арналған аймақтар





$b = h$  немес  $s/2$  - осы екі шаманың қайсысы азырақ болатындығынан тәуелді;  
1 - 90°-тық жел

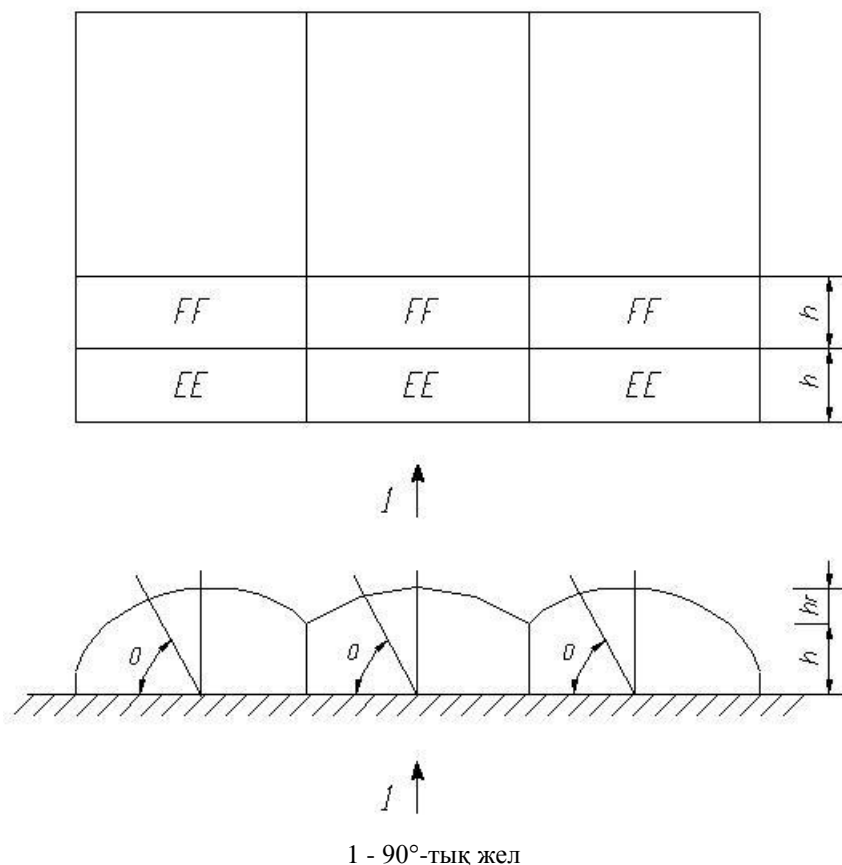
Сурет Б.21 -  $(h/s) \geq 0,2$  және құламалары (бұғаттары) бар ангарлық жылыжайлардың күмбезді шатырларға арналған аймақтар

Б.2.3.9 Күмбезді шатырлары бар ангарлық жылыжайлардың қабырғаларына арналған  $p_n$  қысымның жергілікті коэффициенттері екі құламалы жылыжайлар үшін Б.2.2.6 және Б.2.2.7 көрсетілген қысымның жергілікті коэффициенттеріне тең етіп қабылдануы тиіс.

Б.2.3.10 Құламалары (бұғаттары) жоқ блоктық жылыжайлардың күмбезді шатырларына арналған  $p_n$  қысымның жергілікті коэффициенттері Б.15 Кестесі бойынша қабылдануы тиіс. ЕЕ және FF аймақтары Б.22 Суретінде анықталған. Жергілікті коэффициенттер тек қаптауға, шет тақтайларға және жалғануларға ғана қолданылады.

**Кесте Б.15 - Құламалары (бұғаттары) жоқ блоктық жылыжайлардың күмбезді шатырларына арналған  $p_n$  қысымның жергілікті коэффициенттері**

Жел бағыты	$\theta$ бұрышы	ЕЕ	FF
90°	Барлығы	-1,0	-0,6

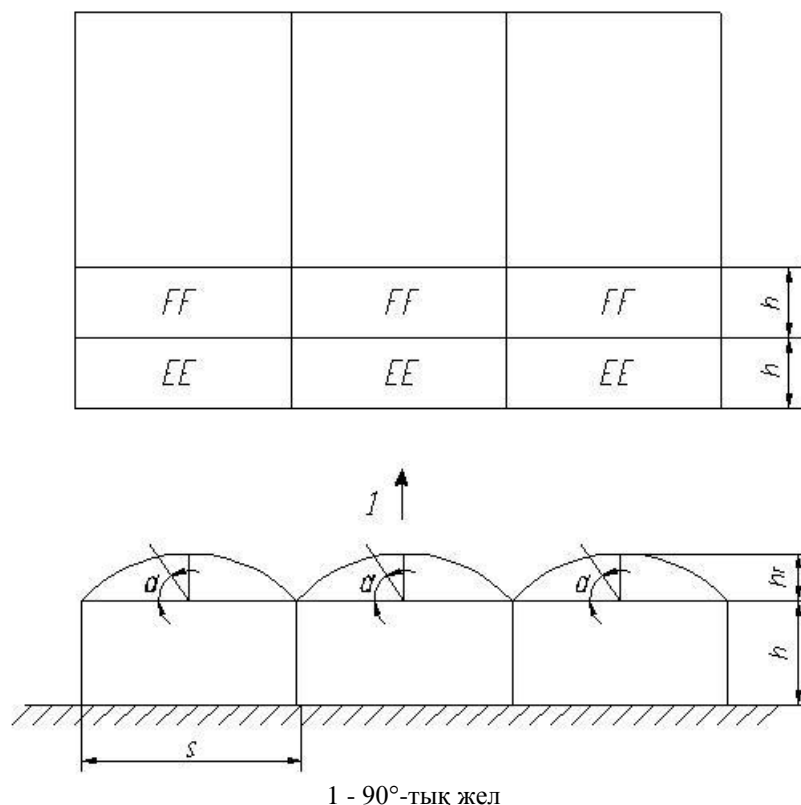


Сурет Б.22 - Құламалары (бұғаттары) жоқ блоктық жылыжайлардың күмбезді шатырларына арналған аймақтар

Б.2.3.11  $h/s \geq 0,2$  және құламалары (бұғаттары) жоқ блоктық жылыжайлардың күмбезді шатырларына арналған  $p_n$  қысымның жергілікті коэффициенттері Б.16 Кестесі бойынша қабылдануы тиіс. Жергілікті коэффициенттер тек қаптауға, шет тақтайларға және жалғануларға ғана қолданылады.  $(h/s) < 0,2$  және құламалары (бұғаттары) бар блоктық жылыжайлардың күмбезді шатырлары Б.2.3.10 сәйкес шатыр құламалары (бұғаттары) жоқ жылыжайлар ретінде қарастырылуы тиіс.

**Кесте Б.16 -  $(h/s) \geq 0,2$  және құламалары (бұғаттары) бар блоктық жылыжайлардың күмбезді шатырларына арналған  $p_n$  қысымның жергілікті коэффициенттері**

Жел бағыты	$\theta$ бұрышы	ЕЕ	FF
90°	Барлығы	-1,3	-0,6



Сурет Б.23 -  $(h/s) \geq 0,2$  және құламалары (бұғаттары) бар блоктық жылыжайлардың күмбезді шатырларына арналған аймақтар

Б.2.3.12 Құламалы шатырлары бар блоктық жылыжайлардың шатырларына арналған  $p_n$  қысымның жергілікті коэффициенттері блоктық жылыжайлар үшін Б.2.2.8 және Б.2.2.9 қосалқы тармақтарында көрсетілген қысымның жергілікті коэффициенттеріне тең етіп қабылдануы тиіс.

Б.2.3.13. Құламалы шатырлары бар жылыжайларға арналған  $p_v$  ішкі қысым коэффициенттері Б.17 Кесте бойынша қабылдануы тиіс.

Б.2.3.14 Жел жақтағы басым тұрақты ойық жағдайы үшін,  $+0,6$ -ға тең ішкі қысым коэффициенті пайдалануы тиіс.

Б.2.3.1.5 Жел үйкелісінің күштері  $f_r = 0,01$  тең үйкелу коэффициентінің пайдаланылуымен есептелінуі тиіс. Үйкелу күштері, Б.9, Б.10, Б.12 және Б.13 Суреттерінде көрсетілген КК, LL, MM және NN аймақтарын ескермегенде, желге параллельді бағдарланған бүйірлік қабырғалардың беттік бетінің ауданы бойынша есептелінуі тиіс. Б.20, Б.2.1, Б.2.2 және Б.2.3 Суреттерінде көрсетілген EE және FF аймақтарын ескермегенде, үйкелу күштері де тек 90°-тық жел бағыты үшін шатырдың беттік бетінің ауданы бойынша есептелінуі тиіс.

**Кесте Б.17 – Құламалы шатырдары бар жылыжайларға арналған  $p_v$  ішкі қысым коэффициенті**

Жел бағыты	Жылыжай түрінен тәуелді $P_v$ ішкі қысым коэффициенті		
	ангарлық		блоктық
	Өткізбейтін бүйірлік қабырғалар <sup>1)</sup>	Вентиляцияланатын немесе өткізетін бүйірлік қабырғалар <sup>2)</sup>	
0°	+0,2	+0,2	+0,2
	-0,4	-0,2 <sup>3)</sup>	-0,3
90°	+0,2	+0,2	+0,2
	-0,1	+0,0	-0,1

<sup>1)</sup> Шетжақ қабырғаларында жабық вентиляциялық ойықтары және (немесе) есіктері бар, бірақ өткізбейтін бүйірлік қабырғалары бар жылыжайлар. <sup>2)</sup> Шетжақ қабырғаларында жабық вентиляциялық ойықтары және (немесе) есіктері, және вентиляцияланатын немесе өткізбейтін бүйірлік қабырғалары бар жылыжайлар. <sup>3)</sup> Шатыр конькиінде тұрақты вентиляция болған жағдайда,  $P_v = -0,3$  пайдаланылуы тиіс.

### Б.2.4 Вентиляциялық ойықтар

Б.2.4.1 Вентиляциялық ойықтар үшін  $h_b$  базалық биіктік:

- немесе жазық шатыр құламалары бар жылыжайлар үшін Б.2.2.1 сәйкес  $h_b$  базалық биіктікке;

- немесе күмбезді шатырлары бар жылыжайлар үшін Б.2.3.1 сәйкес  $h_b$  базалық биіктікке тең деп қабылдануы тиіс.

Б.2.4.2 Ашық қалыпты  $p_{нвп}$  вентиляциялық ойықтардың қысым коэффициенті  $p_{нвп} = + 1,25$  және жабық қалыпта  $p_{нвп} = - 1,25$  тең деп алынуы тиіс.

### Б.2.5 Өткізетін қаптау

Өткізетін қаптаумен жабылған жылыжайлар үшін  $p_n$  сыртқы қысым коэффициенті және  $p_v$  ішкі қысым коэффициенті сәйкес әдістің пайдаланылуымен өткізілген сынақ нәтижелері бойынша анықталуы тиіс. Берілген сынақтар болмаған жағдайда өткізетін қаптауы бар жылыжайлардың қысымдарының коэффициенттерін қабылдауға рұқсат етіледі.

### Б.3 Жел екпіндеріне деген реакцияның динамикалық коэффициенттері

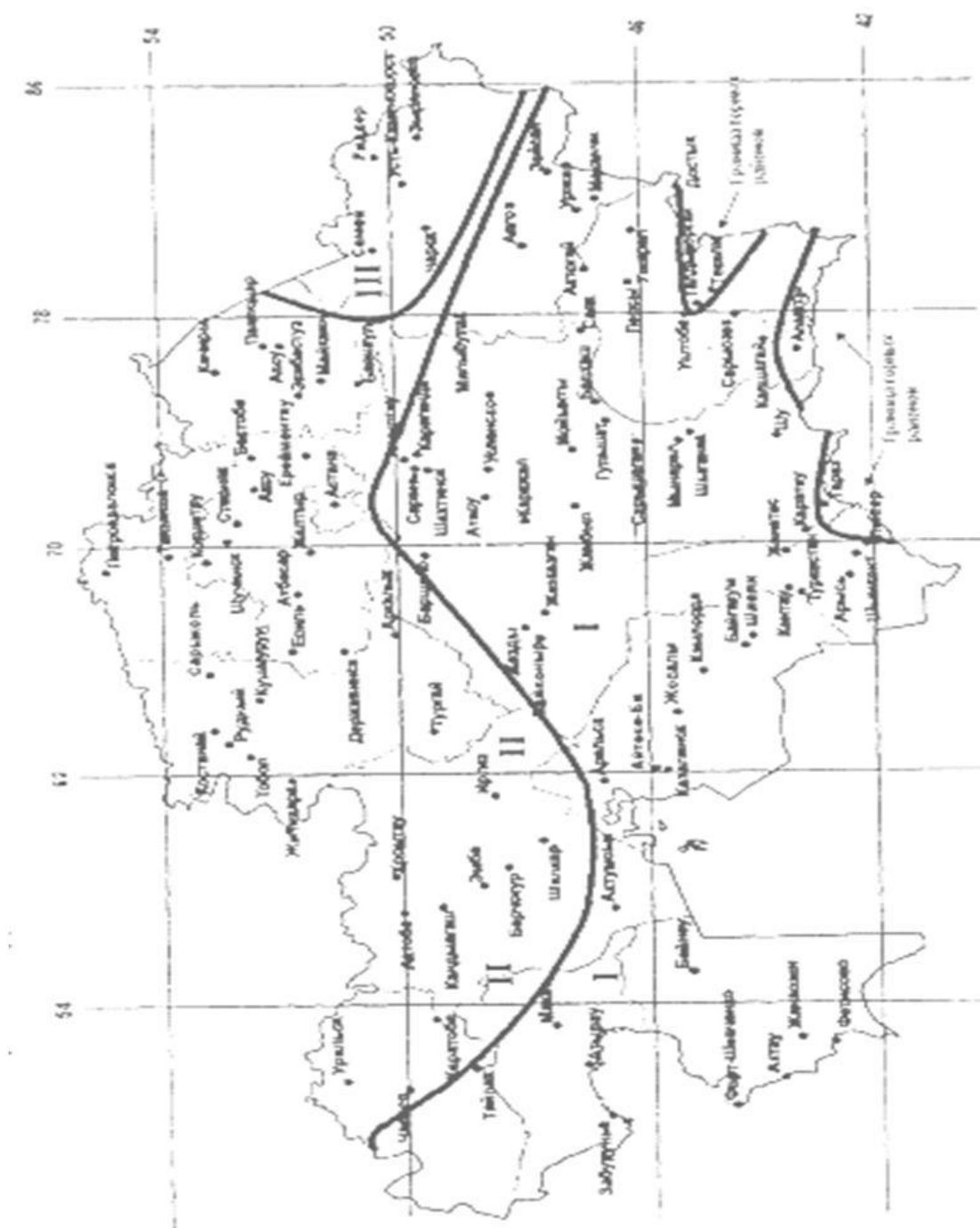
Б.3.1 Қаптау тақталарының, қаптауды ұстап тұратын шет тақтайлардың, және олардың жалғануларының,  $p_{нпв}$ , жел екпіндеріне деген реакцияның динамикалық коэффициенттерін,  $p_{нпв} = 1,0$  тең деп қабылдауға рұқсат етіледі.

Егер құрылма көлденең күштерді қайта таратуға қабілетті болса, коэффициенттің төмендетілуі тек көлденең күштер үшін рұқсат етіледі. Тігістердің кеңею эффектісі жылыжайдың белгілі бір ұзындығы мен ені кезінде ескерілуі тиіс.

Б.3.2 Жылыжайлардың шетжақ қабырғалары мен бүйірлік қабырғаларды ұстап тұратын су ағатын науалар, шатыр конькилері және құрылымдық элементтер үшін,  $p_{нпв}$ , жел екпіндеріне деген реакцияның динамикалық коэффициенттерінің мәндерін  $p_{нпв} = 1,0$  тең деп қабылдауға рұқсат етіледі.

В Қосымшасы  
(міндетті)

Жылыжайларды жобалау үшін қар жамылғысының салмағы бойынша  
Қазақстан Республикасының аумағын аудандастыру



Сурет В.1 – Қар жүктемесінің салмағы бойынша Қазақстан Республикасының аумағын аудандастыру

**Г Қосымшасы**  
(міндетті)

**Қардың әсері. Жобалау бойынша ұсыныстар**

**Г.1 Жалпы ережелер**

Г.1.1 Қар жамылғысының жүктемесін анықтау үшін пайдаланылатын қар әсерлерінің қайталану интервалы жылыжайдың сәйкес сыныбы үшін 7.1 Кестесінде көрсетілген қайталанудың минималды интервалына тең етіп қабылдануы тиіс.

Г.1.2 Шатыр арқылы болатын жылу ысырабын және осындай жылу ысырабының нәтижесінде жылыжай шатырына деген қар жүктемесінің азаюын ескеруге мүмкіндік беретін  $C_T$  термикалық коэффициенті Г.1 Кестесіне сәйкес қабылдануы тиіс.

**Кесте Г.1 – Қаптау материалынан және жылыжай типінен тәуелді алынатын  $C_T$  термикалық коэффициенті**

Қаптау материалы	$C_T$ термикалық коэффициенті	
	жылытылатын жылыжай үшін <sup>1)</sup>	жылытылмайтын жылыжай үшін
Шыны (дара шынылау)	0,6	1,0
Герметикаландырылған шыны пакет (қосарлы шынылау)	0,7	1,0
Пластиктің дара парақтары	0,6	1,0
Пластиктің көп қабатты парақтары	0,7	1,0
Бір қабатты пластикалық үлдірлі жабындар	0,6	1,0
Қосарлы үрлемелі жабындар	0,9	1,0
<sup>1)</sup> Жылыжайларды, шатырдағы қарды ерітуге қабілетті жылытудың автоматтық резервтік жүйесін қоса алғанда, жылыту жабдығы орнатылғанда ғана жылытылатын деп есептеуге рұқсат етіледі. Басқа жағдайларда жылыжай жылыталмайтын деп есептелінуі тиіс.		

Г.1.3 Жылыжайлар үшін Коэффициенты формы снеговой нагрузки  $s_i$  қар жүктемесі формасының коэффициенттері Г.2 сәйкес қабылдануы тиіс.

Г.1.4 Барлық есептеулерді жүргізу кезінде қар жүктемесі шатыр ауданының көлденең проекциясына тік әрекет етуіне рұқсат етіледі.

Г.1.5 Жылыжай одан пішіні мен биіктігі бойынша өзгешеленетін ғимараттың қасында орналасқан жағдайларда күрткітердің пайда болуы мен тайғанау нәтижесіндегі қардың қайта таратылуы ескерілуі тиіс.

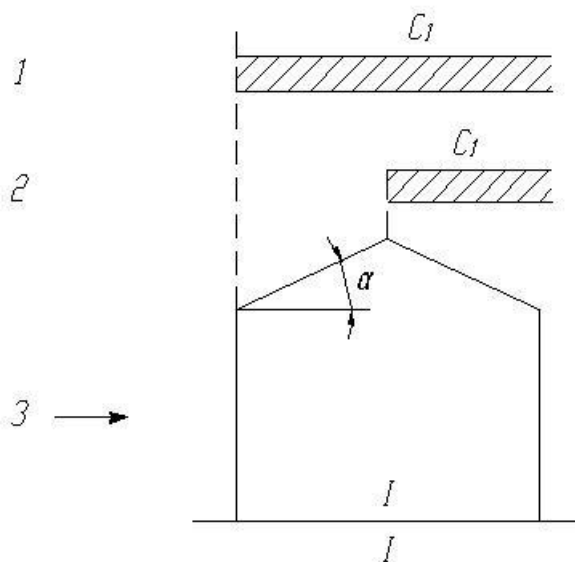
Қар молынан жауатын аймақтарда көршілес жылыжайлардың бүйірлік қабырғаларының шатырлардан тайғанайтын қардан зақымдануын болдырмау мақсатында жылыжайлар арасында 3м ара қашықтық қарастырылуы тиіс.

Г.1.6 Блоктық жылыжайдың құламалары арасындағы су ағатын наулардың еңістігі жаңбыр мен еритін қардың жылыжай төбесінен ағуын қамтамасыз етуі тиіс.

## Г.2 Қар жүктемесі формасының коэффициенттері

### Г.2.1 Ангарлық жылыжайлардың екі құламалы шатырлары

Г.2.1.1 Ангарлық жылыжайлардың екі құламалы шатырлары үшін Г.1 Суретте көрсетілгендегідей қар жүктемесінің екі жағдайын қарастыру қажет.



1- бір қалыпты жүктеме, 2-бір қалыпсыз жүктеме, 3- жел бағыты

Сурет Г.1 - Ангарлық жылыжайлардың екі құламалы шатырларына арналған қар жүктемесі формасының коэффициенті

Г.2.1.2 Ангарлық жылжайлардың екі құламалы шатырлары үшін  $s_1$  қар жүктемесінің форма коэффициентінің мәндері Г.2 Кестесі бойынша қабылдануы тиіс.

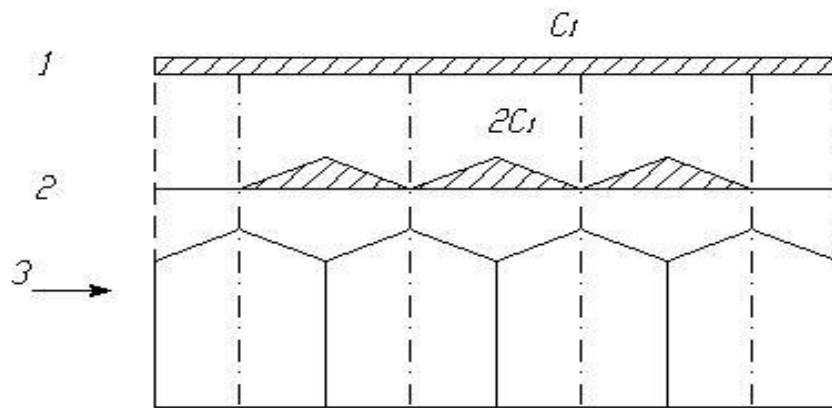
**Кесте Г.2 - Ангарлық жылжайлардың екі құламалы шатырларына арналған қар жүктемесі формасының коэффициенті**

Қар жүктемесі формасының коэффициенті	А шатыр құламасының еңістік бұрышы		
	$0^\circ < \alpha \leq 30^\circ$	$30^\circ < \alpha \leq 60^\circ$	$\alpha \geq 60$
$s_1$	1	$(60-\alpha)/30$	0,0

### 2.2 Блоктық жылыжайлардың екі құламалы шатырлары

Г.2.2.1 Блоктық жылыжайлардың екі құламалы шатырлары үшін Г.2 Суретте көрсетілгендегідей қар жүктемесінің екі жағдайын қарастыру қажет.

Г.2.2.2 Блоктық жылыжайлардың екі құламалы шатырлары үшін  $s_1$  қар жүктемесінің форма коэффициенті  $s_1 = 1$  тең болып қабылдануы тиіс.

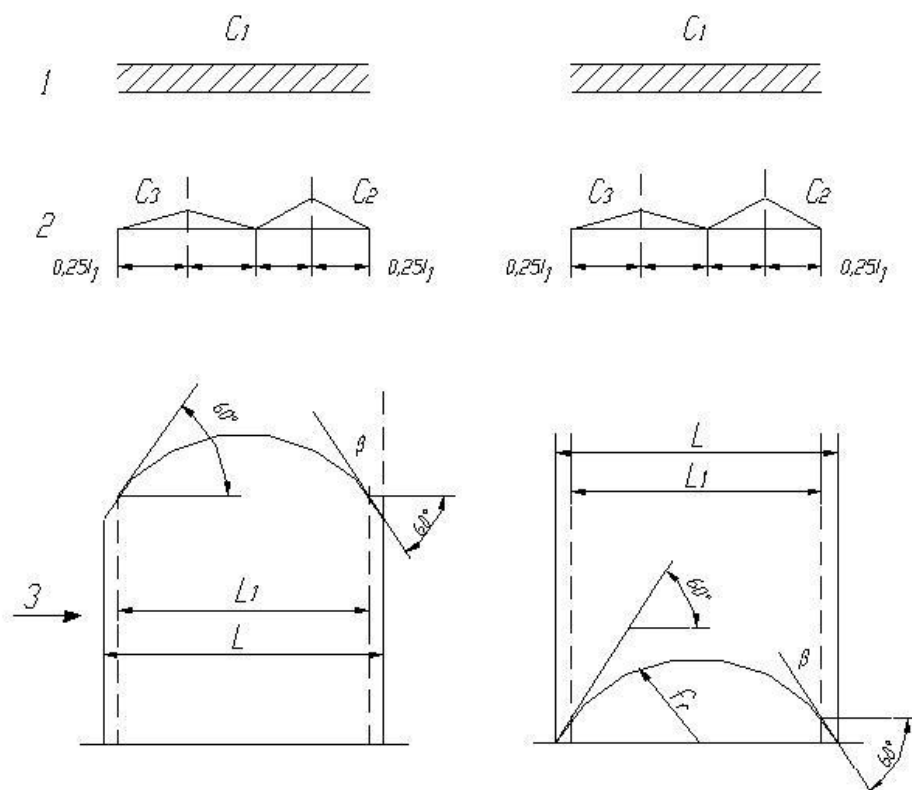


1- бір қалыпты жүктеме, 2-бір қалыпсыз жүктеме, 3- жел бағыты

Сурет Г.2 - Блоктық жылыжайлардың екі құламалы шатырларына арналған қар жүктемесі формасының коэффициенті

### Г.2.3 Аркалы ангарлық жылыжайлар

Г.2.3.1 Аркалы ангарлық жылыжайлар үшін Г.3 Суретте көрсетілгендегідей қар жүктемесінің екі жағдайын қарастыру қажет.



1- бір қалыпты жүктеме, 2-бір қалыпсыз жүктеме, 3- жел бағыты

Рисунок Г.3 – Аркалы ангарлық жылыжайлар үшін қар жүктемесі формасының коэффициенттері



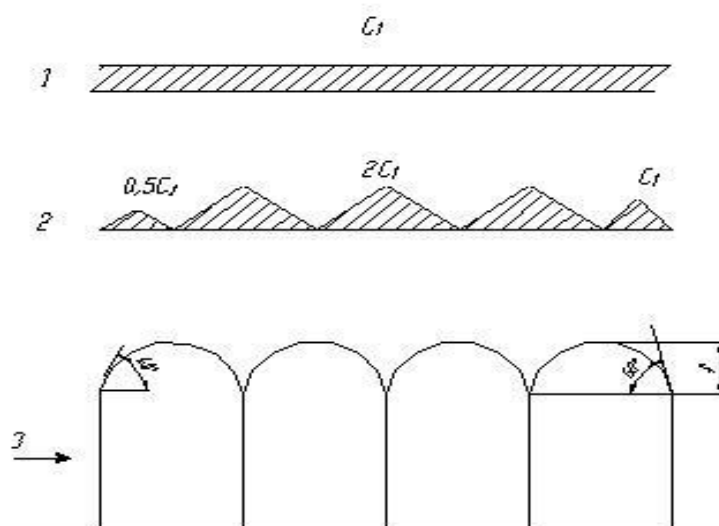
Г.2.3.2 Аркалы ангарлық жылыжайлар үшін  $c_1$  қар жүктемесінің форма коэффициентінің мәндері Г.3 Кестесі бойынша қабылдануы тиіс.

**Кесте Г.3 - Аркалы ангарлық жылыжайларға арналған қар жүктемесі формасының коэффициенттері**

Қар жүктемесі формасының коэффициенті	Горизонтальға алынған арка бұрышы, $\beta$	
	$0^\circ < \beta \leq 60^\circ$	$\beta > 60^\circ$
$c_1$	1	0,0
$c_2$	$c_2 = 0,2 + ((10 \cdot f_i) / l) \leq 1,0$	
$c_3$	$c_3 = 0,5 c_2$	

## Г.2.4 Аркалы блоктық жылыжайлар

Г.2.4.1 Аркалы блоктық жылыжайлар үшін Г.4 Суретте көрсетілгендегідей қар жүктемесінің екі жағдайын қарастыру қажет.



1- бір қалыпты жүктеме, 2-бір қалыпсыз жүктеме, 3- жел бағыты

**Сурет Г.4 - Аркалы блоктық жылыжайлар үшін қар жүктемесі формасының коэффициенттері**

Г.2.4.2 Аркалы блоктық жылыжайлар үшін  $c_1$  қар жүктемесінің форма коэффициенті  $c_1 = 1$  тең болып қабылдануы тиіс

## Г.3 Шатырларға түсетін қар жүктемесі

Г.3.1 Шатырларға түсетін қар жүктемесі келесі формуладан анықталады:

$$s = c_i \cdot C_T \cdot C_B \cdot s_H, \quad (\text{Г.1})$$

мұндағы:  $s$  – шатырға түсетін қар жүктемесі, Па;

$c_i$  – Г.2 сәйкес анықталатын қар жүктемесі формасының коэффициенті;

$s_H$  – 7.7 сәйкес топыраққа түсетін қар жүктемесінің сипаттамалық шамасы, Па;

$C_B$  – әдетте, 1,0 тең деп қабылданатын ықпал коэффициенті;

$C_T$  – Г.1 кестесіне сәйкес анықталатын термикалық коэффициент.

#### **Г.4 Шатыр шетінен салбырайтын қар**

Жылыжай қабырғасынан шығып тұратын жылыжай шатырының консольді бөліктерін жобалаған кезде шатырдың осы бөлігіне түсетін жүктемеге қосымша шатыр шетіндегі қар салбырауын ескеру қажет.

Салбырайтын қардың шатыр шетіне түсіретін жүктемені келесі формула бойынша есептеген жөн (Г.2):

$$s_C = \frac{k \cdot c_i^2 \cdot s_H^2}{\gamma}, \quad (\text{Г.2})$$

мұндағы  $s_C$  – салбырайтын қардың еннің бір метріне түсіретін жүктемесі, кН/м;

$k$  – қар пішінінің біркелкісіздігін ескеретін және 1,5-ке тең деп қабылданатын коэффициент;

$c_i$  - Г.2 сәйкес анықталатын қар жүктемесі формасының коэффициенті;

$s_H$  - 7.7 сәйкес топыраққа түсетін қар жүктемесінің сипаттамалық шамасы, Па;

$\gamma$  – есептеу үшін  $3\text{кН/м}^3$  тең деп қабылдауға рұқсат етілетін қардың салмақтық тығыздығы.

**Д Қосымшасы**  
(міндетті)

**Үлдірлі жылыжайларды жобалау**

**Д.1. Жалпы талаптар**

Д.1.1 Үлдірлі жылыжайлардың құрылмаларын қар, жел, өсімдіктер массасы, технологиялық жабдық жүктемелеріне, сондай-ақ монтаждық жүктемелерді есептеген жөн.

Жылжымалы үлдірлі жылыжайларды жобалау кезінде оларды жылжыту кезінде туындайтын жүктемелерді ескеру қажет.

Д.1.2 Көктемгі к-шеттік-көкөністік жылытылатын жылыжайлар мен көшетханаларды жобалау кезінде қар мен өсімдіктерден болатын жүктемелер үйлесімін ескермеген жөн.

Д.1.3 Қар және жел жүктемерінің бірлескен әсерін ескерген кезде құрылмалардың элементтеріндегі күш салуларды соммалық қар мен жел жүктемелерден анықтаған жөн.

Қар мен желден болатын күш салуларын бөлек олардың кейінгі үйлесуімен есептеуге жол берілмейді.

Д.1.4 Жел мен қар әсерінен жылыжай қаңқасына болатын жүктемелерді үлдірлі қоршаудың қаңқамен өзара әрекетінің (жанасуының) ерекшеліктерін ескеріп анықтаған жөн.

**Д.2 Қоршау материалдары**

Д.2.2 Жылыжайлар қоршауларына арналған полимерлік үлдірлер жылу ұстағыш, атмосфераға тұрақты және гидрофильді болуы тиіс.

Д.2.3 Ашық топыраққа арналған көкөніс дақылдарының көшеттерін өсіру үшін тағайындалған жылыжайлар қоршауларының үлдірлері Б аймағының 70% кем емес ультрафиолеттік сәулеленуін (290,0 нм - 330,0 нм) өткізуі тиіс.

Жалпы ауданынан 60% артыққа ашылатын қоршаулары бар жылыжайларға бұл талап келтірілмейді.

Д.2.4 Жылыжайлар қоршауларына арналған үлдірлердің ұсынылатын типтері Д.1 Кестесінде келтірілген.

**Д.3 Қоршаулар құрылмасы**

Д.3.1. Үлдірлі жылыжайлардың қоршауларын, әдетте, қисық сызықты кескінмен жобалаған жөн. Үлдір тартылған кезде қоршаулар үлдірі қаңқа құрылмаларына (аркаларға, сүлелеріне) тығыз жанасуы тиіс.

Д.3.2 Үлдірлі жылыжайлардың қаңқаларын жобалау кезінде тек жезделгендерін қолданған жөн.

## ҚР ЕЖ 3.02-133-2014

Д.3.3 Жылыжайлардың қоршайтын құрылмалары үшін болат бүгілген профильдердің қалыңдығын есептеу бойынша, бірақ 1,0 мм кем емес етіп, үлдірді бекіту бөлшектерінің қалыңдығын – 0,4 мм кем емес етіп қабылдау қажет.

Жылыжай қаңқасының болат сығылған элементтерінің иілгіштігі 180-нен артық болмауы тиіс.

Жылыжайлардың болат құрылмаларының бүгілулерін ҚР ҚНЖЕ 5.04-23 нұсқауларына сәйкес анықтаған жөн. Үлдірлі жылыжайлардың иілмелі элементтерінің салыстырмалы бүгілуі аралықтың 1/75 аспауы тиіс.

Көлденең өймадағы екі және одан артық бүгілулер кезінде және қабырға биіктігінің немесе сөре енінің гиб радиуысына 30 кем қатынасы кезінде қалыңдығы 3,0 мм немесе одан аз бүгілген профильдерден жасалған жылыжайлардың болат құрылмаларын есептеу кезінде, болаттың созылуға, сығылуға және иілуге есептік кедергінің шамаларын 1.0% арттырған жөн.

Д.3.4 Жылыжайлардың ағаш құрылмаларын ҚНЖЕ II-25 нұсқауларына сәйкес жобалаған жөн. Бұл ретте үлдірлі жылыжайлардың қаңқа элементтерінің ағаш бөліктерінің есептік кедергісінің шамаларын олардың жел және қар жүктемелерінің әсеріне деген есептеулерінде 1,3-ке тең жұмыс жағдайларының коэффициентіне көбейтен жөн (кедергінің барлық түрлері үшін). Қысқа мерзімді жүктемелердің ықпалын ескеретін жұмыс жағдайлараның басқа коэффициенттерін қолданбаған жөн.

Д.3.5 Жылыжайлар қаңқасы элементтерінің құрылмасы үлдірде алдын-ала тартылуды жасау мүмкіндігін қамтамасыз етуі тиіс. Үлдірдің алдын-ала тартылудың талап етілетін шамасы  $N_{II}$ , Н/м, қоршаудың қисық сызықты беттері бойынша (Д.1) формуласы бойынша анықталады:

$$N_{II} = 30 \cdot R_o^{MAX} \quad (Д.1)$$

мұндағы  $R_o^{MAX}$  – қоршау бетінің максималды радиусы.

Д.3.6 Үлдірлі қоршаулардың деформацияларын және үлдірді бекіту элементтеріне түсетін жүктемелерді азайту үшін пластмассалық қабықпен қорғалған болат сымнан немесе тростан жасалған үлдірлердің үстінен жел арқандарын тарту ұсынылады.

Д.3.7 Ұзақ мерзімді (қызмет ету мерзімі 1 жылдан артық) үлдірлері бар маусымдық пайдаланымдағы жылыжайларды жобалау кезінде құрылыстарды консервациялау кезеңінде шатырды ашу мүмкіндігін қарастырған жөн.

Д.3.8 Жылыжайлардың үлдірлі қоршаулары бекіткіштердің минималды ұзақтығына ие болуы тиіс.

Д.3.9 Үлдірлі жылыжайларды екі қабатты қоршаумен жобалаған жөн. Көктемгі жылыжайларды бір қабатты қоршаумен жобалауға рұқсат етіледі.

Д.3.10 Жылыжайлардың екі қабатты қоршауларын жобалау кезінде сыртық үлдірдің қалыңдығын есептеу бойынша, бірақ 0,15 мм кем емес етіп, ішкі үлдірдің қалыңдығын – 0,10 мм етіп қабылдаған жөн.

Д.3.11 Жылыжайлардың үлдірлі қоршауларын ірі габаритті ендермен орындау ұсынылады. Ендердің тігістерін 4,0 м-ден 6,0 м дейінгі аралықпен блоктық жылыжайлардың ұзындығы бойынша 30,0 м-ден 50,0 м дейін және учаскелер арқылы 6,0

м-ден 9,0 м дейінгі аралықпен ангарлық жылыжайлардың 15,0 м-ден 20,0 м дейінгі ұзындық бойынша қарастырған жөн.

**Кесте Д.1 – Жылыжайлар қоршауларына арналған үлдірлердің ұсынылатын типтері**

<b>Жылыжайлардың тағайындалуы және пайдалану кезеңі</b>	<b>Үлдір</b>	<b>Қолданылу аясы</b>
Жыл бойына созылатын пайдалану	Поливинилхлоридті	Ең салқын тәуліктердің температурасы минус 25°C-тан төмен емес аудандарда
	Полиэтиленді тұрақтандырылған, жоғары қысымды полиэтиленмен арматураланған	Барлық аудандарда
Көкөністік маусымдық пайдалану	Полиэтиленді тұрақтандырылған	Барлық аудандарда
	Поливинилхлоридті	Ең салқын тәуліктердің температурасы минус 25°C-тан төмен емес аудандарда
Көшетті-көкөністік маусымдық пайдалану	Полиэтиленді тұрақтандырылмаған	Барлық аудандарда
	Полиэтиленді тұрақтандырылған	Жалпы ауданының 60% артығына ашылатын қоршауы бар жылыжайларда
	Поливинилхлоридті	Ең салқын тәуліктердің температурасы минус 25°C-тан төмен емес аудандарда жалпы ауданының 60% артығына ашылатын қоршауы бар жылыжайларда

Д.3.12 Қыздырғыш аспаптар ретінде электр қыздыруы бар арнайы пісіру шығыршықтарын немесе термореттегіші бар кәдімгі электр үтіктерді пайдалана отыра, ірі габаритті ендерді жылулық түйіспелі пісірудің көмегімен зауыттық жеткізілімдегі ендерден дайындайды.

Д.3.13 Ендердің тігістері 0,5 м-ден 0,6 м дейінгі енмен соғынып шабылып орнатылады, жоғарғы еннің бос қырлары жел арқандармен қысу ұсынылады.

Д.3.14 Үлдірді жылыжайлардың қаңқа элементтеріне бекітудің ұсынылатын түйіндерінің сұлбалары Д.1 Суретінде көрсетілген.

Элементтер өлшемдері қалыңдығы 0,2 мм артық емес үлдірді бекіту үшін берілген, шегелердің өлшемдері мен орнату адысы – есептеу бойынша.

Үлдірді бекіту түйіндерінің қысқаша сипаттамасы Д.2 Кестесінде келтірілген.

## Кесте Д.2 – Үлдірді бекіту түйіндерінің қысқаша сипаттамасы

Үлдір бекітілуі	Қысқаша сипаттама
Төсеме тақтайшамен (Д.1(а) суретін қараңыз)	Бекіткіштің салмақ түсетін қабілеттілігі үлдір беріктігінен асып түседі. Тек бір жақты күш салуды қабылдайды
Серіппелі төсеме элементтермен элементом (Д.1(б) суретін қараңыз)	Бекіткіштің салмақ түсетін қабілеттілігі үлдір беріктігінен асып түседі. Бекіту элементінің қаңқаның салмақ түсетін элементімен үйлесуі мүмкін. Тек бір жақты күш салуды қабылдайды
Төсеме резеңкелі сым көмегімен (Д.1(в) суретін қараңыз)	Екі тарапты күш салуды қабылдайды. Бекіту элементтерінің жоғары дәлдікті дайындалуын талап етеді. Салмақ түсетін қабілеттің өлшемдерден тәуелділігі.
Болат клемера көмегімен (Д.1(г) суретін қараңыз)	Екі тарапты күш салуды қабылдайды. Салмақ түсетін қабілеттің төмен тұрақтылығы. Клемералардың мерзімді тегістелуін талап етеді.
Шегелер және ағаш тақтайша көмегімен (Д.1(д) суретін қараңыз)	Дайындалу қарапайымдылығы. Бекітудің жоғары еңбек жұмсалымдылығы.
Түтікшелі элементтерге болатын клемералармен (Д.1(е) суретін қараңыз)	Жоғары салмақ түсетін қабілет. Бекітілуді қамтамасыз ету үшін құбырдың 1,5-2,0 айналымға ось бойымен айналуы қажет.
Топарықта (Д.1(ж) суретін қараңыз)	Арнайы бөлшектерді талап етпейді. Бекітудің жоғары еңбек жұмсалымдылығы. Жұмыстар орындалуының маусымдылығы.

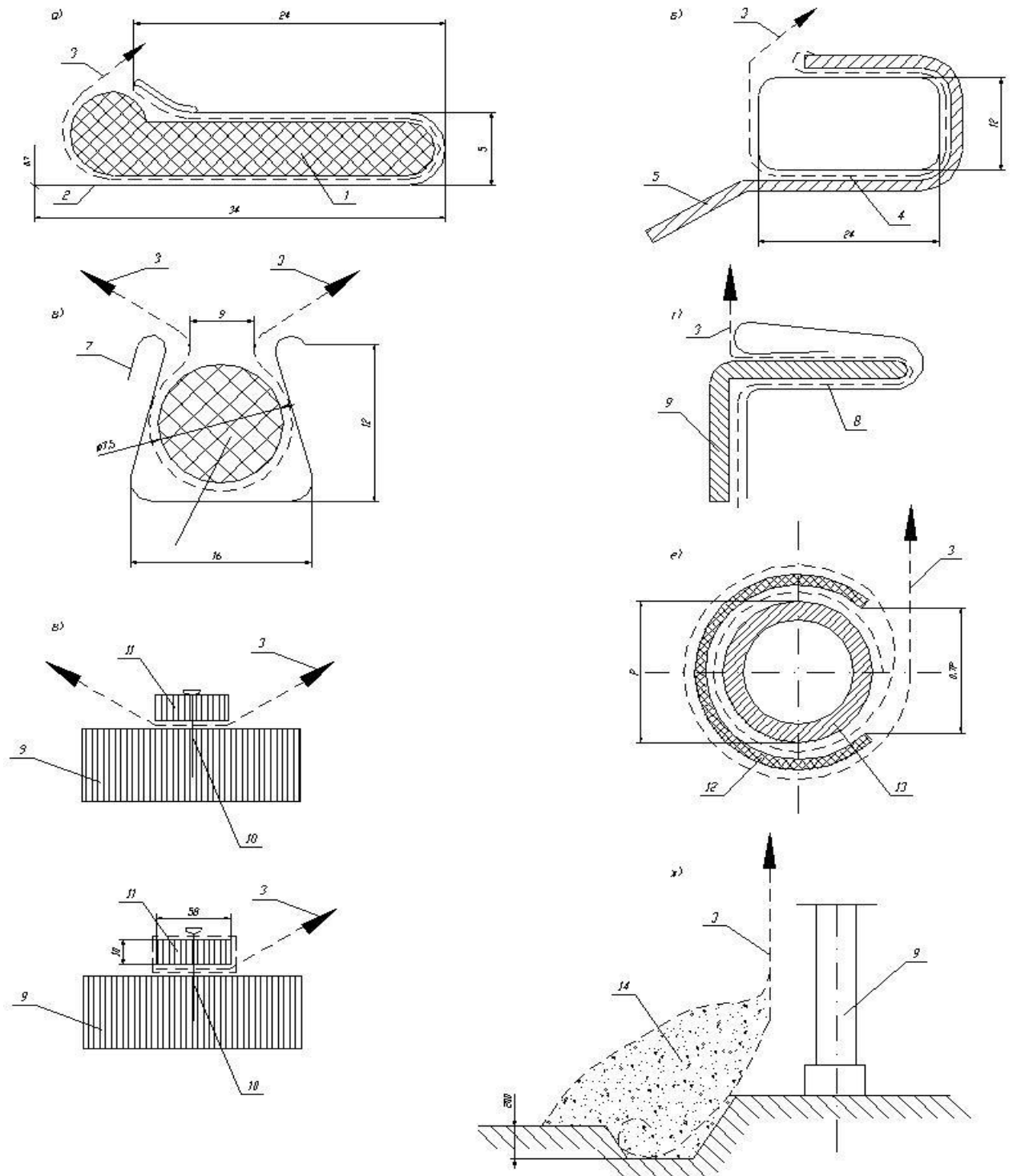
## Д.4 Үлдірлі қоршауды есептеу

Д.4.1 Қоршау үлдірін есептеу кезінде жылыжай қаңқасы абсолютті қатты болып есептеледі, желдің динамикалық әсерлері ескерілмейді.

Жел жүктемесіне әсеріне жылыжайдың үлдірлі қоршауларын есептеу кезінде созылуға деген полиэтиленді үлдірдің есептік кедергісін 5,0 МПа, серпінділік модулін 75,0 МПа деп қабылдаған жөн, қар жүктемесіне немесе бір уақыттағы қар және жел жүктемелерінің әсеріне есептік кедергі мен серпінділік модулінің шамасын 1,5 коэффициентіне көбейткен жөн.

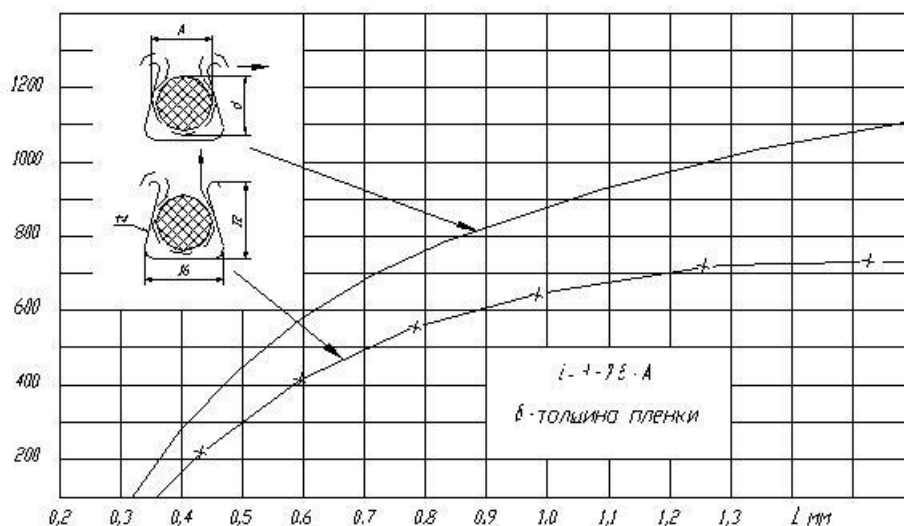
Д.4.2 Жылыжай қоршауының үлдірі мен жел арқандарындағы күш салуларды Д.3 Суретінде көрсетілген оның бетінің бағыттаушыларын шеңбер доғасы бойынша сызып қойған кезде (Д.2), (Д.3) және (Д.4) формулалары бойынша анықталады:

- маасималды сақиналық қума күш салулар  $P_1$ , Н/м:



1-төсеме тақтайша, 2-серіппелі тіреуші элемент, 3-үлдір, 4- серіппелі төсеме элемент, 5-тіреуші элемент, 6-резеңкелі сым, 7-лира тәріздес тіреуші элемент, 8-қысқыш, 9-қақпаның салмақ түсетін элементі, 10-шеге, 11-тақтайша, 12-пластмассалы немесе металл қысқыш, 13-құбыр, 14-үйілген топырақ

Сурет Д.1 – Үлдірді жылыжайдың қаңқа элементтеріне бекітудің ұсынылатын түйіндерінің сұлбалары



Сурет Д.2 – Бекітудің салмақ түсетін қабілетінің бекіту элементтерінің және үлдір ұалыңдығының өлшемдеріне қатынасынан тәуелділігі

$$P_1 = q_1 \cdot R + N_n, \quad (Д.2)$$

- максималды бойлық кума күш салулар  $P_2$ , Н/м:

$$P_2 = \sqrt{\left(\frac{q_2^2 \cdot b^2 \cdot E \cdot F}{24}\right)^2 + \frac{q_2^2 \cdot b^2}{4}}, \quad (Д.3)$$

- жел арқанындағы күш салулар  $T_k$ , Н:

$$T_k = q_2 \cdot b \cdot R_o^{\text{MAX}}, \quad (Д.4)$$

мұндағы  $q_1$  – үлдірді бекітудің бойлық элементтерімен қабылданатын жел жүктемесінің үлесі, Па, (Д.5) формуласы бойынша анықталады;

$q_2$  – жел арқандарымен қабылданатын жел жүктемесінің үлесі, Па, (Д.6) формуласы бойынша анықталады;

$R$  – деформацияланған күйдегі қоршау бетінің радиусы, м, (Д.11) формуласы бойынша анықталады;

$N_n$  – үлдірді алдын-ала тартудың күш салуы, Н/м, (Д.1) формуласы бойынша анықталады;

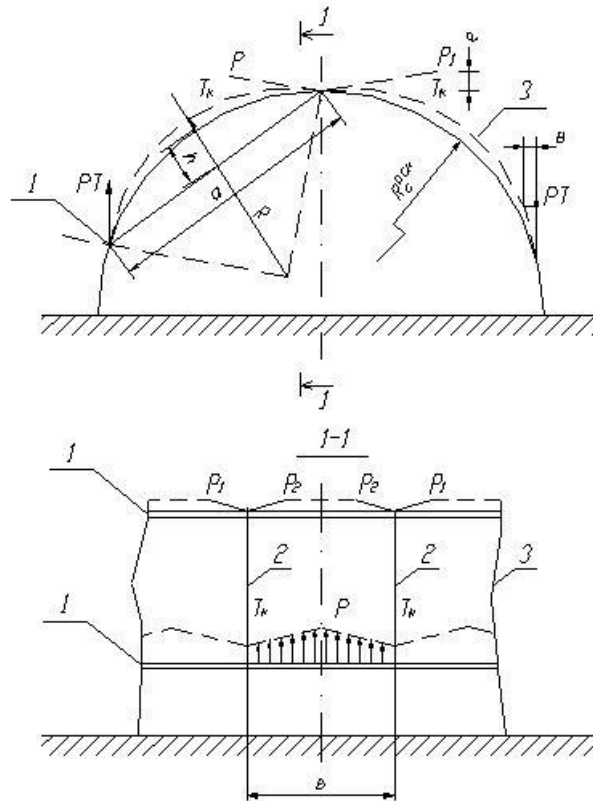
$b$  – жел арқандарының арасындағы қашықтық, м;

$E$  – 75,0 МПа тең үлдір серпінділігінің модулі, Па;

$F$  – ені 1,0 м үлдір қималарының ауданы, м<sup>2</sup>;

$R_o^{\text{MAX}}$  – қоршау беті қисықтығының максималды бастапқы радиусы, м.





1-үлдірді бойлық бекіту элементі, 2-жел арқаны, 3-қоршау үлдірі,  $T_k$ -жел арқанындағы күш салу

Сурет Д.3 – Жел арқандары бар жылыжайдың үлдірлі қоршауындағы күш салулар сұлбасы

Д.4.3 Үлдірді бекіту элементтерімен және жел арқандарымен қабылданатын жел жүктемесінің үлесі,  $P_a$ , (Д.5) және (Д.6) формулары бойынша анықталады:

$$q_1 = \frac{q - q_n}{\frac{l_0 \cdot R_0^{cp} \cdot m \cdot n}{1400b^4} + 1}, \quad (\text{Д.5})$$

$$q_2 = q - q_n - q_1, \quad (\text{Д.6})$$

мұндағы:

$q$  – қоршау бетіндегі желдің жылжамдықтық арыны, Па,

$q_n$  - 30 Па тең деп қабылданатын үлдірдің алдын-ала тартылуынан қаңқаға түсетін жүктеме;

$l_0$  - доға бойынша бекітулер арасындағы үлдір ұзындығы, м, (Д.7) формуласы бойынша анықталады:

$$l_0 = \frac{\pi \cdot R_0^{cp}}{90^\circ} \arcsin \frac{a}{2R_0^{cp}}, \quad (\text{Д.7})$$

### ҚР ЕЖ 3.02-133-2014

$R_0^{cp}$  - қоршау беті қисықтығының орташа бастапқы радиусы, м, (Д.8) формуласы бойынша анықталады:

$$R_0^{cp} = \frac{h}{\frac{2-a^2}{8h}}, \quad (\text{Д.8})$$

мұндағы  $a$ - сызық бойынша үлдірдің бекіту нүктелерін жалғайтын сегмент хордасы, м;

$h$ - хордасы бар сегмент тілшесі, м;

$m$ - коэффициент, (Д.9) формуласы бойынша анықталады:

$$m = \frac{53,6(q-q_{II})}{E \cdot F} \cdot \left[ 1 - \left( 1 - \sqrt{\frac{2h}{a}} \right) \cdot \left( \frac{q-q_{II}}{280} - 1 \right) \right] \cdot \left[ 115 + 2,8b^3 \cdot \left( 12,8 - \frac{a}{h} \right) \right], \quad (\text{Д.9})$$

мұндағы  $n$  - (Д.10) формуласы бойынша анықталатын коэффициент:

$$n = \sqrt{\left( \frac{a}{h} \right)^2}, \quad (\text{Д.10})$$

$b$  - (Д.4) формуласындағы шама.

Д.4.4 Деформацияланған күйдегі қоршау бетінің радиусы  $R$ , м, (Д.11) формуласы бойынша анықталады:

$$R = R_0^{cp} \cdot k \cdot c, \quad (\text{Д.11})$$

мұндағы:

$R_0^{cp}$  - (Д.8) формуласындағы шама;

$k$  - (Д.12) формуласы бойынша анықталатын коэффициент:

$$k = 0,049 \cdot \left( 22,5 - \frac{a}{h} \right) + \frac{0,045}{b^2} \cdot \left( \frac{a}{h} - 2 \right), \quad (\text{Д.12})$$

$c$  - (Д.13) формуласы бойынша анықталатын коэффициент:

$$c = \frac{1,5 \cdot 10^4 + (E \cdot F - 1,5 \cdot 10^4) \cdot \left( \frac{a}{h} - 2 \right) \cdot 0,019}{\left[ 280 + (q - 280) \cdot \left( \frac{a}{h} - 2 \right) \cdot 0,019 \right] \cdot 53,6}, \quad (\text{Д.13})$$

мұндағы  $a$  және  $h$  - (Д.8) формуласындағы шама;

$b, E, F$  - (Д.3) формуласындағы шама;

$q$  - (Д.5) формуласындағы шама.

Д.4.5 Жел арқандарымен күш салулары жоқ үлдірлі қоршауды есептеу кезінде  $q_1 = q - q_{II}$ ;  $q_2 = 0$  деп қабылдаған жөн.

Д.4.6 Есептелінген күш салулардан қоршау үлдіріндегі кернеулер есептік кедергілер мөңдерінен аспауы тиіс.

Д.4.7 Үлдірлі қоршаудағы күш салулардан болатын (Д.3 суретін қараңыз) жүтемелерге жылыжайлар қаңқасының элементтерін есептеу кезінде соңғыларының бағыты (Д.14) және (Д.15) формулаларын бойынша анықталады:

$$\alpha = \arcsin \frac{a}{2R} - \gamma; \quad (\text{Д.14})$$

$$\beta = 90^\circ - (\alpha + 2\gamma), \quad (\text{Д.15})$$

мұндағы:  $\alpha$  – жоғарғы бекітілудегі  $P_1$  үлдіріндегі сақиналық күш салулар бағыты мен көлденең жазықтық арасындағы бұрыш, град;

$\alpha$  - (Д.8) формуласындағы шама;

$R$  - (Д.2) формуласындағы шама;

$\beta$  – төменгі бекітілудегі  $P_1$  сақиналық күш салулар бағыты мен тік жазықтық арасындағы бұрыш, град;

$\gamma$  – хорданың деңгейжиекке еңістік бұрышы.

Д.4.8 Үлдірлі қоршаудың қаңқадан үзілуінің максималды мәні  $f$ , м, (Д.16) формуласы бойынша анықталады:

$$f = R - h - \sqrt{R^2 - \frac{a^2}{4}}. \quad (\text{Д.16})$$

мұндағы  $R$ - (Д.2) формуласындағы шама;  $h$  және  $a$ - (Д.8) формуласындағы шама

## Д.5 Идейканы тексеру

Д.5.1 Үлдір аркаларға параллельді және перпендикуляр бағыттарда әрекет ететін күштердің әсеріне төзуі тиіс.

Д.5.2 Параллельді аркалар бағытында әрекет ететін қалыпты күш алдын-ала тарту күшіне тең деп қабылдануы тиіс.

Егер үлдірдегі қалыпты күш алдын-ала тарту күшінен артық болса, онда үлкенірек күш ескерілуі тиіс.

Д.5.3 Аркаларға перпендикуляр бағытта қалыпты күштің максималды мәнін біркелкі таратылған үлдірге болатын әсерлер мен сол бағыттағы алдын-ала тарту күшінен анықтаған жөн.

Д.5.4 Қалыпты күштер үлдірдің салмақ түсетін қабілетімен салыстырылуы тиіс.

Үлдірдің белгілі бір салмақ түсетін қабілеті кезінде қартаю, жылжығыштық және релаксация секілді ұзақ мерзімді қылығы ескерілуі тиіс, себебі алдын-ала тартылудан туындаған күштер ұзақ мерзімді әсерге ие, және де желден туындаған әрекеттер қысқа мерзімді, бұл ретте үлдір қартаюы ұзақ мерзімді, сондай-ақ қысқа мерзімді әсерлерге ықпал етеді.

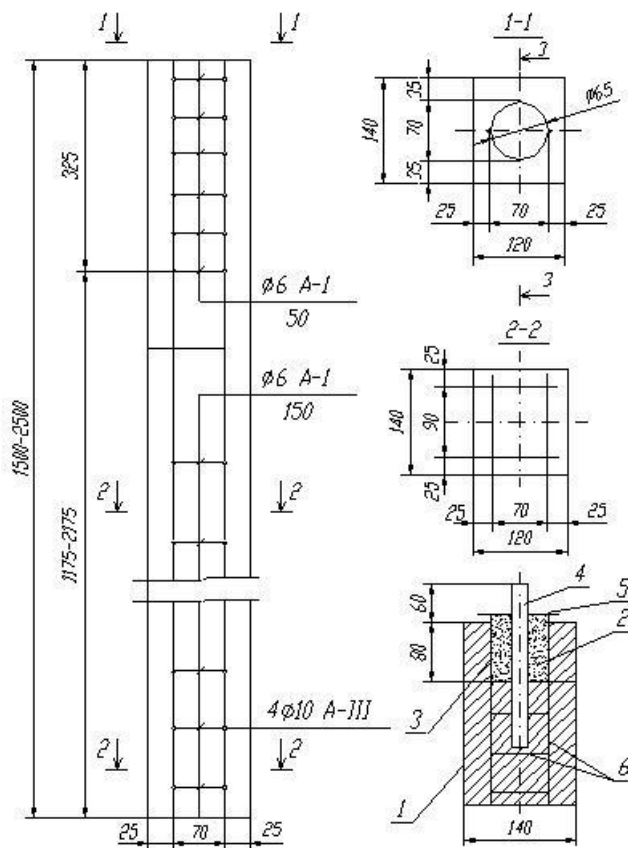
**Е Қосымшасы**  
(міндетті)

## Жылыжайлардың микротіреулі іргетастарын жобалау

## Е.1 Жылыжайлардың микротіреулі іргетастарының құрылмаларын есептеу

### Е.1.1 Тіреулі іргетастардың құрылмалары

Е.1.1.1 60 кН дейінгі тік жүктемелер кезінде жылыжайлардың іргетастары ретінде жақтарының өлшемі 100 мм-ден 150 мм дейінгі тік бұрышты қималы 1 м-ден 3 м дейінгі ұзындықты, сондай-ақ 180 мм дейінгі диаметрлі жабық немесе ашық төменгі ұшы бар домалақ (түтікшелі) дара микротіреулерді қарастырған жөн. Темір бетонды микротіреудің құрылымдық шешімінің мысалы Е.1 Суретінде көрсетілген.



1-тіреу, 2-В20сыныбындағы бетон, 3-құбыр 65,0мм х 3,2мм, 4-диаметрі 12мм анкер, 5- диаметрi 8мм тіреуші арматура, 6-тіреу арматурасы

Сурет Е.1 – Тіреулі іргетастың құрылымдық шешімінің мысалы

Е.1.1.2 Микротіреулер өлшемдері әрекет етуші жүктемелер, топырақ күш салулары шамаларынан тәуелді есептеумен анықталуы тиіс.

### Е.1.1.3 Тіреулердің жобалық өлшемдерінен рұқсат етілетін ауытқулар:

- ұзындық -  $\pm 10,0$  мм артық емес;
- ені (биіктігі) немесе қима диаметрі  $\pm 5,0$  мм артық емес;

- тіреуші бөліктің төсейтін түтік осінің көлденең қима осіне қатысты жылжуы -  $\pm 3,0$  мм артық емес.

Е.1.1.4 Микротіреулер бетоны сапаның келесі көрсеткіштеріне сәйкес болуы тиіс:

- қысып басылып батырылатын тіреулер үшін сығуға беріктік бойынша сынып В20, және В30 – қағып кіргізілетін тіреулер үшін;
- аязға беріктік бойынша марка F50-ден төмен емес;
- су өткізбеушілік бойынша маркасы W6.

Е.1.1.5 Микротіреу бетонына арналған ірі толтырғыш ретінде фракция өлшемі 20 мм аспайтын табиғи тастан немесе қиыршық тастан болатын фракцияланған шағылды қолданған жөн.

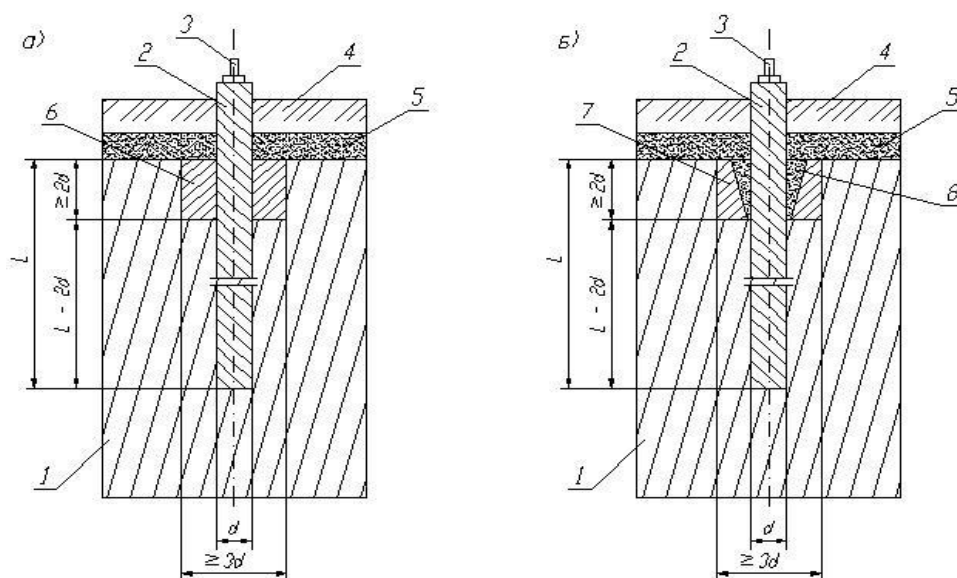
Е.1.1.6 Жылыжайлар іргетастарының төселетін бөлшектері металдандыру әдісімен жезделуі тиіс.

Е.1.1.7 Тіреулердің жалпы ұзындығы топырақ бойынша салмақ түсетін қабілеті шартынан анықталатын батыру тереңдігін, дренажды және өсімдік қабатының қалыңдығын және өсімдік қабатының үстіндегі тіреудің бос ұзындығын соммалаумен анықталады.

Е.1.1.8 Микротіреулерді өткір жүзсіз, дөкір төменгі ұшпен дайындаған жөн.

Е.1.1.9 Топырақ бойынша дара микротіреулердің көлденең жүктемелер әсерінен жеткіліксіз салмақ түсетін қабілеті кезінде топырақтың салмақ түсетін қабатының жобалаушы белгісінің деңгейінде тығырықтарды орнату ұсынылады. Тығырықтарды  $2d$  кем емес биіктік бойынша және жоспардағы өлшеммен В15 сыныбындағы бетоннан жоспарда шаршы немесе тік етіп қарастырған жөн, мұндағы  $d$  – диаметр немесе тік бұрышты тіреудің кішірек жағы.

Тығырығы бар тіреудің құрылымдық шешімінің мысалы Е.2 Суретінде келтірілген.



а- монолит тығырық, б-құрама тығырық

1-топырақ массиві, 2-тіреу, 3-анкерлық бұрандама, 4-жылыжайдағы жер қабаты, 5-дренаж қабаты, 6-монолит тығырық, 7- құрама тығырық, 8-тіреу мен тығырық арасындағы тігістің бетон бітемесі

Сурет Е.2 – Тығырығы бар іргетастың құрылымдық шешімдері

### Е.1.2 Темір бетонды микротіреулі іргетастарды жобалау

Е.1.2.1 Микротіреулердің салмақ түсетін қабілеті материал және топырақ бойынша салмақ түсетін қабілеттің төменірек мәнімен анықталады.

Е.1.2.2 Қысып басып батырылатын жылыжайлардың темір бетонды микротіреулерін материал бойынша қысып басатын күш салудың кездейсоқ салу эксцентриситетті ескерумен, тек құмды топырақтың,  $0 \leq I_L \leq 0,3$  аққыштық көрсеткіші бар пластикалық құмдақтардың,  $0 \leq I_L \leq 0,2$  аққыштық көрсеткіші бар жартылай қатты сазды топырақтың және 0,12 кем емес табиғи ылғалдылыққа ие  $\varepsilon_{Si} \leq 0,05$  салыстырмалы отырғызылу көрсеткіші бар отырғызу топырағының беттік жатуымен сипатталатын топырақ жағдайлары кезінде есептеген жөн.

11.9 көрсетілген басқа топырақ жағдайларында тік жүктеме әсеріне материал бойынша беріктікке тексеру жүргізілмейді.

Е.1.2.3 Тік жүктеме әсерінен тіреулерді материал бойынша есептеу кезінде келесі шарт сақталуы тиіс:

$$P_b \leq N, \quad (E.1)$$

мұндағы:  $P_b$  – Е.1.2.4 нұсқауларына сәйкес анықталатын қысып басудың максималды күш салуы, кН;

$N$  – материал бойынша микротіреудің салмақ түсетін қабілеті, кН, тіреу диаметрінің немесе қиманың азырақ жағының  $1/2$  тең күш салудың кездейсоқ эксцентриситеттің және тіреу ұштары бойынша тіреудің шарнирлік тірелуінің ескерілуімен.

Е.1.2.4 Тіреуді қысып басудың максималды күш салуы  $P_b$ , кН, келесі формула бойынша анықталады:

$$P_b = k_n \cdot R \cdot F, \quad (E.2)$$

мұндағы  $k_n$  – Е.1 кестесі бойынша топырақ жағдайларынан тәуелді қабылданатын өлшемсіз өтпелі коэффициент;

#### Кесте Е.1 - $k_n$ өлшемсіз өтпелі коэффициент мәндері

Топырақ сипаттамасы	$k_n$ коэффициенті
$0 \leq I_L \leq 0,3$ пластикалық құмдақтар, $0 \leq I_L \leq 0,2$ жартылай қатты сазды топырақтар	1,8
12.9 көрсетілген құмдардың барлық түрлері	2,0
$0,01 \leq I_L \leq 0,05$ және 0,12 кем емес табиғи ылғалдылығы бар отырғызу топырақтары	2,5

$R$  – топырақтар толық су сіңірген жағдайдағы немесе Е.2 бөлімінің нұсқауларына сәйкес анықталатын құмды және сазды топырақтар үшін Е.2 Кестесі бойынша және

отырғызу топырақтары үшін Е.3 Кестесі бойынша қабылданатын 1 м дейінгі тереңдіктегі микротіреудің төменгі ұшының астындағы топырақтың есептік кедергісі, кПа;

$F$  – микротіреудің көлденең қимасының ауданы, м<sup>2</sup>.

$u$  – тіреудің көлденең қимасының сыртқы периметрі, м;

$f_i$  – топырақтар толық су сіңірген жағдайдағы немесе Е.2 бөлімінің нұсқауларына сәйкес анықталатын құмды және сазды топырақтар үшін Е.4 Кестесі бойынша және отырғызу топырақтары үшін Е.5 Кестесі бойынша қабылданатын тіреудің бүйірлік бетіндегі негіз топырағының  $i$ -ші қабатының есептік кедергісі, кПа;

$l_i$  - тіреудің бүйірлік бетімен жанасатын топырақтың  $i$ -ші қабатының қалыңдығы, м;

$m_f$  - тіреу тікелей топыраққа немесе көлденең қимасының ауданы тіреудің көлденең қимасының ауданынан 0,7 кем емес және ұңғыма мен тіреудің көлденең қималары ауданының қатынасу 0,7-ден 0,9 дейін болған кезде 0,8 болатын жетекші ұңғымаға батырылған кезде 1,0 тең деп алынатын тіреудің бүйірлік бетіндегі топырақтың жұмыс жағдайларының коэффициенті.

**Кесте Е.2 – 1 м дейінгі тереңдіктегі микротіреулердің төменгі ұшының астындағы топырақтың есептік кедергісі**

Батырылу тереңдігі	Орташа тығыздықты құмды топырақтардағы есептік кедергі $R$				
	қиыршық тасты	ірі	ірілігі орташа	ұсақ	шанды
	$l_i$ консистенциялы сазды топырақтарды				
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
0,1	$\frac{1900}{-}$	$\frac{1420}{-}$	$\frac{2250}{1000}$	$\frac{1420}{720}$	$\frac{950}{400}$
1,5	$\frac{2600}{-}$	$\frac{1950}{-}$	$\frac{2370}{1350}$	$\frac{1500}{950}$	$\frac{1000}{550}$
2,0	$\frac{3100}{-}$	$\frac{2350}{-}$	$\frac{2760}{1630}$	$\frac{1750}{1150}$	$\frac{1150}{650}$
2,5	$\frac{3450}{-}$	$\frac{2600}{-}$	$\frac{1850}{-}$	$\frac{1290}{-}$	$\frac{750}{-}$
ЕСКЕРТПЕ: сызықтың үстінде құмды топырақтар үшін нормативтік кедергілер берілген, сызықтың астында- сазды топырақтар үшін					

**Кесте Е.3 – Отырғызу топырақтарына арналған оларды су сіңірілген күйіндегі 1 м дейінгі тереңдіктегі микротіреулердің төменгі ұшының астындағы топырақтың есептік кедергісі**

Тіреулерді батыру тереңдігі, м	Тіреудің төменгі ұшының астындағы топырақтың орташа кеуектілігі кезіндегі $n$ , %, есептік кедергі $R$ ,					
	≤43	44	45	46	47	48
1,0	1000	800	650	500	350	200
1,5	1300	1000	800	650	500	300
2,0	1400	1150	1000	800	600	340
2,5	1500	1250	1100	900	650	380
3,0	1600	1400	1200	1000	700	400

**Кесте Е.4 – Құмды және сазды топырақтарға арналған тіреудің бүйірлік бетіндегі негіз топырағының і-ші қабатының есептік кедергісі, кПа**

Топырақ қабаты орналасуының орташа тереңдігі, м	Орташа тығыздықты құмды топырақтардағы есептік кедергі $f_i$				
	ірілігі орташа	-	ұсақ	шаңды	-
	$l_i$ консистенциялы сазды топырақтарда				
	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
0,75	30	25	20	13	7
1,00	32	26	21	14	8
1,50	34	27	22	15	9

**Кесте Е.5 - Отырғызу топырақтарына арналған тіреудің бүйірлік бетіндегі негіз топырағының і-ші қабатының есептік кедергісі, кПа**

Қабат орналасуының орташа тереңдігі, м	Қабаттың орташа кеуектілігі кезіндегі $n$ , %, есептік кедергі $f_i$					
	≤43	44	45	46	47	48
0,5	7,5	7,0	6,5	6,0	5,5	5,0
0,75	8,0	7,5	7,0	6,5	6,0	5,5
1,00	8,5	8,0	7,5	7,0	6,5	6,0
1,50	9,0	8,5	8,0	7,5	7,0	6,5
2,00	9,5	9,0	8,5	8,0	7,5	7,0
2,50	10,0	9,5	9,0	8,5	8,0	7,5

Е.1.2.6 Тік жүктеме ықпалынан топырақ бойынша тығырығы бар микротіреуді есептеу кезінде оның салмақ түсетін қабілеті  $\Phi_{ш}$  келесі формула бойынша анықталады:

$$\Phi_{ш} = \Phi + m \cdot m_{ш} \cdot R_{ш} \cdot F_{ш}, \quad (E.4)$$



мұндағы:  $\Phi$  – (В.3) формуласы бойынша анықталатын тығырықсыз тіреудің салмақ түсетін қабілеті, кН;

$m$  - (Е.3) формуласындағы шама;

$R_{ш}$  – тығырық астындағы топырақтың есептік кедергісі, кПа, қарапайым іргетастар үшін немесе экспериментальді түрде анықталады;

$m_{ш}$  – тығырықтың жұмыс жағдайларының коэффициенті,  $R_{ш}$  анықтау кезінде 1,2 тең етіп қабылданады және  $R_{ш}$  экспериментальді түрде анықталғанда – 1,0;

$F_{ш}$  – тығырықтың көлденең қимасының ауданы, м.

Е.1.2.7 Тіреудің тығырықпен жалғану беріктігі келесі теңдеумен тексеріледі:

$$\tau = (N_c : (u \cdot h_{ш})) \leq 150, \quad (E.5)$$

мұндағы:  $\tau$  – тіреудің бүйірлік беті бойымен оның тығырықпен бекітілу орнында туындайтын жанасушы кернеу, кПа;

$u$  - (Е.3) формуласындағы шама;

$h_{ш}$  – тығырық биіктігі, м;

$N_c$  - (Е.6) формуласы бойынша анықталатын тіреудің тығырықпен жалғанатын жерінде туындайтын күш, кН.

Е.1.2.8 Тіреудің тығырықпен жалғанатын жерінде  $N_c$  күші келесі формула бойынша анықталады:

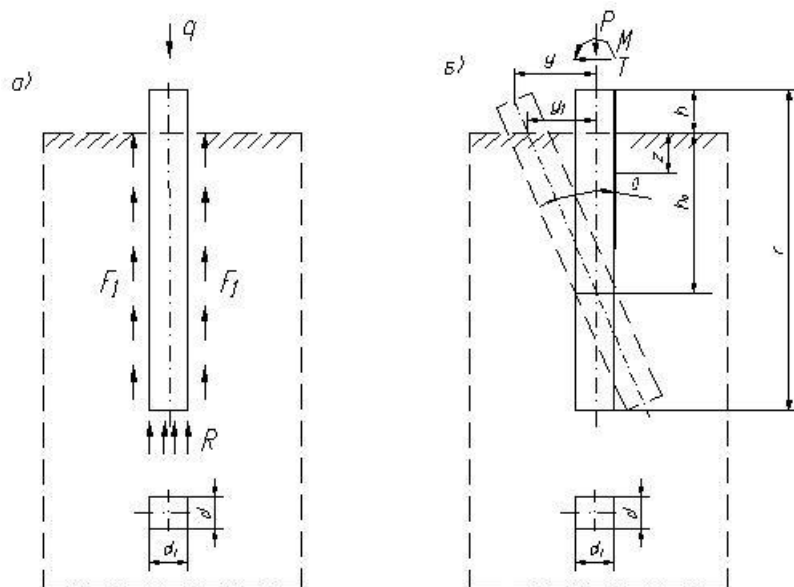
$$N_c = R_{ш} \cdot F_{ш} - R \cdot F - u \cdot \sum f_i \cdot l_i, \quad (E.6)$$

мұндағы  $R_{ш}$  и  $F_{ш}$ - (Е.4) формуласындағы шама;

$R$  и  $F$ - (Е.2) формуласындағы шама;

$u, f_i, l_i$ - (Е.3) формуласындағы шама;

Е.1.2.9 Микротіреулердің топырақ (көлденең бөлмелер) және материал (бүгуші мезет пен көлденең күш) бойынша тұрақтылығы Е.2 Суретіндегі есептік сұлбаға және Е.1.2.10 - Е.1.2.13 келтірілген нұсқауларға сәйкес тексеріледі.



а) тік жүктеме әсеріне, б) жүктемелер кешенінің әсеріне

Сурет Е.3 – Жылыжайлардың микротіреулі іргетастарының есептік сұлбалары

Е.1.2.10 Нормативтік күш салулардың әсерінен тіреуді тіреу деңгейіндегі тіреудің көлденең орын ауыстыруы  $Y_O^H$  келесі формула бойынша анықталады:

$$Y_O^H = (h + h_0^H) \cdot \Theta^H \leq 1 \text{ см}, \quad (\text{E.7})$$

мұндағы  $h$  – топырақтың жоспарлы бетінен микротіреу үстіне (қаңқа тіреуінің тірелу деңгейіне) дейінгі қашықтық, м;

$h_0^H$  - Е.1.2.11 тармағының нұсқауларына сәйкес анықталатын топырақ бетінен тіреудің топырақтағы бұрылу нүктесіне дейінгі қашықтығы, м;

$\Theta^H$  - (Е.9) формуласы бойынша анықталатын нормативтік күш салулар әрекетінен микротіреулердің айналу бұрышы, рад.

Е.1.2.11 Топырақ бетінен тіреудің топырақтағы бұрылу нүктесіне дейінгі қашықтығы  $h_0^H$ , м, келесі формула бойынша анықталады:

$$h_0^H = \frac{\left(l + \frac{M^H}{T^H}\right) \cdot l \cdot \left((d+d_1) \frac{l}{3} + \frac{d \cdot d_1}{2}\right) + \frac{l}{4} \left(\frac{d^2 \cdot d_1}{4} - \frac{(d+d_1) \cdot l^2}{3}\right) \frac{P^H}{k}}{\left(l + \frac{M^H}{T^H}\right) \cdot \left(\frac{l \cdot (d+d_1)}{2} + \frac{d \cdot d_1}{2}\right) - \frac{l^2 \cdot (d+d_1)}{6}}, \quad (\text{E.8})$$

$T^H, P^H, M^H$  - микротіреуге топырақтың жобалаушы бетінің деңгейінде әрекет ететін сәйкесінше нормативтік, көлденең, тік күштер, кН, бүгішу мезет, кНм;

$l$  - топырақта бітелген тіреу бөлігінің ұзындығы, м;

$d$  - бұрылу кезінде топыраққа жылжитын микротіреудің көлденең қимасы қырының өлшемі, м;

$d_1$  - көлденең күшке параллельді микротіреудің көлденең қимасы қырының өлшемі, м;

$k$  - Е.6 кестесі бойынша қабылданатын пропорционалдық коэффициенті.

Кесте Е.6 – Пропорционалдылық коэффициенті  $k$ 

Топырақ сипаттамасы	Пропорционалдылық коэффициенті, $k$ , кН/м <sup>4</sup>
$l_L \leq 0,1$ саздар мен саздақтар, орташа тығыздықты ірі құмдар	$18 \cdot 10^3$ -нан $25 \cdot 10^3$ дейін
$l_L > 0$ құмдақтар, $l_L = 0,1$ - $9,3$ саздар мен саздақтар, ірілігі орташа және орташа тығыздықты құмдар, тығыз шаңды құмдар	$14 \cdot 10^3$ -нан $18 \cdot 10^3$ дейін
$l_L = 0,3$ - $0,6$ саздар мен саздақтар, тығыздығы орташа ұсақ құмдар, тығыз шаңды құмдар	$9 \cdot 10^3$ -нан $14 \cdot 10^3$ дейін
$l_L = 0,3$ пластикалық құмдақтар, тығыздығы орташа шаңды құмдар	$6 \cdot 10^3$ -нан $9 \cdot 10^3$ дейін
Кеуектілігі келесідей жылыжайдағы шарасыз сулануы кезіндегі орман тәріздес отырғызу топырақтары: $n=43\%$ $n=49\%$	$7 \cdot 10^3$ $3 \cdot 10^3$

Е.1.2.12 Микротіреудің айналу бұрышы  $\Theta^H$  келесі формула бойынша анықталады:

$$\Theta^H = \frac{T^H}{k \cdot \left[ l \cdot \left( \frac{h_0^H}{2} - \frac{l}{3} \right) \cdot (d + d_1) \right] - \frac{d \cdot d_1}{2} \cdot (l - h_0^H)}, \quad (E.9)$$

мұндағы  $T^H$ ,  $l$ ,  $d$ ,  $d_1$  - (E.9) формуласындағы шама;

$h_0^H$  - (E.8) формуласындағы шама.

Е.1.2.13 Бүгуші мезеттің есептік шамасы  $M_z$  келесі формула бойынша анықталады:

$$M_z = T \cdot z + M + P \cdot \Theta \cdot z - \Theta \cdot k \cdot \frac{z^3}{6} \cdot \left( h_0 - \frac{z}{2} \right) \cdot (d + d_1) - \frac{d^2 \cdot d_1 \cdot k \cdot \Theta \cdot z^2}{16}, \quad (E.10)$$

мұндағы  $T$ ,  $P$ ,  $M$  - микротіреуге топырақтың жобалаушы бетінің деңгейінде әрекет ететін сәйкесінше көлденең, тік күштердің, кН, және бүгішу мезеттің, кНм, есептік шамалары;

$Z$  - микротіреудің ерікті қимасының координатсы, м;

$\Theta$  - есептік жүктемелерден (E.9) формуласы бойынша анықталатын микротіреудің айналу бұрышы, рад.;

$h_0$  - есептік жүктемелерден (E.8) формуласы бойынша анықталатын топырақ бетінен тіреудің топырақтағы бұрылу нүктесіне дейінгі қашықтық, м;

$k$ ,  $d$ ,  $d_1$  - (E.8) формуласындағы шама.

Е. 1.2.14 Көлденең күштің есептік шамасы  $\Theta_z$  келесі формула бойынша анықталады:

$$\Theta_z = T - k \cdot \Theta \cdot z^2 \cdot \left( \frac{h_0}{2} - \frac{z}{3} \right) \cdot (d + d_1), \quad (\text{Е.11})$$

мұндағы:  $T$ ,  $\Theta$ ,  $z$ ,  $h_0$  - (Е.10) формуласындағы шама;

$k$ ,  $d$ ,  $d_1$  - (Е.8) формуласындағы шама.

Е.1.2.15 Тіреудің орта тұсының беріктігін есептеуді және құрылымдауды көлденең күш пен бүгуші мезеттің максималды мәнін есепке алып орындаған жөн.

Максималды бүгуші мезет оның оң жағын нольге теңдестірген кезде  $z$  координатасы (Е.11) формуласынан табылатын қимада анықталады.

## Е.2 Далалық сынақтар нәтижелері бойынша микротіреулердің салмақ түсетін қабілеті мен қысып басу күш салуларын анықтау

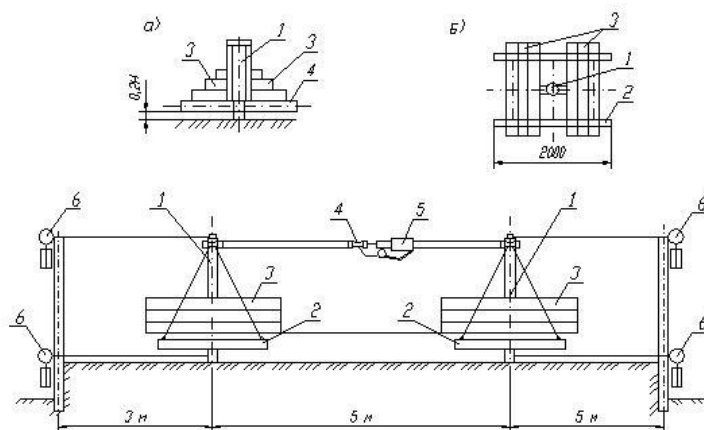
Е.2.1 Микротіреулердің далалық сынақтары қысып басу күш салулары мен топырақтың кейбір физикалық-механикалық сипаттамаларын анықтау мақсатында тіреулерді болжалды жобалық белгіге батыруды, сондай-ақ статикалық сынақтарды қамтиды, олардың нәтижесінде тіреулердің тік және көлденең жүктемеге салмақ түсетін қабілеті анықталады.

Е.2.2 Микротіреулердің батырылуы тіреулерді қысып басушы агрегаттармен жүзеге асырылады.

Е.2.3 Тіреулердің статикалық сынақтарын олардың құмды топырақтарға қысып басылғаннан кейінгі 3 тәуліктен кейін, және сазды топырақтарға – 6 тәуліктен кейін бастаған жөн.

Е.2.4 Далалық жағдайларда құрылыс алаңында жылыжайларды 2 га бір телім есебінен тәжірибелік телімдерді таңдаған жөн, оларда кем дегенде екі тіреу сыналуы тиіс. Бұл ретте сынақтар үшін таңдалған телімдердің топырағы салыстырмалы ең кем салмақ түсетін қабілетке ие болуы тиіс.

Е.2.5 Сыналатын тіреулерді Е.4 Суретінде көрсетілген сынау сұлбаларына сәйкес жүктемелермен жүктеген жөн. Бұл ретте жүк платформаларын тіреулердің ауыз жағына бекітеді, ал платформалардағы жүктерді тіреулер осіне симметриялы етіп орналастырады.



а) - тік жүктемеге, б) тік және көлденең жүктемеге

1-тіреу, 2-жүк платформасы, 3- жүктер, 4- автодомкрат, 5- гидродинамометр, 6-бүгілу өлшегіш

Сурет Е.4 – Тіреулердің жүктелу сұлбалары

Е.2.6 Сынақтар кезінде тіреулерді сатылармен жүктейді, бұл ретте, жүктеудің бірінші сатысы күтілетін нормативтік жүктеменің  $\Phi^H$  жартысына сәйкес болуы тиіс, ал одан кейінгілері – оның  $1/10$  -  $1/15$ .

Е.2.7 Жүктемсенің әр сатысын келтіргеннен кейін тіреу аузының деңгейіндегі қалдықтар мен көлденең орын ауыстыруларын бүгілу өлшегіштерімен бірнеше рет өлшейді; жүктеуден кейін бірден 1.5 мин. интервалмен және одан әрі қалдықтардың, немесе орын ауыстырулардың толық өшкеніне дейін әр 1 сағ сайын.

Е.2.8 Тіреудің әр жүктелуі кезінде шартты өшу өлшемі ретінде 2 сағ ішіндегі қалдықтың көп дегенде 1 мм және 10 мин. ішіндегі көлденең орын ауыстырудың көп дегенде 0,1 мм қабылданады.

Е.2.9 Тік жүктеме тіреуінің сынағы тіреу «үзілуі» - жүктемені арттырусыз қалдықтың кенет үстелуінен кейін тоқтатылады. Егер тіреу «үзілуі» байқалмаса, сынақ тіреудің жалпы шөгуі 30 мм кем емес кезінде есептіктің 1,5 құрайтын сынақ жүктемесінің келтірілуінен кейін тоқтатылады.

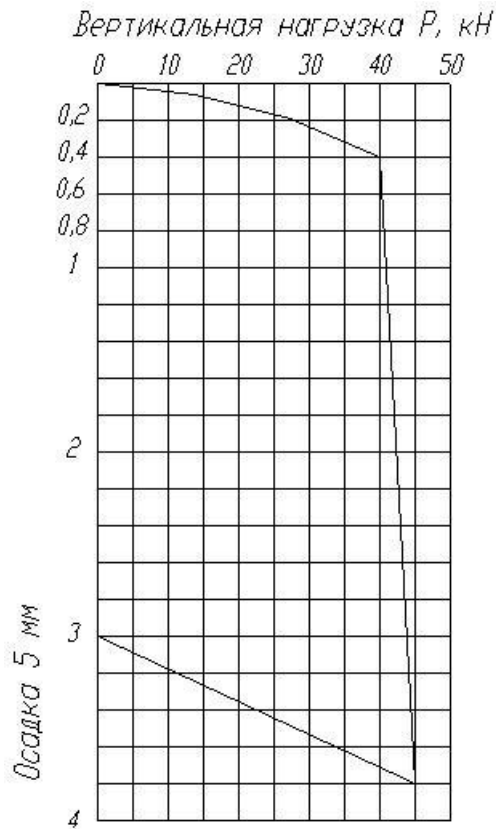
Е.2.10 Көлденең жүктемеге жүргізілетін сынақтарды топырақ бойынша тұрақтылық немесе материал бойынша беріктік жоғалғаннан кейін тоқтату ұсынылады.

Е.2.11 I типті отырғызу топырақтарындағы қысқа тіреулердің салмақ түсетін қабілетін анықтау үшін, статикалық жүктемелермен жүргізілетін далалық сынақтарды негіздің міндетті сулануымен орындау қажет.

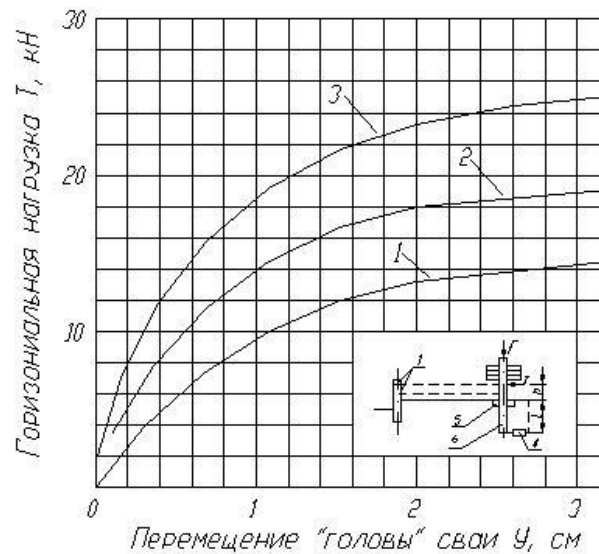
Е.2.12 Тіреулерді тік және көлденең жүктемелердің бірлескен әсеріне сынау кезінде алдымен тік жүктемеге сынау орындалады.

Содан соң тұрақты тік жүктеме есептік жүктемеден 1,2 тең болған кезде көлденең жүктемеге сынау орындалады.

Е.2.13 Тіреуерді сынау кезінде тік немесе көлденең жүктемелер әсерінен топырақ бойынша салмақ түсетін қабілеттілігі  $\Phi$  құрылу мысалдары Е.5 және Е.6 Суретінде көрсетілген («қалдық-жүктеме») немесе («орын ауыстыру-жүктеме») графиктерінің пайдаланылуымен ҚР ҚНЖЕ 5.01-03 бойынша анықталады.



Сурет Е.5 – «Қалдық-жүктеме» графигі



1-тіреу «басының» көлденең жүктемесінен тығырықсыз орын ауыстыру, 2- дәл солай диаметрі 40 см және биіктігі 30 см тығырықпен, 3- дәл солай диаметрі 40 см және биіктігі 30 см тығырықпен, 4-бүгілу өлшегіштері, 5-тығырық, 6-тіреу

Сурет Е.6 – «Жүктеме-орын ауыстыру» графиктері

Е.2.14 Микротіреулердің салмақ түсетін қабілетін Е.7 Суретіне сәйкес цилиндрлік тіреу-штамп көмегімен анықтау жылдамырақ және дәлірек.

Тіреу-штамп өзара ұзартқыш түтікпен жалғанған екі гидроцилиндрден тұрады және:

- қысып басудың жалпы кедергісін;
- тіреудің төменгі үші бойынша кедергіні;
- бүйірлік бет бойынша үйкелісті жеке-жеке анықтауға мүмкіндік береді.

Е.2.15 Тіреу-штампти батыру үдерісінде тереңдік бойынша әр 10 см сайын қысып басудың жалпы күш салуы (кедергісі) және тіреудің төменгі қыры бойынша кедергі анықталады. Бүйірлік бет бойынша үйкелу тіреуді қысып басудың жалпы кедергісі мен оның төменгі ұшы бойынша кедергі айырмасы ретінде анықталады. Жалпы кедергі мен төменгі ұш бойынша кедергі келесі формула бойынша манометрлердің көрсетулерінің негізінде анықталады:

$$P = \frac{\pi \cdot d_g^2}{4} \cdot M, \quad (\text{E.12})$$

мұндағы  $d_g$ - гидродинометрдің ішкі диаметрі, м;

$M$ - манометр көрсетулері, кПа.

Е.2.16 Тіреу-штампты қысып басу нәтижелері бойынша батырудың ходограммалары құрылады, олар топырақ ерекшеліктері туралы мағлұмат береді.

Ходограммаларға  $P_o$  жалпы кедергінің өзгерулерін; төменгі қыр бойынша кедергі  $P_n$  өзгеруін және Е.7 Суретте көрсетілген бүйірлік қабырға бойынша үйкеліс  $P_t$  өзгеруін енгізеді.

Берілген ходограммалар мәліметтерінің негізінде (Е.7 Сурет) кез келген тереңдікте:

- тіреудің төменгі қыры бойынша меншікті кедергіні  $R_b$ , кН,

$$R_b = \frac{4P_n}{\pi \cdot d^2}, \quad (\text{E.13})$$

- тіреудің бүйірлік беті бойынша алшақтатылған үйкелуді  $f_i$ , кПа, анықтау мүмкін болады,

$$f_i = \frac{P_\gamma}{\pi \cdot d \cdot h}, \quad (\text{E.14})$$

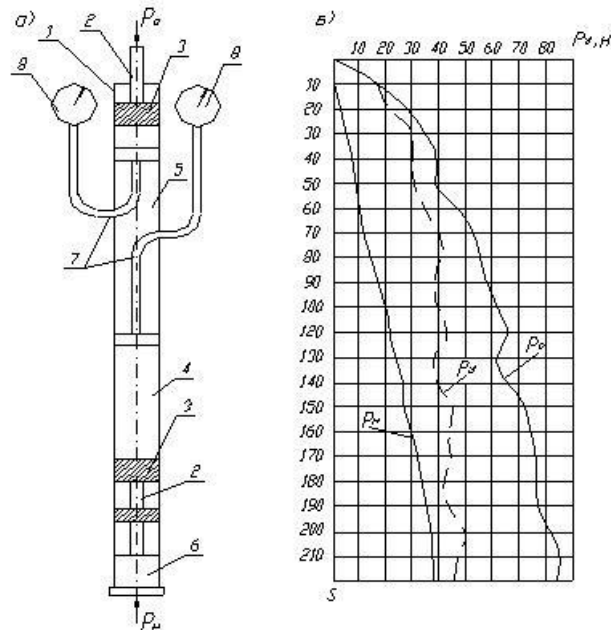
мұндағы  $d$ -тіреу-штамптың сыртқы диаметрі, м;

$h$ -сипаттама анықталатын тереңдік, м.

Е.2.17 Материал бойынша тіреуді есептеу және тіреуді қысып басатын жабдықты таңдау үшін құрылыс алаңында экспериментальды түрде алынған қысып басу күш салуларының максималды мәндері қабылданады.

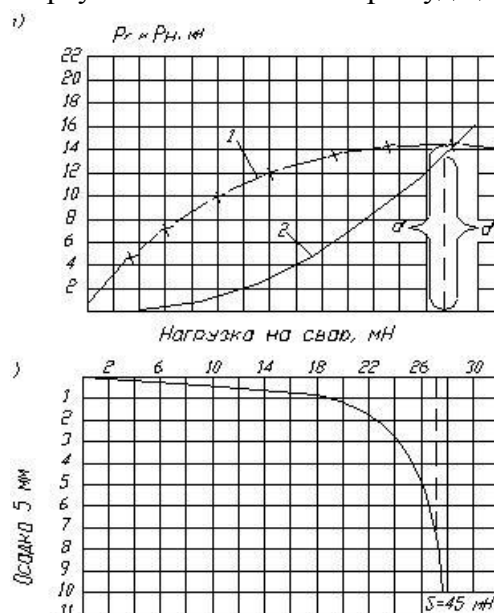
Е.2.18 Тіреудің салмақ түсетін қабілетін  $\Phi$  анықтауға арналған (Е.13) және (Е.14) формулаларындағы  $R_b$  және  $f_i$  есептік сипаттамалары микротіреулер сынақтарына ұқсас орындалатын тіреу-штамптың статикалық сынақтарының негізінде табылады. Сынақтар нәтижелері бойынша тіреудің төменгі қыры мен бүйірлік беті бойынша топырақ кедергілерінің өзгеру графиктерін және оларға сәйкес келетін Е.8 Сурет «қалдық-жүктеме» графикін құрады.

Е.2.13 бойынша анықталатын  $\Phi$  шамасы сәйкесінше микротіреудің көлденең қимасының ауданына және топыраққа тереңдетілген тіреудің бүйірлік бетінің ауданына  $P_{II}^H$ , және  $P_T^H$  бөлінуімен табылатын  $R_0$ , және  $f_i$ , мәндеріне сәйкес келеді.



а)- тіреу-штамп сұлбасы, б)-кедергілер ходограммасы; 1-гидродинамометр, 2-союуыш, 3-піспек, 4- гидроагенті бар камера, 5-ұзартқыш түтік, 6-тіреу ұштығы, 7-жоғары қысым құбыры, 8-манометр;  $P_T$ - бүйірлік бет бойынша үйкелістен болатын күш салу,  $P_H$ -төменгі ұшы бойынша күш салу,  $P_O$ -қысып басудың жылпы күш салуы

Сурет Е.7 – Тіреу-штамп және оны жүктеудің ходограммасы



1-бүйірлік бет бойынша кедергі ( $P_T$ ) 2-тіреудің төменгі ұшы бойынша кедергі ( $P_H$ ); а)- тіреудің төменгі ұшы мен бүйірлік беті арасындағы тік жүктеменің таратылуы, б)-«жүктеу-қалдық»

Сурет Е.8 – Тіреу-штампы тік жүктемеге сынау нәтижелері бойынша графиктер



**Ж Қосымшасы**  
(міндетті)

**Жылыжайларды жылыту жүйелері**

**Ж.1. Орталықтан жылыту**

Ж.1.1 Жылыжайды орталықтан жылыту жүйелері, әдетте, қара металдан жасалатын стандартты құбырлардан (табиғи конвекция), ойлы-қырлы құбырлардан (табиғи конвекция) немесе ыстық судағы калориферлерден (мәжбүрлі конвекция) дайындалатын жылу алмастырғыштармен таратылатын ыстық суды немесе буды пайдаланады.

Ыстық су сонымен қатар іші қуыс құрылмалық элементтер арқылы айналуы мүмкін.

Ж.1.2 Жылыжайлар мен көшетханалардың жылумен жабдықтауын, ЖЭС, АЭС және ЖЭО болатын көрсетілген көздер болмаған жағдайда, екінші энергоресурстар, геотермальды сулардың жылуы, күн энергиясы, газ, элетр станциялары өндірісі қалдықтарынан болатын жылу тастаулары (бу, ыстық су, пайдаланылған газ) есебінен жүзеге асыруға рұқсат етіледі. Жылыжайларды жылыту үшін екінші энергоресурстарды пайдаланған кезде шындық қазандықтың пайдаланылуы бар жылумен жабдықтау сұлбаларын қолдануға рұқсат етіледі.

Ж.1.3 Жылу алмастырғыштардың көлемін таңдауды жылытуға қойылатын талаптарды, жылу тасушы сипаттамаларын және жылу алмастырғыш сипаттамаларын ескеретін жылу алмасудың стандартты есептеулерімен анықтайды.

Ж.1.4 Ені 9 м немесе одан аз жылыжайларды қара металдан жасалған стандартты құбырлармен немесе тек бүйірлік қабырғалар бойында орналасқан ойлы-қырлы құбырлармен жылытуға рұқсат етіледі.

9 м кеңірек ангарлық жылыжайлар үшін құбырларды қабырғалардың бойымен және ауыл шаруашылығы дақылдарының астында/арасында (немесе үстелдердің астында) сәйкесінше қабырғалар арқылы және шатыр арқылы күтілетін жылу ысрыптарына пропорционалды тарату қажет.

Ескертпе. Қара металдан жасалған құбырларды немесе ойлы-қырлы құбырларды пайдаланған кезде табиғи жолмен туындайтын ауа айналымы өсімдіктер басының биіктігінде ауа температурасының жеткілікті біркелкілігін әрдайым қамтамасыз ете бермейді. Егер температуралардың жоғарлатылған біркелкілігі жақсы болса, ауаны айналдыру вентиляторларын орнатқан жөн.

Ж.1.5 Жылыжайларды орталықтан жылыту жүйелерін жобалау кезінде жылу тасушы температурасын 150°C артық емес етіп қабылдаған жөн.

Ж.1.6 Егер бу жылу тасушысы ретінде пайдаланылса, қыздырғыш беттер өсімдіктерден кем дегенде 0,3 м қашықтықта орнатылуы тиіс.

Ж.1.7 Тар аралықты блоктық жылыжайлар үшін жылыту құбырлары сыртқы қабырғалардың бойымен және секциялар арасында су ағатын науалардың астында орнатылуы тиіс. Құбырларды сонымен қатар үстелдердің астында, қатарлар арасында немесе тамыр аймағын жылытуға арналған тамырлы ортаның маңында орналастыруға рұқсат етіледі.

Жылыжайларда орталықтан жылыту құбырларын:

- жоғарғы аймақта – жабынның, су ағатын науалардың және бұғаттардың астында;
- орта аймақта – сыртқы қабырғалардың қасында, қаңқаның ішкі тіреулерінде, жақтау созындыларында немесе фермалардың төменгі белдеуінде және өсімдік қатарларының арасында;
- төменгі аймақта – өсімдік қатарларының арасындағы жерде, сыртқы қабырғалардың контуры бойынша жер бетінен жылыту құбырының үстіне дейін 0,05 м-ден 0,10 м дейінгі тереңдікте орналастыру қажет.

Ж.1.8 Орталықтан жылыту жүйелерін орталықтан жылыту жүйесінің қыздыру қабілетін тиімді таратуға арналған екі немесе үш аймақпен жобалаған жөн.

Еденді және үстел астындағы кеңістікті жылыту бастапқы аймақ болуы тиіс.

Жылыжайлардың ішкі ауасының біркелкі қыздырылуын қамтамасыз ету үшін жер бетінен 1,0 м биіктіктегі аймаққа жерді жылыту жылуын қоса алғанда, жылудың жалпы мөлшерінің кем дегенде 40% берген жөн. Қалған аймақта (қоршау бетінің 1 м<sup>2</sup>) тік қоршауларда (қабырғаларда) орнатылатын жылыту аспаптарының меншікті жылу берілісі еңістікті қоршауларда (жабында) орналастырылған аспаптардың жылу берілісінен 25% артық болуы тиіс.

Ж.1.9 Блоктық жылыжайларда су ағатын науалар астындағы жылыту құбырлары, егер қажет болса, қарды еріту үшін қолмен басқаруды рұқсат етуі тиіс.

Ж.1.10 Барлық бойлерлер мен ыстық суды қыздырғыштар сәйкес тетіктерге, басқару құралдарына және қорғау құрылғыларына ие болуы тиіс.

Тиекті және реттеуші арматура бөлек қосуды (сөндіруді) және жылыжайдың жоғарғы, орта және төменгі аймақтарда орналастырылған жылыту аспаптарының жылу беру реттелуін қамтамасыз етуі тиіс.

Ж.1.11 Орталықтан жылыту жүйесінің сорып алатын құбырлары жылыжай құрылмасының ең жоғары нүктесінің үстінен 0,5 м кем емес биіктікте аяқталуы тиіс.

Сорып алатын құбырлар берілген аймақта басым желдер пайдаланылған газдарды жылыжайдан әрі жылыжай шатыры арқылы емес шығаратындай етіп орналастырылуы тиіс.

## **Ж.2 Калориферлердің пайдаланылуы бар ауамен жылыту**

Ж.2.1 Жылудың тік сәулеленуі бар калориферлерді жылыжайдың үстіңгі бөлігінде орналастыру ұсынылмайды.

Ескертпе. Мұндай калориферлер мұндай орнатылуы кезінде қатты қызған ауамен өсімдіктерге зиян келтіруі мүмкін. Оған қоса, олар өсімдіктер аймағында температураны біркелкі емес және тиімсіз ұстап тұрады.

Ж.2.2 Үстелдердегі немесе топырақ арнасындағы биік емес өсімдіктер үшін жылыжайларды жылыту үшін арнайы жобаланған жылудың көлденең сәулеленуі бар калориферлерді пайдалану ұсынылады. Олар өздерін қосымша айналмалы вентиляторларсыз пайдалануға мүмкіндік береді.

Ж.2.3 Ауаның жақсартылған айналымын қамтамасыз ету үшін калориферлерде вентиляторларды үздіксіз пайдалануға рұқсат етіледі.

Ұзындығы 20 м дейінгі жылыжайларда үзіліссіз жұмыс істейтін айналымдық вентиляторлары бар екі калориферді пайдалануға рұқсат етіледі.

Калориферлер жылыжай бөлмесінің диагональді қарама-қарсы бұрыштарында орналастырылуы тиіс және ауаны бүйірлік қабырғаларға параллельді беруі тиіс.

Ж.2.4 Ұзындығы 20 м-ден 40 м дейінгі жылыжайларда, калориферлердің айналымдық вентиляторларына қосымша, ауа айналымын жеңілдету үшін жылыжай ортасында екі қосымша вентиляторды, әр бүйірлік қабырғаның қасында бір-біреуден орнату ұсынылады, бұл ретте ауаны айдау бағыты шетжақ қабырғаларға бағытталуы тиіс.

Ж.2.5 Отынның тікелей өртелуі есебінен жұмыс істейтін калориферлер жеке ауа өткізгіші арқылы берілетін жануға арналған сыртқы ауамен қамтамасыз етілуі тиіс.

Ж.2.6 Газдағы немесе сұйық отындағы барлық калориферлер ауа райы ықпалдарынан қорғайтын күнқағарлармен жабдықталған сорып алатын құбырлардың пайдаланылуы бар өндіруші ұсыныстарына сәйкес вентиляциялануы тиіс.

Жылыжайларда вентиляцияланбайтын калориферлерді пайдалану ұсынылмайды.

Ж.2.7 Ауамен жылыту жүйесінің жылу генераторларының сорып алатын құбырлары жылыжай құрылмасының ең биік нүктесінің үстіне 0,5 м кем емес биіктікке шығарылуы тиіс.

Сорып алатын құбырлар пайдаланылған газдардың жылыжай шатыры арқылы шығарылуын болдырмау үшін желдердің берілген мекенінде басымдарын ескерумен орнатылуы тиіс.

### **Ж.3 Тесілген ауа өткізгіштері арқылы ауа айналуы арқылы ауамен жылыту**

Ж.3.1 Тесілген ауа өткізгіштерінен жасалған жылытудың аспалы жүйелерін жылыжай ауасында  $\text{CO}_2$  құрамын барынша азайту үшін пайдалануға рұқсат етіледі.

Тесілген ауа өткізгіштері ретінде полимер материалдардан жасалған құбырларды қолданған жөн.

Ж.3.2 Тесілген ауа өткізгіштері, әдетте, ауаны ауа өткізгіштің шығарушы саңылаулары арқылы жылыжай бөлмесіне беретін вентилятордың шығарушы саңылауымен тікелей жалғанады.

Ж.3.3 Ауа айналымы бар ауамен жылыту жүйелерін қолданған кезде, тесілген ауа өткізгіштері арқылы, калориферлерді сорып алатын парубкелерде орнатады, жылытылған ауа калориферлерден кейін айналымдық вентилятордың сорушы саңылауына бағытталады.

Айналымдық вентилятордың қуаты калорифер вентиляторының қуатына тең немесе одан артық болуы тиіс.

Ж.3.4 Тесілген ауа өткізгіштерінде шығарушы саңылауларды, әдетте, құбырдың қарама-қарсы жақтарында,  $30^\circ$ -дан  $45^\circ$  дейінгі бұрышта төмен, ауа өткізгішінің диаметрі мен ұзындығынан тәуелді құбыр осінің бойымен 0,3 м-ден 1,0 м дейінгі интервалмен орналастырады.

Ж.3.5 Тесілген ауа өткізгіштерінің диаметрлерін ауаның ауа өткізгіштегі 5 м/с-тен 6 м/с дейінгі қозғалу жылдамдығы кезінде олар арқылы жылыжайлардағы 1/4-тен 1/3

## **ҚР ЕЖ 3.02-133-2014**

дейінгі ауа мөлшеріндегі ауаның минут сайынғы шығынын қамтамассыз ету үшін іріктелініп алынады.

Тесілген ауа өткізгіштеріндегі шығарушы саңылауларының жалпы ауданы құбырдың көлденең қимасының 1,5-еселіден аз емес және 2,0-еселіден артық емес болуы тиіс.

Ж.3.6 Шығарушы саңылаулардың бағдары мен тесілген ауа өткізгіштерінің орналасу биіктігі жылу ауаның өсімдікке берілуін болдырмауы тиіс.

Ж.3.7 Ені 9 м немесе одан аз жылыжайларды жылыту үшін, әдетте, бір тесілген ауа өткізгіші жеткілікті.

Кеңірек жылыжайларды жылыту үшін екі немесе одан артық ауа өткізгіштерін қарастырған жөн.

Ж.3.8 Тесілген ауа өткізгіштерінің ұзындығы 50 м аспауы тиіс.

Ескертпе. Ауаның ең жақсы таратылуы тесілген ауа өткізгіштерінің ұзындығы 20 м-ден 30 м дейінгі кезінде қамтамассыз етіледі.

Ж.3.9 Ауа айналымы бар ауамен жылытудың жүйе вентиляторлары жылыту маусымының уақытында үздіксіз жұмыс істеуі тиіс.

## **Ж.4 Көлденең жазықтықтағы ауа айналымы**

Ж.4.1 Жылу ауаның біркелкі таратылуын қамтамассыз ету үшін үлкен диаметрлі аз қуатты қалақты вентиляторлардың пайдаланылуымен ауаның көлденең жазықтықта өсімдіктердің жамылғысының үстінде немесе өсімдіктер жамылғысының ішінде орын ауыстыруын қамтамассыз ететін көлденең жазықтықтағы ауа айналымын қарастыруға рұқсат етіледі.

Ж.4.2 Блоктық жылыжайларда ауа айналымын бір секциядан басқасына және керісінше бағыттауға рұқсат етіледі.

Вентиляторлар өсімдіктердің үстінде әр секцияда орналастырылуы тиіс.

Ж.4.3 Ангарлық жылыжайларда вентиляторлар олардың осьтері жылыжай енінің 1/4-ңдей қашықтықта жылыжайдың бүйірлік қабырғасына параллельді болатындай етіп орнатылуы тиіс.

Ауа бүйірлік қабырғаларға параллельді, төмен жақтардың бірінің бойымен және кері бағытта басқасының бойымен айналуы тиіс.

Ж.4.4 Вентиляторлар жерге (еденге) перпендикулярлы және өсімдіктердің үстінде 0,6 м-ден 0,9 м дейінгі биіктікте монтаждалуы тиіс.

Ж.4.5 Вентиляторларда жылыжай жұмыскерлерін қорғауға арналған құрылғылар қарастырылуы тиіс.

Ж.4.6 Вентиляторлар вентилятордың шамамен 25-30-еселі диаметріне тең қашықтықта және қабырғалардан 4,5 м – 6,0 м кем емес қашықтықта ауа қозғалысының бағыты бойымен орналастырылуы тиіс.

Ж.4.7 Вентиляторлар еденнің 1 м<sup>2</sup> ауданында 0,01 м<sup>3</sup>/с көлеміндегі ауа шығынын қамтамассыз ететіндей етіп таңдалуы тиіс.

Ж.4.8 Вентиляторлардың тіреулері вентиляторлардың бапталу және өсімдіктер жамылғысының маңында ауаның вертикальды жылдамдығын 1,0 м/с артық емес мәнге дейін шектеу мүмкіндігін қамтамассыз ететіндей етіп жобалануы тиіс.

## **Ж.5 Оқпандарды жылыту**

Ж.5.1 Оқпандардың жылытылуын дәндердің көктеуі, көбеюі және өсімдіктердің жалпы өсімі үшін тамырлы аймақта оңтайлы температураларды қамтамасыз ету үшін пайдалануға рұқсат етіледі.

Егер ауа температурасын тамырлы аймақтағы жоғарлатылған температуралар есебінен төмендетуге рұқсат етілсе, оқпандардың жылытылуын сондай-ақ жылытуға жұмсалатын шығындарды азайту үшін пайдалануға рұқсат етіледі.

Ж.5.2 Оқпандарды жылыту жүйесі диаметрі 15 мм құбырлардан (полиэтиленді, поливинилхлоридті, полибутиленді немесе этиленнің, пропиленнің сополимерінің негізіндегі каучуктен жасалған) құрылады.

Жылу тасушы ретінде температурасы 35°C-тан 40°C дейінгі ыстық суды пайдаланады.

Ж.5.3 Оқпандардың біркелкі жылытылуы үшін құбырлар арасындағы қашықтық 100 мм артық болмауы тиіс.

Құбыр ілгектерін тікелей үстел үстінде орнатуға немесе үстел астында қыңырайтуға рұқсат етіледі.

Ескертпе 1. Жылудың жеткілікті мөлшері өсімдіктердің тамырлы аймағына бағытталуына кепілдік беру үшін құбыр астына полистирольдық жылу оқшаулауыш тақтаны төсеу ұсынылады.

Ескертпе 2. Температураның бір тектілігін жақсарту үшін құбырлар арасындағы қашықтықты азайту, немесе құбырлардың үстінен немесе құбырлардың жан-жағынан қалыңдығы 25 мм-ден 50 мм дейінгі ылғалды құмды төсеу ұсынылады. Құмды пайдаланған кезде оның ылғалдылығын ұстап тұруға арналған шараларды қарастыру қажет, мысалы, құммен тесілген пластикалық үлдірді жабу арқылы.

Ж.5.4 Шығарылған қашықтықтан басқаруы бар термостатты үстелдегі температураны автоматтық бақылау үшін пайдалануға рұқсат етіледі.

## **Ж.6 Еденді жылыту**

Ж.6.1 Еденді жылыту жүйесін, өсімдіктері бар контейнерлер тікелей еденге орнатқан кезде, өсімдіктердің контейнерлік өсірілуі кезінде пайдаланылады.

Ж.6.2 Еден материалы ретінде үйілген қиыршық тасты, құмды, борқылдақ бетонды немесе монолит бетонды пайдаланған жөн.

Еденнің ұсынылатын қалыңдығы 75 мм-ден 100 мм дейін.

Монолит бетон пайдаланылған кезде, еден су бұрғышқа арналған еңістікке ие болуы тиіс. Құмды едендер ылғалды ұстау және құбырлар мен құм арасында жылу берілуіне септігін тигізу үшін тесілген пластикпен төселуі тиіс.

Ж.6.3 Едендерді жылыту жүйесі диаметрі 20 мм құбырлардан (полиэтиленді, поливинилхлоридті, полибутиленді) жасалынады.

Жылу тасушы ретінде құбырлармен 0,6 м/с-тен 0,9 м/с дейінгі жылдамдықпен айналатын, температурасы 35°C-тан 40°C дейінгі ыстық суды пайдаланады.

#### **ҚР ЕЖ 3.02-133-2014**

Ж.6.4 Едендердің біркелкі жылытылуы үшін құбырлар арасындағы қашықтық 300 мм артық болмауы тиіс.

Ж.6.5 Құбырларды ілгекті етіп төсеуге рұқсат етіледі, бірақ бір жылытушы ілгектің жалпы ұзындығы 120 м аспауы тиіс.

Ж.6.6 Шығарылған қашықтықтан басқаруы бар термостатты еден бетінің температурасын автоматтық бақылау үшін пайдалануға рұқсат етіледі.

**II Қосымшасы**

(міндетті)

**Жылыжайлардың жылулық ысыраптары**

И.1 Жылыжайдағы ең үлкен жылу ысыраптары жылулық сәулелену, жылу өткізгіштік және жылыжай жабыны арқылы болатын конвекция  $q_{итк}$  әдісімен және құрылма арқылы болатын инфильтрация  $q_{и}$  арқылы болады.

$q_{итк}$  және  $q_{и}$  ысыраптары сәйкесінше (И.1) және (И.2) немесе (И.3) формулаларына сәйкес есептелінеді.

Бетон немесе кірпіш қабырғалар арқылы болатын қосымша ысыраптар дәстүрлі әдістермен есептелінеді.

И.2 Жылыжай жабыны арқылы жылу өткізгіштік пен конвекция әдісімен жылу ысырабын  $q_{итк}$ , Вт, келесі формула бойынша анықтауға рұқсат етіледі:

$$q_{итк} = U \cdot S_{п} \cdot (t_B - t_H), \quad (И.1)$$

мұндағы  $U$ - И.1 кестесі бойынша анықталатын жылудың жалпы ауысуының коэффициенті, Вт/(м<sup>2</sup>°C);

$S_{п}$ - жылыжай жабынының ауданы, м<sup>2</sup>;

$t_B$ - жылыжай ішіндегі ауа температурасы, °C;

$t_H$ - сырттағы атмосфералық ауа температурасы, °C.

И.3 Жылыжай құрылмасы арқылы инфильтрация есебінен жылыжайдың жылу ысыраптарын  $q_{и}$ , Вт, жылыжайдағы жалпы жылу алмасуды ескеріп, келесі формула бойынша бағалауға рұқсат етіледі:

$$q_{и} = P_{BT} \cdot N \cdot V \cdot [c_{BT} \cdot (t_B - t_H) + h_{IB} \cdot (W_{BB} - W_{BH})], \quad (И.2)$$

мұндағы  $P_{BT}$ - жылыжайдағы ауа тығыздығы, кг/м<sup>3</sup>;

$c_{BT}$ - жылыжайдағы ауаның меншікті жылу сыйымдылығы, Дж/(кг °C);

$N$ - И.2 кестесі бойынша анықталатын инфильтрация жылдамдығы, с<sup>-1</sup>;

$V$ - жылыжай көлемі, м;

$h_{IB}$ -  $t_B$  кезіндегі су булануының жасырын жылуы, Дж/кг;

$W_{BB}$ - іштегі ауаның меншікті ылғалдылығы, кг<sub>су</sub>/кг<sub>ауа</sub>;

$W_{BH}$ - сырттағы ауаның меншікті ылғалдылығы, кг<sub>су</sub>/кг<sub>ауа</sub>.

И.4 Егер сыртқы ауа температурасы минус 20°C аз болса, ал жылыжай ішіндегі салыстырмалы ылғалдылық 40% аз болса, инфильтрация есебінен жылу ысырабын келесі формула бойынша анықтаған жөн:

$$q_{и} = 1800 \cdot N \cdot V \cdot (t_B - t_H), \quad (И.3)$$

Ескертпе. Егер жарықтар өздігінен қатып қалған конденсат есебінен герметизациялана бастаса, И.2 Кестесінде көрсетілген табиғи инфильтрация төмендеуі мүмкін. Желдің төмен жылдамдықтарының жағдайларында, қатпаған конденсат өзімен жарықтарды жабуы мүмкін. Жылыжайдың ішкі бөлмесінің

## ҚР ЕЖ 3.02-133-2014

герметизациялану дәрежесі жабын типінен, жарықтардың көлемі мен бағдарынан, ішкі және сыртқы температуралардан және өсіп-өнетін өсімдіктердің санынан тәуелді болады.

### Кесте И.1 – Жылыжайларды шынылаудың түрлі әдістері мен материалдарына арналған жылуды жалпы тасымалдаудың шамамен алғандағы коэффициенттері

Жылыжай жабыны	Жылуды жалпы тасымалдау коэффициенті U, Вт/(м <sup>2</sup> °С)
Бір қабатты шыны, герметизацияланған	6,20
Бір қабатты шыны, сәулеленудің төмен коэффициентімен	5,40
Екі қабатты шыны, герметизацияланған	3,70
Бір қабатты пластик	6,20
Бір қабатты поликарбонат, гофрирленген	6,20-дан 6,80 дейін
Бір қабатты шыны талшық, гофрирленген	5,70
Екі қабатты полиэтилен	4,00
Екі қабатты полиэтилен, инфрақызыл сәулеленудің ингибиторларымен	2,80
Қатты акрил, екі қабатты құрылма <sup>1)</sup>	3,20-дан 3,60 дейін
Қатты акрил, полистриольды шарлармен <sup>2)</sup>	0,57
Шыны үстіндегі екі қабатты полиэтилен	2,80
Бір қабатты шыны және термикалық көрпе <sup>3)</sup>	4,00
Екі қабатты полиэтилен және термикалық көрпе <sup>3)</sup>	2,50
<sup>1)</sup> Қабырғаларарасындағы қашықтықтан тәуелді. <sup>2)</sup> полистриольды шарлармен толтырылған 32-мм қатты акрил тақталар. <sup>3)</sup> Тек көрпе жабық және жақсы герметизацияланған болғанда.	

### Кесте И.2 – Типі мен құрылмасынан тәуелді жылыжайларға арналған инфильтрацияның күтілетін жылдамдықтары

Жылыжайдың типі мен құрылмасы		Фильтрация жылдамдығы, N <sup>1)</sup>	
		с <sup>-1</sup>	час <sup>-1</sup>
Жаңа құрылыс	Екі қабатты пластикалық үлдір	2,1x10 <sup>-4</sup> –нен 4,1x10 <sup>-4</sup> дейін	0,75-тен 1,50 дейін
	Шыны және шыны талшық	1,4x10 <sup>-4</sup> –нен 2,8x10 <sup>-4</sup> дейін	0,50-ден 1,00 дейін
Қайта салынатын құрылма	шыны, жақсы техникалық қызмет көрсету	2,8x10 <sup>-4</sup> –нен 5,6x10 <sup>-4</sup> дейін	1,00-ден 2,00 дейін
	шыны, нашар техникалық қызмет көрсету	5,6x10 <sup>-4</sup> –нен 11,1x10 <sup>-4</sup> дейін	2,00-ден 4,00 дейін
<sup>1)</sup> Уақыт бірлігі ішіндегі ішкі ауа көлемінің алмасу саны (с <sup>-1</sup> немесе сағ <sup>-1</sup> ). ЕСКЕРТПЕ Желдің үлкен жылдамдықтары немесе желге тура экспозиция инфильтрация жылдамдығын арттыра түседі; және керісінше, желдің төмен жылдамдықтары немесе желден қорғау инфильтрация жылдамдығын төмендетеді			



**К Қосымшасы**  
(міндетті)

**Вентиляция мен салқындатудың механикалық жүйелері**

**К.1 Вентиляциялау мен салқындатудың айдама жүйелері**

К.1.1 Жылыжайларды салқындатудың дәстүрлі жүйелері, әдетте, сорып алатын вентиляторлармен артық жылулық энергияны жоюға негізделген.

Белгіленген температураны ұстап тұру үшін талап етілетін ауа көлемі шамамен алғандағы энергетикалық тепе-теңдік формуласы бойынша анықталуы мүмкін:

$$(1 - E) \cdot \tau \cdot l \cdot S_{\text{ПОЛ}} = U \cdot S_{\text{П}} \cdot (t_{\text{В}} - t_{\text{П}}) + \left( \frac{Q \cdot S_{\text{ПОЛ}} \cdot c_{\text{ВТ}}}{V_{\text{ВОЗ}}} \right) \cdot (t_{\text{В}} - t_{\text{П}}), \quad (\text{И.3})$$

мұндағы  $E$ - эвапотранспирацияның өлшемсіз коэффициенті;

$\tau$ - жарық өткізудің өлшемсіз коэффициенті;

$l$ - еден ауданының бірлігіне шаққандағы күн радиациясы, Вт/м<sup>2</sup>;

$S_{\text{ПОЛ}}$ - еден ауданы, м<sup>2</sup>;

$S_{\text{П}}$ - жылыжай жабынының ауданы, м<sup>2</sup>;

$V_{\text{ВОЗ}}$ - жылыжайды тастап кететін ауаның меншікті көлемі, м<sup>3</sup>/кг;

$Q$ - вентиляция жылдамдығы, метрлердегі м<sup>3</sup> еден ауданының текше метрімен секунд ішінде;

$c_{\text{ВТ}}$ - жылыжайды тастап кететін ауаның меншікті жылуы, м<sup>3</sup>/кг;

$t_{\text{В}}$ - жылыжайды тастап кететін пайдаланылған ауаның температурасы, °С;

$t_{\text{П}}$ - жылыжайға келіп түсетін ауа температурасы, °С;

$U$ - И қосымшасының И.1 кестесі бойынша қабылданатын жылудың жалпы тасымалының коэффициенті.

Іштегі ауа температурасын,  $t_{\text{В}}$ , кіреберістегі температура мен шығаберістегі температураның орташа арифметикалық мәніне тең деп қабылдауға рұқсат етіледі.

Жылыжайды тастап кететін ауаның меншікті көлемін  $V_{\text{ВОЗ}}$  және жылыжайды тастап кететін ауаның меншікті жылуын  $c_{\text{ВТ}}$  психометриялық қатынастар бойынша анықтауға рұқсат етіледі.

Егер буланатын жастықшалар пайдаланылса, келіп түсетін ауа температурасы,  $t_{\text{Н}}$ , сыртқы ауа температурасына тең деп алынады.

Жарық өткізу коэффициенті  $\tau$  бір қабатты шынылау үшін 0,88 және екі қабатты шынылау үшін 0,79 тең деп қабылданады.

Күн радиациясы,  $l$ , жылыжайды табудың кеңдігі үшін қабылданады, немесе 890 Вт/м<sup>2</sup> тең орташаландырылған мәнді пайдалануға рұқсат етіледі.

Эвапотранспирация коэффициенті,  $E$ , (К.1) формуласында өсімдіктердің типінен, санынан, жасынан, қалпынан, кіреберістегі ауаның меншікті ылғалдылығынан және жылыжай ішіндегі көздерден сәулелену үшін болатын ылғал мөлшерінен тәуелді 0,0-ден 1,0 дейін түрленеді. Буланатын жастықшалардың пайдалануымен салқындату келіп түсетін ауаның меншікті ылғалдылығының артуы есебінен  $E$  мәнін азайтады.

## **ҚР ЕЖ 3.02-133-2014**

Жылыжайдардың ішінде ылғалды едендерден буланатын су және тұманмен салқындату ескерілуі тиіс, себебі бұл Е шамасының мәнін арттыруға соқтырады. Келіп түсетін ауаның меншікті ылғалдылығының төмендеуі де Е мәнін арттырады.

К.1.2 Сорып алатын вентиляторлар оларға орнатылған жәндіктерден қорғайтын торлар мен буланатын жастықшаларды ескерумен статикалық қысым 0,035 кПа кезінде ауаның талап етілетін шығынын қамтамасыз ету есебінен іріктелініп алынуы тиіс.

К.1.3 Вентиляторлар жылыжайдың бүйірлік немесе шетжақ қабырғалардың бойымен 6 м-ден 7 м дейінгі қашықтықта орналастырылуы тиіс.

Жел жақ жақтарда вентиляторларды орналастырған кезде вентиляция жүйесінің қуаты кем дегенде 10% арттырылуы тиіс

К.1.4 Вентилятордың алдында орналасқан кез келген бөгет одан вентилятор диаметрінің 4-тен 5 дейінгі қашықтықта болуы тиіс.

Берілген бөлімнің талаптарын қанағаттандыратын монтаждың басқа түрлері болмаған жағдайда вентиляторларды шатырда монтаждауға рұқсат етіледі.

Ескертпе. Салқын климатта шатырда орнатылған вентиляторлар вентиляциялық торлар арқылы жылыстаулар есебінен инфильтрация жылдамдығын арттырады.

К.1.5 Вентиляторлардың вентиляциялық торлары вентиляторларға дейін орнатылады және қосқан кезде толығымен ашылуы және вентиляторларды сөндірген кезде герметикалық жабылуы тиіс.

К.1.6 Вентиляциялық торлар немесе кіретін ауаның жапқыштары сыртқа ашылуы тиіс. Олар электр жетекке ие болуы тиіс және автоматтық тәртіпте жұмыс істеуі тиіс. Вентиляциялық тордың ауданы вентилятор ауданының 1,25-еселіден 1,50-еселіге дейін болуы тиіс.

К.1.7 Вентиляторлардағы пайдаланылатын қорғау тетіктері қауіпсіздік талаптарына жауап беруі тиіс.

К.1.8 Бір-біріне қарсы орнатылған түрлі жылыжайлардың вентиляторлары вентилятор қанатшасы диаметрінің бес еселі мәніне тең бір-біріне қатысты жылжумен орнатылуы тиіс.

## **К.2 Буланатын жастықшаларды пайдаланумен салқындату**

К.2.1 Буланатын жастықшаларды жылы климатта жылыжайлардың салқындатылуын жеңілдету үшін пайдаланған жөн.

Буланатын жастықшалар арқылы өтетін ауаның ұсынылатын жылдамдықтары К.1 Кестесінде келтірілген.

К.2.2 Буланатын жастықшаларды, әдетте, сорып алатын вентиляторларға қарама-қарсы жылыжайдың бүйірлік қабырғасының немесе шетжақ қабырғасының бойымен үздіксіз қатарда орнатады.

Буланатын жастықшаларды орнатудың биіктігі 0,6 м-ден 2,4 м дейін болуы тиіс.

К.2.3 Қабырғалардағы ауа тартатын саңылаулар оларды қыста жастықшаларды шешпей-ақ жабуға болатындай етіп салынуы тиіс.

К.2.4 Егер жылыжай 6-7 м қашықтықта орналасқан басқа ғимаратпен немесе жылыжаймен экранирленбесе, буланатын жастықшалардың ауа тартатын саңылаулары

қабырғаларда басыңқы жазғы желдер жағына бағытталған жылыжай жағында орналасуы тиіс.

К.2.5 Жастықшалардың су тартатын саңылаулары және пайдаланылған ауаны шығарып тастайтын вентиляторлар бір-бірінен кем дегенде 15 м қашықтықта болуы тиіс.

**Кесте К.1 – Жастықшалардың түрлі материалдары арқылы өтетін ауаның ұсынылатын жылдамдықтары**

Материал типі	Жастықша арқылы өтетін ауаның қасбет жылдамдығы <sup>1)</sup> , м/с
Тік орнатылған көктерек ағашының талшығы, қалыңдығы 50,0 мм-ден 100,0 мм дейін	0,76
Көлденең орнатылған көктерек ағашының талшығы, қалыңдығы 50,0 мм-ден 100,0 мм дейін	1,00
Қалыңдығы 100,0 мм гофрленген целлюлоза	1,27
Қалыңдығы 150,0 мм гофрленген целлюлоза	1,78
<sup>1)</sup> Кеңістікті шектеу жағдайында, жылдамдықтарды көп дегенде 25% азайтуға рұқсат етіледі.	

К.2.6 Судың ұсынылатын оңтайлы шығыны және тік орнатылған буланатын жастықшаларға арналған тұндырғыштар сыйымдылығының шамасы К.2 Кестесінде келтірілген.

**Кесте К.2 – Ұсынылатын ауа шығын және тік орнатылған буланатын жастықшаларға арналған тұндырғыштар сыйымдылығы**

Материал типі	Жастықша ұзындығының бірлігіне шаққандағы судың минималды шығыны, л/(мин·м) <sup>-1</sup>	Жастықша ауданының бірлігіне шаққандағы тұндырғыштың минималды сыйымдылығы, л/м <sup>2</sup>
Көктерек ағашының талшығы, 50,0 мм-ден 100,0 мм дейін	3,7	20,0
Көктерек ағашының талшығы, шөл жағдайлары, 50,0 мм-ден 100,0 мм дейін	5,0	20,0
Гофрленген целлюлоза, 100,0 мм	6,2	33,0
Гофрленген целлюлоза , 150,0 мм	9,9	40,0
<sup>1)</sup> Көрсетілген шығындар көрсетілген өлшемдегі жастықшалар үстінен астына дейін ылғалды болып қала беруі үшін жеткілікті.		

Көлденең буланатын жастықшалар булану талаптарына жақын жылдамдықпен ылғалдануы мүмкін. Көлденең буланатын жастықшаларға арналған минималды

## **ҚР ЕЖ 3.02-133-2014**

ұсынылатын шығын жастықша ауданының  $0,2 \text{ л}/(\text{с} \cdot \text{м}^2)$ . Төмендетілген шығындар жастықшаларды ирригациялау жүйесінің үзілмелі жұмысы есебінен болады.

К.2.7 Қоқыс пен балдырларды жою үшін сорғыға қайта жеткізілетін су сүзгіден өткізілуі тиіс.

Тұндырғыш оған жәндіктердің, қоқыстың немесе күн сәулесінің түсуінен қорғану үшін жамылуы тиіс.

Жастықшалардың үстінде орналасқан алмалы крандар немесе клапандар мерзімді шайылуға жол беретіндей етіп орнатылуы тиіс.

К.2.8 Минералды заттектер мен тұндырғыштағы суды ластайтын өзге заттектердің жоғары шоғырлануының пайда болуын болдырмау мақсатында судың мерзімді ауыстырылуын қарастыру ұсынылады.

Үстеме судағы минералды заттектердің шоғырлануы 700 ppm аз болатын, ал буланудың максималды жылдамдығы  $\text{м}^3/\text{с}$ -ке 0,012 л/мин тең немесе одан аз болатын телімдер үшін үздіксіз бұру  $\text{м}^3/\text{с}$  ауа шығынының 0,002 л/мин жылдамдығы кезінде ең қолайлы. 1500 ppm минералды заттектердің шоғырлануы бар телімдер үшін  $\text{м}^3/\text{с}$  ауа шығынының 0,006 л/мин бұру жылдамдығын қарастырған жөн.

### **К.3 Тұманмен салқындату**

К.3.1 Тұманмен салқындатуды жылыжайларды салқындатудың қосымша құралы ретінде пайдаланады.

К.3.2 Тұман, әдетте, суды вентилятордың айналатын қалақтарының ұштарына бекітілген бекітпе шүмектер арқылы өткізіп себу үшін жоғары қысымды сорғыны пайдаланумен немесе ұқсас сұлбаны пайдаланумен өндіріледі.

Себілген судың тамшылары 0,5  $\mu\text{м}$ -ден 50,0  $\mu\text{м}$  дейінгі көлемге ие болуы тиіс.

К.3.3 Тұманды:

- жылыжай бойынша сәйкесінше орналастырылған бекітпе шүмектер;
- тесілген құбырлар;
- көлденең жазықтықта ауаны айналдыру жүйелері әдістерімен таратуға рұқсат етіледі.

К.3.4 Тұманмен салқындату жүйелерінде пайдаланылатын су механикалық және минералды қоспалардан тазартылуы тиіс.

К.3.5 Табиғи вентиляциясы бар жылыжайларда тұманды таратуға арналған шүмектер мен құбырлар жылыжай бойынша біркелкі таратылуы тиіс.

Құбырлар мен шүмектер су тамшыларының тікелей өсімдіктерге құлауын болдырмау мақсатында аралықтардың үстінде орналастырылуы тиіс.

К.3.6 Вентиляторлық салқындатуы бар жылыжайларда тұманның көбісі ауа тартатын тесіктің маңында шоғырлануы тиіс, ал тұманның шағын бөлігі жылыжайдың қалған бөлігінде біркелкі таратылуы тиіс.

**Л Қосымшасы**  
(міндетті)

**Көлеңкелеудің перделі жүйелері және олардың жетектері**

**Л.1 «Су ағатын наудан су ағатын науаға дейінгі» перделі жүйелер**

Л.1.1 Су ағатын науалар арасында орнатылған перделі жүйелерде перделі тақталар су ағатын науаның биіктігінде жылыжай ені бойынша жайылады.

Л.1.2 «Су ағатын наудан су ағатын науаға дейінгі» перделі жүйелер келесі жағдайларда орнатылмауы тиіс:

- калориферлер немесе ауаны айналдыру вентиляторлары су ағатын науаның астында орнатылғанда;
- фермалардың төменгі белдеулері өсімдіктерді асып қою үшін пайдаланылуы тиіс болғанда.

Л.1.3 Перде үстіндегі кеңістіктің аса қызу эффектісін азайту үшін вентиляциялық тордың және әр жылыжайдың қарама-қарсы шетжақ қабырғаларында орнатылған сорып алатын вентилятордың пайдаланылуымен осы кеңістіктің қосымша вентиляциясын қарастыру қажет.

**Л.2 «Фермадан фермаға дейінгі» перделі жүйелер**

Л.2.1 «Фермадан фермаға дейінгі» перделі жүйеде, перделі тақталар жылыжай ұзындығынан айтарлықтай кішірек кеңістік бойынша жайылады, бұл «су ағатын наудан су ағатын науаға дейінгі» жүйелердегі мүмкін болатыннан қарағанда көлемі бойынша ықшамырақ перде материалының ұйысуына соқтырады.

Л.2.2 «Фермадан фермаға дейінгі» перделі жүйелерді үш тәсілдің кез келгенімен конфигурациялауға рұқсат етіледі:

- көлденең, су ағатын науаның деңгейінде. Перделі жүйенің бұл конфигурациясы жылыжайдың жылытылатын кеңістігінің көлемін барынша азайтады, және оны салыстырмалы тұрғыда орнату жеңіл. Бірақ ол «су ағатын наудан су ағатын науаға дейінгі» жүйелеріндегі шектеулерге ие;

- еңістікті-көлденең, мұнда перделі жүйенің пішіні фермалар арасындағы төсем еңістігін қайталайды, бұл ретте оның көлденең бөлігі екі еңістікті сегментті жалғайды. Перделі жүйенің бұл конфигурациясы оны су ағатын науа деңгейінің астында (калориферлермен және кейбір вентиляторлармен) монтаждalған жабдықтың үстінде орнатуға мүмкіндік береді. Фермалардың төменгі белдеулері өсімдіктерді асып қою үшін қол жетімді болып қала береді. Бұл конфигурация шатырдағы вентиляциялық тесіктер үшін бос кеңістікті қалдырады;

- еңістікті, мұнда жүйе пішіні су ағатын науадан ферманың ең жоғары нүктесіне жүргізілген сызыққа параллельді болады. Бұл конфигурация перде үстіндегі салқын ауа мөлшерін барынша азайтады және жабдық үшін бос кеңістікті барынша арттырады.

Фермалардың төменгі белдеулері өсімдіктерді асып қою үшін қол жетімді болып қала береді.

### **Л.3 Бүйірлік қабырғалардың перделі жүйелері**

Л.3.1 Бүйірлік қабырғалардың перделі жүйелерін, әдетте, ішкі қалқаларды, оңтүстікке шығатын қабырғалардың көлеңкеленуін жасау үшін және вентиляциялық ойықтарды шынылаудың немесе оларға вентиляциялық торларды орнатудың орнына бүйірлік қабырғаларда вентиляциялық ойықтарды ашу үшін пайдаланады.

Л.3.2 Бүйірлік қабырғалардың перделі жүйелері үшін, әдетте, талшықты тормен арматураланған пластикалық үлдірлерді және жылыжайларда пайдалану үшін дайындалған композитті маталардың берік бола түскен нұсқаларын пайдаланады.

Л.3.3 Бүйірлік қабырғалардың перделі жүйелерінің үш жетек жүйесінің бірін пайдалану ұсынылады:

- бірінші жүйеде перделік материал құбырға оралады да перде оны құбырдан босату және орау есебінен көтеріледі немесе түсіріледі. Құбыр қолмен, сонымен қатар электр қозғалтқышты және редукторды пайдалану арқылы әрекетке келтірілуі мүмкін;

- екінші жүйеде пердені түсіру үшін, оны жию үшін немесе оны жаю үшін пердені көтеру үшін бүйірлік қабырға пердесінің жоғарғы қырына бекітілген арқандар мен тегершіктер жүйесін пайдаланады;

- үшінші жүйеде материалды орауға және тарқатуға арналған құбырды пайдаланады, бірақ құбыр айналуы тегершіктер арқылы кері қол жетегіне немесе редукторы бар электр қозғалтқышқа өтетін арқан ілмектерінде болады.

### **Л.4 Көлеңкелеудің перделі жүйелерінің жетек механизмдері**

Л.4.1 Жетек ретінде бірегей жүйе ретінде әрекет ететін перделі тақталарды жаюға және жиюға арналған редукторы бар электр қозғалтқыштарды пайдаланады. Әдетте, жетек механизмдерінің үш түрінің бірін пайдаланады:

- екі тактілі;
- кабельдік-барабанды;
- тізбекті-кабельдік.

Л.4.2 Екі тактілі жетекті «фермадан фермаға дейінгі» перделі жүйелер үшін пайдаланады. Жетек жылыжайдың екі көршілес фермасы арасындағы қашықтықты жабатындай ұзындығы жеткілікті тісті төрткілдештердің жетегіне арналған тегершіктерді пайдаланады.

Тісті төрткілдештер фермалар арасындағы бір қашықтыққа азайтылған жылыжай ұзындығына тең ұзындыққа ие металл құбырларға бекітіледі.

Ангарлық (жеке тұрған ангарлық немесе блоктық жылыжайдың бір бөлігі болатын) жылыжайдың екі көршілес фермалар арасындағы әр аралықта екінші құбыр жетек құбырларына тік бұрышта бекітіледі және перделі тақтаның жетекші қырын аралық бойынша алға және артқа жылжыту үшін тағайындалған.

Екі тактілі жетекке арналған қозғалтқыш пен редуктор жылыжай орталығының маңында орнатылады. Оларды, бірінші мен соңғысын және шетжақ қабырғаларды ескермегенде, кез келген аралықта монтаждауға рұқсат етіледі.

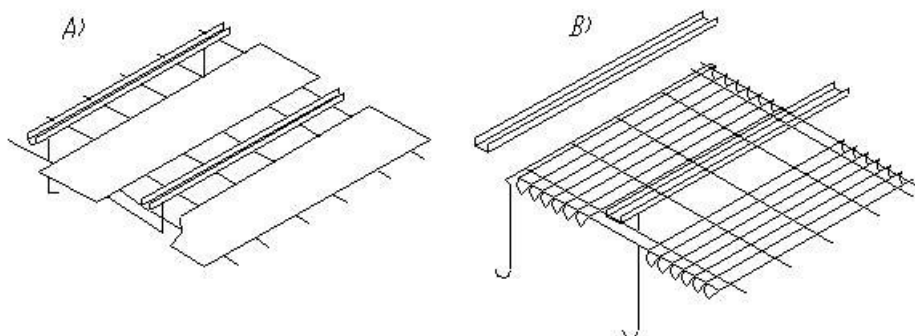
Екі тактілі жетектің әрекет ету принципі Л.1 Суретінде көрсетілген.

Л.4.3 Кабельдік-барабанды жетекті «су ағатын наудан су ағатын науаға дейінгі» жүйелерде де, «фермадан фермаға дейінгі» жүйелерде де пайдаланады.

Бұл ретте перделік материалдың орын ауыстыруы сымдық тросты қажетті бағытта тарту арқылы жүзеге асырылады. Сымдық тросты гальванизацияланған немесе тот баспайтын болаттан дайындайды және перделік материалдың жетекші қырына бекітеді. Перделердің орын ауыстыруы тросты қозғалтқышпен айналатын барабаннан бір уақытта жаю және орау есебінен болады. Орамдағы тросс ұзындығы жылыжай еніне немесе жылыжай фермаларының арасындағы қашықтыққа тең болуы тиіс.

Кабельдік-барабанды жетекті, әдетте, бір шетжақ қабырғада перделі жүйенің қозғалу жазықтығында («фермадан фермаға дейінгі» жүйесі үшін) немесе жылыжайдың бір бүйірлік қабырғасында («су ағатын наудан су ағатын науаға дейінгі» жүйесі үшін) орнатады.

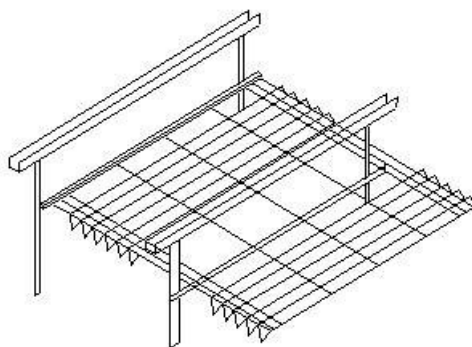
Блоктарды пайдаланған кезде жетек қозғалтқышы мен редукторды бүйірлік немесе шетжақ қабырғада кез келген ыңғайлы биіктікте орнатуға рұқсат етіледі.



А- екі тактілі жетегі бар жазық перделі жүйе,  
Б- екі тактілі жетегі бар аспалы перделі жүйе

Сурет Л.1 – Екі тактілі жетегі бар жылыжайлардың перелі жүйелері

Кабельдік-барабанды жетектің әрекет ету принципі Л.2 Суретте көрсетілген.



Сурет Л.2 – Кабельдік жетегі бар аспалы перделі жүйе

#### **ҚР ЕЖ 3.02-133-2014**

Л.4.4 Тізбекті-кабельдік жетекті «су ағатын наудан су ағатын науаға дейінгі» жүйелер үшін де, «фермадан фермаға дейінгі» жүйелер үшін де пайдаланады.

Перделі жүйенің қозғалуы шығыршықты тізбектің көмегімен жүзеге асырылады.

Шығыршықты тізбектің ұзындығы перделік тақталарды қамтуы тиіс фермадан фермаға дейінгі немесе су ағатын наудан су ағатын науаға дейінгі қашықтыққа тең.

Қозғалтқыш редуктор арқылы тісті дөңгелекті айналдырады, ол арқылы үдемелі қозғалыс тізбек әдісі арқылы перделі жүйеге беріледі.

Тізбекті-кабельдік жетек жүйесін, әдетте, жетек қозғалысын перделі жүйенің қозғалу жазықтығына беруге арналған қосымша блоктардың пайдаланылуымен жылыжайдың бүйірлік немесе шетжақ қабырғасында орнатады.



**М Қосымшасы**  
(міндетті)

**Қардан қоғайтын тасымалды қалқандар, қардан қорғайтын екпе ағаштар және  
қардан қорғайтын қоршаулар есебі**

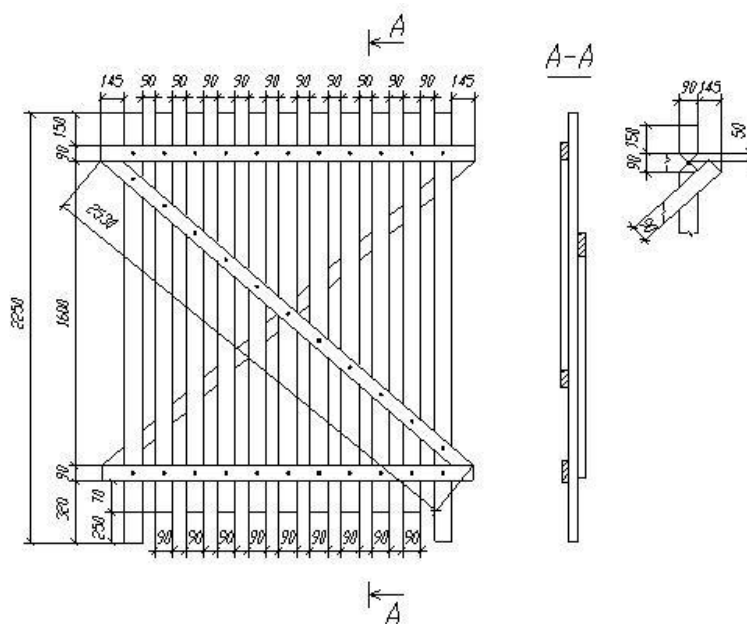
**М.1 Қардан қоғайтын тасымалды қалқандар**

М.1.1 Қардан қорғайтын тасымалды ағаш қалқандарды көшіру қарының жылдық көлемі  $400 \text{ м}^3/\text{м}$  дейінгі аудандарда пайдаланған жөн, ал көшіру қарының көлемі көбірек аудандарда оларды бас қоршаулармен үйлестіріп немесе тұрақты қардан қорғау ұйымдастырылғанға дейін уақытша шара ретінде пайдалануға болады.

М.1.2 Тасымалды қалқандарды қалыңдығы 13 мм және ені 80 мм-ден 110 мм дейінгі ағаш тақтайшалардан дайындайды, олар қалыпты және сиретілген керегеден болуы мүмкін.

М.1.3 Қалыпты керегесі бар қардан қорғау қалқандарын ені 2,00 м және биіктігі 1,75м-ден 2,25 м дейін етіп дайындайды. Қалқандар саңылауларының ауданы 35%-дан 50% дейін болуы тиіс.

Қалыпты керегесі бар қалқанның құрылымдық шешімінің мысалы М.1 Суретінде келтірілген.



Сурет М.1 - Қалыпты керегесі бар қар қалқанының түрі

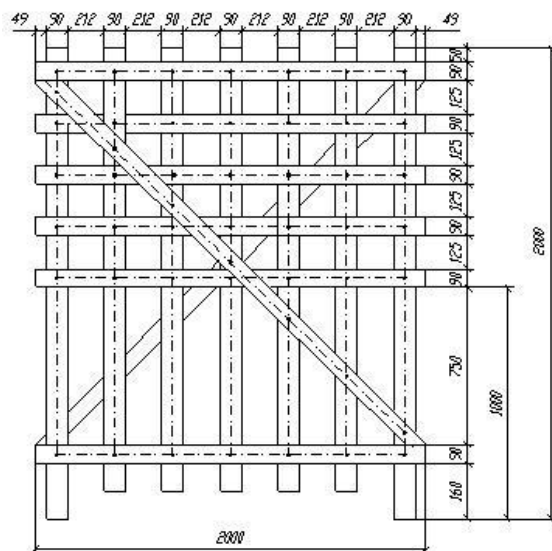
М.1.4 Сиретілген торы бар қар бөгейтін қалқандарды өлшемдері  $2 \times 2 \text{ м}$  қалқандардан дайындайды және олар төменгі жартысында 60%-дан 70% дейінгі, ал жоғарғысында 40%-дан 50% дейінгі саңылаулар ауданына ие болуы тиіс.

Сиретілген торы бар қалқанның құрылымдық шешімінің мысалы М.2 Суретінде келтірілген.

М.1.5 Қалыпты кедергісі бар қар бөгейтін қалқандарды тығыз және дымқыл қары бар ұзақ мерзімді борандар қатты желдермен қоса жүретін, және қалқандардың орнын ауыстыру қиындатылған аудандарда қолданады.

Сиретілген торы бар қалқандарды олардың орнын ауыстыру мүмкін болатын, желдің елеусіз жылдамдықтары жағдайларында қолданады.

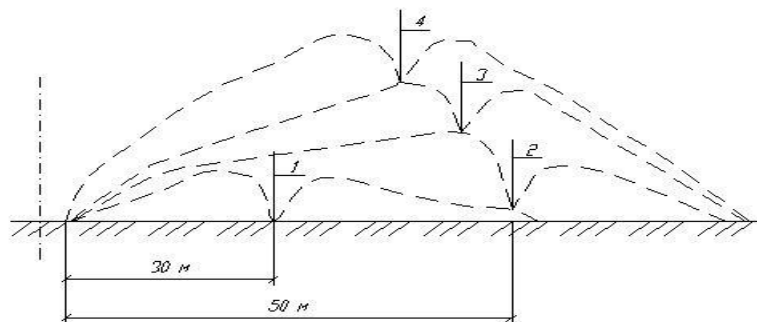
М.1.6 Жылыжайларды салу ауданында көшірулетін қар мөлшеріне қарай қалқандарды бір немесе бірнеше қатарға орнатқан жөн. Көп қатарлы қорғау кезінде дала жақтан бірінші қатарларды сиретілген торы бар қалқандардан орнату ұсынылады.



Сурет М.2 – Сиретілген керегесі бар қар қалқанының түрі

М.1.7 Жылыжайдан бір қатарлы қардан қорғауға немесе көпқатарлы қардан қорғаудың ең жақын қатарына дейінгі, сондай-ақ оның қатарлары арасындағы қашықтықты  $15h$  тең деп қабылдаған жөн (мұндағы  $h$  – қалқандар биіктігі, м).

М.1.8 Қалқандарға арналған тіреуіш қазықтарды төменге ұштарын үшкірлеп, ұзындығы 2,0 м-ден 3,5 м дейін және қалыңдығы 0,07 м-ден 0,08 м дейін қылып дайындайды. Қазықтарды топыраққа суықтар келгенше диаметрі 0,070 м-ден 0,075 м дейін және тереңдігі 0,4 м-ден 0,6 м дейін тесіктерге бір-бірінен 1,9 м қашықтықта орнатады.



Сурет М.3 – 1, 2, 3, 4 қалқандарының орнын ауыстыру сұлбасы және нысан шекарасы бойынша қалқандардың орнын ауыстыру тәртібі

М.1.9 Қалқандарды қазықтарға орнату және байлау тұрақты қар жамылғысы пайда болғаннан кейін бірден жүргізіледі.

Қалқандар қазықтарға жел жақтан жоғарғы бұрыштарында сыммен немесе арқанмен айқастырылып байланады.

М.1.10 Қар жиналуын артыру үшін және жерге қатып қалуды болдырмау үшін қалқандар жерден 0,4 м тең бос аралықпен орнатылады.

М.1.11 Қалқандардың орнын ауыстыруды олар қармен биіктіктің  $3/4$  жамылғаннан кейін жүргізеді.

Қалқандардың бірінші орын ауыстыруын дала жаққа қалқандарды бастапқы орнату сызығынан 20 м қашықтыққа жасайды.

Бұдан кейінгі орын ауыстыруларды қалқандардағы қар қабаттануының биіктігі М.3 Суретіне сәйкес олардың биіктігінің  $2/3$  жеткен сайын нысан жағына қарай қар толқынының үстінде жасайды.

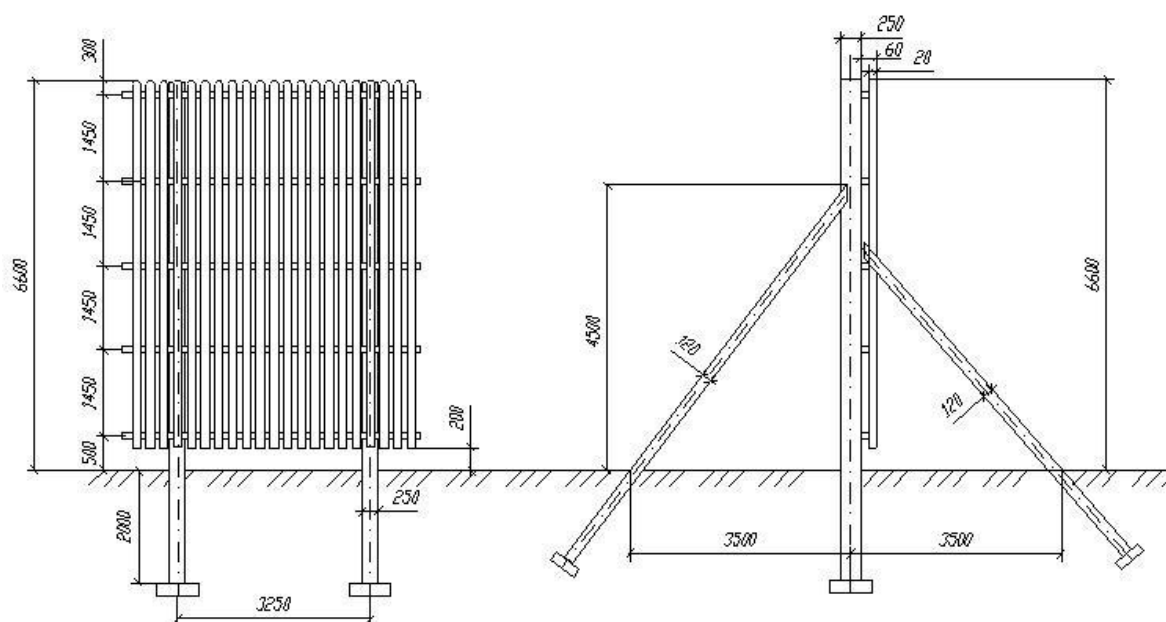
## М.2 Қардан қорғайтын тұрақты дуалдар

М.2.1 Қар жинайтын тұрақты дуалдарды қар көшірудің жылдық мөлшері  $600 \text{ м}^3/\text{м}$  дейінгі аудандарда, ал тасымалды қалқандармен үйлесімде қар көшіру көлемі жоғарырақ аудандарда пайдалану ұсынылады.

М.2.2 Қардан қорғайтын тұрақты дуалдар ағаш және темір бетонды, қалыпты және сиретілген торы бар болып бөлінеді.

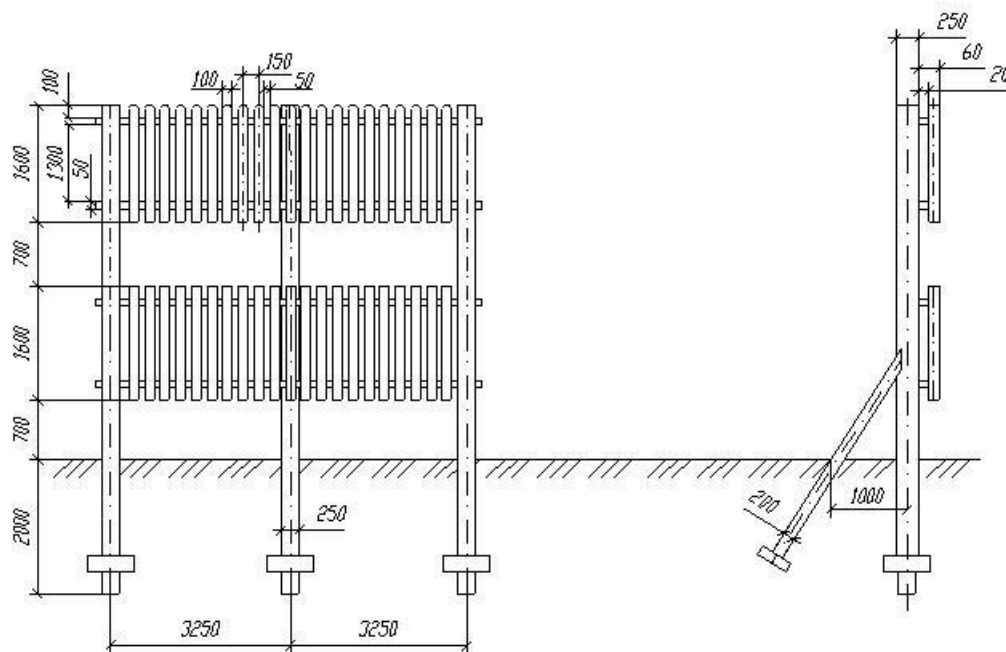
М.2.3 Ағаш дуалдарды 4 м-ден 7 м дейінгі биіктіппен жасайды, мұндай дуалдарды қар жинайтын қабілеттілігі  $140 \text{ м}^3/\text{м}$ -ден  $360 \text{ м}^3/\text{м}$  дейін болады.

М.2.4 Қалыпты торы бар ағаш дуалдарды қардан қорғауға бөлінетін шектелген аумақ кезінде салыстырмалы тұрғыда әлсіз қар басатын аудандарда қолдану ұсынылады. Қалыпты торы бар дуалдың құрылымдық шешімінің мысалы М.4 Суретінде келтірілген.



Сурет М.4 – Қалыпты керегесі бар ағаш дуалдың түрі

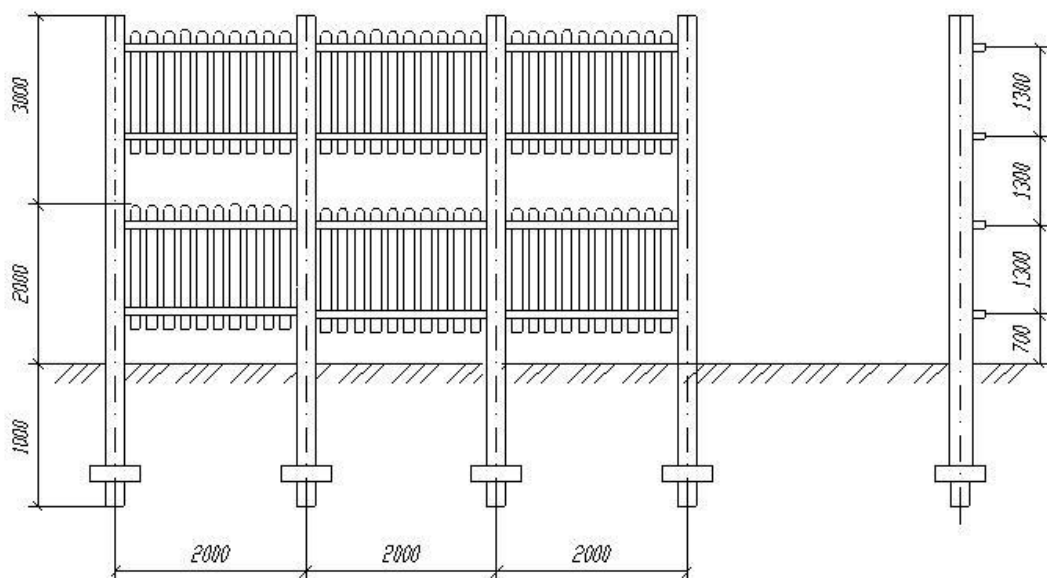
М.2.5 М.5 Суретте көрсетілген сиретілген керегесі бар ағаш дуалдарды қатты қар басатын аудандарда қолдану ұсынылады. Олар ені үлкен күртік қарды қалыптастырады, бұл қорғау үшін бөлінетін жер телімінің үлкейтілген аумағын талап етеді.



Сурет М.5 – Сиретілген керегесі бар ағаш дуал түрі

М.2.6 Қардан қорғауды жобалау кезінде алмалы қалқандары бар дуалдарды қарастыруға рұқсат етіледі, олардың пішіндері М.6 Суретінде көрсетілген.

Осындай дуалдардың қардан қорғайтын қабілеттерін толығымен пайдаланғаннан кейін қалқандарды бағандардан шешіп, жылжымалы ретінде пайдаланады.



Сурет М.6 – Алмалы қалқандары бар ағаш дуалдың түрі

М.2.7 Ағаш дуалдардың керегесін төменгі бөлігінде тік етіп орындаған жөн, ал жоғары жағында – ол тік немесе көлденең болуы мүмкін.

М.2.8 Темір бетонды құрылмалардан жасалған тұрақты қардан қорғайтын дуалдарды көлденең немесе тік керегемен орындайды. Темір бетонды дуалдардың стандартты биіктігі 4,0 м, 5,5 м және 7,0 м тең.

М.2.9 Тұрақты дуалдарды құрамдастырылған, темір бетонды тіреулерден және ағаш қалқандардан немесе жиектемеден тұратын етіп жасауға рұқсат етіледі.

М.2.10 Тұрақты дуалдар үшін дуал жиектемесінің асты мен жер бетінің арасындағы, сондай-ақ керегенің астыңғы және үстіңгі қатарлары арасындағы қашықтықты 0,4 м-ден 0,7 м дейінгі шектерде тағайындаған жөн.

М.2.11 Дуалдар керегісінің саңылауларының ауданын қар-жел ағынының жылдамдығы 20 м/с-тен 25 м/с дейін болғанда 30%-дан 40% дейінге және қар-жел ағынының жылдамдығы 20 м/с-тен кем болғанда 40%-дан 50% дейінге тең деп қабылдаған жөн.

М.2.12 Жылыжайдан қорғау сызығына дейінгі қашықтықты 5Н-нан 10Н дейінге тең деп қабылдаған жөн, ал көп қатарлы қорғаудың қатарларының арасында – 10Н-нан 15Н дейін (мұндағы Н – дуал биіктігі, м).

### **М.3 Қардан қорғайтын екпе ағаштар**

М.3.1 Қардан қорғайтын екпе ағаштарды елдің барлық аудандарында жобалаған жөн.

М.3.2 Қардан қорғайтын екпе ағаштар келесідей бөлінеді:

- тұтас;
- ағаштар саны 20-дан 40 данаға дейінгі көп қатарлы;
- кулисалы, бірнеше кулисадан тұрады, ағаштар қатарының саны әр кулисада 10-нан 12 данаға дейін.

Кулисалық екпе ағаштар тұтас екпе ағаштармен салыстырғанда көбірек қар жинайтын қабілетке ие, бірақ жер телімінің көбірек аумағын талап етеді.

М.3.3 Ағаш қатарларының санынан және олардың егілу тығыздығынан тәуелді болатын желмен үрлену дәрежесі бойынша қардан қорғайтын екпе ағаштар үрленбейтін және үрленетін болып бөлінеді. Екпе ағаштардың қар жинағыштығы бірдей кезінде, үрленетін екпе ағаштың ені үрленбейтіннен 30% азырақ, бірақ қорғалатын нысаннан үрленетін екепе ағашқа дейінгі қашықтық үрленбейтіннен қарағанда екі есе артық болуы тиіс.

М.3.4 Қардан қорғайтын екпе ағаштардың шамамен алғандағы сұлбалары мен олардағы ағаш бұталы түрлердің орналасуы М.7 Суретінде келтірілген.

М.3.5 Ағаштар мен бұталардың жобаланатын отырғызылуын жергілікті ландшафт пен өсімдіктермен үйлесімде қарастырған жөн.

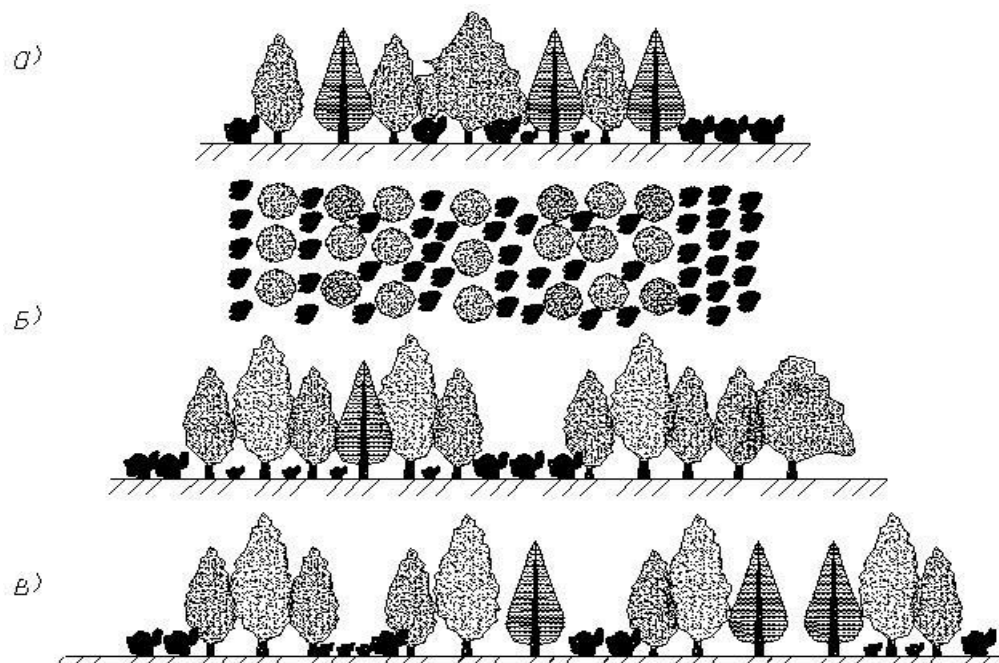
М.3.6 Қардан қорғайтын екпе ағаштарда өсімдіктер қатарларының арасындағы қашықтықты 1,0 м-ден 3,0 м дейінге, ал қатарлардағы ағаштар арасында 0,7 м-ден 1,5 м дейінге тең деп қабылдаған жөн.

Екпе ағаштардың қар жинайтын қабілетін арттыру үшін жас кезінде өсімдіктер арасындағы қашықтықты 0,4 м дейін жеткізіп, одан кейінгі шабылумен қатарлардағы отырғызуды қалыңдату ұсынылады.

М.3.7 Кулисалар арасындағы ара қашықтықты ағаштардың он еселі есептік (жұмыс істейтін) биіктігіне тең деп қабылдаған жөн. Қар аз басатын аудандарда кулисалар арасында алшақтықты жасаудың қажеті жоқ, оны бұталармен толтыруға болады.

М.3.8 Жылыжайлардан тар үрленетін жолаққа дейінгі қашықтықты екпе ағаштардың бес еселі биіктігінен кем емес етіп, кең үрленбейтінге дейін екпе ағаштардың екі еселі есептік (жұмыс істейтін) биіктіктен кем емес етіп қабылдаған жөн.

М.3.9 Қар қатты басатын аудандарда кулисалық екпе ағаштарды жобалау кезінде бұталарды қорғалатын нысан жағында орналасқан екі-үш кулисаның жиектегі қатарларына ғана енгізген жөн. Қалған кулисаларды бұталарсыз жобалаған жөн.



а)-14 қатарлы екпе ағаштар, б)- қар аз басатын аудандарға арналған кулистік екпе ағаштар, в)- қар елеулі басатын аудандарға арналған кулистік екпе ағаштар

Сурет М.7 – Екпе ағаштардың және оларда ағаш және бұталы түрлерді орналастыру сұлбалары

М.3.10 Екпе ағаштар үшін ағаштар мен бұталарды таңдаған кезде берілген мекенде өсетін тез өсетін түрлерге артықшылық берген жөн. Ағаштардың тез өсетін түрлері 1 жылдан 2 жылға дейінгі жаста түсіріледі.

М.3.11 Екпе ағаштардың ағаштары келесілерге бөлінеді:

- әлсіз бұтақты (жазғы емен, сүйір жапырақты үйеңкі, американдық шаған);
- орташа бұтақты (қайың, шегіршін, тоз, шаған жапырақты үйеңкі);
- күшті бұтақты (татар үйеңкісі);
- бұталар (көде боз жиде, татар үшқаты, сары қараған). Күшті бұтақты ағаштарға артықшылық берген жөн.

**М.4 Қардан қорғайтын қоршаулардың есебі**

М.4.1 Қардан қорғауды есептеу оның қар жинайтын қабілеті қар көшірулердің есептік жылдық мөлшерлеріне тең немесе одан артық болуына негізделеді:

$$V_P \leq V_3, \quad (\text{М.1})$$

мұндағы:  $V_P$  – М.4.2 сәйкес анықталатын қар көшірудің есептік көлемі,  $\text{м}^3/\text{м}$ ;  
 $V_3$  – М.4.7 - М.4.9 сәйкес қорғау құралдарынан тәуелді анықталатын қорғаудың қар жинайтын қабілеті,  $\text{м}^3/\text{м}$ .

М.4.2 Қар көшірудің есептік мөлшері,  $V_P$ ,  $\text{м}^3/\text{м}$ , келесі формула бойынша анықталады:

$$V_P = p \cdot k \cdot V, \quad (\text{М.2})$$

мұндағы:  $p$  – М.4.4 бойынша қар көшірудің жылдық мөлшерін анықтаған кезде 0,9 тең және М.4.5 бойынша анықтаған кезде 0,7 тең эмпирикалық коэффициент;

$k$  - М.4.3 сәйкес анықталатын коэффициент;

$V$  - М.4.4 және М.4.5 сәйкес анықталатын қар көшірудің жылдық мөлшері,  $\text{м}^3/\text{м}$ .

М.4.3 (М.2) формуласының  $k$  коэффициенті қар жинайтын бассейн ұзындығынан тәуелді М.1 Кестесі бойынша анықталады.

Жылыжайлар қоршауынан табиғи бөгеттер шекарасына дейінгі қашықтық қар жинайтын бассейн ұзындығы болып қабылданады. Қар жинайтын бассейндің табиғи бөгеттеріне:

- ені 100 м асатын орман алаптары;
- тереңдігі 10 м кем емес және баурайлардың тіктігі 1:1 және одан артық кездегі ені 100 м асатын өзен алаптары мен жыралары;
- ені 250 м асатын бұта қопасы;
- тұратын ауылдар мен өнеркәсіптік кешендер жатады.

**Кесте М.1 - (М.2) формуласының  $k$  коэффициенті**

$k$ коэффициенті	Қар жинайтын бассейндің ұзындығы, км	
	солтүстік-шығыс өңірлерде	солтүстік-батыс өңірлерде
0,9	8,1	10,6
0,8	5,6	7,4
0,7	4,2	5,4
0,6	3,2	4,2
0,5	2,4	3,2
0,4	1,8	2,4
0,3	1,2	1,6
0,2	0,8	1,0
0,1	0,4	0,5

М.4.4 20 жылда 1 рет қайталану ықтималдылығы бар (5%) қар көшірудің жылдық мөлшері қар көшірулерінің есептік раушаны бойынша анықталады, ол желдің бағыты мен жылдамдығы, ауа температурасы, тәуліктік жауын-шашын мен қар жамылғысының биіктігі туралы ең жақын жатқан метеорологиялық станцияның мәліметтеріне негізделіп құрылады. Қар көшірудің есептік раушаны қысқы кезең ішіндегі румбалар бойынша қар көшірулері мөлшерінің ауқымды бейнесі болып келеді.

М.4.5 Құрылыс ауданында метеорологиялық станция болмаған жағдайда қар көшірулерінің мөлшерін және қар-жел ағындарының басым бағытын жылдың қысқы кезеңіндегі желдер раушанын ескіріп, қар көшірулерінің мөлшері бойынша аумақты аудандастыру картасын басшылыққа алып, қабылдауға рұқсат етіледі.

М.4.6 Қоршаулардың қар жинайтын қабілеті олардың типінен, құрылмадан, биіктіктен және қардан қорғау сызығының арасындағы бұрыштан және қар көшірудің басым бағытынан тәуелді.

М.4.7 Тасымалды қалқандардан жасалған қоршаулардың қар жинайтын қабілеті,  $V_3$ , м<sup>3</sup>/м, келесі формулалар бойынша анықталады:

- қалыпты керегесі бар бір қатарлы қалқандар үшін:

$$V_{3.ш.}^1 = 9 \cdot n \cdot h^2; \quad (M.3)$$

- қалыпты керегесі бар көп қатарлы қалқандар үшін:

$$V_{3.ш.}^2 = 12 \cdot n \cdot h^2 \cdot m; \quad (M.4)$$

- қалыпты керегесі бар бір қатарлы қалқандар үшін:

$$V_{у.ш.}^3 = 30 \cdot n \cdot h^2; \quad (M.5)$$

мұндағы  $h$ - жердегі саңылауды қоса алғанда, тасымалды қалқандар биіктігі, м;  
 $n$ - бастапқы орнатылуды қоса алғанда, қалқандар орын ауыстыруларының саны;  
 $m$ - қоршау қатарларының саны.

М.4.8 Тұрақты дуалдардың қар жинайтын қабілеті,  $V_3$ , м<sup>3</sup>/м, келесі формулалар бойынша анықталады:

- қалыпты керегесі бар бір қатарлы торлы дуалдар үшін:

$$V_{3.з.}^1 = 10H^2; \quad (M.6)$$

- қалыпты керегесі бар көп қатарлы қалқандар үшін:

$$V_{3.з.}^2 = 15H^2; \quad (M.7)$$

- қалыпты керегесі бар бір қатарлы торлы дуалдар үшін:

$$V_{3.з.}^3 = 14 \cdot (H^2 + n \cdot h^2) ; \quad (M.8)$$



- қалыпты керегесі бар бір қатарлы торлы дуалдар үшін:

$$V_{3.3}^4 = 15 \cdot H^2; \quad (\text{М.9})$$

мұндағы  $H$ - жердегі саңылауды қоса алғанда, дуал биіктігі, м;

$h, n, m$  – (М.3) формуласындағы шама

М.4.9 Қардан қорғайтын екпе ағаштардың қар жинайтын қабілеті,  $V_{3Л}$ , м<sup>3</sup>/м, келесі формула бойынша анықталады:

$$V_{3Л} = h_p \cdot B, \quad (\text{М.10})$$

мұндағы:  $h_p$  – (М.11) формуласы бойынша анықталатын екпе ағаштардың есептік биіктігі, м;

$B$  - (М.12) формуласы бойынша анықталатын екпе ағаштар жолағының жалпы ені, м.

М.4.10 Екпе ағаштың есептік биіктігі  $h_p$ , м, келесі формула бойынша анықталады:

$$h_p = H_{Л} - h_C - 0,2, \quad (\text{М.11})$$

мұндағы:  $H_{Л}$  – 10-15 жастағы ағаш отырғызуларының биіктігі, далалық аймақта 3,0 м-ден 6,0 м дейінге, орманды дала аймақта 7,0 м-ден 8,0 м дейінге, орманды аймақта 8,0 м-ден 10,0 м дейінге тең болып қабылданады;

$h_C$  – қар жамылғысының орташа биіктігі, далалық аймақта 0,3м, орманды дала аймақта 0,5 м, орманды аймақта 0,7 м тең болып қабылданады.

М.4.11 Жеке кулисалар арасындағы алшақтықтарды қоса алғанда, екпе ағаштар жолағының жалпы ені,  $B$ , м, келесі формула бойынша анықталады:

$$B = \frac{V_p}{h_p} 1, \quad (\text{М.12})$$

мұндағы:  $V_p$  – М.4.4 сәйкес анықталатын қар көшірудің есептік мөлшері, м<sup>3</sup>/м;

$h_p$  - (М.10) формуласындағы шама.

**КІТАПНАМА**

- [1] ҚР ЕЖ 3.02-108-2013 Әкімшілік және тұрмыстық ғимараттар.
- [2] ҚР ЕЖ 3.02-127-2013 Өндірістік ғимараттар.
- [3] ҚР ЕЖ 3.02-131-2012 Ауыл шаруашылығы өнімдерін сақтау және қайта өңдеуге арналған ғимараттар мен имараттар.
- [4] ҚР ЕЖ 3.02-129-2012 Қоймалық ғимараттар.
- [5] ҚР ҚН 2.01-01-2013 Құрылыс конструкцияларын тот басудан қорғау.
- [6] ҚР ЕЖ 2.04-103-2013 Ғимараттар мен имараттарды найзағайдан қорғау құрылғысы.
- [7] ҚР ҚН 4.04-07-2013 Электр-техникалық құрылғылар
- [8] ҚР ҚН 3.02-27-2013 Өндірістік ғимараттар.
- [9] ҚР ЕЖ 4.01-103-2013 Сумен жабдықтау мен кәріздің сыртқы желілері және имараттары.
- [10] ҚР ҚНжЕ 2.04-01-2010 Құрылыс климатология.
- [11] ҚР ЕЖ 4.04-107-2013 Электр-техникалық құрылғылар.
- [12] ҚР ЕЖ 4.02-103-2012 Автоматизация жүйелері.
- [13] ҚР ЕЖ 4.01-101-2012 Ғимараттар мен имараттардың ішкі су құбыры және кәрізі.
- [14] ҚР ЕЖ 2.01-101-2013 Құрылыс конструкцияларын тот басудан қорғау.
- [15] ҚР ҚНжЕ 2.03-30-2006 Сейсмикалық аудандарда құрылысы.
- [16] ҚР НТҚ 03-01-5.1-2011 Болат конструкцияларын жобалау. 1-5 бөлімі. Табақша элементтерді жобалау.
- [17] ҚР НТҚ 05-01-1.1-2011 Ағаш конструкцияларын жобалау. 1-бөлімі. Ағаш конструкцияларын құрастыру.
- [18] ҚР ЕЖ 5.01-103-2013 Қадалық іргетастар.

---

**ӘОС 728.98.01(083.75)****МСС 65.040.30**

**Негізгі сөздер:** жылыжай, блоктық жылыжай, ангарлық жылыжай, көшетхана, жылыжайлар сыныптамасы, жел әсері, қар әсері, микротіреу, микротіреулі іргетас, қаптау, жылжу, иілу, пайдалануға жарамдылық бойынша шектік қалып, беріктік бойынша шектік қалып, вентиляция, жылыту, сутартқыш, дренаж, канализация, электрмен жабдықтау, автоматтандыру, көлеңкелеу, қардан қорғау, желден қорғау, қардан қорғайтын қалқан.

---

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	1
1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ .....	1
2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ .....	1
3 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ .....	2
4 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ .....	3
5 ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН .....	4
6 КЛАССИФИКАЦИЯ ТЕПЛИЦ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ПРОЕКТИРОВАНИЯ .....	6
7 ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ .....	8
7.1 Теплицы .....	8
7.2 Производственные здания .....	10
8 ПОЛЫ .....	11
9 ФУНДАМЕНТЫ .....	11
10 ВОДОПРОВОД И КАНАЛИЗАЦИЯ .....	13
10.1 Водопровод .....	13
10.2 Водосток, дренаж и канализация .....	15
11 ОТОПЛЕНИЕ .....	15
12 ВЕНТИЛЯЦИЯ И ОХЛАЖДЕНИЕ .....	17
13 ЗАТЕНЕНИЕ .....	18
14 ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ .....	19
15 СИСТЕМА АВТОМАТИЗАЦИИ .....	20
15.1 Общие положения .....	20
15.2 Средства управления системой отопления .....	21
15.3 Средства управления системой затенения .....	21
15.4 Средства управления вентиляцией и охлаждением .....	21
16 ЗАЩИТА ОТ НАСЕКОМЫХ .....	21
17 ЗАЩИТА ТЕПЛИЦ ОТ СНЕЖНЫХ ЗАНОСОВ .....	22
18 ДОЛГОВЕЧНОСТЬ, ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ .....	23
19 РАСЧЕТНЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ .....	23
20 КОНСТРУКТИВНЫЕ ДОПУСКИ .....	25
20.1 Общие требования .....	25
20.2 Конструктивные допуски, специфические для теплиц класса А .....	27
20.3 Конструктивные допуски, специфические для теплиц класса В .....	30
Приложение А (обязательное). Допустимые смещения и отклонения каркаса для теплиц Класса А .....	31
Приложение Б (обязательное). Воздействия ветра. Рекомендации по проектированию ....	39
Приложение В (обязательное). Районирование территории Республики Казахстан по весу снегового покрова для проектирования теплиц .....	59
Приложение Г (обязательное). Воздействия снега. Рекомендации по проектированию .....	60
Приложение Д (обязательное). Проектирование пленочных теплиц .....	65
Приложение Е (обязательное). Проектирование микросвайных фундаментов теплиц .....	73
Приложение Ж (обязательное). Системы отопления теплиц .....	85

## **СП РК 3.02-133-2014**

Приложение И (обязательное). Тепловые потери теплиц.....	90
Приложение К (обязательное). Механические системы вентиляции и охлаждения .....	92
Приложение Л (обязательное). Шторные системы затенения и их приводы .....	96
Приложение М (обязательное). Снегозащитные переносные щиты, снегозащитные лесонасаждения и расчет снегозащитных ограждений.....	100
БИБЛИОГРАФИЯ.....	109

## **ВВЕДЕНИЕ**

Настоящий свод правил разработан на основе положений технических регламентов Республики Казахстан «Требования к безопасности зданий и сооружений, строительных материалов и изделий», «Общие правила к пожарной безопасности», строительных норм и действующих нормативно-технических документов Республики Казахстан.

В настоящем своде правил приводятся приемлемые строительные решения и параметры, обеспечивающие выполнение строительных норм СН РК 3.02-33-2014 «Теплицы и парники» при проектировании и строительстве новых и реконструкции действующих сооружений.

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ЕРЕЖЕЛЕР ЖИНАҒЫ  
СВОД ПРАВИЛ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

---

**ТЕПЛИЦЫ И ПАРНИКИ**

---

**GREENHOUSES AND HOTHOUSES**

---

Дата введения 2015-07-01

**1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

1.1 Настоящий свод правил содержит рекомендуемые положения, которые позволяют обеспечить соблюдение обязательных требований СН РК 3.02-33.

1.2 Настоящий свод правил рекомендует определять классификацию, принципы проектирования и требования к механической прочности, устойчивости, пригодности к эксплуатации и долговечности теплиц и парников, в соответствии с СН РК 3.02-33.

1.3 Настоящий свод правил распространяется на проектируемые и реконструируемые промышленные теплицы и парники, используемые для выращивания сельскохозяйственных культур, рассады растений и цветов в соответствии с СП РК 3.01-101 и СП РК 3.01-104.

Свод правил не рекомендуется для:

- временных теплиц;
- любительских теплиц и парников;
- специальных теплиц и парников, используемых в исследовательских целях;
- зимних садов.

**2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ**

2.1 Для применения настоящего свода правил необходимы следующие ссылочные нормативные документы:

СН РК 3.02-33-2014 Теплицы и парники.

СП РК 2.04-104-2011 Естественное и искусственное освещение.

СП РК 3.01-101-2013 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских населенных пунктов.

СП РК 4.02-101-2012 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха.

СП РК 3.01-104-2012 Генеральные планы сельскохозяйственных предприятий.

Примечание - При пользовании настоящими правилами рекомендуется использовать с проверкой действия ссылочных нормативных документов по ежегодно издаваемым информационным перечням и указателям на текущий год и опубликованным в текущем году для ежемесячно издаваемым информационным бюллетеням и указателям.

При пользовании настоящим сводом правил следует руководствоваться замененным (измененным) документом. В тех случаях, когда ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не касающейся данной ссылки.

### 3 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящем своде правил приняты следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **Арка:** Форма трубной или трубчатой каркасной конструкции, используемой для поддержки остекления.

3.2 **Боковая стена:** Наружная стена, ориентированная параллельно продольной оси ангарной теплицы или параллельно оси водосточных желобов блочной теплицы.

3.3 **Горбылек:** Элемент каркаса, поддерживающий отдельное полотно материала остекления.

3.4 **Десукция:** Процесс отсасывания влаги из почвы корнями растений.

3.5 **Доминирующий постоянный проем:** Проем, который не может быть закрыт при экстремальных ветровых условиях и который оказывает существенное влияние на давление внутри.

3.6 **Зимний сад:** Сад из декоративных растений, устроенный в закрытом помещении.

3.7 **Инфильтрация:** Неконтролируемый обмен воздуха, происходящий через маленькие, неконтролируемые отверстия в покрытии теплицы, стены, щели дверных проемов, входы инженерных сетей и секциями покрытия. Этот обмен воздуха вызывается давлением ветра и/или перепадами температур внутри и снаружи теплицы.

3.8 **Испарительная подушка:** Устройство, используемое для дополнительного охлаждения воздуха помещения теплицы в результате испарения влаги.

3.9 **Колонна:** Конструкция из бетона, кирпичной кладки или пропитанной под давлением древесины, используемая для поддержки отдельных элементов каркаса теплицы.

3.10 **Коэффициент пропускания теплового излучения:** Отношение теплового излучения, нормально прошедшего сквозь материал остекления, к значению теплового излучения, нормально падающему на материал остекления.

3.11 **Коэффициент светопропускания:** Отношение количества света, проходящего через материал остекления, к количеству света, падающего на материал остекления.

3.12 **Материал остекления:** Любой материал, такой как стекло, жесткий пропускающий свет пластик или любой гибкий пластиковый материал, используемый для покрытия теплицы, в то же время допускающий проникновение естественного освещения.

3.13 **Смещение:** Изменение положения некоторой точки.

3.14 **Торцевая стена:** Наружная стена, ориентированная перпендикулярно продольной оси ангарной теплицы или перпендикулярно продольной оси водосточных желобов блочной теплицы.

3.15 **Транспирация:** Испарение воды растением.

3.16 **Циркуляция воздуха:** Процесс перемещения или смешивания воздуха внутри теплицы для регулирования распределения температуры, влажности и двуокиси углерода.

3.17 **Циркуляция воздуха в горизонтальной плоскости:** Вентиляционная система для создания режима циркуляции воздуха над растениями и между растениями.

3.18 **Эвапотранспирация:** Испарение влаги, переходящей в атмосферу в виде пара, в результате десукции и последующей транспирации совместно с физическим испарением из почвы и с поверхности растительности.

3.19 **Шпалера:** Решетка для ползущих и вьющихся растений.



3.20 **Каркас:** Несущая стержневая конструкция, являющаяся остовом здания, сооружения или конструкции.

3.21 **Кабелегон:** Кабель-канал для размещения электрических, силовых или слаботочных (телефонных и др.) проводов.

3.22 **Лоток:** Водовод незамкнутого поперечного сечения с безнапорным движением жидкости.

3.23 **Скат:** Наклонная поверхность кровли.

3.24 **Сооружение:** Искусственно созданный объемный, плоскостной или линейный объект (наземный, надворный и (или) подземный, подводный), имеющий естественные или искусственные пространственные границы, и предназначенный для выполнения производственных процессов, размещения и хранения материальных ценностей или временного пребывания (перемещения) людей, грузов, а также размещения (прокладки, проводки) оборудования или коммуникаций.

## 4 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

4.1 В результате проектирования парников и теплиц рекомендуется:

- осуществлять выбор конструктивных схем, обеспечивающих достаточную прочность, жесткость и неизменяемость в пространстве как всего сооружения, так и его элементов в процессе строительства и эксплуатации;

- материалы для сооружений и строительные изделия для одной строительной площадки выбирать с учетом требований унификации для объекта;

- конструктивная способность теплиц должна обеспечивать стабильную температуру, минимум тепловых потерь, максимум прохождения света как рассеянного, так и прямого, возможность регулирования обменом воздуха для регулировки режима тепла и влаги, а также максимальную механизацию всего процесса производства.

4.2 Для сравнительного оценивания различных строительных вариантов теплиц рекомендуется использовать следующие показатели:

- производственная или инвентарная площадь, используемая для культивации растений и места для прохода между ними;

- полезная площадь, включающая производственные и подсобные площади;

- коэффициент затенения, учитывающий снижение естественной освещенности теплиц несущими конструкциями и рассчитываемый как отношение площади проекции несущих конструкций на всю площадь ограждения ( для углов  $20^0$  ,  $45^0$  , и  $70^0$  на плоскость ограждений);

- коэффициент ограждения, отражающий отношение всей наружной поверхности ограждения к общей поверхности ограждения;

- коэффициент естественной освещенности.

4.3 Административно-бытовые помещения для работающих рекомендуется проектировать в соответствии с требованиями [1].

4.4 Вспомогательные производственные помещения рекомендуется проектировать в соответствии с требованиями [2].

4.5 Складские помещения и помещения для хранения сельскохозяйственной продукции, минеральных удобрений, инвентаря, горючесмазочных материалов рекомендуется проектировать в соответствии с [3].

4.6 Строительные изделия и конструкции обеспечиваются антикоррозионной защитой в соответствии с рекомендациями и требованиями [5], при этом рекомендуется среду, находящуюся в теплицах, в зависимости от степени агрессивного воздействия относить для конструкции из стали - к слабоагрессивной, для конструкции из дерева и алюминия - к неагрессивной.

4.7 Молниезащиту теплиц рекомендуется проектировать в соответствии с требованиями [6].

4.8 Проектирование электрооборудования теплиц рекомендуется выполнять в соответствии с [7].

4.9 Весенние теплицы рекомендуется проектировать в соответствии с техническим заданием на проектирование поливными, дренажными, охлаждающими, вентиляционными, освещающими и экранирующими системами.

Для зимних теплиц, кроме выше указанных систем, рекомендуется система отопления в соответствии с СП РК 4.02-101.

## **5 ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН**

5.1 Теплицы рекомендуется располагать на южных или юго-восточных склонах при условии наивысшего уровня вод как талых, так и грунтовых, находящихся не более 1,5-2,0 м от земной поверхности.

Примечание - В идеальном случае, поверхности под теплицы рекомендуется иметь уклон значением менее 3% с расположением к югу, что обеспечивает его максимальную освещенность зимой, а также защиту от северных ветров.

5.2 Для строительства теплицы рекомендуется подбирать участок, имеющий удобные пути подъезда. При отсутствии путей подъезда и дорог осуществляют их прокладку в первоочередном порядке до начального этапа возведения теплицы.

5.3 Помимо этого, рекомендуется планировать места парковки и стоянки для личного и служебного транспорта.

5.4 Рекомендуется определять площадь отводимой земли по нормативу:

- для теплиц блочного типа на 1,0 га отводить 2,5га;
- для теплиц ангарного типа на 1,0 га отводить 3,0 га.

5.5 Территорию теплиц рекомендуется обеспечить растительными насаждениями, выделяющими фитонциды, кроме того, за пределами строительных объектов, выделяющих в среду пыль и вещества с неприятным запахом использовать насаждения, обладающих свойствами дезодорантов.

5.6 Для следующих зданий и сооружений, расположенных на территории комплексов парников и теплиц, рекомендуется отделить зонами санитарной защиты и разрывами фитосанитарии, учитывающих воздействие направлений преобладающих ветров:

- строения и здания, реализующие технологические процессы с выделением во

внешнюю среду вредных веществ с неприятным запахом, пыли, а также, способных стать источником опасности и вреда главному производству методом воздействия различных вредителей или уменьшения дозировки облучения в нормальных условиях;

- складские помещения для минеральных удобрений, расположенные на территории площади теплиц;

- лаборатории, производящие биологические средства против вредителей и болезней растений, выращиваемых в тепличных и овощных теплицах, рекомендуемых располагать не ближе 50м от теплиц производственного типа.

5.7 Рекомендации, по сохранении чистоты таких компонентов окружающей среды, как: воздух, вода и почва поселений, касающихся архитектурных решений теплиц, кроме учитываемого блока природных составляющих при их планировании, осуществляются путем:

- а) сочетания и слияния теплиц с объектами-очагами выбросов двуокиси углерода ( $\text{CO}_2$ ) для его применения в качестве питания растений и дальнейшим преобразованием в кислород;

- б) введение в перечень тепличных комплексов и сооружений с целью:

- сборки и компостирования остатков растительности;
- сборки, очистки и вторичной реализации воды для полива;
- изготовление составляющих, обеспечивающих биологическую защиту растений.

5.8 Группировку основных здания и сооружений рекомендуется осуществлять по функциональным принципам, при этом следует учитывать комплекс проездов, подъездов и проходов, гарантирующих достаточные условия по снижению трудоемкости процессов путем их механизации с учетом технологических потоков производства.

5.9 Все строения и здания, относящиеся по назначению к производственно-вспомогательным, рекомендуется располагать на северной стороне сооружений, предназначенных для культивации и имеющим светопропускающее ограждение.

В случае уменьшения нормативного облучения в естественных условиях не выше, чем на 10%,приходящееся на 10% от всей площади теплицы в течении всего периода с ограниченной облученностью в естественных условиях, рекомендуется другое размещение. Допускается иное размещение при условии снижения нормируемого количества

5.10 Рекомендуется размещение теплиц осуществлять по светопропускающим ограждениям, расположенным относительно источников загрязнения со стороны ветра.

Причем, полосы от ветра рекомендуется располагать от теплиц на промежутке не меньше 30м с той стороны, где превалируют зимние ветра, иметь естественные защитные насаждения, строения или сооружения, уменьшающие силу влияния холодных зимних ветров.

5.11 Растительные остатки уничтожаются на площадках, рекомендуемых к размещению с подветренной части от теплиц, касающиеся ветров превалирующего направления в данном регионе на период весна-осень в пределах границы участка и в отдаленности от маршрутов движения работающих.

5.12 Зимние теплицы разделяются участками с рекомендуемым минимальным расстоянием не менее, чем 6,0 м, а весенние теплицы – с минимальным расстоянием, не менее чем 1,5м.

От складов и хозяйственных сооружений рекомендуется устраивать теплицы на расстоянии, не менее чем 300м.

5.13 Территорию теплиц рекомендуется ограждать не ниже 1,6 м.

5.14 Теплицы по конфигурации и типу стыковки со зданием производственного назначения рекомендуется определять в первоочередном порядке по виду культивируемых растений и необходимостью механизированных процессов. В качестве базовых рекомендуется 2-е схемы:

- теплицы ангарного типа, сооружаемых как отдельно, так и соединенных со зданием производственного типа посредством торцовых стен;
- теплицы блочного типа, у которых возможно примыкание производственного здания либо к ее боковой, либо к ее торцовой стене

Эффективность использования данной конфигурации теплиц блочного типа достигается при условии наличия у нее минимальной площади, составляющей 2000 м<sup>2</sup>.

5.15 Зимние теплицы, культивирующие овощи и рассаду для овощей, рекомендуется ориентировать коньками кровли по широте, а весенние теплицы, культивирующие рассаду для овощей, ориентировать по меридиональному направлению.

## **6 КЛАССИФИКАЦИЯ ТЕПЛИЦ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ПРОЕКТИРОВАНИЯ**

6.1 Классификацию теплиц на класс А или на класс В, в зависимости от прогибов каркаса и допускаемых смещений рекомендуется осуществлять по следующему принципу:

- к классу А относятся теплицы, не допускающие в системах облицовки, при расчетных воздействиях, прогибов и смещений каркаса;
- к классу В относятся теплицы, допускающие в системах облицовки, при расчетных воздействиях, наличие прогибов и смещений каркаса.

6.2 При прогибах и смещениях в деталях каркаса, носящих местный, локальный характер и являющихся только частью всего облицовочного комплекса теплиц, для которого исключены как прогибы, так и смещения каркаса, допускают отсутствие необходимости контроля по показателям предельного положения с целью возможности использования по назначению. Теплицы рекомендуется классифицировать по классу В тех случаях, если воздействующие расчетные воздействия позволяют в системах облицовки смещаться и прогибаться каркасу.

6.3 Теплицы рекомендуется подразделять на подклассы, основываясь на тот расчетный срок их деятельности, который является минимальным, в соответствии с таблицей 1.

6.4 Прочность конструкций теплиц (классов А и В), а также их возможность использования (класса А), рекомендуется находить путем проведения испытаний с учетом п.6.5 - 6.7.

6.5 Проведение испытаний рекомендуется для случаев:

- а) ввиду недостаточности либо свойств материалов, либо методов расчета;
- б) при наличии прототипов, испытание которых позволит получить существенную экономию финансовых средств. В таком случае часть процедуры расчета допускается проводить на основе испытаний.

Таблица 1 - Классификация теплиц

Класс	Подкласс, базирующийся на минимальный расчетный период деятельности		
	15лет	10 лет	5 лет
Класс А	A15	A10	-
Класс В	B15	B10	B5

Примечания

1 Расчетный период деятельности теплиц, имеющих стеклянную облицовку рекомендуется, как минимум 15 лет.

2 При культивировании в теплице ценных растений и (либо) использовании дорогого оборудования, рекомендуемый минимальный период эксплуатации составляет 10 лет.

6.6 Рекомендуется проведение испытаний следующих видов:

а) испытания, позволяющие напрямую выяснять предельную прочность или пригодность элементов конструкции к эксплуатации, в частности, испытание на стойкость к огню или температуре;

б) испытания, позволяющие определять индивидуальные качества материалов, в частности, испытания в лабораторных условиях, на стендах или на конкретных местах ранее неизвестных материалов;

в) испытания, позволяющие снизить количество неизвестных показателей в моделях по определению сопротивления, нагрузок, в частности, испытание на масштабных моделях полномасштабных прототипах, аэродинамических трубах и т.п.;

г) испытания для контроля качественных показателей представленных материалов или состава продукции, в частности, испытание куба, изготовленного из бетона;

д) испытания, осуществляемые в период выполнения работ, в частности, с целью учета реальных испытываемых нагрузок и условий, условия и состояние грунта, воздействие арматуры на изделия из бетона;

е) испытания для контроля и проверки состояния реальной конструкции или ее элементов по окончании строительных работ, в частности, создание наибольших допустимых воздействий с целью получения критического положения по прочностным данным или возможности к его дальнейшему использованию.

6.7 Данные испытаний, указанные в п. а), б), и в) рекомендуется получать в период выполнения проекта. Данные испытаний, указанные в п. г), д) и е), в зависимости от условий, могут отсутствовать при выполнении проекта. В этом случае, результаты расчета действуют на те элементы конструкции, где планируется выполнение условий в более поздние этапы работы.

6.8 Расчетные значения, касающиеся показателей модели, свойств материала, либо значения сопротивления рекомендуется определять методом проведения испытаний по одному из 2-х предлагающихся способов:

а) путем оценивания некоторого базового значения, которое делят на коэффициент, являющегося частным и полученное выражение, возможно, перемножают с определенным коэффициентом пересчета;

б) путем прямого определения значения, являющегося расчетным, с учетом очевидных или не очевидных нюансов пересчета и необходимой надежности в целом.

Как правило, должен использоваться способ а). Определение базовой величины в результате испытаний рекомендуется рассчитывать, учитывая:

- разброс экспериментальных значений;
- статистическую неопределенность с учетом ограничения числа испытаний;
- очевидных или неочевидных коэффициентов, учитывающих влияние факторов, не используемых в полной мере в период испытаний - длительность, масштабирование по эффекту, длины или объему, влияние условий микроклимата, нагрузений и пограничных эффектов, касающихся как коэффициентов запаса прочности, так и других частных коэффициентов, используемых для определения расчетных данных.

Коэффициент частного характера, применяемый в данном методе а) рекомендуется выбирать так, чтобы сохранялось необходимое сходство его численных значений как в конкретных испытаниях, так и в обычной области использования.

В нетипичных случаях особого рода применяется метод в), вычисления расчетных показателей, рекомендуемых определять с помощью оценки:

- релевантных критических ситуаций;
- необходимого порога надежности;
- неопределенности как статистической, так и модельной;
- совместимости с выводами, касающимися воздействий.

## **7 ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ**

### **7.1 Теплицы**

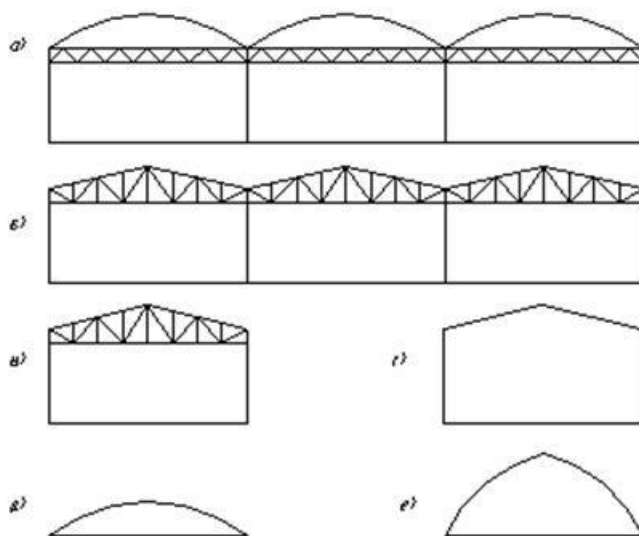
7.1.1 На основании технического задания на проектирование рекомендуется проектировать теплицы сооружениями как ярусного, так и многоэтажного типа, причем допускается их размещение на перекрытиях сооружений, предназначенных для других функций.

7.1.2 Проектирование теплиц рекомендуется двух типов: ангарных либо блочных. Покрытие парников рекомендуется проектировать либо с одним скатом, либо с двумя.

7.1.3 Определение общей площади теплиц рекомендуется определять в соответствии с [8].

Высота теплиц отсчитывается от наружной поверхности полового покрытия, либо почвы до нижнего потолочного свода теплиц, либо установленного подвешного оборудования, и встроенных коммуникаций. Она рекомендуется с условием беспрепятственного проезда и прохода всех средств механизации, учтенных технологией данного производства, и составляет, не ниже 2,2м.

7.1.4 Типовые каркасы теплиц представлены на рисунке 1.



Блочные теплицы: а) арочная крыша; б) двускатная крыша; Ангарные теплицы: в) фермовая крыша; г) двускатный каркас; д) арка; е) готическая

**Рисунок 1 - Типовые каркасы теплиц**

#### Примечания

1 Теплицы, имеющие прямую боковую стенку и двускатную крышу являются по форме самыми распространенными, поскольку имеют превалирующие достоинства как в возведении каркаса, так и использования пространства.

2 Каркасы арочного типа легки в сборке катаного профиля из стали или алюминия, а также из пиломатериала, собранного из многих слоев на клееной основе. Конструкции такого рода более экономичны, но в отдельных случаях образуется нереализованное пространство, вызванное кривизной стенок, расположенных по бокам.

3 Каркас, представляющий по форме готическую арку, позволяет осуществить сборку как из металлического профиля, так и из пиломатериала, состоящего из многих слоев на клееной основе. Данный каркас, при условии правильного расчета, позволит гарантировать необходимую высоту боковых стенок, не теряя их прочности.

4 При строительстве теплиц блочного типа рекомендуется применять любую указанную форму.

7.1.5 Рекомендуется проектирование теплиц с каркасом, изготовленным из металла, дерева или железобетона.

Проектирование парников рекомендуется выполнять с каркасом, выполненным из дерева или железобетона.

7.1.6 Для создания условий поступления в сооружение теплицы, где осуществляется культивация растений солнечной радиации прямым методом или диффузией, безотрывного оттока влаги, образующейся при конденсации на стеклах внутри помещения и снижения степени загрязнения покрытия рекомендуется принимать наклон скатов кровли, покрывающей теплицы в пределах  $45^\circ$ .

7.1.7 Для теплиц, снабженных криволинейными покрытиями со стрельчатым очертанием рекомендуется угол в диапазоне  $18^\circ - 45^\circ$ .

7.1.8 Блочные теплицы, расположенные на площадках под наклоном, верхнюю отметку некоторых фундаментов рекомендуется брать с изменяющимся уклоном теплиц, зависящем от рельефа местности, однако не выше:

- для лотков из стекла, расположенных параллельно каркаса- не более 2,0%;
- для лотков, расположенных перпендикулярно конькам, не более 1,5%;
- для пленочных лотков, расположенных как параллельно, так и перпендикулярно, не более 3,0 %.

Грядки для выращивания грунтовых или грядковых видов культур рекомендуется располагать либо на , либо выше уровня земли, на основании проектного задания.

7.1.9 Боковые борта или стороны у грядок рекомендуется выполнять либо из бетона, либо из древесины, имеющей дополнительную пропитку под давлением.

Рекомендуемая глубина грядки исходит из необходимости помещения необходимого объема грунта культивируемых растений, что составляет порядка 200-300 мм.

7.1.10 Столы для выращивания культур рекомендуется выполнять деревянными, металлическими или пластиковыми, причем дно у них допускается сплошным или сетчатым.

## **7.2 Производственные здания**

7.2.1 Производственные здания и сооружения по своим размерам, рекомендуется приближенно выбирать в соответствии с таблицей 2.

**Таблица 2 - Минимальный рекомендуемый размер производственных зданий**

Размер теплицы, м <sup>2</sup>	Минимальная площадь производственных зданий, необходимая на 100 м <sup>2</sup> площади теплицы, м <sup>2</sup>
От 900 до 4000	15
От 4000 до 8000	10
Св. 8000	7

Площадь этих зданий рекомендуется определять с учетом необходимого объема хранимой растительной продукции, а также единиц средств механизации, применяемой в производственном процессе.

7.2.2 Помещения, входящие в производственные здания, по размеру и составу рекомендуется задавать на основании технического задания на проектирование, что не запрещает их корректировку с учетом потребности производства.

7.2.3 Планировка производственных корпусов предусматривает рекомендации необходимости целесообразной организации циркуляционных потоков, обеспечивающих наибольшее исключение их в качестве перекрестных.

## **8 ПОЛЫ**

Напряжения от температуры и усадки рекомендуется устранять путем грамотной организации швов температурного и деформационного типа.



## 9 ФУНДАМЕНТЫ

9.1 При устройстве основного каркаса теплицы из отдельных элементов, располагающихся с промежутками 1,2м или более, рекомендуется проектировать фундамент столбчатого типа.

9.2 При устройстве основного каркаса теплицы из отдельных элементов, располагающихся с промежутками менее 1,2м, рекомендуется использовать фундамент бетонный, кирпичный или из бетонных блоков, выполненный в форме непрерывной ленты. Причем, заливка фундамента осуществляется прямо на месте его применения.

9.3 Рекомендуется проектирование колонн из стали, железобетона, блоков бетона или древесины с пропиткой.

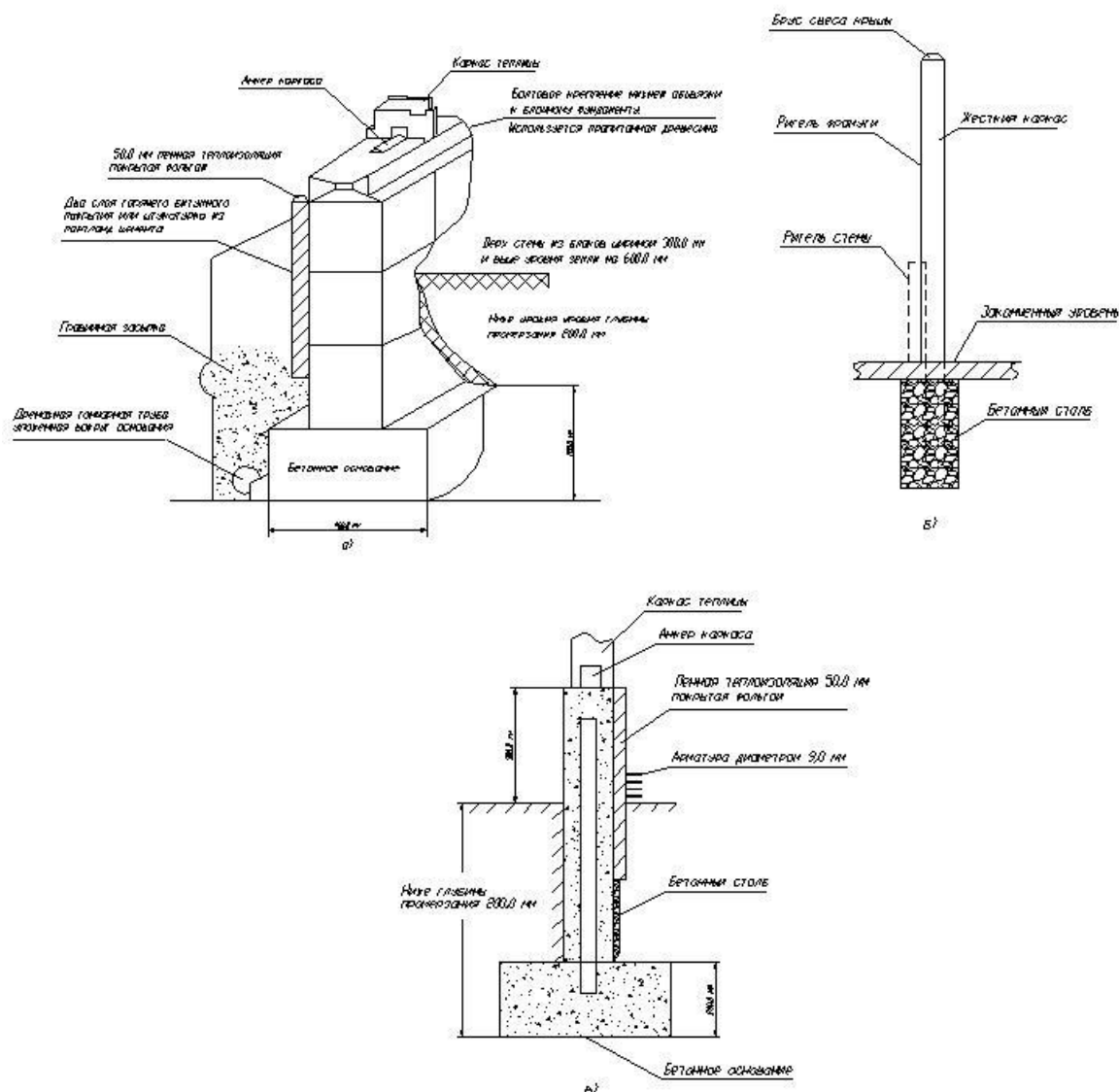
9.4 Между колоннами рекомендуется допускать заполнение кирпичами, блоками из бетона, заливкой из бетона по месту, плитами из фиброцемента, изоляционными плитами с обшивкой из алюминия, либо другого компонента, препятствующего проникновению влаги и гниения.

Ленточный фундамент толщиной 150мм, как правило, обеспечивает пролеты теплиц шириной не более 8м. Для теплиц, ширина пролета которых выше 8м, рекомендуется применять ленточный фундамент толщиной 200мм.

9.5 Детали, относящиеся к типовым конструкциям фундаментов для теплиц, представлены на рисунке 2. Причем, размеры оснований колонн указаны в таблице 3.

9.6 Микросвайные фундаменты теплиц, состоящие из микросвай, опускаемых на глубину 0,7-2,5м в скважины лидирующего типа, либо незатронутый комплекс грунтов, рекомендуется проектировать, выполняя инженерно-геологические условия:

- песок рыхлый, имеющий среднюю крупность и коэффициент пористости свыше 0,8;
- песок пылеватый, имеющий среднюю плотность и коэффициент пористости со значениями в диапазоне 0,6-0,8;
- песок пылеватый, а также рыхлый, имеющий коэффициент пористости свыше 0,8;
- супеси пластичные, имеющие показатель пластичности в диапазоне 0,0-1,0;
- суглинки, а также глины полутвердые, имеющие показатель текучести в диапазоне 0,00-0,25;
- суглинки, а также глины тугопластичные, имеющие показатель текучести в диапазоне 0,25-0,50;
- суглинки, а также глины мягкопластичные, имеющие показатель пластичности в диапазоне 0,50-0,75;
- суглинки, а также глины текучепластичные, имеющие показатель текучести в диапазоне 0,75-1,00;
- грунты просадочные, имеющие показатель относительной просадочности в диапазоне 0,01-0,05.



- а) - ленточный фундамент из бетонных блоков на основании из монолитного бетона;  
б) - фундамент для трубных стоек; в) - монолитный бетонный столбчатый фундамент

Рисунок 2 - Типовые фундаменты для теплиц

9.7 Многосвайные фундаменты для сложных условий грунта (суглинки и глины, имеющие показатель текучести в диапазоне 0,6-1,0, просадочные грунты первого вида, имеющие показатель относительной просадочности менее или равного 0,05), рекомендуется проектировать на основе результатов натурных испытаний.

9.8 Проектирование микросвайных фундаментов, используемых в теплицах, рекомендуется на базе данных, полученных при инженерных и геологических исследованиях, изучении грунтов и воздействующих усилий.

Фундаменты из единичных микросвай, находящихся под воздействием стабильно действующей вертикальной нагрузки, действующей со смещениями от центра не более  $1/6$  минимального размера по поперечному сечению сваи, а также горизонтальной нагрузки не более  $1/10$  от нагрузки по вертикали, рекомендуется рассчитывать, не учитывая изгибающие моменты и горизонтальные силы. При воздействии сил с

эксцентриситетом и горизонтально выше указанных соотношений, микросваи рассчитываются с учетом суммарного действия сил по вертикали и горизонтали и момента изгиба.

9.9 Проектирование фундаментов с микросваями для теплиц рекомендуется осуществлять по специальным требованиям, согласно Приложению Е.

**Таблица 3 -Диаметры оснований колонн для круглых стоек**

Пролет теплицы, м	Расстояние между колоннами, м					
	1,2	1,8	2,4	3,0	3,7	4,6
	Диаметр колонны, мм					
6,1	150	230	300	300	300	380
7,3	230	230	300	300	380	380
8,5	230	300	300	380	380	460
9,5	230	300	300	380	380	460
11,0	230	300	380	380	460	1)
12,2	300	300	380	380	460	1)
14,0	300	380	380	460	460	1)
18,3	300	460	460	460	1)	1)
1) требует специального расчета						

## 10 ВОДОПРОВОД И КАНАЛИЗАЦИЯ

### 10.1 Водопровод

10.1.1 Потребление воды по нормативам и режиму, а также ее температура и качество для поливных и прочих технологических задач, реализуемых для теплиц и парников в процессе их деятельности, рекомендуется в соответствии как с нормами на технологическое проектирование, так и в соответствии с [9].

Для поливных прочих производственных задач допускается, при наличии обоснования, использовать питьевую воду.

10.1.2 Объем воды, необходимый ежедневно в течение года, находится в зависимости от поверхности полива для выращивания сельскохозяйственных растений, условий погоды, сезонности и факта использования отопительной и вентиляционной систем. Приблизительная наибольшая дневная необходимость в воде приведена в таблице 4

10.1.3 При превышении пиковой скорости использования воды для наибольшего обеспечения ее от первоисточника, рекомендуется применение промежуточной емкости, сохраняющей необходимый запас воды. Минимальный запас воды, хранимый в емкости, рекомендуется на суточное покрытие необходимой потребности.

Таблица 4 – Приблизительная наибольшая дневная необходимость в воде

Сельскохозяйственная культура	Расход воды на один полив, л/м <sup>2</sup>
Культуры, выращиваемые на столе	16,3
Грядковые культуры	20,4
Горшечные растения	20,4
Хризантемы, гортензии	40,7
Розы, помидоры	28,5

10.1.4 Рекомендуемыми поставщиками воды являются системы водопровода жилых пунктов, скважины, полученные методом бурения, родниковые и колодезные источники. Разрешается, в качестве поставщика воды, использование поверхностных вод (из прудов, озер, ручьев) после их необходимой очистки перед поливом.

Примечание - Пиковая скорость использования воды - это наибольшее ее потребление в течение 6-часового периода (с 8.00 ч до 14.00 ч).

10.1.5 Все характеристики, требуемые в процессе проектирования, в частности, данные постоянного, свободного напора воды, подаваемой по трубопроводам, перед форсунками и капельницами, а также диапазон их действия, рекомендуется использовать по данным, представляемых заводами-изготовителями.

10.1.6 Рекомендуется предусматривать на входящих в теплицы трубопроводах установку счетчиков для воды. Допускается монтаж счетчиков, как на отдельную группу, так и на блок теплиц.

10.1.7 Водопроводные сети, расположенные внутри теплиц, рекомендуется проектировать:

- из труб, изготовленных без использования металла;
- металлическими: соединения фасонных частей, гребенки, фасонные части, а также, при необходимом обосновании, водопроводы магистрального характера, устанавливаемые в коридорах и теплицах. при необходимом обосновании.

10.1.8 Водопроводные сети теплиц, относящиеся к внутренним, допускается проводить как в земле, так и на ее поверхности.

10.1.9 Трубопроводы рекомендуется обеспечить устройствами, позволяющими удалять из них воду.

10.1.10 Краны, используемые для полива, рекомендуются с условным диаметром 20 мм. Одним краном рекомендуется обслуживание зоны с радиусом не больше 45 м.

10.1.11 При подаче в сеть технологического трубопровода удобрений или других веществ, его рекомендуют присоединять к водопроводу хозяйственно-питьевого назначения для образования разрыва струи не меньше 50мм от уровня поверхности воды в емкости, резервуаре или баке до низа трубопровода подачи.

10.1.12 Для управления поливом рекомендуется предусматривать дистанционную автоматику, обеспеченную заданной программой.

## 10.2 Водосток, дренаж и канализация

10.2.1 Зимние теплицы блочного типа рекомендуется проектировать с наличием внутренних водостоков, позволяющих отводить атмосферные осадки из лотков покрытий.

10.2.2 Проектирование внутренних сетей водостоков и системы дренажа теплиц рекомендуется по аналогии с 10.1.6 и 10.1.7.

10.2.3 Расстояние между проектной отметкой на поверхности почвы и верха дренажа рекомендуется равным глубине промерзания или составлять не меньше 0,7 м. Заглубление системы рекомендуется выбирать по наибольшему показателю.

10.2.4 Расстояние между проектной отметкой на поверхности почвы и верхней точки канализационных труб рекомендуется равным глубине промерзания или не меньше 0,7 м. Заглубление системы рекомендуется выбирать по наибольшему показателю.

10.2.5 Расчетный объем дождевых вод, используемый для гидравлического расчета лотков на крышах теплиц, а также водосточных сетей внутри теплиц, рекомендуется вычислять, используя метод предельных интенсивностей.

В этом случае диапазон разового увеличения силы дождя, используемого для расчета водосточных сетей внутри теплиц, рекомендуется равным полугоду.

Проектирование систем канализации как для быта, так и для дренажа, рекомендуется выполнять раздельными.

10.2.6 Дренажные стоки рекомендуется отводить в накопительные емкости с целью повторного использования для полива насаждений, предварительно выполнив их обеззараживание и очистку.

Бытовые стоки рекомендуется отводить в канализационные сети городов и поселков. В случае отсутствия сетей канализации бытовые стоки рекомендуется подавать в накопительные емкости, а затем утилизировать их по требованиям нормативов санитарии.

10.2.7 Для оптимального действия систем дренажа и канализации рекомендуется учитывать установку как ручного, так и автоматического управления.

## 11 ОТОПЛЕНИЕ

11.1 Выбор отопительной системы в теплице рекомендуется осуществлять с учетом ее размеров, конструкции, доступности источника тепла, а также технологических требований самого производства.

11.2 В качестве источников отопления допускается применение:

- воздушного отопления с использованием калориферов;
- систем с центральным отоплением;
- воздушного отопления с проходом воздуха через воздухопроводы с перфорацией;
- циркуляции воздуха в горизонтальных плоскостях;
- обогреваемых столов;
- обогреваемых полов.

Рекомендуется допускать предусматривание комбинированной системы отопления, включающую технологии, указанные выше.

Различные системы отопления в теплицах рекомендуется проектировать по требованиям и рекомендациям Приложения Ж.

11.3 Система отопления теплицы рассчитывается для создания наиболее благоприятной температуры растениям в самом помещении в течении ночного времени суток.

Данные расчета по внутреннему воздуху и температуре почвы в теплицах, рекомендуется принимать по нормативным требованиям технологического проектирования..

11.4 Данные расчета по наружному воздуху рекомендуется выбирать, руководствуясь [10].

- для холодного периода года в теплицах зимнего типа принимается средняя температура в самых холодных сутках с обеспеченностью в 0,92, а средняя относительная влажность самого холодного месяца и средняя скорость ветра в течение января;

- для холодного периода года в теплицах весеннего типа принимается в качестве средней, температура самого холодного месяца за время эксплуатации, уменьшенную вдвое от наибольшего значения температуры воздуха за сутки, а также средние значения в данном месяце по скорости ветра и относительной влажности температуры;

- для теплого периода года в теплицах зимнего и весеннего типа рекомендуется принимать в качестве средних значений температуру и относительную влажность у наиболее высокотемпературного месяца, а значения средней скорости ветра- за июльский период.

11.5 В теплицах и парниках вентиляцию и отопление рекомендуется проектировать, учитывая поступление тепла, запасенное почвой за дневной промежуток времени (в холодное время года) и от солнечного тепла (в теплое время года).

Водяное отопление рекомендуется рассчитывать, с учетом лучистой составляющей теплоотдачи, приборами нагрева (трубчатыми элементами) и с учетом меняющейся длины труб.

В теплицах зимнего типа рекомендуется предусматривать отопление либо водяное, либо его комбинировать с воздушным, а также осуществлять обогрев почвы при помощи водяного отопления. Систему отопления, базирующуюся на водяном и воздушном (комбинированная), рекомендуется предусматривать в тех зонах, где наружная температура самых холодных дней составляет  $-20^{\circ}\text{C}$  и меньше, а для других районов ее использование нуждается в обосновании. В системах с комбинированным отоплением тепловая мощность при воздушном обогреве рекомендуется принимать: в теплицах ангарного типа в диапазоне 35-50%, блочного типа 20-40% от всего расхода используемого тепла в рассчитываемый период.

В теплицах весеннего типа рекомендуется предусматривать как использование калориферов, так и теплогенераторов- воздушное отопление, а при наличии обоснования- отопление с помощью воды, снабженное регистрами из труб.

11.6 Неизбежные потери тепла как у парников, так и у теплиц, рекомендуется определять по Приложению И.

## 12 ВЕНТИЛЯЦИЯ И ОХЛАЖДЕНИЕ

12.1 Вентиляция и охлаждение теплиц осуществляется естественной и (или) механической вентиляцией. Рассчитывать вентиляцию теплиц рекомендуется с учетом удаленности избытков тепла от солнца в теплое время года.

12.2 Естественная вентиляция используется как первичное средство, позволяющее охлаждать теплицу.

Естественная вентиляция охлаждает теплицу с той степенью использования возможности и эффективности, которая определяется местными климатическими условиями, утвержденной технологией производства и типом культивируемых растений.

При отсутствии в обеспечении естественной вентиляции необходимых показателей воздуха внутри теплицы, рекомендуется использовать вентиляцию смешанного типа (на базе естественного и механического побуждения, соответствующего 12.10).

12.3 Температурный режим в теплице рекомендуется не выше 30°C, кроме случаев, оговоренных технологией культивирования растений.

12.4 Вентиляционные проемы боковых стен по общим площадям рекомендуется быть равными вентиляционным проемам на крыше, причем эти площади по отдельности рекомендуется составлять от поверхности пола теплицы, порядка 15-20%.

12.5 Рекомендуется образование угла фрамугами с крышей, при их полном открытом положении, в пределах 60°.

12.6 Использование естественной вентиляции рекомендуется для климатических регионов как умеренно теплых, так и жарких, зависящих от присутствия ветров.

12.7 Теплицы, обеспечивающие естественную вентиляцию, оборудуются проемами на стенах, являющимися боковыми или торцовыми, а также по двум сторонам от крышевого конька.

Проемы, обеспечивающие естественную вентиляцию по притоку и удалению воздуха в теплицах блочного типа, имеющих ширину более 25 м рекомендуется устраивать в покрытии крыши (вдоль коньков). У всех теплиц ангарного типа и теплицах блочного типа, имеющих ширину меньше 25 м, рекомендуется устраивать проемы в стенах, расположенных снаружи (с целью забора воздуха), и в покрытиях крыши (с целью его удаления). В теплицах, использующих воздушное отопление, рекомендуется предусматривать применение отопительных вентиляторов, обеспечивающих вентиляцию в теплый сезон года. В парниках обеспечение вентиляции выполняется подъемом (открытием) как рам парников, так и пленочных покрытий.

Определение площадей проемов для притока и вытяжки в условиях естественной вентиляции, рекомендуется вычислять на основании норм технологического проектирования.

12.8 Исключение необходимости в проемах для вентиляции в боковых стенах у теплиц, имеющих открытую крышу правомочно только если степень открытости крыши составляет свыше 50% ее площади.

12.9 Оптимальное использование системой естественной вентиляции рекомендуется обеспечением автоматического управления с предусмотренным пошаговым открытием и закрытием проемов для вентиляции.

12.10 Механическую вентиляцию и охлаждение обеспечивают:

- системы нагнетания вентиляции и охлаждения;
- применение подушек испарения для охлаждения;
- использование тумана для охлаждения.

Комбинация указанных видов, как охлаждения, так и вентиляции рекомендуется в случае необходимости.

Требования дополнительного характера для проектирования, как механической вентиляции, так и охлаждения, представлены Приложением К.

### **13 ЗАТЕНЕНИЕ**

13.1 Для круглосуточной регулировки температурного режима в теплице, рекомендуется использование систем затенения, позволяющих также регулировать солнечную радиацию, проникающую в теплицу.

13.2 В системах затенения, в основном, при устройстве рекомендуется применять материалы из ткани, пористые, либо вязанные, как правило, из пластика, уложенных сверху покрытий теплицы (так называемое , затенение снаружи), либо помещенные в подвешенном состоянии между желобами для стока вод в теплицах блочного типа или закрепленные параллельно относительно линии крыши (так называемое затенение внутри).

Примечание-Системы затенения, применяющие известковый раствор, допускается покрывать поверхность теплиц, располагающуюся снаружи. теплиц. Регулировка степени затенения осуществляется как за счет толщины покрытия, так и за счет нанесения материала в виде чередующихся полос, позволяющих покрыть остекление частично.

13.3 К затеняющим материалам, используемым в теплицах, рекомендуются материалы, содержащие алюминий, или имеющие цвет: зеленый, черный и белый.

13.4 Системы затенения рекомендуют применение материалов, позволяющих использовать в них автоматизацию процессов по сворачиванию и разворачиванию.

13.5 В системах затенения любых типов теплиц рекомендуется применять материалы, стойкие к огню. Это допускается путем установки по очереди материала огнестойкого (шторного) и неогнестойкого (стандартного), выполняющего функцию противопожарного разрыва. В этом случае рекомендуется огнестойкость у каждой второй, третьей или четвертой шторной панели. Использование огнестойкого материала для систем затенения рекомендуется в тех местах, где установлены обогреватели, панели с электрообогревом, генераторы, а кроме того, в предположительных местах возгорания от искр открытого огня.

13.6 Системы затенения, используемые в теплицах и относящиеся к традиционным (так называемые занавеси, одеяла, шторы, ширмы, экраны), представляют передвижные шторы, использующие ткань или пластиковую пленку, из которой они изготовлены для накрытия или раскрытия пространства, расположенного под ними. Возможность систем затенения позволяет рекомендовать их как для покрытия всей площади теплиц, так и отдельных зон. Системы затенения регулируются вручную или, как правило, моторными приводами, если они небольшие или крупные, соответственно. Разворачивание и сворачивание штор по скорости рекомендуется настраивать так, чтобы исключить тепловой шок у культивируемых растений.

Известны три типа шторных систем затенения:



- «от желоба стока воды до желоба стока воды»;
- «от фермы до фермы»;
- боковых стен.

Шторным панелям для системы «от фермы к ферме» рекомендуется иметь необходимую ширину, позволяющую закрывать промежуток между фермами, а длину размером, позволяющим перекрывать по ширине все пролеты, вместе взятые.

У каждой шторной панели, независимо от конфигурации и систем зашторивания, имеются края: неподвижный и ведущий. Движение ведущего края как вперед, так и назад осуществляется системой привода как при разворачивании, так и при сворачивании шторы. При этом шторная панель удерживается на месте при помощи неподвижного края.

Шторные панели, находящиеся в плоской системе, могут располагаться как на опорных линиях, так и на бесшовной гладкой проволоке из стали, которая натянута параллельно направленному движению шторы. При расположении шторных панелей в подвесной системе, они зацеплены за крюки из пластика и свисают с опорных линий.

В теплицах, снабженных вентиляционными проемами в крыше, плоскорасположенные панели рекомендуется закреплять поверху на дополнительных линиях, выполненных либо из мононити, либо из нержавеющей стали. Причем, разноска этих линий осуществляется между центрами с диапазоном от 1.2 м до 1.5 м., что не допускает колебания шторных панелей при воздушной циркуляции в теплице.

В подвесных системах, использующих пластиковые крюки, применяют вшивку армирующих полос в тех местах, где крепятся крюки, что предотвращает порыв шторного материала в процессе эксплуатации.

Подвесные системы гибридного типа, использующиеся в теплицах наклонно-горизонтально-наклонного характера осуществляют волочение шторных панелей только по тем отрезкам системы, которые расположены наклонно и горизонтально, однако выполняют их подвешивание в тех точках, где происходит переход от наклонного участка к горизонтальным.

Требования и рекомендации, касающиеся различных видов шторных систем и их приводов, приводятся в Приложении Л.

## 14 ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

14.1 Примерная необходимость в электроснабжении с учетом размеров теплицы, представлены в таблице 5.

14.2 Проектирование системы электроснабжения рекомендуется в соответствии с «Правилами устройства электроустановок Республики Казахстан».

14.3 Оборудование, обслуживающее теплицы и парники, рекомендуется относить к электроприемникам II категории надежности электроснабжения.

14.4 Проезды теплиц и коридоры, рекомендуется обеспечивать искусственным освещением, преимущественно, за счет люминесцентных ламп в соответствии с СП РК 2.04-104.

Рекомендации и требования по освещенности теплиц на уровне пола рекомендуется принимать по [11].

14.5 Распределительные электрические сети в теплицах рекомендуется прокладывать открыто, используя лотки проводов, но с применением пластмассовых труб и кабелегонов.

**Таблица 5 - Выбор системы энергоснабжения в зависимости от размера теплицы**

Площадь теплицы, м <sup>2</sup>	Характеристика подаваемой электроэнергии, А/В <sup>1&gt;</sup>
до 500	60/220-240
Св. 500 до 2000	100/220-240
Св. 2000 до 3000	150/220-240
Св. 3000 до 4000	200/220-240
Св. 4000 до 8000	400/220-240
Св. 8000 до 20000	600/220-240
Св. 20000 до 30000	800/220-240
1) Без учета потребностей в освещении растений и питания тяжелых средств механизации.	

Для обеспечения гарантированного электроснабжения теплицы допускается проектирование вспомогательной генерирующей системы, основанной на использовании дополнительного источника питания электроэнергией с устройством перевода на другую цепь без разрыва питания.

## 15 СИСТЕМА АВТОМАТИЗАЦИИ

### 15.1 Общие положения

15.1.1 Оптимизацию управления оборудованием теплиц, автоматического контроля за процессами технологии снижения трудовых и энергетических затрат, рекомендуется осуществлять, проектируя системы автоматизации. Необходимо связывать все системы теплиц в одно целое с централизованным управлением на основании [12].

15.1.2 Системы автоматизации теплиц (климат-контроль) включают в себя следующие контролируемые системы:

- отопление;
- затенение;
- вентиляция и охлаждение;
- освещение;
- полив и внесение растворов питательных минеральных веществ;
- канализация.

15.1.3 Проектирование таких систем, как автоматизация и аварийная сигнализация рекомендуется выполнять, предусматривая при автоматическом управлении процессами и ручное управление механизмами, являющимися исполнительными.

### 15.2 Средства управления системой отопления.

15.2.1 Шторы, установленные на системах автоматизации затенения, рекомендуется развешивать со стабилизированной скоростью, а раскрывать по следующей последовательности:

- раскрытие 10%-остановка;
- раскрытие 15%-остановка;
- раскрытие 20%-остановка;
- раскрытие до полного раскрытия экрана.

15.2.2 Рекомендуется в режиме «день» допускать разворачивание шторы при определенном сочетании таких факторов, как:

- уровень солнечной радиации;
- температура воздуха в теплице;
- положения клапана систем охлаждения.

Пороговые значения уровня солнечной радиации, температуры воздуха в теплице, положения клапана систем охлаждения рекомендуется задавать агрономическими службами.

### **15.3 Средства управления системой затенения**

Максимальный эффект рекомендуется достигать путем внедрения автоматического управления системой естественной вентиляции с обязательным предусматриванием пошагового открывания и закрывания проемов для вентиляции.

### **15.4 Средства управления вентиляцией и охлаждением**

Проектирование средств управления канализационными стоками рекомендуется осуществлять в соответствии с [13].

## **16 ЗАЩИТА ОТ НАСЕКОМЫХ**

16.1 Защитные сетки на вентиляционные проемы от возможного проникновения вредителей, рекомендуется проектировать только при имеющихся указаний в задании на проект.

16.2 Выбор сетки по минимальным размерам ячеек рекомендуется осуществлять для уменьшения или исключения возможности проникновения в теплицы максимального количества вредителей.

16.3 Рекомендуется допускать кратковременного или длительного использования сеток для защиты.

При долговременном применении рекомендуется подбирать сетки с улучшенными эксплуатационными характеристиками, способных воспринимать без разрушения, воздействия различного характера:

- солнечные лучи, ветер, град, дождь, снег;
- изнашивание и порыв при возможных случаях скатывания штор (если это возможно);
- изнашивание и порыв путем механического воздействия как персонала, так и оборудования теплицы при обслуживании;

- изнашивание под влиянием грузил, используемых в отдельных случаях при анкеровке сеток и недопущения помех от них при применении вентиляционных проемов закрывающегося типа, а также с целью сохранения необходимой площади закрытия;

- механический износ.

16.4 Защитные сетки изготавливают из:

- тканевой сетки;
- вязаной сетки;
- перфорированной пластиковой пленки;
- металлической сетки латунной или нержавеющей стали.

## **17 ЗАЩИТА ТЕПЛИЦ ОТ СНЕЖНЫХ ЗАНОСОВ**

17.1 Для теплиц, проектирующихся в районах, где за зиму снегоперенос составляет более 200 м<sup>3</sup>/м, рекомендуется предусматривать комплекс мер искусственного характера по снегозащите, а устройства (если нет естественных), комбинируют по назначению с защитой ветра и территориальным ограждением.

Для защиты от снега рекомендуется предусматривать насаждения леса, щитовые устройства и заборы.

17.2 Защиту теплиц от снежных заносов рекомендуется выполнять по мероприятиям пассивным и активным.

Пассивные мероприятия предполагают применение естественной защиты от снега, а также специальные приемы архитектурно-планировочного плана.

Активными средствами, выполняющими защиту от снега, являются насаждения из леса, стационарные заборы, переносимые щиты. А также механизированное задержание снега с помощью траншей и снежных заносов.

17.3 С целью. Сохранения от заносов снега, строительство теплиц не рекомендуется на площадках, располагаемых:

- в зонах со сниженными скоростями ветра и завихрениями у препятствий естественного типа;

- возле подошв склонов как с наветренной, так и с подветренной сторон в случае отсутствия у данных участков защиты растительностью, расположенной с наветренной стороны.

17.4 Для снижения зависимости теплиц от снега, рекомендуется следующее расположение строительных площадок под теплицы:

- с подветренных сторон лесов и рощ, снижения рельефа на примере русла балок рек, оврагов, а также водных поверхностей, не замерзающих зимой;

- на склонах возвышенностей с наветренной стороны;

- на уступах террасообразной формы, но ближе к их краю.

17.5 Для снижения негативного влияния на теплицу заносов снега. Их расположение рекомендуется таким, чтобы они продольной осью были соориентированы с направлением преобладающих снежных переносов.

Средства защиты от снега благоприятствуют уменьшению скорости потоков ветра и снега, а также снежных наносов возле защиты. Максимальной способностью задерживать снег

обладают снегозащиты, у которых образуется прямой угол с преобладающим направлением метелевых ветров, дующих зимой. Если же угол, образованный между направлением ветра и ограждающей защиты составляет меньше  $30^\circ$ , то основная масса снега уносится вдоль этой защиты и не скапливается у нее.

## **18 ДОЛГОВЕЧНОСТЬ, ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ**

18.1 Проектирование теплиц и парников рекомендует необходимость разработки систем, позволяющих исключить опасные ситуации при доступе человека, как на крышу, так и при транспортировке по крыше тяжелого и громоздкого оборудования, а также материалов, предназначенных для очистки, обслуживания, либо ремонта покрытия на теплице.

18.2 Рекомендуются разработка мероприятий при проектировании теплиц, исключающих вероятность образования нагрузок концентрированного типа на облицовку в процессе как эксплуатации, так и ремонта.

## **19 РАСЧЕТНЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ**

19.1 При проектировании рекомендуется учитывать все возможные нагрузки, возникающие при минимальном расчетном сроке службы эксплуатируемых теплиц.

19.2 Используемые при определении характеристических величин от воздействий переменного типа, как минимальные диапазоны повтора, так и вероятности каждого года, которые рекомендуются для проектирования теплиц, представлены в таблице 6.

19.3 При расчете рекомендуется рассматривать все случаи критической нагрузки проектируемой теплицы. Комбинированные или комплексные нагрузки рекомендуется рассчитывать по каждому случаю индивидуально.

19.4 Предельные состояния, касающиеся прочности и готовности к эксплуатации рекомендуется проверять с учетом оптимальных (вероятностных) комбинаций по расчетным воздействиям, соответствующим требованиям [14], либо с учетом комбинаций по расчетным ситуациям, включающих:

- стабильные воздействия;
- воздействия, получаемые от установок, находящихся в постоянном присутствии;
- ветровые воздействия;
- снежные воздействия;
- воздействия, осуществляемые сельскохозяйственными культурами;
- воздействия, осуществляемые сейсмическими колебаниями;
- воздействия, получаемые от установок, находящихся во временном присутствии;
- воздействие вертикальной концентрации;
- воздействия под влиянием температуры.

**Таблица 6 - Минимальные диапазоны повтора и вероятности каждого года превышения**

Параметр	Класс теплицы		
	A15 и B15	A10 и B10	B5
Минимальный диапазон повтора	15 лет	10 лет	5 лет
Вероятность каждого года превышения воздействий, соответствующая минимальному диапазону повтора	0,07	0,10	0,20
Вероятность превышения величин воздействий диапазона повторяемости на протяжении минимального диапазона повтора	0,64	0,65	0,67

19.5 Действующие усилия на строительные сооружения как теплиц, так и парников рекомендуется использовать, учитывая специальные требования, представленные в 19.6-19.16.

19.6 Скорость напора ветра рекомендуется выбирать в зависимости от высоты с коэффициентами 1,0 и 0,6 для высот 10м и 2м и менее, соответственно.

При высотах, находящихся в промежуточных значениях, коэффициент рассчитывается методом линейной интерполяции.

Коэффициент рекомендуется снизить на 20% для теплиц, имеющих пленочное ограждение.

Проектирование конструкций, зависящих от влияния ветра рекомендуется выполнять по рекомендациям приложения Б.

19.7 Вес снежного слоя, приходящегося на 1м<sup>2</sup> земной поверхности, расположенной горизонтально в случае проектирования теплиц для зимы: а) с ограждением в 1 слой, б) с подачей тепла между слоями при ограждении в 2 слоя, в) ангарных теплиц пленочного типа с ограждением в 2 слоя, рекомендуется выбирать по зонам, в зависимости от веса снежного слоя:

- для первой зоны-100 Па;
- для второй зоны-150 Па;
- для третьей зоны - 200 Па.

Рекомендуемая снежная нагрузка в районе гор устанавливается по данным районной службы гидрометеорологии.

Территория районирования в зависимости от веса снежного покрова выбирается по рекомендуемому приложению В.

19.8 Для случая проектирования весенних теплиц пленочного типа с ограждением в 1слой снежный покров по весу на 1 м<sup>2</sup> земной поверхности, расположенной горизонтально, рекомендуется принимать одинаковым относительно всех районов со значением 100 Па.

19.9 Переходной коэффициент, связывающий вес покрова снега на горизонтальную земную поверхность и нормативную нагрузку относительно облицовки теплиц, а также схемы по распределению нагрузки от снега, рекомендуется принимать по приложению Г.

19.10 Расчетную нагрузку от снега на поверхность покрытия теплиц рекомендуется принимать с учетом коэффициента перегрузки, равного 1,4.

19.11 Нормативное воздействие на несущие узлы теплиц, принимающих на себя нагрузки от шпалер с растительностью в подвешенном состоянии рекомендуется использовать равным 150 Па и причислять к кратковременному с учетом коэффициента перегрузки равным 1,3.

19.12 Лотки, отводящие воду от перекрытий как деревянных, так и металлических рекомендуется тестировать нормативной, сосредоточенной вертикальной нагрузкой, составляющей:

- для зимних теплиц блочного типа- 1000 Н;
- для весенних теплиц с пленочным покрытием - на 2 нагрузки, направленные вертикально и сконцентрированные в точках, расположенных с интервалом 1м и с учетом коэффициента перегрузки, равного 1,2.

19.13 Нагрузки, создаваемые технологическим оборудованием (установки облучения растений, трубопроводы и т.п.) рекомендуется выбирать в соответствии с частями проекта.

19.14 Расчетные значения непродолжительных воздействий или сходных с ними усилий рекомендуется увеличивать путем умножения на сочетающие коэффициенты 0,8 и 0,7 при сочетании нагрузок 2-х, 3-х и более, соответственно.

19.15 Сейсмическое воздействие на теплицы и парники рекомендуется учитывать в соответствии с [15].

19.16 Проектирование теплиц пленочного типа в зависимости от нагрузок и воздействий рекомендуется по специальным требованиям в соответствии с приложением Д.

## 20 КОНСТРУКТИВНЫЕ ДОПУСКИ

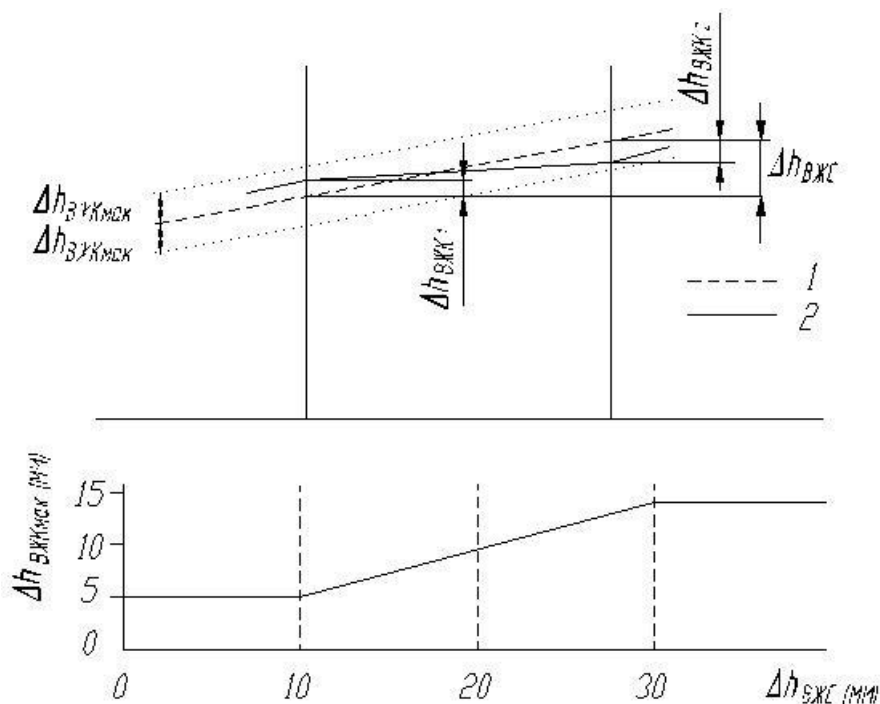
### 20.1 Общие требования

20.1.1 Методы, используемые при расчете теплиц различных конструкций относятся к реализуемым, если при их применении получают такие конструкции теплиц, которые соответствуют требованиям п.20.1, 20.2 и 20.3.

20.1.2 Смещение водосточного желоба снизу колонн по вертикали  $\Delta h_{ВЖК}$  относительно проектного положения не рекомендуется больше величины  $\Delta h_{ВЖК\max}$ , составляющей половину уклона данного желоба от проектного значения на секцию  $\Delta h_{ВЖС}$ . Причем, минимум верхней границы диапазона отклонения рекомендуется 5мм, а максимум- 15мм. (см. рисунок 3).

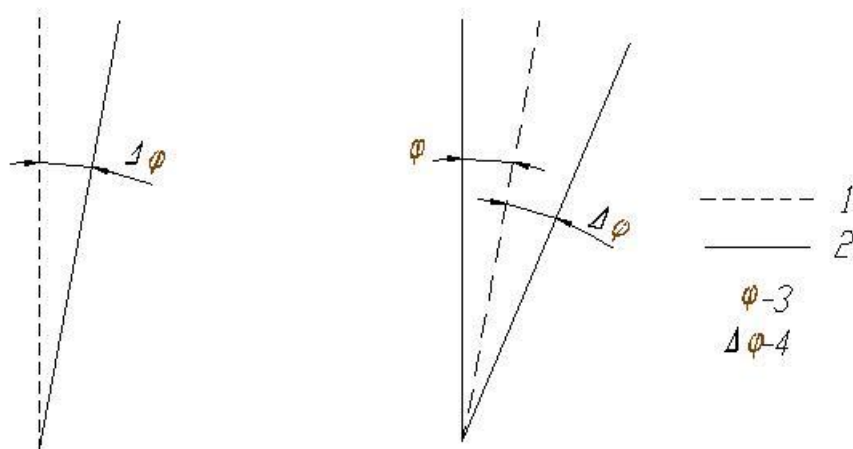
20.1.3 Сдвиг  $\Delta \varphi$  от значения уклона колонны по проекту рекомендуется не выше 1/200 или 20/h в соответствии с тем, какая величина будет составлять меньшее значение, где  $h$  – высота колонны, соответствующая размеру от фундамента до водосточного желоба, в мм (см. рисунок 4).

В процессе измерения расхождения между фактическим и проектным уклонами рекомендуется принимать во внимание тепловые воздействия, причем, рекомендуется принимать температуру изготовления конструкций, соответствующей 20°C.



1 - проектное положение водосточного желоба; 2 - фактическое положение водосточного желоба

Рисунок 3 - Предельные вертикальные смещения от проектного положения водосточного желоба на концах колонн



1 - проектное положение; 2 - фактическое положение; 3 - проектный уклон; 4 - отклонение от проектного уклона

Рисунок 4 – Отклонение от проектного уклона колонны

20.1.4 Расхождение фактического уклона от проектного для фундаментной сваи рекомендуется не выше 1/50.

20.1.5 Рекомендуется сборную фундаментную сваю располагать таким образом внутри скважины, занимающей лидирующее положение, чтобы:

- центр скважины располагался в границах окружности, радиус которой составляет  $D/5$ , отложенный от центра данной скважины, либо составляющим 100 мм. - т.е. в соответствии с тем, что выбирается меньшее из этих значений;



- промежуток между боковыми поверхностями фундаментной сваи и лидирующей скважины составлял не меньше 50 мм или  $D/8$ , причем выбирается большее из этих значений.

Примечание -  $D$  – величина поперечного сечения у лидирующей скважины, предназначенной для монтажа сборочной фундаментной сваи.

Расположение сборочной фундаментной сваи в полости лидирующей скважины представлено на рисунке 5.

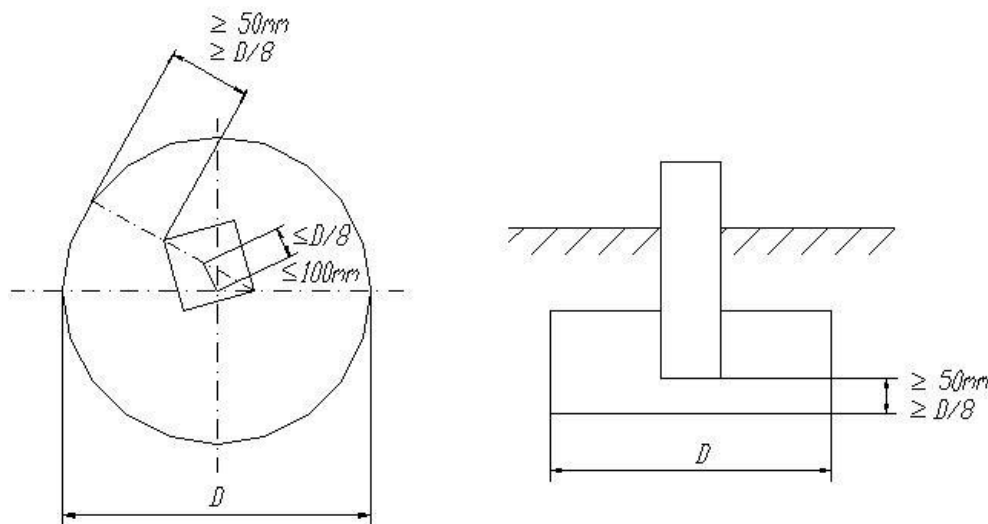


Рисунок 5 – Расположение изготовленной фундаментной сваи в полости лидирующей скважины в фундаменте

20.1.6 Допуски на конструкции панелей из стекла, полученных на основе известково-натриевого сырья в независимости от использования покрытия, рекомендуются следующие:

а) стеклянные панели в один слой, использующие отоженное стекло, имеют допуски номинальных параметров по длине, ширине и толщине не менее:

- для стекла, имеющего поверхностный рисунок  $\pm 2,0$  мм;
- для стекла, имеющего армирование  $\pm 3,0$  мм;
- для стекла в виде листа тянутого и полированного  $\pm 1,0$  мм;

б) для стекла, имеющего несколько слоев, допуски номинальных параметров по длине и ширине находятся в диапазоне  $\pm 3,0$  мм;

в) для блоков из стекла с теплоизоляцией допуски номинальных параметров по ширине и длине рекомендуются не ниже  $\pm 2,0$  мм.

20.1.7 Для элементов конструкции из стали допуски на монтаж рекомендуются не ниже  $\pm 2,0$  мм.

## 20.2 Конструктивные допуски, специфические для теплиц класса А

20.2.1 Расхождение фактических размеров по горизонтали между колоннами у их оснований от проектных не рекомендуется выше значений, соответствующих таблице 7.

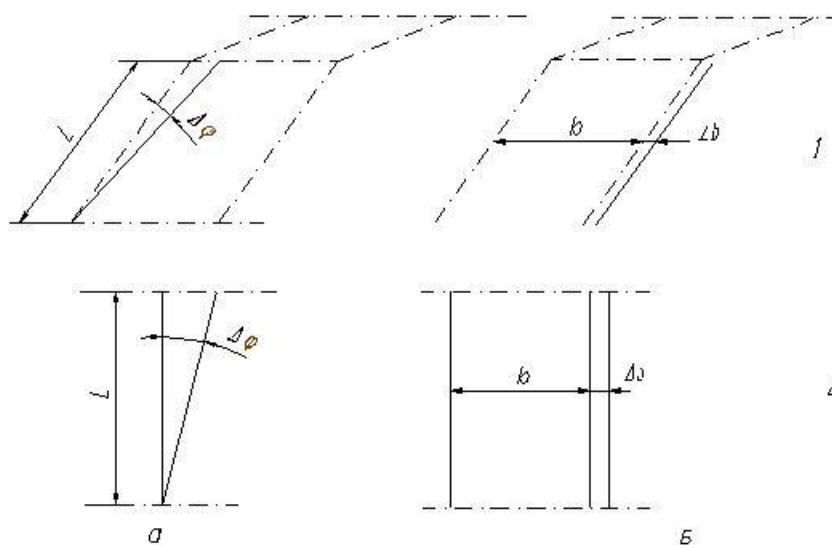
20.2.2 Расхождение фактических размеров горбылька в плоскости облицовки  $\Delta f$  от проектных не рекомендуется по значению на величину  $1/150$  или  $12/L$  – с учетом выбора меньшей величины, где  $L$  – пролет горбылька, мм в соответствии с рисунком 6.

20.2.3 Расхождение  $\Delta b$  от значения по проекту между горбылками по их центрам  $b$  в среднем по длине горбылька не рекомендуется выше величины допуска по номинальным замерам габаритов панелей облицовки (рисунок 6).

20.2.4 В процессе монтажа панелей облицовки рекомендуется устанавливать горбыльки в положении, позволяющем избежать поломку панелей. Это предусмотрено зазорами величиной не меньше, чем 1 мм на сторону по длине любого горбылька.

**Таблица 7- Наибольшие допустимые расхождения по горизонтали между колоннами у их оснований от проектных**

Измерение <sup>1)</sup>	Максимальное отклонение от проекта
Расстояние между основаниями колонн в направлении длины $l_k$ и ширины $b_k$	15мм
Общая длина теплицы $L_m$	$(1/300)L_m$ или 30,0мм- в зависимости от того, какая из этих величин будет большей
Общая ширина теплицы $B_m$	$(1/300)B_m$ или 30,0мм- в зависимости от того, какая из этих величин будет большей
<sup>1)</sup> Обозначение см. на рисунке 8.	

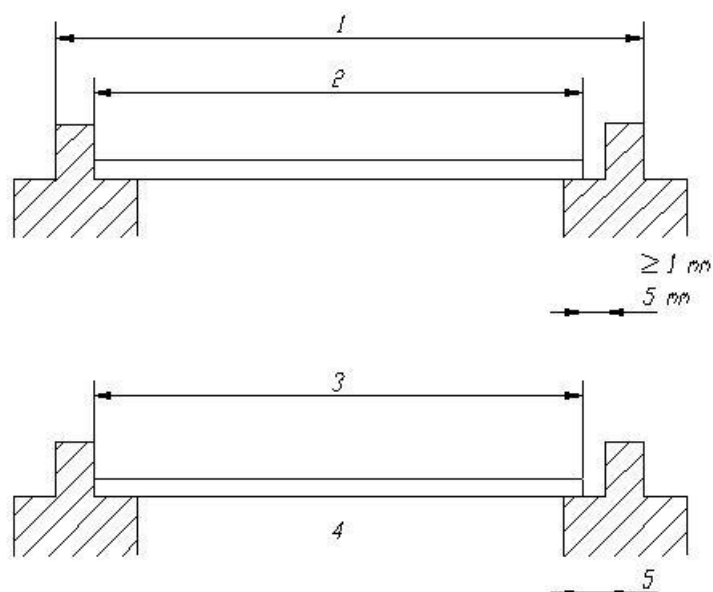


1- крыша, 2- стена

а) отклонение от проектного положения горбылька, б) отклонение от проектного расстояния между центрами горбыльков

**Рисунок 6-Отклонения от проектного положения горбыльков**

20.2.5 К установочным облицовочным панелям рекомендуются следующие требования, касающиеся зазоров и ширины опор (рисунок 7):



1 - номинальное расстояние плюс предельное отклонение согласно 8.2.5;  
 2 - номинальное измерение облицовочной панели минус допуск; 3 - номинальное измерение облицовочной панели плюс допуск; 4 - горбыльки в номинальном положении; 5 - зазор

Рисунок 7 - Требования к ширине и зазорам опор облицовочных панелей

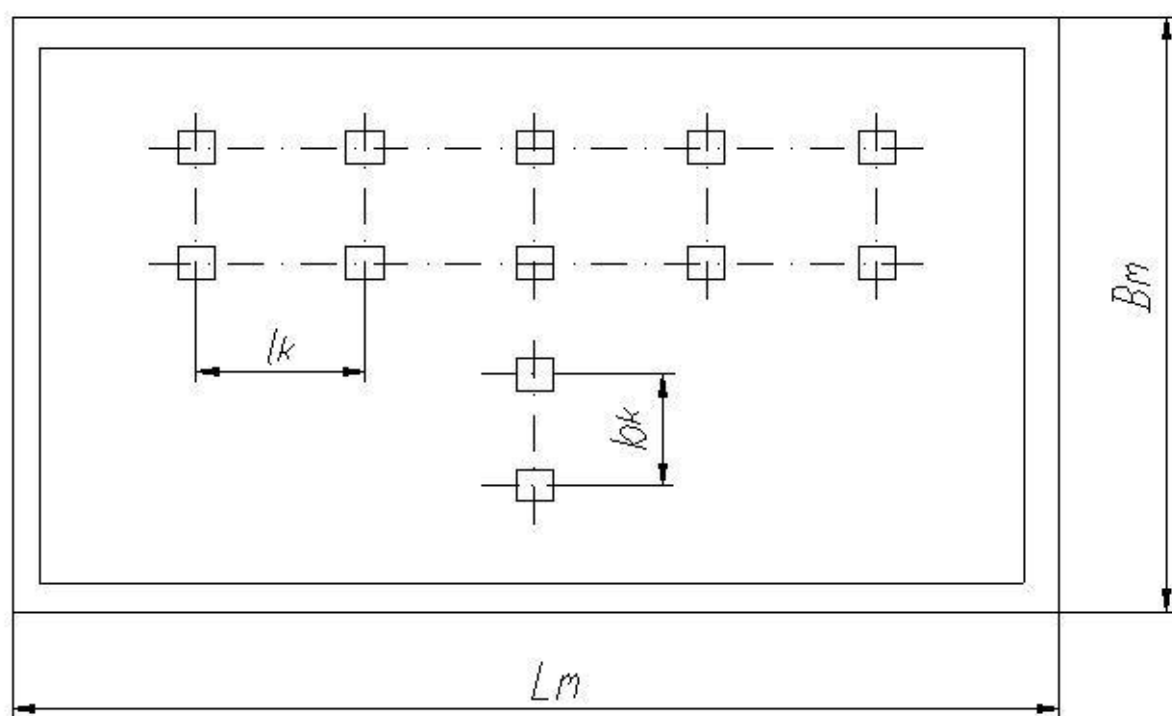


Рисунок 8 - Горизонтальные расстояния между основаниями колонн

- промежуток от края панели облицовки до дальнего края поверхности опоры горбылька, рекомендуется, в среднем, не меньше 5 мм, однако для любого положения панели облицовки оно везде не рекомендуется быть меньше 1 мм. Данное условие рекомендуется контролировать с учетом расположения панели на поверхности горбылька, а также как допусков по расположению горбылька, так и деформации облицовочной панели вследствие различных воздействий (см. раздел 19). Данные деформации рекомендуется не учитывать для панелей из стекла;

- зазор в свету у 2-х противоположных горбыльков и соответствующим замерам панели облицовки рекомендуется брать одинаковым и меньше 2 мм в обоих направлениях. Данное условие рекомендуется проверять, учитывая допуски по расположению горбыльков, допуски номинальных замеров габаритов панели облицовки, а также ее деформации при различных воздействиях (см. раздел 19).

Данные деформации не рекомендуется учитывать для панелей из стекла.

Фактическое положение горбыльков рекомендуется принимать по номинальному с условием, что в соответствии с дизайном крепление горбыльков к конструкции опоры рекомендуется сдвиг в исходное положение после монтажа.

### 20.3 Конструктивные допуски, специфические для теплиц класса В

20.3.1 Отклонения горизонтальных расстояний между основаниями колонн от проектных не должны превышать значений, указанных в таблице 8.

20.3.2 Для арочных ангарных теплиц Класа В5, отклонения уклона плоскости арки от проектного должны составлять ее более 1/50.

**Таблица 8 - Максимальные допустимые отклонения горизонтальных расстояний между основаниями колонн от проектных**

Измерение <sup>1)</sup>	Максимальное отклонение от проекта
Расстояние между основаниями колонн в направлении длины $L_k$ и ширины $B_k$	30,0 мм
Общая длина теплицы $L_m$	$-I-L$ или 60,0 мм - в зависимости от того, какая из 1500 "
Общая ширина теплицы $B_m$	$1/6$ или 60,0 мм - в зависимости от того, какая из 1500 " этих величин будет большей
<sup>1)</sup> Обозначения см. на рисунке 8	

**Приложение А**  
(обязательное)

**Допустимые смещения и отклонения каркаса для теплиц Класа А**

**А.1 Смещения каркаса**

**А.1.1 Смещения точек соединения колонн с фундаментами**

Смещения в горизонтальном или вертикальном направлении верхних точек фундамента в узлах сопряжения колонн с фундаментом не должны превышать 5 мм.

**А.1.2 Смещения на уровне водосточного желоба**

А.1.2.1 Горизонтальные смещения теплицы на уровне водосточного желоба в направлении параллельно водосточному желобу  $\Delta L_{ГСВЖ1}$ , показанные на Рисунке А.1, должны удовлетворять условию:

$$\Delta L_{ГСВЖ1} \leq \Delta L_{БС} + \Delta L_{К1}, \quad (A.1)$$

где  $\Delta L_{ГСВЖ1}$  - горизонтальное смещение теплицы на уровне водосточного желоба в направлении параллельно водосточному желобу;

$\Delta L_{БС}$  - предельное горизонтальное смещение боковой стены на уровне водосточного желоба в направлении параллельно водосточному желобу, вызванное зазорами облицовочных панелей в боковой стене, определяемое в соответствии с А.1.2.3;

$\Delta L_{К1}$  - предельное горизонтальное смещение крыши в направлении параллельно водосточному желобу, вызванное зазорами облицовочных панелей в крыше, определяемое в соответствии с А.1.2.5.

А.1.2.2 Горизонтальные смещения теплицы на уровне водосточного желоба в направлении перпендикулярно водосточному желобу  $\Delta L_{ГСВЖ2}$ , показанные на Рисунке А.2, должны удовлетворять условию:

$$\Delta L_{ГСВЖ2} \leq \Delta L_{ТС} + \Delta L_{К2}, \quad (A.2)$$

где  $\Delta L_{ГСВЖ2}$  - горизонтальное смещение теплицы на уровне водосточного желоба в направлении перпендикулярно водосточному желобу;

$\Delta L_{ТС}$  - предельное горизонтальное смещение торцевой стены на уровне водосточного желоба в направлении перпендикулярно водосточному желобу, вызванное зазорами облицовочных панелей в торцевой стене, определяемое в соответствии с А.1.2.4;

$\Delta L_{К2}$  - предельное горизонтальное смещение крыши в направлении перпендикулярно водосточному желобу, вызванное зазорами облицовочных панелей в крыше, определяемое в соответствии с А.1.2.6.

А.1.2.3 Предельное горизонтальное смещение боковой стены на уровне водосточного желоба в направлении параллельно водосточному желобу  $\Delta L_{BC}$  должно определяться из возможности перемещения облицовочной панели в пределах ее горбыльков в соответствии с Рисунком А.3.

Предельное смещение должно рассчитываться с учетом номинальных измерений длины и ширины облицовочной панели и зазоров.

Для боковых стен с ребрами жесткости предельное горизонтальное смещение  $\Delta L_{BC}$  рядом с ребрами жесткости следует принимать равным нулю.

Для облицовочных панелей, поддерживаемых с четырех сторон, предельное горизонтальное смещение боковой стены  $\Delta L_{BC}$  допускается принимать равным меньшей из двух следующих величин:

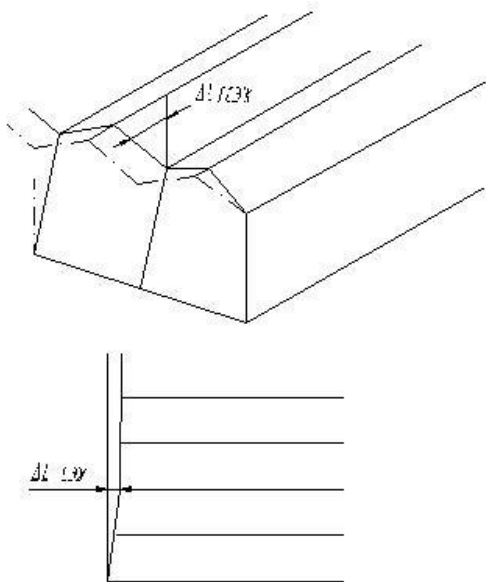


Рисунок А.1 - Горизонтальные смещения теплицы на уровне водосточного желоба в направлении параллельно водосточного желоба

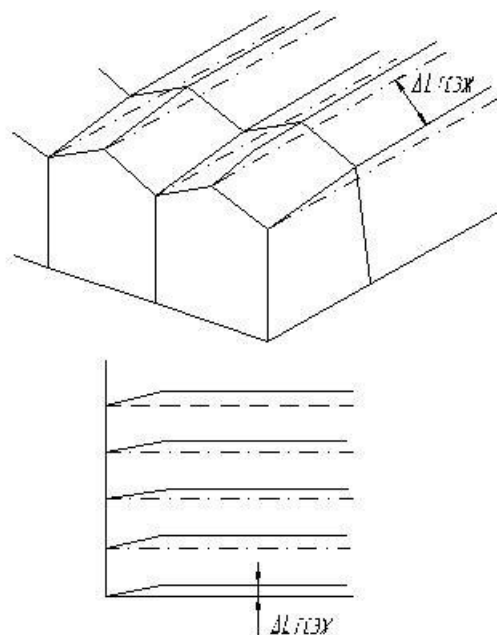


Рисунок А.2 - Горизонтальные смещения теплицы на уровне водосточного желоба в направлении перпендикулярно водосточному желобу

$$\Delta L_{BC} = \left( c_{BC2} + c_{BC1} \frac{h_{BC2}}{w_{BC2}} \right) \frac{h}{h_{BC}}, \quad (A3)$$

$$\Delta L_{BC} = \frac{h}{w_{BC}} \sqrt{2c_{BC2}w_{BC1}}, \quad (A4)$$

где  $c_{BC1}$  - зазор облицовочной панели в направлении перпендикулярно направлению длины торцевой стены;

$c_{BC2}$  - зазор облицовочной панели в направлении параллельно направлению длины торцевой стены;

$h_{BC}$  - высота самой крупной облицовочной панели в направлении перпендикулярно направлению длины торцевой стены;

$w_{BC}$  - ширина самой крупной облицовочной панели в направлении параллельно направлению длины торцевой стены;

$h$  - длина колонны, измеренная между фундаментом и водосточным желобом.

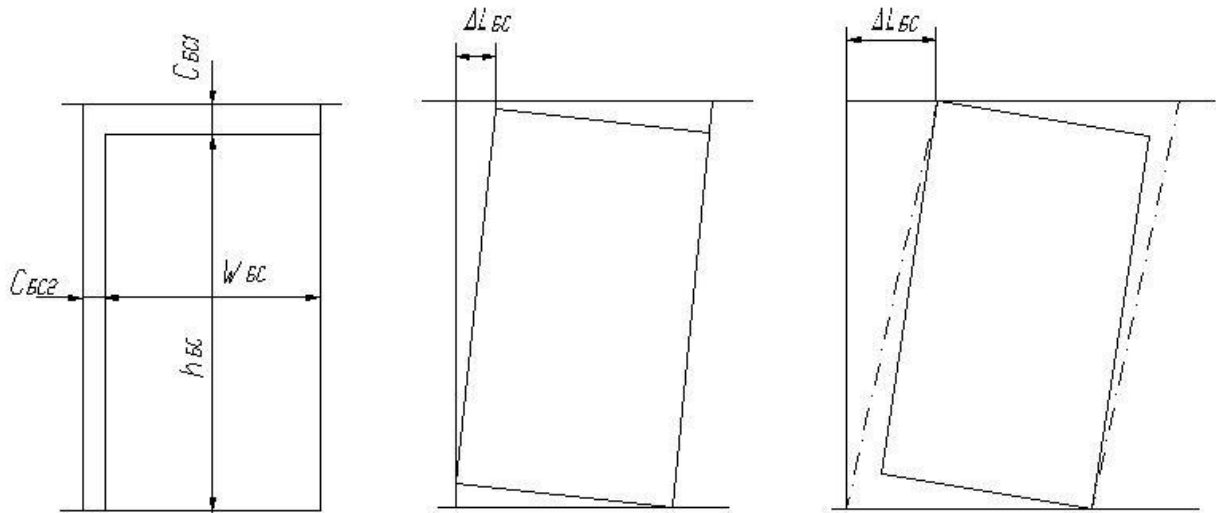


Рисунок А.3 - Параметры, ограничивающие перемещения облицовочной панели для расчета  $\Delta L_{BC}$

А.1.2.4 Предельное значение горизонтального смещения торцевой стены на уровне водосточного желоба в направлении перпендикулярно водосточному желобу  $\Delta L_{TC}$  должно определяться из вероятности перемещений облицовочной панели в пределах ее горбыльков в соответствии с Рисунком А.4.

Предельное смещение должно рассчитываться с учетом номинальных измерений длины и ширины облицовочной панели и зазоров.

Для торцевых стен с ребрами жесткости предельное горизонтальное смещение  $\Delta L_{TC}$  рядом с ребрами жесткости следует принимать равным нулю.

Для облицовочных панелей, поддерживаемых с четырех сторон, предельное горизонтальное смещение торцевой стены  $\Delta L_{TC}$  допускается принимать равным меньшей из двух следующих величин:

$$\Delta L_{TC} = \left( c_{TC2} + c_{TC1} \frac{h_{TC}}{w_{TC}} \right) \frac{h}{h_{TC}}, \quad (A.5)$$

$$\Delta L_{TC} = \frac{h}{w_{TC}} \sqrt{2c_{TC2}w_{BC}}, \quad (A.6)$$

длины торцевой стены;

$c_{TC2}$  - зазор облицовочной панели в направлении параллельно направлению длины торцевой стены;

$h_{TC}$  - высота самой крупной облицовочной панели в направлении перпендикулярно направлению длины торцевой стены;

$w_{TC}$  - ширина самой крупной облицовочной панели в направлении параллельно направлению длины торцевой стены;

$h$  - длина колонны, измеренная между фундаментом и водосточным желобом.

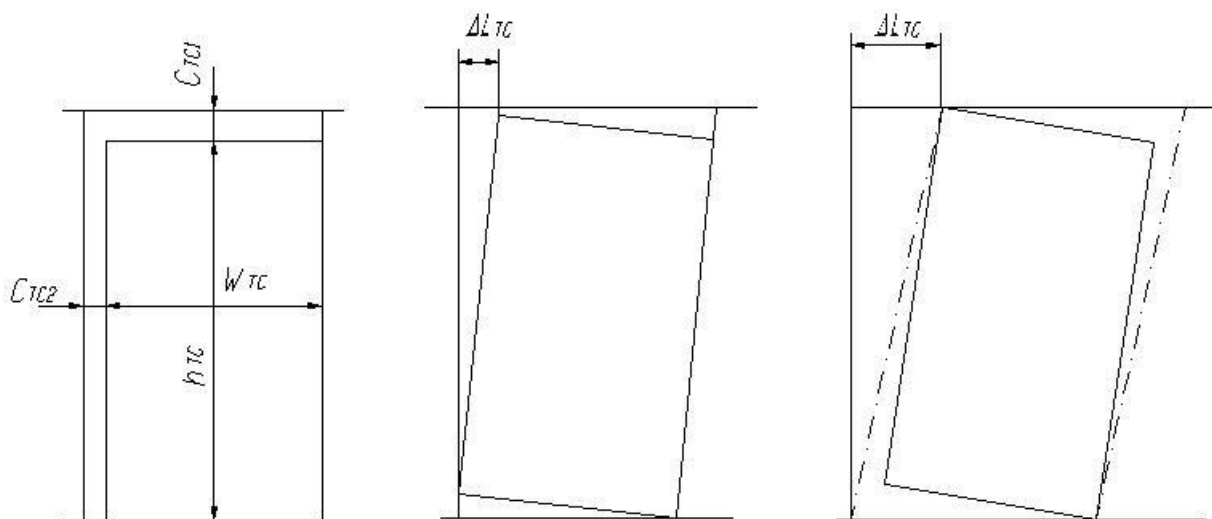


Рисунок А.4 - Параметры, ограничивающие перемещения облицовочной панели для расчета  $\Delta L_{TC}$

А.1.2.5 Предельное горизонтальное смещение крыши в направлении параллельно водосточному желобу  $\Delta L_{K1}$  должно определяться из вероятности перемещений облицовочной панели в пределах ее горбыльков в соответствии с Рисунком А.5.

Предельное смещение должно рассчитываться с учетом номинальных измерений длины и ширины облицовочной панели и зазоров.

Для облицовочных панелей, поддерживаемых с четырех сторон, предельное горизонтальное смещение крыши  $\Delta L_{K1}$  допускается принимать равным меньшей из двух следующих величин:

$$\Delta L_{K1} = \left( c_{K2} + c_{K1} \frac{h_K}{w_K} \right) \frac{h_K d_K}{h_K}, \quad (A.7)$$

$$\Delta L_{K1} = \frac{h_K d_K}{w_K} \sqrt{2 c_{K2} w_K}, \quad (A.8)$$

где  $c_{K1}$  - зазор облицовочной панели в направлении перпендикулярно направлению уклона крыши;



$c_{K2}$  - зазор облицовочной панели в направлении параллельно направлению уклона крыши;

$h_K$  - высота самой крупной облицовочной панели в направлении перпендикулярно направлению уклона крыши;

$w_K$  - ширина самой крупной облицовочной панели в направлении параллельно направлению уклона крыши;

$d_K$  - расстояние между водосточным желобом и коньком крыши;

$n_K$  - количество скатов крыши между водосточными желобами, поддерживаемых колоннами.

А.1.2.6 Предельное горизонтальное смещение крыши в направлении перпендикулярно водосточному желобу  $\Delta L_{K2}$  должно определяться из вероятности перемещений облицовочной панели в пределах ее горбыльков аналогично смещению параллельно водосточному желобу  $\Delta L_{K1}$  в соответствии с рисунком А.5.

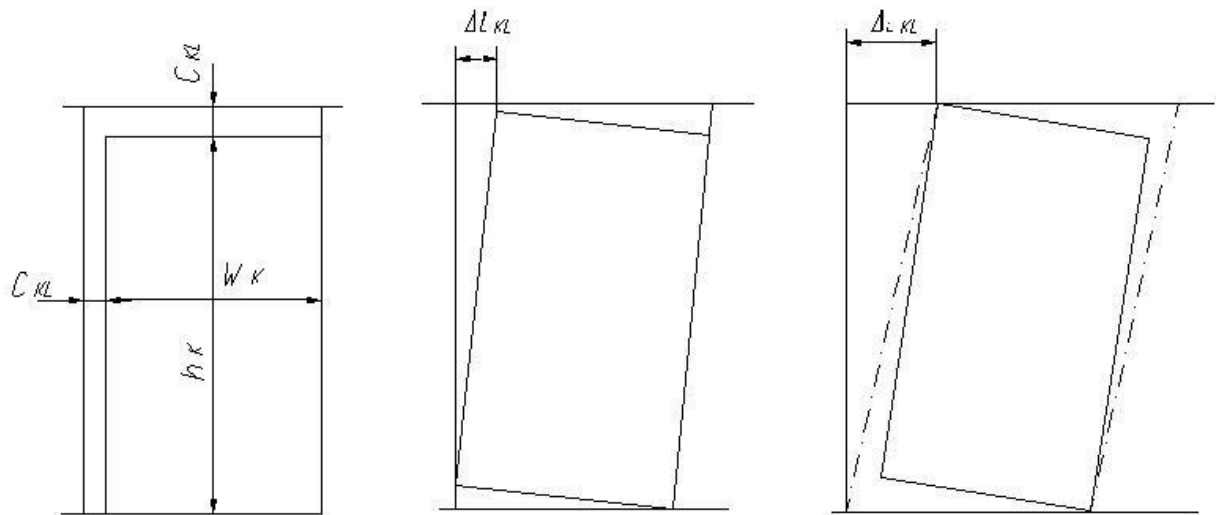


Рисунок А.5 - Параметры, ограничивающие перемещения облицовочной панели для расчета  $\Delta L_{K1}$

Предельное смещение должно рассчитываться с учетом номинальных измерений длины и ширины облицовочной панели и зазоров.

Для облицовочных панелей, поддерживаемых с четырех сторон, предельное горизонтальное смещение крыши  $\Delta L_{K2}$  на одной секции водосточного желоба допускается принимать равным меньшей из двух следующих величин:

$$\Delta L_{K2} = \left( c_{K2} + c_{K1} \frac{h_K}{w_K} \right) \frac{d_T}{h_K}, \quad (\text{A.9})$$

$$\Delta L_{K2} = \frac{d_T}{w_K} \sqrt{2c_{K2}w_K}, \quad (\text{A.10})$$

где  $d_T$  - расстояние между рассматриваемой рамой каркаса и торцевой стеной. Данное расстояние не допускается принимать большим, чем двукратное расстояние между соседними рамами каркаса.

### **А.1.3 Смещения арок**

Горизонтальные и вертикальные смещения арок не должны превышать 1/100 высоты арки, из которой исключается высота колонны, на которой установлена арка.

## **А.2 Прогибы каркаса**

### **А.2.1 Общие положения**

На прогибы элементов каркаса распространяются требования, указанные в А.2.2 - А.2.4, если только строгий анализ, учитывающий в том числе динамические эффекты, когда необходимо, не покажет, что из-за прогибов может наступить разрушение облицовочных панелей или других конструктивных элементов и может заблокироваться водосток.

Ограничивающим критерием для облицовочных панелей является плотная посадка между горбылками.

### **А.2.2 Прогибы водосточных желобов, ригелей и коньковых брусьев**

А.2.2.1 Вертикальный прогиб водосточных желобов, ригелей и коньковых брусьев в направлении перпендикулярном плоскости облицовки, как в направлении вверх, так и в направлении вниз, должен отвечать следующим требованиям:

$$\Delta h \leq l_s : (650 - 100n_p),$$

$$\Delta h \leq l_s : 150,$$

$$\Delta h \leq 30 \text{ мм}, \quad (\text{А.11})$$

$$\Delta h \leq l_s : 150, \Delta h \leq 30 \text{ мм},$$

(только для водосточных желобов, находящихся под постоянными воздействиями)

где  $\Delta h$  - вертикальный прогиб водосточного желоба, ригеля или конькового бруса;

$l_s$  - длина секции водосточного желоба, ригеля или конькового бруса;

$n_p$  - количество облицовочных панелей, уложенных одна рядом с другой, на длине одной секции водосточного желоба, ригеля или конькового бруса.

А.2.2.2 Горизонтальный прогиб водосточного желоба и конькового бруса должен удовлетворять следующим требованиям:

$$\Delta L \leq (l_s \cdot 2) : (650 - 100n_p),$$

$$\Delta L \leq l_s \cdot 300, \quad (\text{A.12})$$

где  $\Delta L$  - горизонтальный прогиб водосточного желоба или конькового бруса.

### **А.2.3 Прогибы стропил и решетчатых ферм**

А.2.3.1 Прогибы стропил и решетчатых ферм в плоскости рамы в направлении вверх или вниз должны отвечать следующим требованиям:

$$\Delta h \leq l_s \cdot 150, \quad (\text{A.13})$$

где  $\Delta h$  - прогиб стропила или решетчатой фермы;

$l_s$  - пролет стропила или решетчатой фермы.

А.2.3.2 Прогибы решетчатых ферм, являющихся опорой для водосточного желоба, в плоскости рамы в направлении вверх или вниз должны удовлетворять следующим требованиям:

$$\Delta h \leq l_s \cdot 250,$$

$$\Delta h \leq 30 \text{ мм.} \quad (\text{A.14})$$

А.2.3.3 Прогибы стропил и решетчатых ферм вне плоскости рамы должны удовлетворять следующим требованиям:

$$\Delta L \leq l_s \cdot 300,$$

$$\Delta L \leq 12 \text{ мм,} \quad (\text{A.15})$$

где  $\Delta L$  - прогиб стропила или решетчатой фермы вне плоскости рамы.

### **А.2.4 Прогибы конструктивных элементов, непосредственно поддерживающих облицовочные панели торцевых стен и боковых стен**

А.2.4.1 Прогибы конструктивных элементов в направлении перпендикулярно плоскости облицовки должны удовлетворять следующим требованиям:

$$\Delta h \leq l_s \cdot 150,$$

$$\Delta h \leq 30 \text{ мм,} \quad (\text{A.16})$$

где  $\Delta h$  - прогиб конструктивного элемента в направлении перпендикулярно плоскости облицовки;

$l_s$  - пролет конструктивного элемента.

А.2.4.2 Если конструктивный элемент несет нагрузку от проволок (проводов), поддерживающих сельскохозяйственные культуры, второе требование в А.2.4.1 допускается опускать.

А.2.4.3 Прогибы конструктивных элементов в направлении параллельно плоскости облицовки должны удовлетворять следующим требованиям:

$$\Delta L \leq l_s : 300, \quad (\text{A.17})$$

где  $\Delta L$  - прогиб конструктивного элемента в направлении параллельно плоскости облицовки.

### А.2.5 Прогибы горбыльков

А.2.5.1 Прогибы горбыльков вне плоскости остекления должны удовлетворять следующим требованиям:

- горбыльки для одинарных стеклянных или других облицовочных панелей:

$$\Delta h \leq l_s : 100,$$

$$\Delta h \leq 25 \text{ мм}, \quad (\text{A.18})$$

- горбыльки для теплоизоляционных стеклянных блоков:

$$\Delta h \leq l_s : 200,$$

$$\Delta h \leq 12 \text{ мм}, \quad (\text{A.19})$$

где  $\Delta h$  - прогиб горбылька вне плоскости облицовки;

$l_s$  - пролет горбылька.

А.2.5.2 Прогибы горбыльков в плоскости облицовки должны удовлетворять следующим требованиям:

$$\Delta L \leq l_s : 200,$$

$$\Delta L \leq 6 \text{ мм}, \quad (\text{A.20})$$

где  $\Delta L$  - прогиб горбылька в плоскости облицовки.

А.2.5.3 Угол вращения горбыльков не должен превышать 0,1 рад.

## **Приложение Б** *(обязательное)*

### **Воздействия ветра. Рекомендации по проектированию**

#### **Б.1 Общие положения**

Б.1.1 Воздействия ветра должны рассчитываться на основе данных строительной климатологии и среднего интервала повторяемости используемого для определения базовой скорости ветра, равного значению минимального интервала повторяемости, приведенного в соответствии с классом теплицы.

Б.1.2 Аэродинамические коэффициенты для теплиц приведены в разделе Б.2.

Б.1.3 Динамические коэффициенты для реакции теплиц на порывы ветра приведены в разделе Б.3.

Б.1.4 В случае, когда вентиляционные проемы допускают открытие или закрытие, теплицы должны проектироваться на воздействия ветра, соответствующие ситуации (с закрытыми или открытыми вентиляционными проемами).

Б.1.5 Вентиляционные проемы и механизмы, используемые для их открытия, должны рассчитываться в следующих двух положениях:

а) полуоткрытое положение (вентиляционные проемы и механизмы, используемые для их открывания, должны рассчитываться так, чтобы сопротивляться эффектам воздействий ветра при 65% базовой скорости ветра);

б) максимально открытое положение (вентиляционные проемы и механизмы, используемые для их открывания, должны рассчитываться так, чтобы сопротивляться эффектам воздействий ветра при 40% базовой скорости ветра).

#### **Б.2 Аэродинамические коэффициенты**

##### **Б.2.1 Общие положения**

Б.2.1.1 Аэродинамические коэффициенты приводятся для:

- теплиц с плоскими скатами крыш - в Б.2.2;
- теплиц со сводчатыми крышами - в Б.2.3;
- вентиляционных проемов - в Б.2.4;
- проницаемой облицовки - в Б.2.5.

Б.2.1.2 Приведенные аэродинамические коэффициенты рассчитаны специально для тепличных конструкций и основаны на базовой скорости ветра, определяемой как средняя скорость ветра за 10 мин. на высоте 10 м над уровнем земли.

##### **Б.2.2 Теплицы с плоскими скатами крыш**

Б.2.2.1 Базовая высота  $h_B$  для ангарных и блочных теплиц с плоскими скатами крыш должна приниматься равной высоте конькового бруса над уровнем земли в соответствии с Рисунком Б.1.

Б.2.2.2 Коэффициенты наружного давления  $p_H$  для стен и крыш двухскатных ангарных теплиц с уклонами крыши от  $20^\circ$  до  $26^\circ$  для ветра в направлении, перпендикулярном коньковому брусу, т.е.  $0^\circ$ -го ветра, должны браться из Таблицы Б.1 и Рисунка Б.3 в зависимости от отношения высоты боковой стены к ширине теплицы ( $h/s$ ). Зоны А, В, К, L и М определены на Рисунке Б.2.

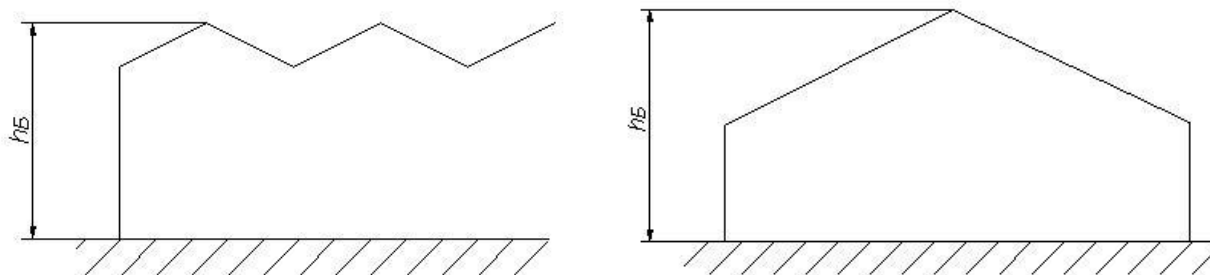


Рисунок Б.1 - Базовая высота  $h_B$  для ангарных и блочных теплиц

Для промежуточных значений ( $h/s$ ) значения коэффициентов наружного давления  $p_H$  должны рассчитываться линейной интерполяцией.

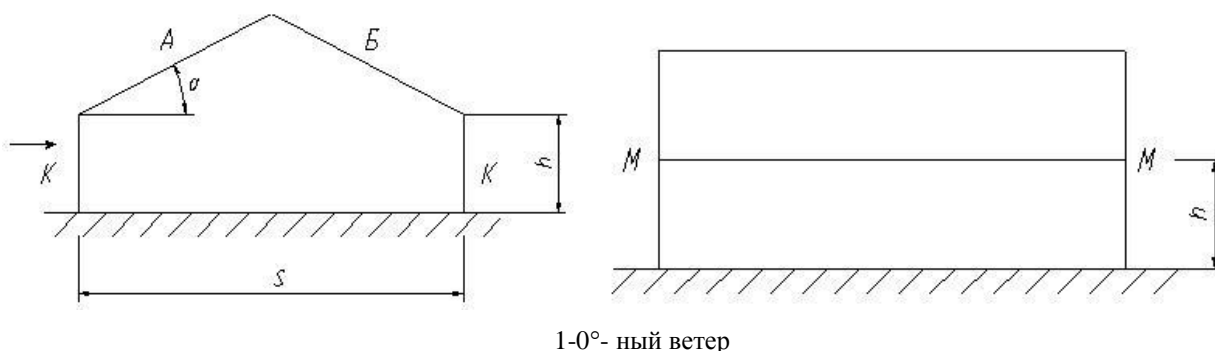


Рисунок Б.2 - Зоны для стен и крыш двухскатных ангарных теплиц

**Таблица Б.1 - Коэффициенты наружного давления  $p_H$  для стен и крыш двухскатных теплиц для ветра в направлении, перпендикулярном коньковому брусу**

$h/s$	А	В	К	Л	М
$\leq 0,3$	Рисунок Б.4	-0,5	+0,6	-0,3	-0,3
0,4		-0,6	+0,6	-0,3	-0,3
$\geq 0,6$		-0,8	+0,6	-0,6	-0,4

Б.2.2.3 Коэффициенты наружного давления  $p_H$  для стен и крыш блочных теплиц с уклонами ската крыши от  $20^\circ$  до  $26^\circ$  для ветра в направлении, перпендикулярном коньковому брусу, т.е. для  $0^\circ$ -ого ветра, должны приниматься по Таблице Б.2 и Рисунку

Б.6 в зависимости от отношений высоты боковой стены к ширине одного пролета ( $h/s$ ) и всей теплицы ( $h/s_M$ ). Зоны А, В, С, D, E, F, G, H, K, L и М и определены по Рисунку Б.5.

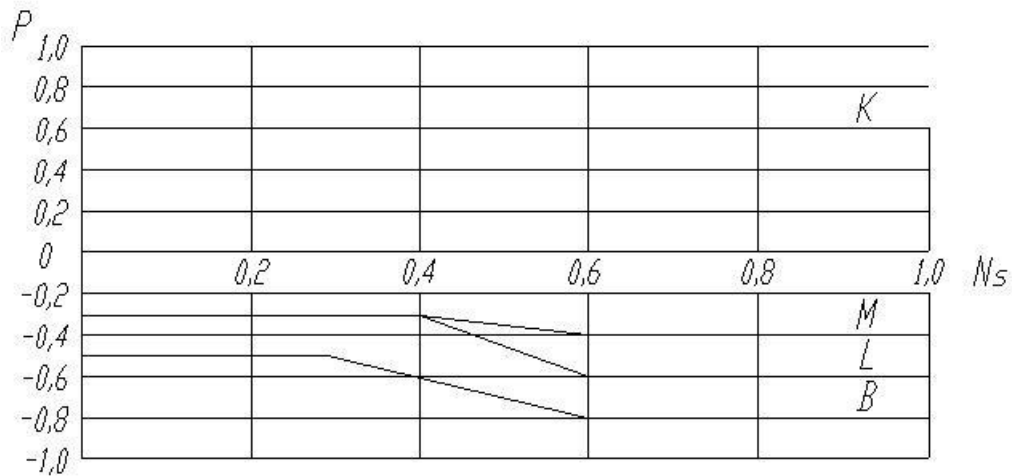
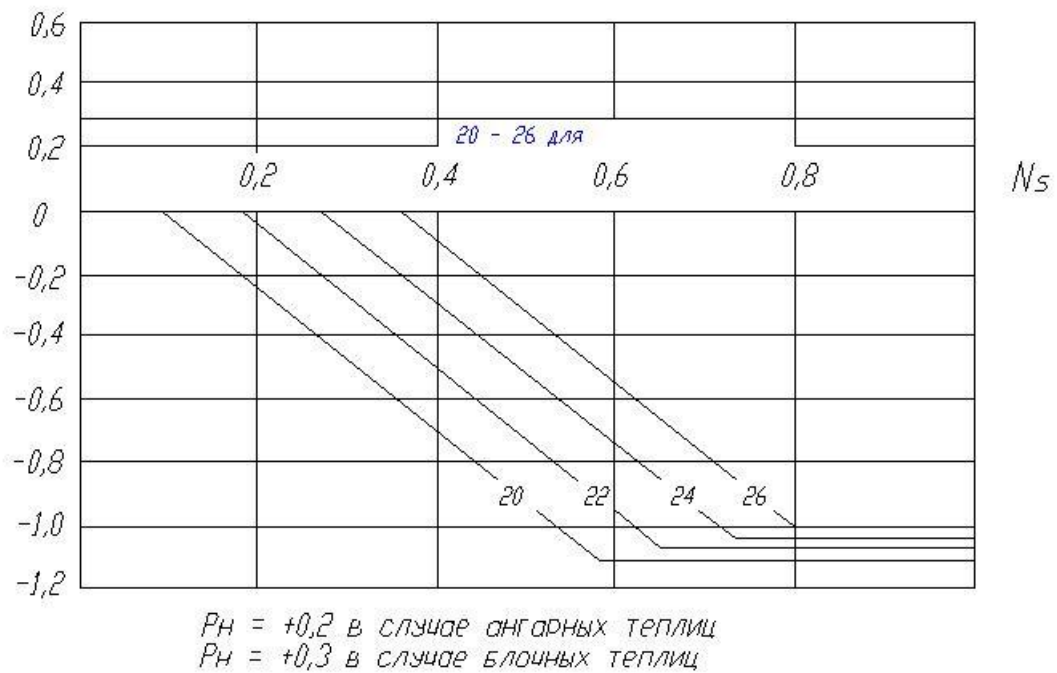


Рисунок Б.3 - Коэффициенты наружного давления  $p_H$  для стен и крыш двухскатных ангарных теплиц для ветра в направлении, перпендикулярном коньковому брусу



Должно учитываться как давление, так и разрежение  
 Интерполяция допускается для углов ската крыши  $\alpha$  от 20° включительно до 26° включительно  
 1- избыточное давление; 2 - пониженное давление

Рисунок Б.4 - Коэффициенты наружного давления  $p_H$  для наветренного ската крыши ангарной теплицы

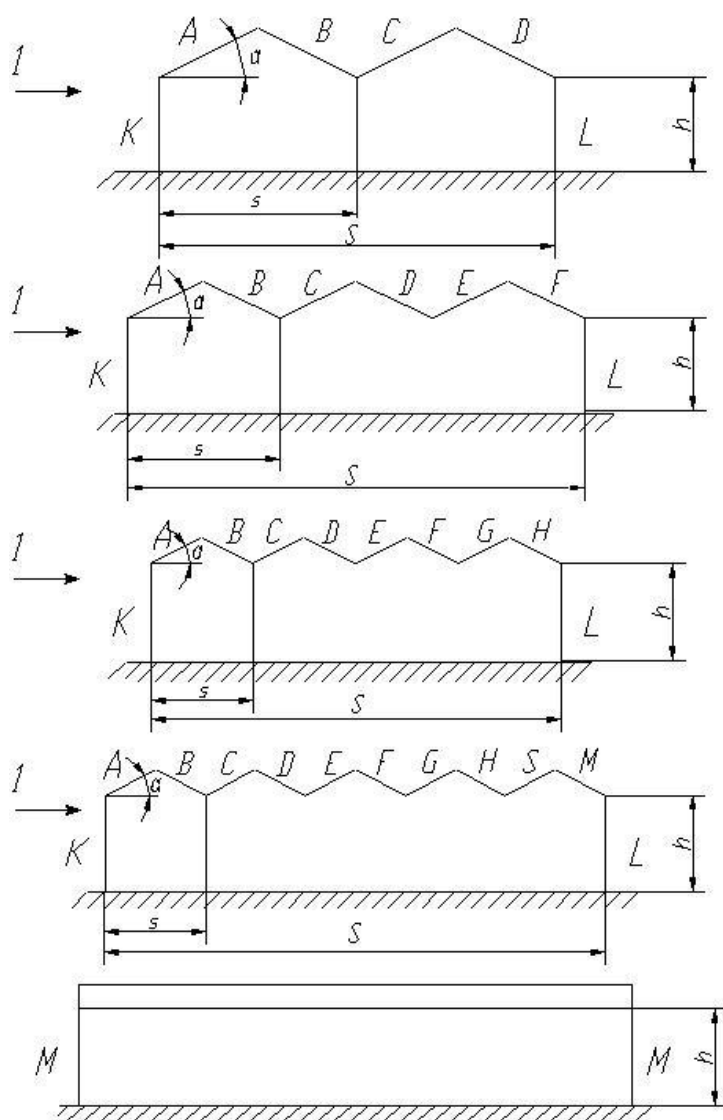
Для промежуточных значений ( $h/s$ ) и ( $h/s_M$ ) значения коэффициентов наружного давления  $p_H$  должны определяться с помощью линейной интерполяции.

**Таблица Б.2 - Коэффициенты наружного давления  $p_H$  для крыш и стен блочных теплиц для ветра в направлении, перпендикулярном коньковому брусу**

h/s	A	B	C	D	E <sup>1)</sup>	F <sup>1)</sup>	G <sup>1)</sup>	H <sup>1)</sup>	h/w	K	L	M
$\leq 0,3$	Рисунок Б.4	-0,5	-0,5	-0,5	-0,4	-0,5	-0,4	-0,4	$\leq 0,4$	+0,6	-0,3	-0,3
$\geq 0,4$		-1,0	-0,7	-0,5	-0,4	-0,5	-0,4	-0,4	$\geq 0,6$	+0,6	-0,6	-0,4

<sup>1)</sup> Для блочных теплиц с более чем пятью пролетами, коэффициенты наружного давления  $p_H$  для поверхностей крыши E и F должны повторяться на последующих поверхностях столько раз, сколько указано ниже. Для последующих пролетов должны применяться коэффициенты давления для поверхностей G и H. Максимальное количество последующих поверхностей с коэффициентами давления для поверхностей крыши E и F:

- 3 поверхностей E и F для  $h/s \leq 0,4$ ; 4 поверхностей E и F для  $0,4 < h/s \leq 0,5$ ; 5 поверхностях E и F для  $0,5 < h/s \leq 0,6$ ; 6 поверхностях E и F для  $0,6 < h/s \leq 0,7$ ; 7 поверхностях E и F для  $h/s > 0,7$ .



1-0°- ный ветер

Рисунок Б.5 - Зоны для стен и крыш блочных теплиц

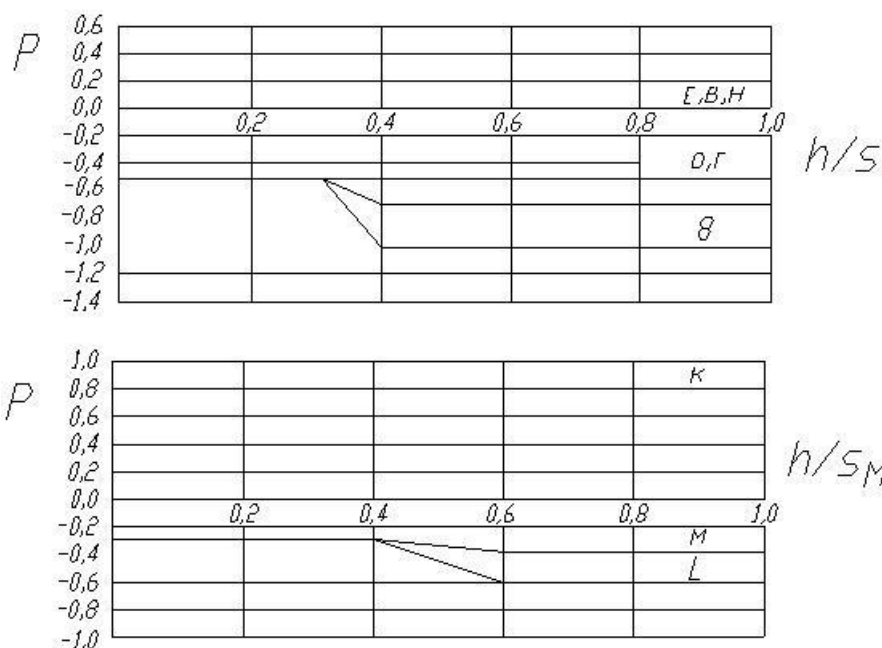


Б.2.2.4 Коэффициенты наружного давления  $p_H$  для стен и крыш двухскатных и блочных теплиц с уклонами ската крыши от  $20^\circ$  до  $26^\circ$  для ветра в направлении конькового бруса, т.е.  $90^\circ$ -ного ветра, должны приниматься по Таблице Б.3 и Рисунку Б.8. Зоны N, O и P определяются по Рисунку Б.7.

**Таблица Б.3 - Коэффициенты наружного давления  $p_H$  для стен и крыш двухскатных и блочных теплиц для ветра в направлении конька**

h/s	N	O	P
все	-0,2	+0,7	-0,3

Б.2.2.5 Коэффициенты наружного давления  $p_H$  для стен и крыш двухскатных теплиц с уклонами ската крыши от  $20^\circ$  до  $26^\circ$  для ветра в направлении, перпендикулярном коньку, т.е.  $0^\circ$ -го ветра, должны приниматься по таблице Б.4.



**Рисунок Б.6 - Коэффициенты наружного давления  $p_H$  для крыш и стен блочных теплиц для ветра в направлении, перпендикулярном коньковому брусу**

Зоны AA, BB, CC, DD, KK и LL определены на Рисунке Б.9. Локальные коэффициенты применяются только к облицовке, горбылькам и соединениям

**Таблица Б.4 - Локальные коэффициенты наружного давления  $p_H$  для стен и крыш двухскатных теплиц для ветра в направлении, перпендикулярном коньку**

h/s	AA	BB	CC	DD	KK	LL
все	-1,2	-1,6	-1,0	-0,8	-1,0	-0,6

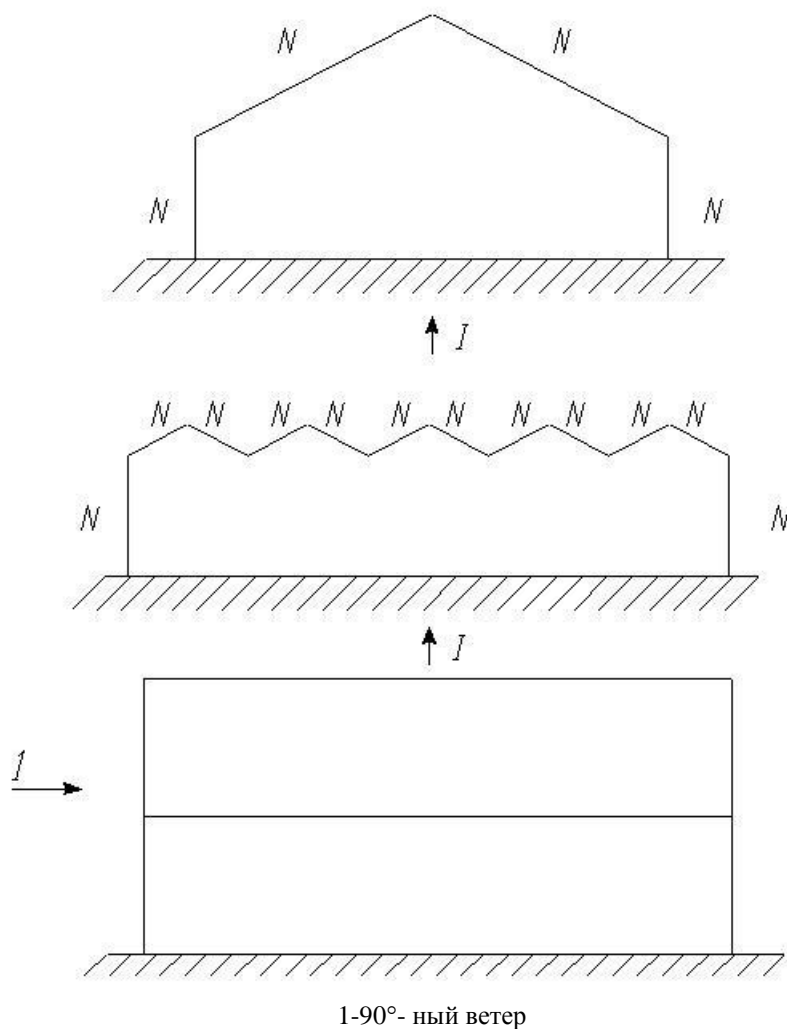


Рисунок Б.7 - Зоны для стен и крыш двухэтажных и блочных тандемов

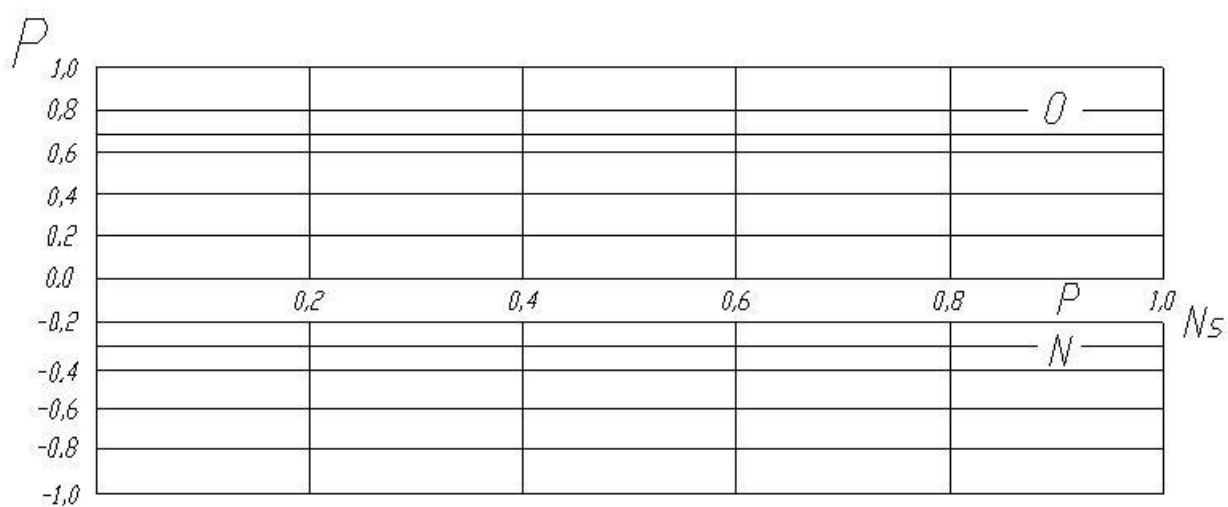
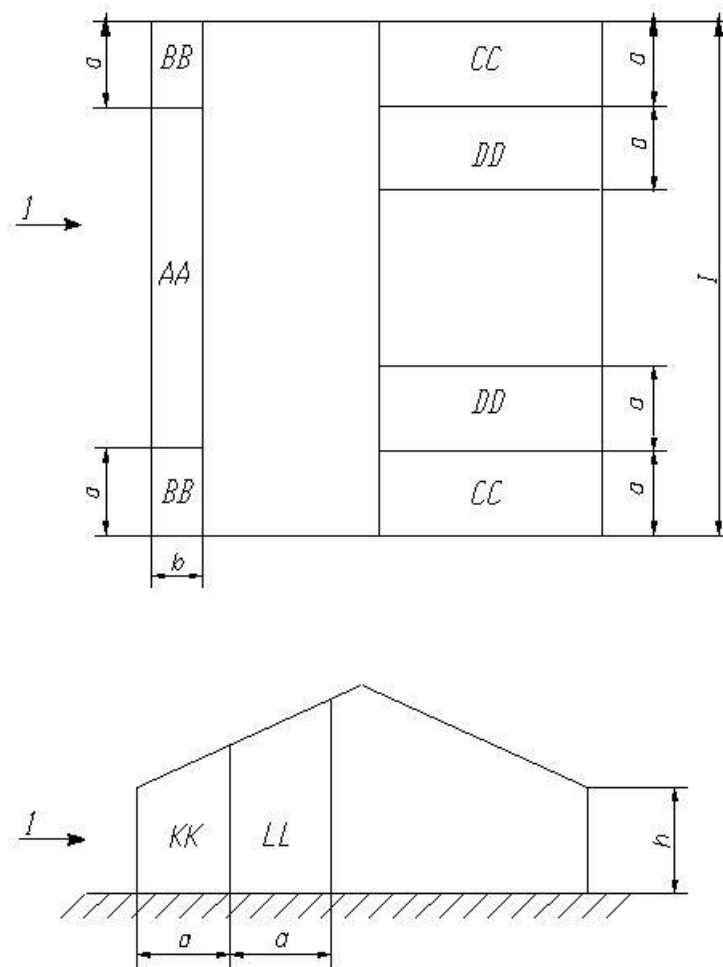


Рисунок Б.8 - Коэффициенты наружного давления  $p_H$  для стен и крыш двухскатных и блочных теплиц для ветра в направлении конька



$a = h$  или  $l/5$  в зависимости от того, какая из этих двух величин будет меньше;  $b = 2,0$  м  
1 - 0°-ный ветер

Рисунок Б.9 - Зоны для стен и крыш двухскатных теплиц

В.2.2.6 Локальные коэффициенты давления  $p_H$  для стен и крыш двухскатных, теплиц с уклонами ската крыши от  $20^\circ$  до  $26^\circ$  для ветра в направлении конька, т.е.  $90^\circ$ -ого ветра, должны приниматься по Таблице Б.5 и Рисунку Б.11 в зависимости от отношения  $(h/s)$ . Зоны EE, MM и NN определены на Рисунке Б.10.

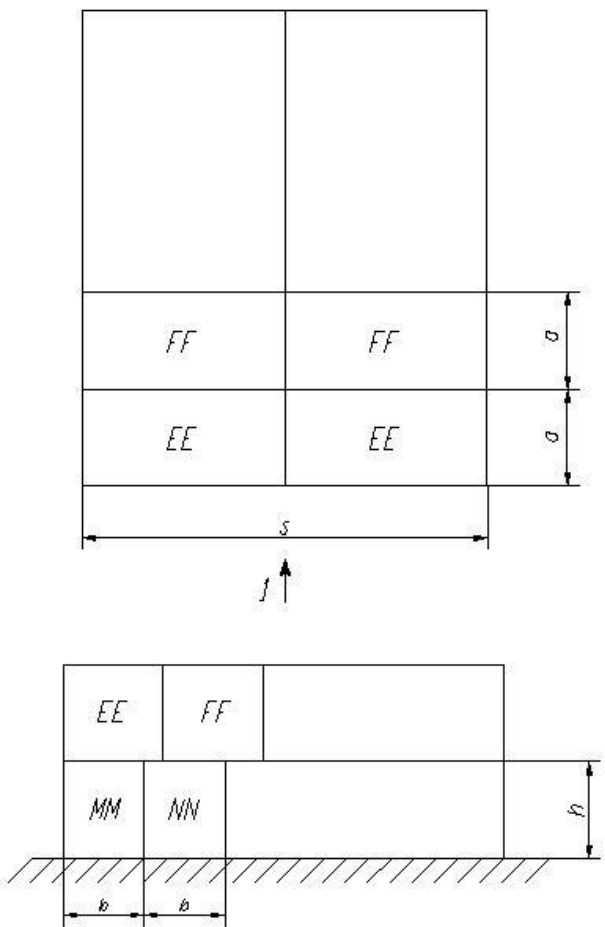
Для промежуточных значений  $(h/s)$  значения локальных коэффициентов давления должны определяться с использованием линейкой интерполяции. Локальные коэффициенты применяются только к облицовке, горбылькам и соединениям.

**Таблица Б.5 - Локальные коэффициенты давления  $p_H$  для стен и крыш двухскатных теплиц для ветра в направлении конька**

$h/s$	EE	EF	MM	NN
$\leq 0,4$	-1,2	-0,5	-0,8	-0,5
$\geq 0,6$	-1,2	-0,5	-1,0	-0,6

Б.2.2.7 Локальные коэффициенты давления  $p_H$  для стен и крыш блочных теплиц с уклонами ската крыши от  $20^\circ$  до  $26^\circ$  для ветра в направлении, перпендикулярном коньку,

т.е. для 0°-ого ветра, должны приниматься по Таблице Б.6, Зоны АА, ВВ, КК и LL определены на Рисунке Б.12. Локальные коэффициенты применяются только к облицовке, горбылькам и соединениям.



$a = h$  или  $s/2$  в зависимости от того, какая из этих двух величин будет меньше;  
 $b = h$  или  $s/5$  в зависимости от того, какая из этих двух величин будет меньше;

1 - 90°-ый ветер

Рисунок Б.10 - Зоны для стен и крыш двухскатных теплиц

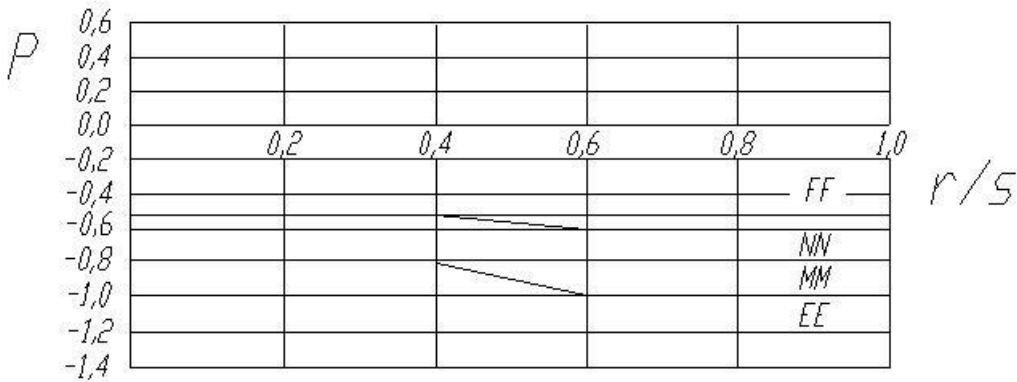
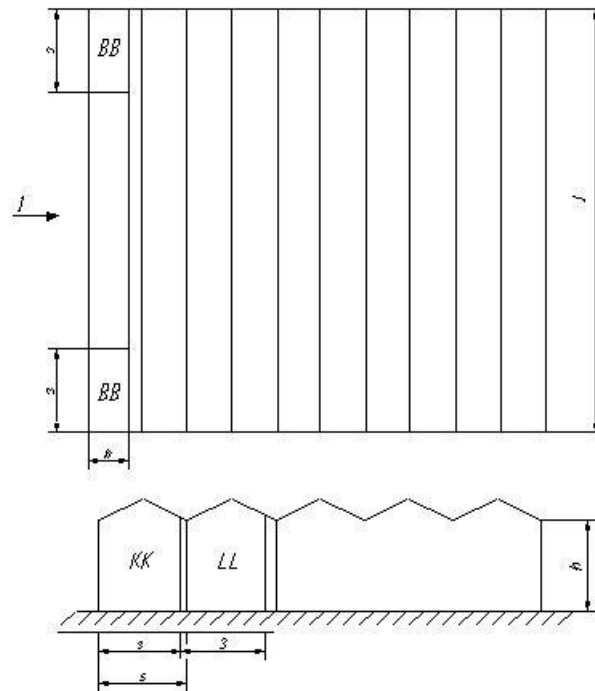


Рисунок Б.11 - Локальные коэффициенты давления  $p_H$  для стен и крыш двухскатных теплиц для ветра в направлении конька



$a = h$  или  $l/5$  - в зависимости от того, какая из этих величин будет меньше;  
 $b = 2,0$  м или  $s/2$  - в зависимости от того, какая из этих величин будет меньше;  
 1 - 0°-ый ветер

Рисунок Б.12 - Зоны для стен и крыш блочных теплиц

**Таблица Б.6 - Локальные коэффициенты давления  $p_H$  для стен и крыш блочных теплиц для ветра в направлении перпендикулярном к коньку**

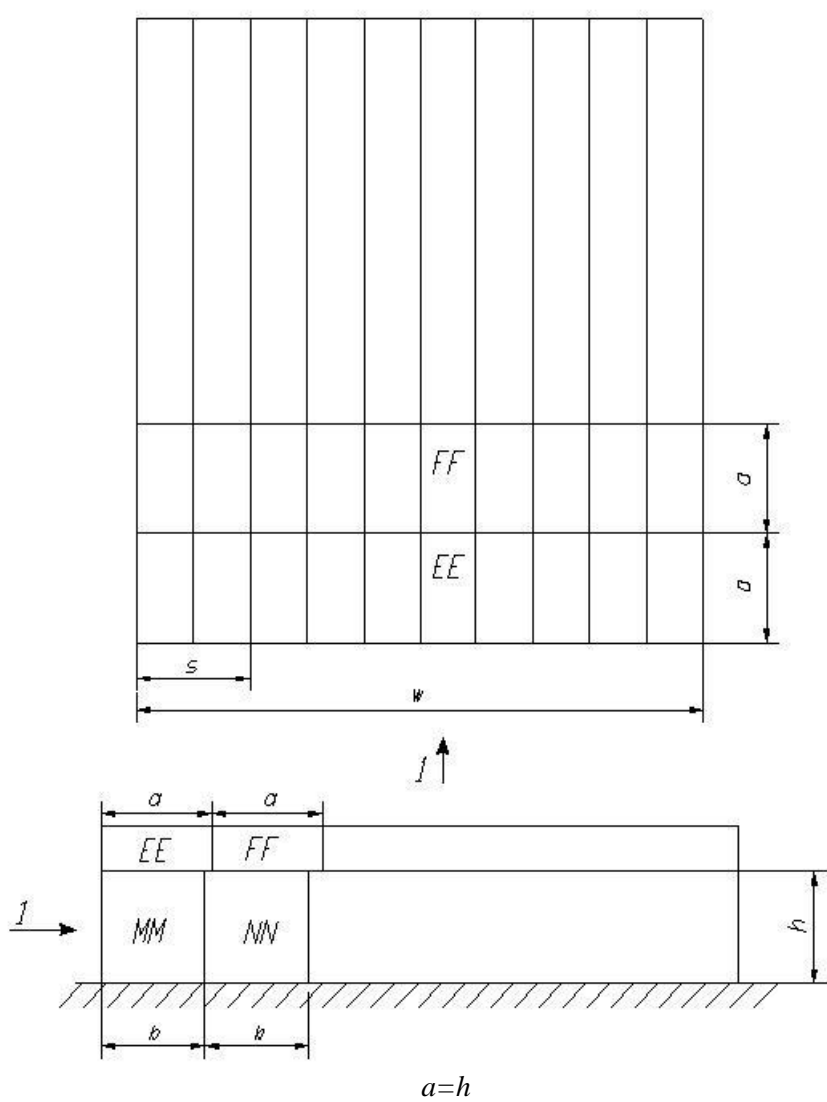
h/s	АА	ВВ	КК	ЛЛ
все	-1,2	-1,6	-1,0	-0,6

Б.2.2.8 Локальные коэффициенты давления  $p_H$  для стен и крыш блочных теплиц с уклонами ската крыши от 20° до 26° для ветра в направлении конька, т.е. 90°-го ветра, должны приниматься по Таблице Б.7 и Рисунку Б.14 в зависимости от отношения (h/s). Зоны ЕЕ, FF, ММ и NN определены на Рисунке Б.13.

Для промежуточных значений (h/s) значения локальных коэффициентов давления должны определяться с использованием линейной интерполяции. Локальные коэффициенты применяются только к облицовке, горбылькам и соединениям.

**Таблица Б.7 - Локальные коэффициенты  $p_H$  для стен и крыш блочных теплиц для ветра в направлении конька**

h/s	ЕЕ	FF	ММ	NN
$\leq 0,4$	-1,2	-0,5	-0,8	-0,5
$\geq 0,6$	-1,2	-0,5	-1,0	-0,6



$b = h$  или  $w/5$  в зависимости от того, какая из этих двух величин будет меньше;  
1 - 90°-ый ветер

Рисунок Б.13 - Зоны для стен и крыш блочных теплиц

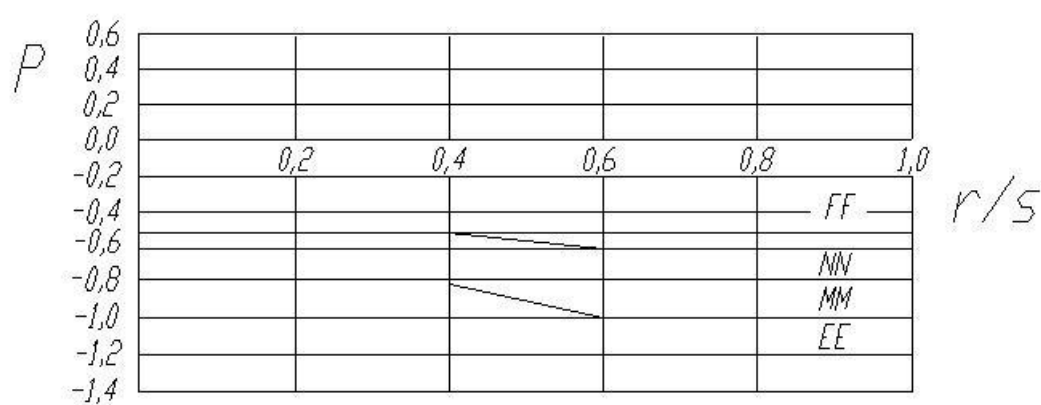


Рисунок Б.14 - Локальные коэффициенты давления  $p_H$  для стен и крыш блочных теплиц для ветра в направлении конька

Б.2.2.9 Коэффициенты внутреннего давления  $p_H$  для теплиц с плоскими скатами крыш должны приниматься по Таблице Б.8. При доминирующем постоянном проеме на наветренной стене теплицы, должен использоваться коэффициент внутреннего давления  $p_B$  равный +0,6.

**Таблица Б.8 - Коэффициент внутреннего давления  $p_B$  для теплиц с плоскими скатными крышами**

Направление ветра	Значение коэффициента внутреннего давления $p_B$ в зависимости от вида теплицы	
	ангарная	блочная
0°	+0,2	+0,2
	-0,4	-0,3
90°	+0,2	+0,2
	-0,2	-0,2

Б.2.2.10 Сила трения ветра о конструкции теплицы должны рассчитываться с использованием коэффициента трения  $f_T = 0,01$ . Силы трения должны рассчитываться по площади наружной поверхности боковых стен, ориентированных параллельно ветру, за исключением зон КК, LL, MM и NN, показанных на Рисунках Б.9, Б.10, Б.12 и Б.13. Силы трения также должны рассчитываться по площади наружной поверхности крыши только для 90°-ного направления ветра, за исключением зон ЕЕ и FF, показанных на Рисунках Б.11 и Б.13.

### Б.2.3 Теплицы со сводчатыми крышами

Б.2.3.1 Базовая высота  $h_B$  для теплиц со сводчатыми крышами должна приниматься равной среднему арифметическому высоты конька и высоты водосточного желоба над уровнем земли, но не менее чем  $0,75H$ , где  $H$  - высота конька над уровнем земли (см. рисунок Б.15).

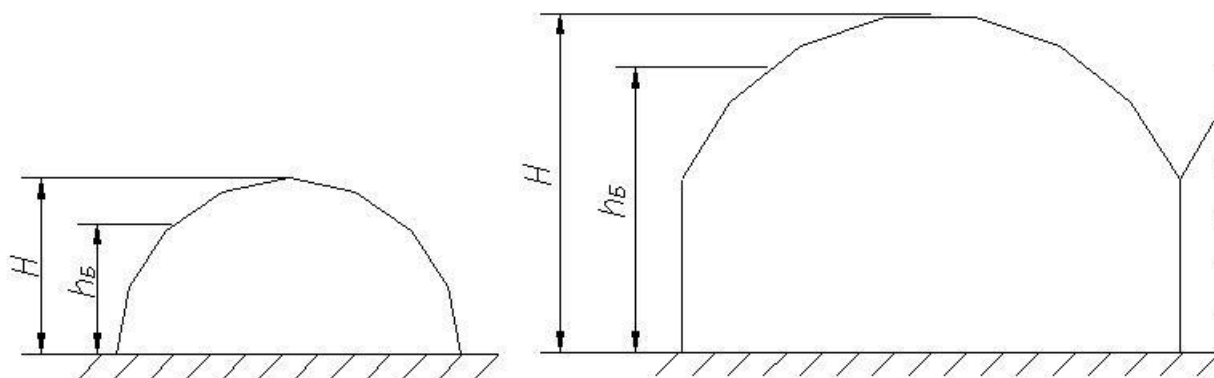


Рисунок Б.15 - Базовая высота  $h_B$  для теплиц со сводчатыми крышами

Б.2.3.2 Коэффициенты наружного давления  $p_H$  для сводчатых крыш и стен ангарных теплиц без свесов крыш (карнизов) должны приниматься по таблице Б.9. Зоны А, М, N, О и Р определены на рисунке Б.16.

**Таблица Б.9 - Коэффициенты наружного давления  $p_H$  для сводчатой крыши и стен ангарных теплиц без свесов (карнизов) крыш**

Направление ветра	Угол $\theta$	А	А <sup>1)</sup>	М	N	О	Р
0°	От 0° до 35° включит.	+0,4	+0,4	-0,3			
	Св. 35° до 55° включит.	-0,1	-0,1				
	Св. 55° до 75° включит.	-0,8	-1,1				
	Св. 75° до 95° включит.	-1,3	-1,8				
	Св. 95° до 115° включит.	-0,8	-0,9				
	Св. 115° до 180° включит.	-0,4	-0,4				
90°	Все				-0,3	+0,7	-0,3
<sup>1)</sup> Для $(h/s) < 0,35$ и облицовки из пластиковой пленки, которая может беспрепятственно подниматься напором воздуха над коньком.							

Б.2.3.3 Коэффициенты наружного давления  $p_H$  для сводчатой крыши и стен ангарных теплиц со свесами крыши (карнизами) при  $(h/s) \geq 0,2$  должны приниматься по таблице Б.10 в зависимости от отношения  $(h/s)$ . Зоны А, К, L, М, N, О и Р определены на рисунке Б.17.

**Таблица Б.10 - Коэффициенты наружного давления  $p_H$  для сводчатой крыши и стен ангарных теплиц со свесами крыши (карнизами) и  $(h/s) \geq 0,2$**

Направление ветра	Угол $\theta$	А		h/s	К	L	V
0°	От 0° до 55° включит.	+0,3	+0,3				
	Св. 55° до 115° включит.	-1,0	-1,2				
	Св. 115° до 180° включит.	-0,4	-0,4				
90°				Все	-0,2	+0,7	-0,3
<sup>1)</sup> Для $h/s < 0,2$ и облицовки из пластиковой пленки, которая может беспрепятственно подниматься под действием ветра над коньком							



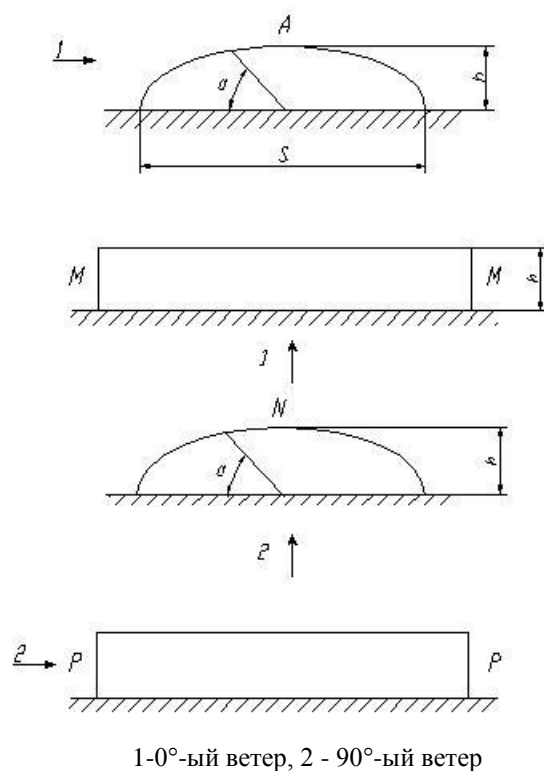
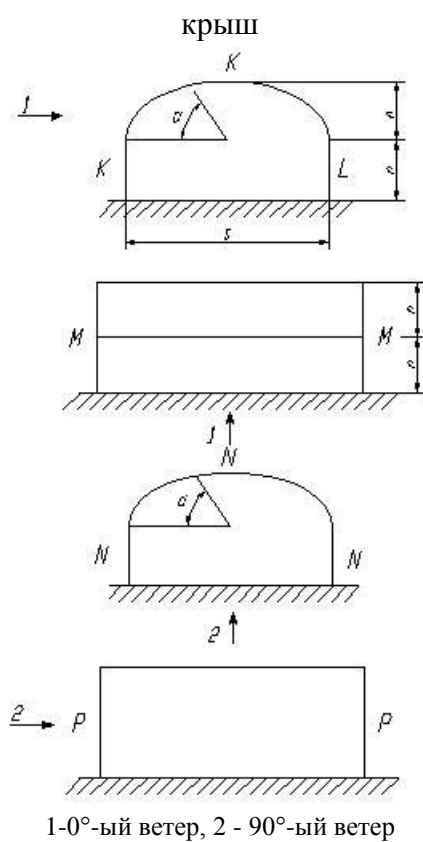


Рисунок Б.16 - Зоны для сводчатых крыш и стен ангарных теплиц без свесов (карнизов)

Рисунок Б. 17 - Зоны для сводчатой крыши и стен ангарных теплиц со свесами крыши (карнизами) и  $(h/s) \geq 0,2$

Б.2.3.4 Для промежуточных значений ( $h/s$ ) значения коэффициентов наружного давления должны определяться с использованием линейной интерполяции. Сводчатые крыши ангарных теплиц со свесами (карнизами) при  $(h/s) < 0,2$  должны рассматриваться как теплицы без свесов крыши (карнизов) в соответствии с Б.2.3.3.

Б.2.3.5 Коэффициенты наружного давления  $r_n$  для сводчатых крыш и стен блочных теплиц без свесов крыши (карнизов) должны приниматься по таблице Б.11 Зоны А, М, N, О и Р определены на рисунке Б.18.

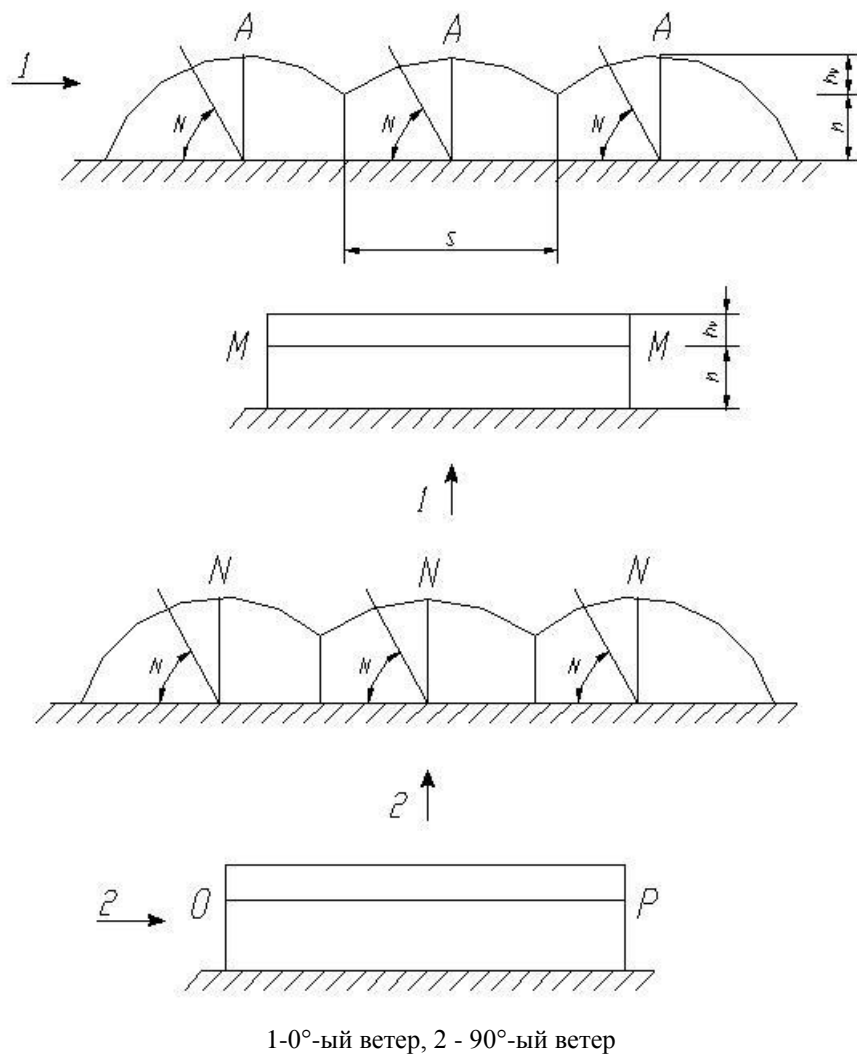


Рисунок Б.18 - Зоны для сводчатых крыш и стен блочных теплиц без свесов (карнизов) крыши

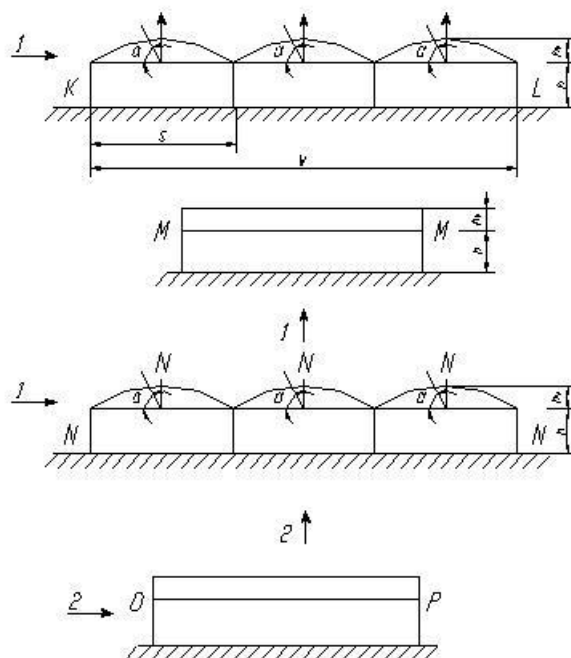
Б.2.3.6 Коэффициенты наружного давления  $r_n$  для сводчатых крыш и стен блочных теплиц со свесами крыши (карнизами) и  $(h/s) \geq 0,2$  должны приниматься по таблице Б.12 в зависимости от отношения  $(h/w)$ . Зоны А, К, L, М, N, О и Р определены на рисунке Б.19. Для промежуточных значений ( $h/s$ ) значения коэффициентов наружного давления должны определяться с использованием линейной интерполяции. Сводчатые крыши блочных

теплиц со свесами (карнизами) и с  $(h/s) < 0,2$  должны рассматриваться как теплицы без свесов крыши (карнизов) в соответствии с Б.2.3.5.

**Таблица Б.11 - Коэффициенты наружного давления  $r_n$  для сводчатых крыш и стен блочных теплиц без свесов (карнизов) крыши**

Направление ветра	Пролет	Угол $\theta$	A	A <sup>1)</sup>	M
0°	Первый	От 0° до 35° включит.	+0,4	+0,4	-0,3
		Св. 35° до 55° включит.	-0,1	-0,1	
		От 55° до 75° включит.	-0,8	-1,1	
		От 75° до 95° включит.	-1,3	-1,8	
		От 95° до 105° включит.	-0,8	-0,9	
		От 105° до водосточного желоба	-0,4	-0,4	
	Второй	От водосточного желоба до 85° включит.	-0,3	-0,3	
		От 85° до 100° включит.	-0,9	-1,0	
		От 100° до водосточного желоба	-0,2	-0,2	
	Третий и последующие	От водосточного желоба до 85° включит.	-0,1	-0,7	
		От 85° до 100° включит.	-0,7	-0,8	
		От 100° до водосточного желоба	-0,7	-0,1	
	Подветренные <sup>2)</sup>	От водосточного желоба до 85° включит.	-0,0	-0,0	
		От 85° до 100° включит.	-0,6	-0,6	
		От 100° до водосточного желоба	-0,2	-0,2	
90°	Все	-0,3	+0,7		-0,3

<sup>1)</sup> Для  $(h/s) < 0,2$  и обшивки из пластиковой пленки, которая может беспрепятственно подниматься под действием ветра над коньком. <sup>2)</sup> Для подветренного пролета двухпролетных теплиц коэффициенты давления второго пролета должны использоваться для  $\theta \leq 100^\circ$ . Для  $100^\circ < \theta \leq 180^\circ$  должен использоваться коэффициент давления равный минус 0,4. Для подветренного пролета трехпролетных теплиц коэффициенты давления второго пролета должны использоваться для  $\theta \leq 100^\circ$ . Для  $100^\circ < \theta \leq 180^\circ$  должен использоваться коэффициент давления равный минус 0,4



1-0°-ый ветер, 2 - 90°-ый ветер

**Рисунок Б.19 - Зоны для сводчатых крыш и стен блочных теплиц со свесами крыши (карнизами) и с  $(h/s) \geq 0,2$**

**Таблица Б.12 - Коэффициенты наружного давления  $r_n$  для сводчатых крыш и стен блочных теплиц со свесами крыш (карнизами)**

Направление ветра	Пролет	Угол $\theta$	A	A <sup>1)</sup>			
0°	Первый	От 0° до 55° включит.	+0,3	+0,3			
		От 55° до 70° включит.	-1,0	-1,0			
		От 70° до 115° включит.	-1,0	-1,2			
		От 115° до водосточного желоба	-0,4	-0,4			
	Второй	От водосточного желоба до 80° включит.	-0,2	-0,2			
		От 80° до 100° включит.	-0,9	-0,9			
		От 100° до водосточного желоба	-0,3	-0,3			
	Третий и последующие	От водосточного желоба до 80° включит.	0,6 коэффициента наружного давления второго пролета				
		От 80° до 100° включит. От 100° до водосточного желоба					
<sup>1)</sup> Для (h/s)<0,2 и облицовки из пластиковой пленки, которая может беспрепятственно подниматься под действием ветра над коньком.							
Направление ветра	h/w	K	L	M	N	O	P
0°	≤0.4	+0,6	-0,3	-0,3			
	≥0.8	+0,6	-0,6	-0,4			
90°	Все				-0,2	+0,7	-0,3

Б.2.3.7 Локальные коэффициенты давления  $r_n$  для сводчатой крыши ангарных теплиц без свесов (карнизов) должны приниматься по таблице Б.13. Зоны EE и FF определены на рисунке Б.20. Локальные коэффициенты применяются только к облицовке, горбылькам и соединениям.

**Таблица Б.13 - Локальные коэффициенты давления  $r_n$  для сводчатой крыши ангарных теплиц без свесов (карнизов)**

Направление ветра	Угол $\theta$	EE	FF
90°	Все	-1,0	-0,6

Б.2.3.8 Локальные коэффициенты давления  $r_n$  для сводчатой крыши ангарных теплиц со свесами (карнизами) и с  $(h/s) \geq 0,2$  должны приниматься по таблице Б.14.

**Таблица Б.14 - Локальные коэффициенты давления  $r_n$  для сводчатых крыш ангарных теплиц со свесами (карнизами) и с  $(h/s) \geq 0,2$**

Направление ветра	Угол $\theta$	EE	FF
90°	Все	-1,2	-0,5

Зоны ЕЕ и FF определены на рисунке Б.21. Локальные коэффициенты применяются только к облицовке, горбылкам и соединениям. Сводчатые крыши ангарных теплиц со свесами (карнизами) и  $(h/s) < 0,2$  должны рассматриваться как теплицы без свесов крыш (карнизов) в соответствии с Б.2.3.7.

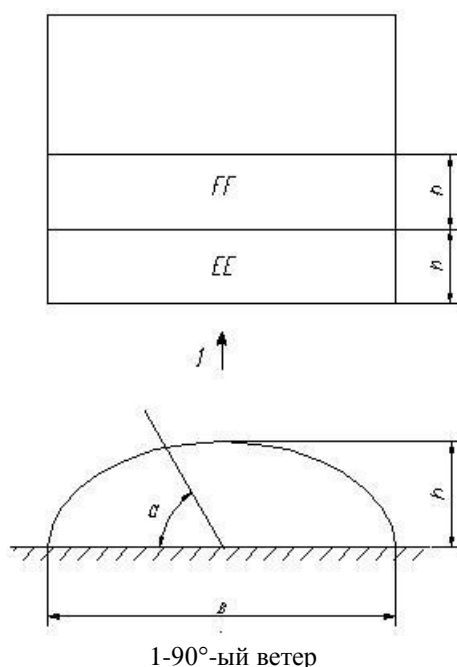
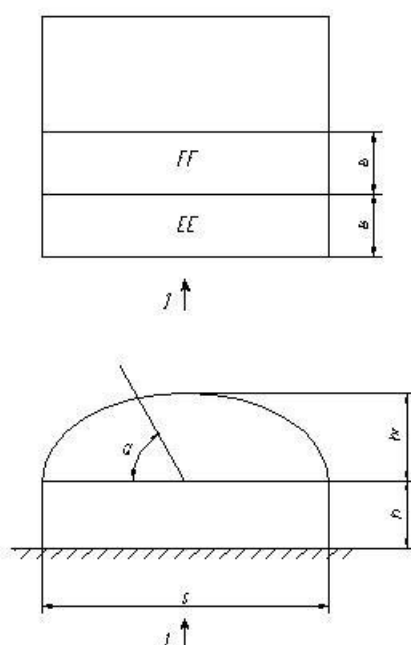


Рисунок Б.20 - Зоны для сводчатой крыши ангарных теплиц без свесов (карнизов)



$b = h$  или  $s/2$  - в зависимости от того, какая из этих двух величин будет меньшей;  
1 - 90°-ый ветер

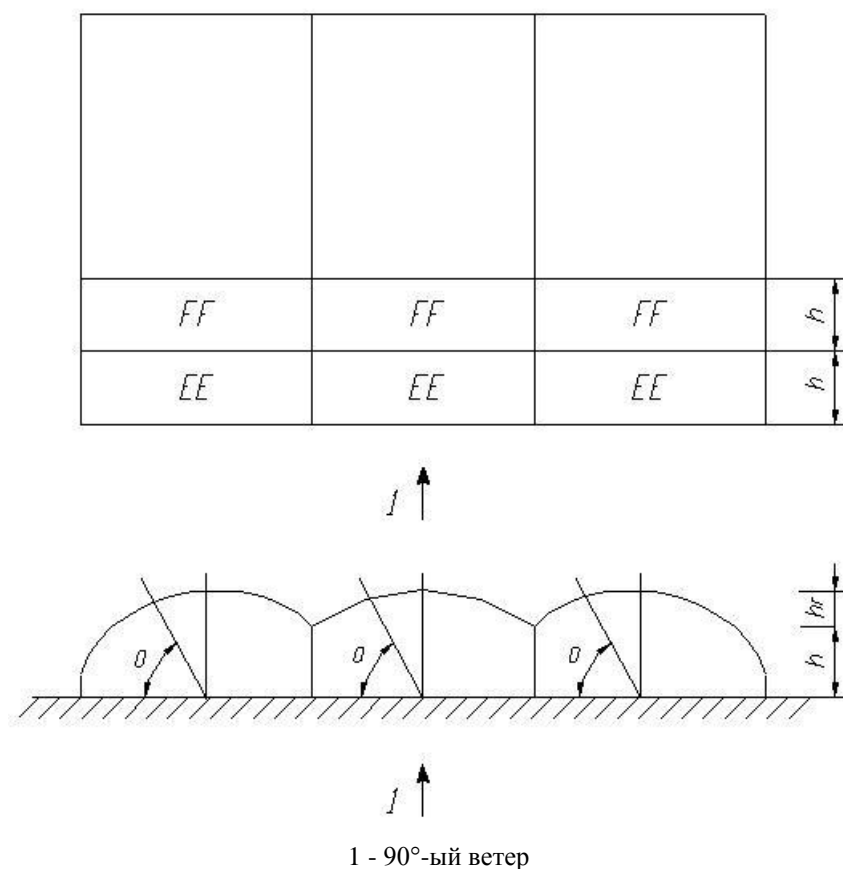
Рисунок Б.21 - Зоны для сводчатых крыш ангарных теплиц со свесами (карнизами) и  $(h/s) \geq 0,2$

Б.2.3.9 Локальные коэффициенты давлений  $r_n$  для стен ангарных теплиц со сводчатыми крышами должны приниматься равными локальным коэффициентам давления, указанным в Б.2.2.6 и Б.2.2.7 для двухскатных теплиц.

Б.2.3.10 Локальные коэффициенты давления  $r_n$  для сводчатых крыш блочных теплиц без свесов (карнизов) должны приниматься по таблице Б.15. Зоны ЕЕ и FF определены на рисунке Б.22. Локальные коэффициенты применяются только к облицовке, горбылькам и соединениям.

**Таблица Б.15 - Локальные коэффициенты давления  $r_n$  для сводчатых крыш блочных теплиц без свесов (карнизов)**

Направление ветра	Угол $\theta$	ЕЕ	FF
90°	Все	-1,0	-0,6

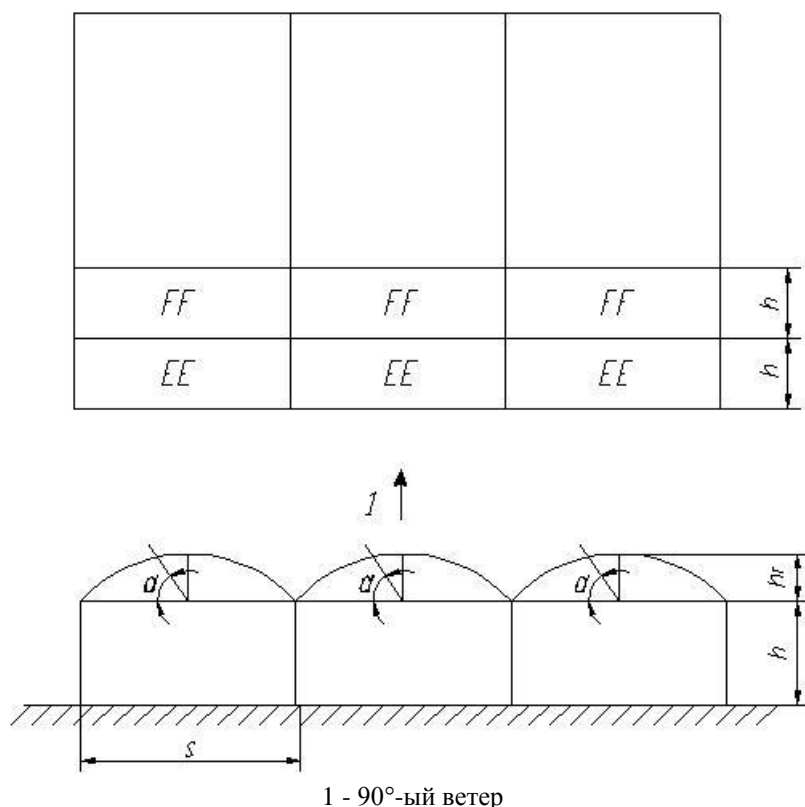


**Рисунок Б.22 - Зоны для сводчатой крыши блочной теплиц без свесов (карнизов)**

Б.2.3.11 Локальные коэффициенты давления  $r_n$  для сводчатых крыш блочных теплиц со свесами (карнизами) и с  $(h/s) \geq 0,2$  должны приниматься по таблице Б.16. Зоны ЕЕ и FF определены на рисунке Б.23. Локальные коэффициенты применяются только к облицовке, горбылькам и соединениям. Сводчатые крыши блочных теплиц со свесами (карнизами) и с  $(h/s) < 0,2$  должны рассматриваться как теплицы без свесов крыш (карнизов) в соответствии с Б.2.3.10.

**Таблица Б.16 - Локальные коэффициенты давления  $r_n$  для сводчатых крыш блочных теплиц со свесами (карнизами) и с  $(h/s) \geq 0,2$**

Направление ветра	Угол $\theta$	ЕЕ	FF
90°	Все	-1,3	-0,6



**Рисунок Б.23 - Зоны для сводчатой крыши блочных теплиц со свесами (карнизами) и с  $(h/s) \geq 0,2$**

Б.2.3.12 Локальные коэффициенты давления  $r_n$  для стен блочных теплиц со сводчатыми крышами должны приниматься равными локальным коэффициентам давления, указанным в подпунктах Б.2.2.8 и Б.2.2.9 для блочных теплиц.

Б.2.3.13 Коэффициенты внутреннего давления  $r_v$  для теплиц со сводчатыми крышами должны приниматься по таблице Б.17.

Б.2.3.14 Для случая доминирующего постоянного проема в наветренной стене, должен использоваться коэффициент внутреннего давления равный + 0,6.

Б.2.3.1.5 Силы трения ветра должны рассчитываться с использованием коэффициента трения, равного  $f_r = 0,01$ . Силы трения должны рассчитываться по площади лицевой поверхности боковых стен, ориентированных параллельно ветру, за исключением зон КК, LL, ММ и NN, показанных на рисунках Б.9, Б.10, Б.12 и Б.13. Силы трения также должны рассчитываться по площади лицевой поверхности крыши только для 90°-ого направления ветра, за исключением зон ЕЕ и FF, показанных на рисунках Б.20, Б.2.1, Б.22 и Б.23.

**Таблица Б.17 - Коэффициент внутреннего давления  $p_v$  для теплиц со сводчатыми крышами**

Направление ветра	Коэффициент внутреннего давления $P_v$ в зависимости от вида теплицы		
	ангарная		блочная
	Непроницаемые боковые стены <sup>1)</sup>	Вентилируемые или проницаемые боковые стены <sup>2)</sup>	
0°	+0,2	+0,2	+0,2
	-0,4	-0,2 <sup>3)</sup>	-0,3
90°	+0,2	+0,2	+0,2
	-0,1	+0,0	-0,1

<sup>1)</sup> Теплицы с закрытыми вентиляционными проемами и (или) дверьми в торцевых стенах, но с непроницаемыми боковыми стенами. <sup>2)</sup> Теплицы с закрытыми вентиляционными проемами и (или) дверьми в торцевых стенах, и вентилируемыми или непроницаемыми боковыми стенами. <sup>3)</sup> Когда присутствует постоянная вентиляция в коньке крыши, должен использоваться  $P_v = -0,3$ .

### Б.2.4 Вентиляционные проемы

Б.2.4.1 Базовая высота  $h_B$  для вентиляционных проемов должна приниматься равной:

- либо базовой высоте  $h_B$  в соответствии с Б.2.2.1 для теплиц с плоскими скатами крыш;

- либо базовой высоте  $h_B$  в соответствии с Б.2.3.1 для теплиц со сводчатыми крышами.

Б.2.4.2 Коэффициент давления вентиляционных проемов  $p_{нвп}$  в открытом положении должен приниматься равным  $p_{нвп} = + 1,25$  и в закрытом положении  $p_{нвп} = - 1,25$ .

### Б.2.5 Проницаемая облицовка

Для теплиц, покрытых проницаемой облицовкой, коэффициент наружного давления  $p_n$  и коэффициент внутреннего давления  $p_v$  должны определяться по результатам испытания, проведенного с использованием соответствующего метода. В отсутствие данных испытания допускается принимать коэффициенты давлений теплиц с непроницаемой облицовкой.

### Б.3 Динамические коэффициенты реакции на порывы ветра

Б.3.1 Динамический коэффициент реакции на порыв ветра,  $p_{ппв}$ , облицовочных панелей, горбыльков, поддерживающих облицовку, и их соединений допускается принимать равным  $p_{ппв} = 1,0$ .

Уменьшение коэффициента допускается только для горизонтальных сил, если конструкция способна перераспределять горизонтальные силы. Эффект швов расширения должен учитываться при определении длины и ширины теплицы.

Б.3.2 Значения динамического коэффициента реакции на порыв ветра,  $p_{ппв}$ , для водосточных желобов, коньков крыши и конструктивных элементов, поддерживающих торцевые стены и боковые стены теплиц, допускается принимать равным  $p_{ппв} = 1,0$ .



**Приложение В**  
(обязательное)

**Районирование территории Республики Казахстан по весу снегового покрова для проектирования теплиц**

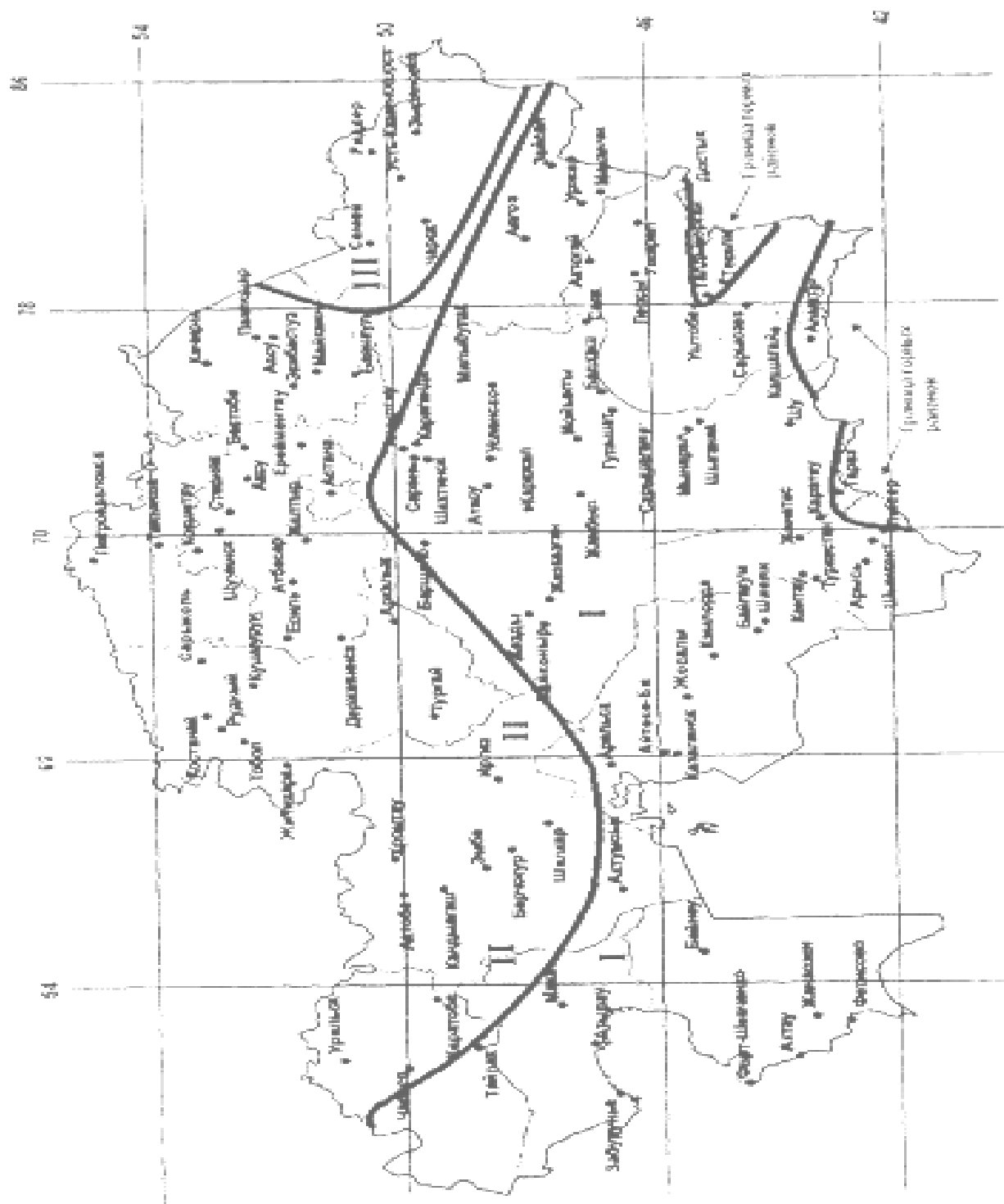


Рисунок В.1 - Районирование территории Республики Казахстан по весу снеговой нагрузки

**Приложение Г**  
(обязательное)

**Воздействия снега. Рекомендации по проектированию**

**Г.1 Общие положения**

Г.1.1 Интервал повторяемости воздействий снега, используемый для определения нагрузки снегового покрова должен приниматься равным минимальному интервалу повторяемости, указанному в таблице 7.1 для соответствующего класса теплицы.

Г.1.2 Термический коэффициент  $C_T$ , позволяющий учитывать потери тепла через крышу и уменьшение снеговой нагрузки на крышу теплицы в результате такой потери тепла, должен приниматься в соответствии с таблицей Г.1.

**Таблица Г.1 - Термический коэффициент  $C_T$  в зависимости от материала облицовки и типа теплицы**

Материал облицовки	Термический коэффициент $C_T$ для	
	обогреваемой теплицы <sup>1)</sup>	необогреваемой теплицы
Стекло (одинарное остекление)	0,6	1,0
Герметизационный стеклопакет (двойное остекление)	0,7	1,0
Одинарные листы пластика	0,6	1,0
Многослойные листы пластика	0,7	1,0
Однослойные пластиковые пленочные покрытия	0,6	1,0
Двойные надуваемые покрытия	0,9	1,0
<sup>1)</sup> Теплицы допускается считать обогреваемыми только, когда установлено отопительное оборудование, включая автоматическую резервную систему отопления, способное растапливать снег на крыше. В других случаях теплица должна считаться необогреваемой.		

Г.1.3 Коэффициенты формы снеговой нагрузки  $c_i$  для теплиц должны приниматься в соответствии с Г.2.

Г.1.4 При проведении всех расчетов допускается, что снеговая нагрузка действует вертикально к горизонтальной проекции площади крыши.

Г.1.5 В случаях, когда теплица расположена вблизи здания, отличающегося от нее по форме и высоте, должно учитываться перераспределение снега в результате образования заносов и соскальзывания.

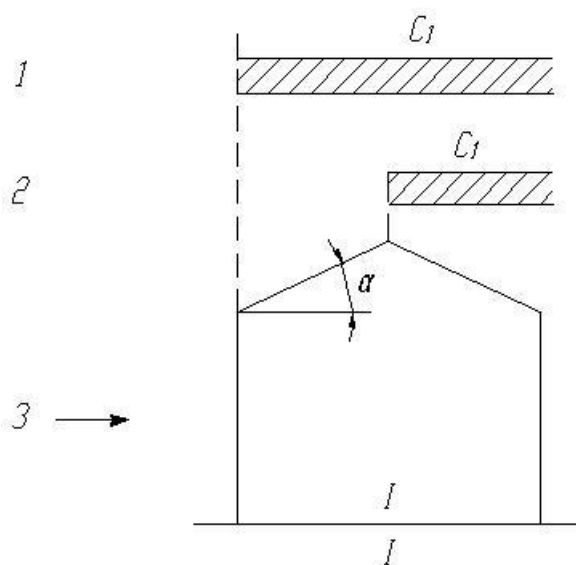
В регионах с обильным снегопадом минимальное расстояние 3 м должно предусматриваться между теплицами во избежание повреждения боковых стен соседних теплиц снегом, соскальзывающим с крыши.

Г.1.6 Уклон водосточных желобов между скатами крыши блочной теплицы должен обеспечивать стекание дождя и талого снега с крыши теплицы.

## Г.2 Коэффициенты формы снеговой нагрузки

### Г.2.1 Двухскатные крыши ангарных теплиц

Г.2.1.1 Для двухскатных крыш ангарных теплиц необходимо рассматривать два случая снеговой нагрузки, как показано на рисунке Г.1.



1- равномерная нагрузка, 2-неравномерная нагрузка, 3- направление ветра

Рисунок Г.1 - Коэффициент формы снеговой нагрузки для двухскатных крыш ангарных теплиц

Г.2.1.2 Значения коэффициента формы снеговой нагрузки  $c_1$  для двухскатных крыш ангарных теплиц должны приниматься по таблице Г.2.

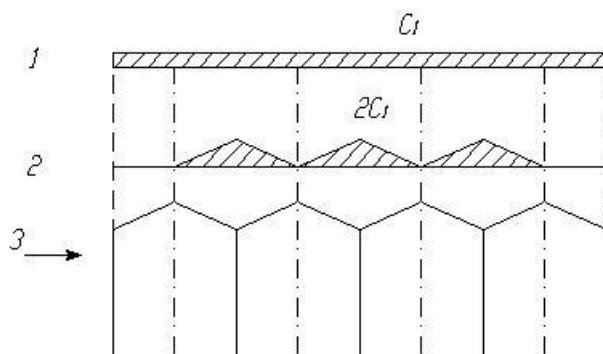
**Таблица Г.2 - Коэффициент формы снеговой нагрузки для двухскатных крыш ангарных теплиц**

Коэффициент формы снеговой нагрузки	Угол уклона ската крыши $a$		
	$0^\circ < a \leq 30^\circ$	$30^\circ < a \leq 60^\circ$	$a \geq 60$
$c_1$	1	$(60-a)/30$	0,0

### 2.2 Двухскатные крыши блочных теплиц

Г.2.2.1 Для двухскатных крыш блочных теплиц необходимо рассматривать два случая снеговой нагрузки, как показано на рисунке Г.2.

Г.2.2.2 Коэффициент формы снеговой нагрузки  $s_1$  для двухскатных крыш блочных теплиц должен приниматься:  $s_1 = 1$ .

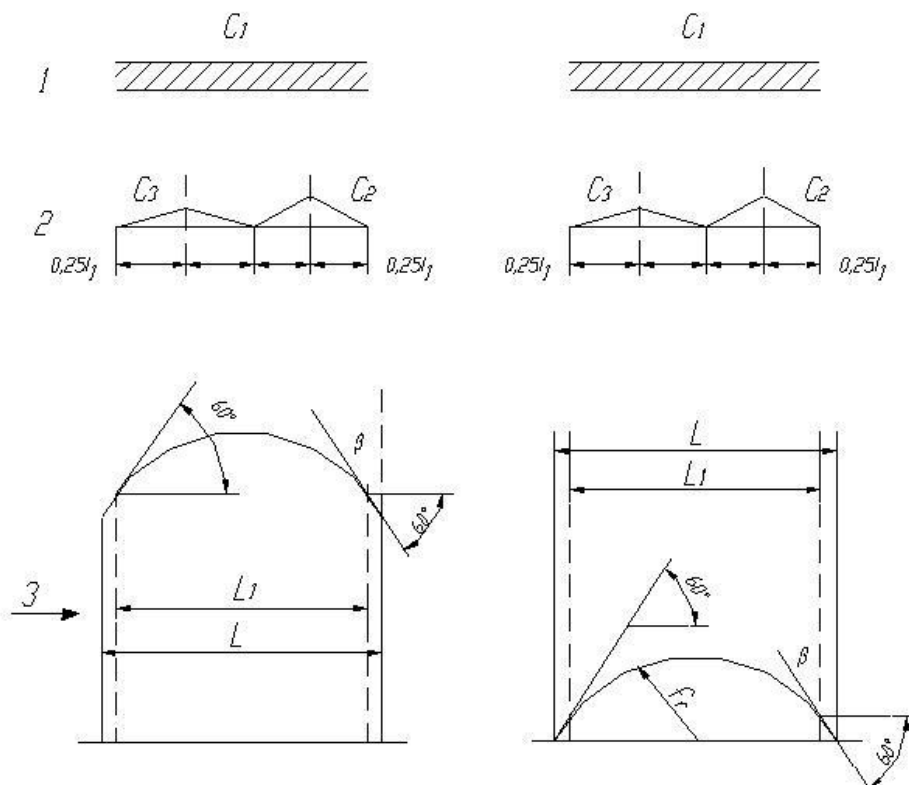


1- равномерная нагрузка, 2-неравномерная нагрузка, 3- направление ветра

Рисунок Г.2 - Коэффициенты формы снеговой нагрузки для двухскатных крыш блочных теплиц

### Г.2.3 Арочные ангарные теплицы

Г.2.3.1 Для арочных ангарных теплиц необходимо рассматривать два случая снеговой нагрузки, как показано на рисунке Г.3.



1- равномерная нагрузка, 2-неравномерная нагрузка, 3- направление ветра

Рисунок Г.3 - Коэффициенты формы снеговой нагрузки для арочных ангарных теплиц

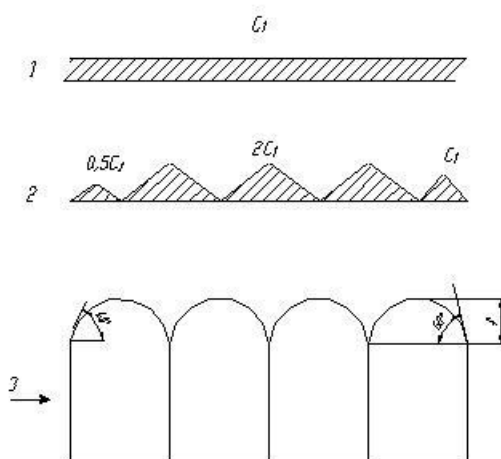
Г.2.3.2 Значения коэффициентов формы снеговой нагрузки  $c_1$ , для арочных ангарных теплиц должны приниматься по таблице Г.3.

**Таблица Г.3 - Коэффициенты формы снеговой нагрузки для арочных ангарных теплиц**

Коэффициент формы снеговой нагрузки	Угол арки к горизонтали, $\beta$	
	$0^\circ < \beta \leq 60^\circ$	$\beta > 60^\circ$
$c_1$	1	0,0
$c_2$	$c_2 = 0,2 + ((10 \cdot f_i) / l) \leq 1,0$	
$c_3$	$c_3 = 0,5 c_2$	

#### Г.2.4 Арочные блочные теплицы

Г.2.4.1 Для арочных блочных теплиц необходимо рассматривать два случая снеговой нагрузки, как показано на рисунке Г.4.



1- равномерная нагрузка, 2-неравномерная нагрузка, 3- направление ветра

Рисунок Г.4 - Коэффициенты формы снеговой нагрузки для арочных блочных теплиц

Г.2.4.2 Коэффициент формы снеговой нагрузки  $c_1$  для арочных блочных теплиц должен приниматься равным  $c_1 = 1$

#### Г.3 Снеговая нагрузка на крыши

Г.3.1 Снеговая нагрузка на крыши определяется из следующего выражения:

$$s = c_i \cdot C_T \cdot C_B \cdot s_H, \quad (\text{Г.1})$$

где:  $s$  - снеговая нагрузка на крышу, Па;

$c_i$  - коэффициент формы снеговой нагрузки, определяемый в соответствии с Г.2;

$s_H$  - характеристическая величина снеговой нагрузки на грунт в соответствии с 7.7,

Па;

$C_B$  - коэффициент воздействия, принимаемый, как правило, равным 1,0;

$C_T$  - термический коэффициент, определяемый в соответствии с таблицей Г.1.

#### **Г.4 Снег, свешивающийся через край крыши**

При проектировании консольных частей крыши теплицы, выступающих за стены теплицы, необходимо учитывать свисание снега через край крыши в дополнение к нагрузке на эту часть крыши.

Нагрузки свешивающегося снега на край крыши следует рассчитывать по формуле (Г.2):

$$s_C = \frac{k \cdot c_i^2 \cdot s_H^2}{\gamma}, \quad (\text{Г.2})$$

где  $s_C$  - нагрузка свешивающегося снега на метр ширины, кН/м;

$k$  - коэффициент, учитывающий неравномерность формы снега и принимаемый равным 1,5;

$c_i$  - коэффициент формы снеговой нагрузки, определяемый в соответствии с Г.2;

$s_H$  - характеристическая величина снеговой нагрузки на грунт в соответствии с 7.7,

Па;

$\gamma$  - весовая плотность снега, которую допускается принимать для расчета равной 3кН/м<sup>3</sup>.

**Приложение Д**  
**(обязательное)**

**Проектирование пленочных теплиц**

**Д.1. Общие требования**

Д.1.1 Конструкции пленочных теплиц следует рассчитывать на нагрузки снега, ветра, массы растений, технологического оборудования, а также монтажные нагрузки.

При проектировании передвижных пленочных теплиц необходимо учитывать нагрузки, возникающие при их перемещении.

Д.1.2 При проектировании весенних рассадно-овощных обогреваемых теплиц и парников сочетание нагрузок от снега и растений учитывать не следует.

Д.1.3 При учете совместного воздействия снеговой и ветровой нагрузок усилия в элементах конструкций следует определять от суммарной снеговой и ветровой нагрузок.

Расчет усилий от снега и ветра отдельно с последующим их сочетанием недопустим.

Д.1.4 Нагрузки на каркас теплиц от воздействия ветра и снега следует определять с учетом особенностей взаимодействия (прилегания) пленочного ограждения с каркасом.

**Д.2 Материалы ограждений**

Д.2.1 Полимерные пленки для ограждений теплиц должны быть теплоудерживающими, атмосферостойкими и гидрофильными.

Д.2.2 Пленки ограждений теплиц, предназначенных для выращивания рассады овощных культур для открытого грунта, должны пропускать не менее 70% ультрафиолетового излучения зоны Б (290,0 нм - 330,0 нм).

К теплицам с ограждением, открываемым более чем на 60% от общей его площади, это требование не предъявляется.

Д.2.3 Рекомендуемые типы пленок для ограждений теплиц приведены в таблице Д.1.

**Д.3 Конструкции ограждений**

Д.3.1 Ограждения пленочных теплиц следует проектировать, как правило, криволинейного очертания. Пленка ограждений при ее натяжении должна плотно прилегать к конструкциям каркаса, (аркам, прогонам).

Д.3.2 При проектировании каркасов пленочных теплиц проволоочные прогоны следует применять только оцинкованные.

Д.3.3 Толщину стальных гнутых профилей для ограждающих конструкций теплиц необходимо принимать по расчету, но не менее 1,0 мм, деталей крепления пленки - не менее 0,4 мм.

Гибкость стальных сжатых элементов каркаса теплиц не должна превышать 180,

Прогибы стальных конструкций теплиц следует определять в соответствии с указаниями [16]. Относительный прогиб изгибаемых элементов пленочных теплиц не должен превышать 1/75 пролета.

При расчете стальных конструкций теплиц из гнутых профилей толщиной 3,0 мм и менее при двух и более гibaх в поперечном сечении и при отношении высоты стенки или ширины полки к радиусу гiba менее 30, величины расчетного сопротивления стали на растяжение, сжатие и изгиб следует увеличивать на 1.0%.

Д.3.4 Деревянные конструкции теплиц следует проектировать в соответствии с указаниями [17]. При этом величины расчетного сопротивления древесины элементов каркаса пленочных теплиц в расчетах их на воздействие ветровой и снеговой нагрузок следует умножать на коэффициент условий работы, равный 1,3 (для всех видов сопротивлений). Другие коэффициенты условий работы, учитывающие воздействие кратковременных нагрузок, применять не следует.

Д.3.5 Конструкция элементов каркаса теплиц должна обеспечивать возможность создания в пленке предварительного натяжения. Требуемая величина, предварительного натяжения пленки  $N_{\Pi}$ , Н/м, по криволинейной поверхности ограждения определяется по формуле (Д.1):

$$N_{\Pi} = 30 \cdot R_o^{\text{MAX}} \quad (\text{Д.1})$$

где  $R_o^{\text{MAX}}$  - максимальный радиус поверхности ограждения.

**Таблица Д.1 - Рекомендуемые типы пленок для ограждений теплиц**

Назначение и период эксплуатации теплиц	Пленка	Область применения
Круглогодичного использования	Поливинилхлоридная	В районах с температурой наиболее холодных суток не ниже минус 25°C
	Полиэтиленовая стабилизированная, армированная полиэтиленом высокого давления	Во всех районах
Овощные сезонного использования	Полиэтиленовая стабилизированная	Во всех районах
	Поливинилхлоридная	В районах с температурой наиболее холодных суток не ниже минус 25°C
Рассадно-овощная сезонного использования	Полиэтиленовая нестабилизированная	Во всех районах
	Полиэтиленовая стабилизированная	В теплицах с ограждением, открываемым более чем на 60% общей его площади
	Поливинилхлоридная	В теплицах с ограждением, открываемым более чем на 60% общей его площади в районах с температурой наиболее холодных суток не ниже минус 25°C

Д.3.6 Для уменьшения деформаций пленочных ограждений и нагрузок на элементы крепления пленки рекомендуется натягивать ветровые канаты поверх пленок из стальной проволоки или тросов, защищенных пластмассовой оболочкой.



Д.3.7 При проектировании теплиц сезонного использования с долговечными пленками (срок службы более 1 года) следует предусматривать возможность открывания кровли на период консервации сооружений.

Д.3.8 Пленочные ограждения теплиц должны иметь минимальную протяженность креплений.

Д.3.9 Пленочные теплицы следует проектировать с двухслойным ограждением. Весенние теплицы допускается проектировать с однослойным ограждением.

Д.3.10 При проектировании двухслойных ограждений теплиц толщину наружной пленки следует принимать по расчету, но не менее 0,15 мм, внутренней пленки - 0,10 мм.

Д.3.11 Пленочные ограждения теплиц рекомендуется выполнять крупногабаритными полотнищами. Стыки полотнищ следует предусматривать от 30,0 м до 50,0 м по длине блочных теплиц с пролетом от 4,0 м до 6,0 м и через участки по длине от 15,0 м до 20,0 м ангарных теплиц пролетами от 6,0 м до 9,0 м.

Д.3.12 Крупногабаритные полотнища изготавливают из полотнищ заводской поставки с помощью тепловой контактной сварки, используя в качестве нагревательных приборов специальные сварочные ролики с электронагревом или обычные электроутюги с терморегулятором.

Д.3.13 Стыки полотнищ устраиваются внахлест шириной от 0,5 м до 0,6 м, свободные края верхнего полотнища рекомендуется прижимать ветровыми канатами.

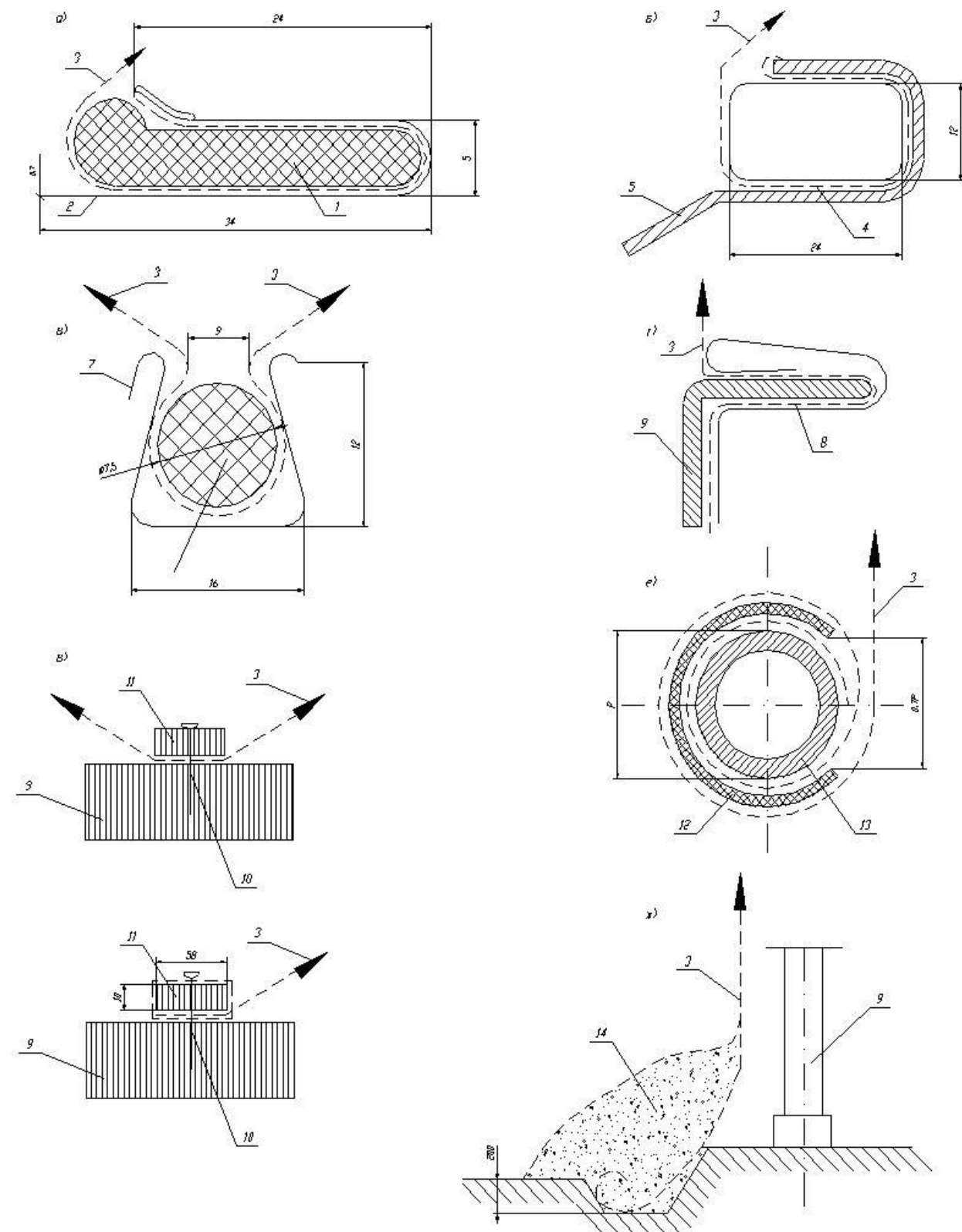
Д.3.14 Схемы рекомендуемых узлов крепления пленки к элементам каркаса теплиц, показаны на рисунке Д.1.

Размеры элементов даны для закрепления пленки толщиной не более 0,2 мм, размеры и шаг расстановки гвоздей - по расчету.

Краткая характеристика узлов крепления пленки приведена в таблице Д.2.

**Таблица Д.2 - Краткая характеристика узлов крепления пленки**

Крепление пленки	Краткая характеристика
С закладной планкой (см. рисунок Д.1(а))	Несущая способность крепления превышает прочность пленки. Воспринимает только одностороннее усилие
С пружинящими закладным элементом (см. рисунок Д.1(б))	Несущая способность крепления превышает прочность пленки. Возможно совмещение элемента крепления с несущим элементом каркаса. Воспринимает только одностороннее усилие
ЧС помощью закладного резинового шнура (см. рисунок Д.1(в))	Воспринимает двухстороннее усилие. Требуется высокой точности изготовления элементов крепления. Зависимость несущей способности от размеров.
С помощью стальной клямеры (см. рисунок Д.1(г))	Воспринимает двухстороннее усилие. Низкая стабильность несущей способности. Требуется периодической рихтовки клямер.
С помощью гвоздей и деревянной планки (см. рисунок Д.1(д))	Простота изготовления. Высокая трудоемкость крепления.
Клямерами к трубчатым элементам (см. рисунок Д.1(е))	Высокая несущая способность. Для обеспечения закрепления необходим поворот трубы вокруг оси на 1,5-2,0 оборота.
В грунте (см. рисунок Д.1(ж))	Не требует специальных деталей. Высокая трудоемкость крепления. Сезонность выполнения работ.



1-закладная планка, 2-пружинящий опорный элемент, 3-пленка, 4-пружинящий закладной элемент, 5-опорный элемент, 6-резиновый шнур, 7-лирообразный опорный элемент, 8-зажим, 9-несущий элемент каркаса, 10-гвоздь, 11-планка, 12-пластмассовый или металлический зажим, 13-труба, 14-насыпной грунт

Рисунок Д.1 - Схемы рекомендуемых узлов крепления пленки к элементам каркаса теплиц

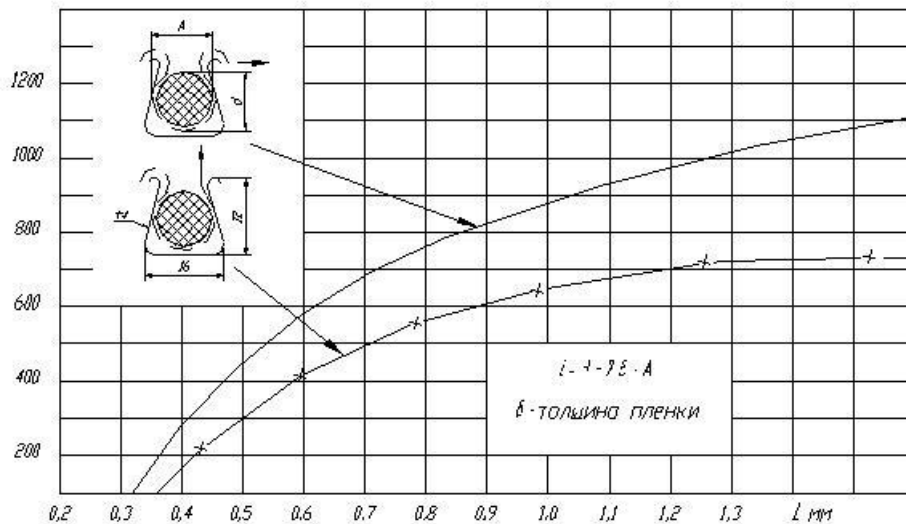


Рисунок Д.2 - Зависимость несущей способности крепления от соотношения размеров элементов крепления и толщины пленки

#### Д.4 Расчет пленочного ограждения

Д.4.1 При расчете пленки ограждения каркас теплицы считается абсолютно жестким, динамические воздействия ветра не учитываются.

При расчете пленочных ограждений теплиц на воздействие ветровой нагрузки расчетное сопротивление полиэтиленовой пленки на растяжение следует принимать 5,0 МПа, модуль упругости 75,0 МПа, на воздействие снеговой нагрузки или одновременно снеговой и ветровой нагрузок величину расчетного сопротивления и модуля упругости следует умножать на коэффициент 1,5.

Д.4.2 Усилия в пленке и ветровых канатах ограждения теплицы при очертании направляющих его поверхности по дуге окружности, показанные на рисунке Д.3, определяется по формулам (Д.2), (Д.3) и (Д.4):

- максимальные кольцевые погонные усилия  $P_1$ , Н/м:

$$P_1 = q_1 \cdot R + N_n, \quad (\text{Д.2})$$

- максимальные продольные погонные усилия  $P_2$ , Н/м:

$$P_2 = \sqrt{\left(\frac{q_2^2 \cdot b^2 \cdot E \cdot F}{24}\right)^2 + \frac{q_2^2 \cdot b^2}{4}}, \quad (\text{Д.3})$$

- усилия в ветровом канате  $T_k$ , Н:

$$T_k = q_2 \cdot b \cdot R_o^{\text{MAX}}, \quad (\text{Д.4})$$

где  $q_1$  - доля ветровой нагрузки, воспринимаемая продольными элементами закрепления пленки, Па, определяется по формуле (Д.5);

$q_2$  - доля ветровой нагрузки, воспринимаемая ветровыми канатами, Па, определяется по формуле (Д.6);

$R$  - радиус поверхности ограждения в деформированном состоянии, м, определяется по формуле (Д.11);

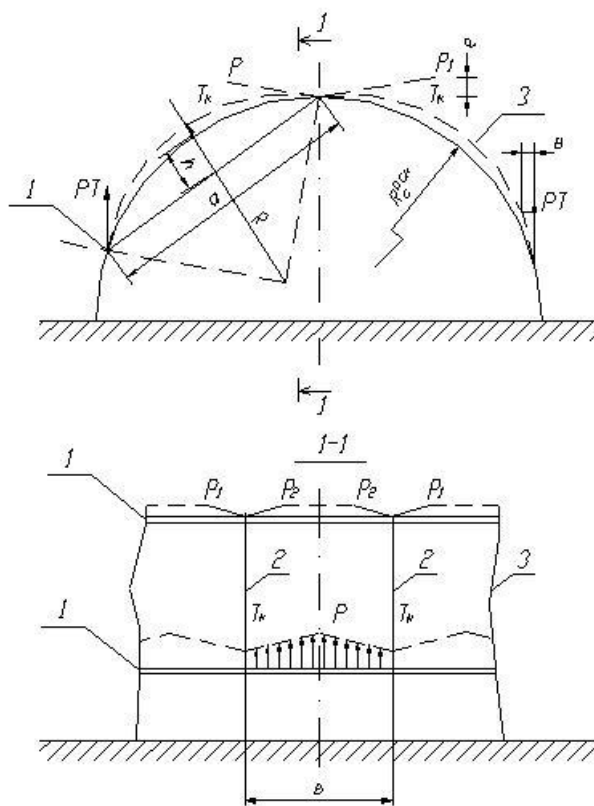
$N_{\Pi}$  - усилие предварительного натяжения пленки, Н/м, определяется по формуле (Д.1);

$b$  - расстояние между ветровыми канатами, м;

$E$  - модуль упругости пленки равный 75,0 МПа, Па;

$F$  - площадь сечений пленки шириной 1,0 м, м<sup>2</sup>;

$R_0^{\text{MAX}}$  - максимальный начальный радиус кривизны поверхности ограждения, м.



1-элемент продольного закрепления пленки, 2-ветровой канат, 3-пленка ограждения,  $T_k$ -усилие в ветровом канате

Рисунок Д.3 - Схема усилий в пленочном ограждении теплицы с ветровыми канатами

Д.4.3 Доля ветровой нагрузки, воспринимаемая элементами закрепления пленки и ветровыми канатами, Па, определяется по формулам (Д.5) и (Д.6):

$$q_1 = \frac{q - q_n}{\frac{l_0 \cdot R_0^{\text{CP}} \cdot m \cdot n}{1400b^4} + 1}, \quad (\text{Д.5})$$

$$q_2 = q - q_n - q_1, \quad (\text{Д.6})$$

где:

$q$  - скоростной напор ветра на поверхности ограждения, Па,

$q_{\Pi}$  - нагрузка на каркас от предварительного натяжения пленки, принимаемая равной 30 Па;

$l_0$  - длина пленки между закреплениями по дуге, м, определяемая по формуле (Д.7):

$$l_0 = \frac{\pi \cdot R_0^{cp}}{90^\circ} \arcsin \frac{a}{2R_0^{cp}}, \quad (\text{Д.7})$$

$R_0^{cp}$  - средний начальный радиус кривизны поверхности ограждения, м, определяемый по формуле (Д.8):

$$R_0^{cp} = \frac{h}{\frac{2-a^2}{8h}}, \quad (\text{Д.8})$$

где  $a$  - хорда сегмента, соединяющая точки закрепления пленки по прямой, м;

$h$  - стрелка сегмента с хордой, м;

$m$  - коэффициент, определяемый по формуле (Д.9):

$$m = \frac{53,6(q-q_{\Pi})}{E \cdot F} \cdot \left[ 1 - \left( 1 - \sqrt{\frac{2h}{a}} \right) \cdot \left( \frac{q-q_{\Pi}}{280} - 1 \right) \right] \cdot \left[ 115 + 2,8b^3 \cdot \left( 12,8 - \frac{a}{h} \right) \right], \quad (\text{Д.9})$$

где  $n$  - коэффициент, определяемый по формуле (Д.10):

$$n = \sqrt{\left( \frac{a}{h} \right)^2}, \quad (\text{Д.10})$$

$b$  - то же, что и в формуле (Д.4).

Д.4.4 Радиус поверхности ограждения в деформированном состоянии  $R$ , м, определяется по формуле (Д.11):

$$R = R_0^{cp} \cdot k \cdot c, \quad (\text{Д.11})$$

где:

$R_0^{cp}$  - то же, что и в формуле (Д.8);

$k$  - коэффициент, определяемый по формуле (Д.12):

$$k = 0,049 \cdot \left( 22,5 - \frac{a}{h} \right) + \frac{0,045}{b^2} \cdot \left( \frac{a}{h} - 2 \right), \quad (\text{Д.12})$$

$c$  - коэффициент, определяемый по формуле (Д.13):

$$c = \frac{1,5 \cdot 10^4 + (E \cdot F - 1,5 \cdot 10^4) \cdot \left(\frac{a}{h} - 2\right) \cdot 0,019}{\left[280 + (q - 280) \cdot \left(\frac{a}{h} - 2\right) \cdot 0,019\right] \cdot 53,6}, \quad (\text{Д.13})$$

где  $a$  и  $h$ - то же, что и в формуле (Д.8);

$b$ ,  $E$ ,  $F$ - то же, что и в формуле (Д.3);

$q$ - то же, что и в формуле (Д.5).

Д.4.5 При расчете пленочного ограждения без усиления ветровыми канатами следует принимать  $q_1 = q - q_n$ ;  $q_2 = 0$ .

Д.4.6 Напряжения в пленке ограждения от вычисленных усилий не должны превышать значений расчетных сопротивлений.

Д.4.7 При расчете элементов каркаса теплиц на нагрузки, от усилий в пленочном ограждении (см. Рисунок Д.3) направления последних определяются по формулам (Д.14) и (Д.15):

$$\alpha = \arcsin \frac{a}{2R} - \gamma; \quad (\text{Д.14})$$

$$\beta = 90^\circ - (\alpha + 2\gamma), \quad (\text{Д.15})$$

где:  $\alpha$  - угол между направлением кольцевых усилий в пленке  $P_1$  в верхнем закреплении и горизонтальной плоскостью, град;

$\alpha$  - то же, что и в формуле (Д.8);

$R$  - то же, что в формуле (Д.2);

$\beta$  - угол между направлением кольцевых усилий  $P_1$  в нижнем закреплении и вертикальной плоскостью, град;

$\gamma$  - угол наклона хорды  $a$  к горизонту.

Д.4.8 Максимальное значение отрыва пленочного ограждения от каркаса  $f$ , м, определяется по формуле (Д.16):

$$f = R - h - \sqrt{R^2 - \frac{a^2}{4}}. \quad (\text{Д.16})$$

где  $R$ - то же, что и в формуле (Д.2);  $h$  и  $a$ - то же, что и в формуле (Д.8)

## Д.5 Проверка пленки

Д.5.1 Пленка должна выдерживать действие сил, действующих в параллельном и перпендикулярном направлениях к аркам.

Д.5.2 Нормальная сила, действующая в направлении параллельном аркам, должна приниматься равной силе предварительного натяжения.

Если нормальная сила в пленке больше, чем сила предварительного натяжения, то должна учитываться большая сила.

Д.5.3 В направлении, перпендикулярном к аркам, максимальное значение нормальной силы следует определять из равномерно распределенных воздействий на пленку и силы предварительного натяжения в том же направлении.

Д.5.4 Нормальные силы должны сверяться с несущей способностью пленки.

При определении несущей способности пленки должно учитываться, долгосрочное ее поведение, такое как старение, ползучесть и релаксация, так как силы, вызванные предварительным натяжением, имеют долгосрочный эффект, в то же время действия, вызванные ветром, являются краткосрочными, при этом старение пленки оказывает влияние как на долгосрочные, так и на краткосрочные эффекты.

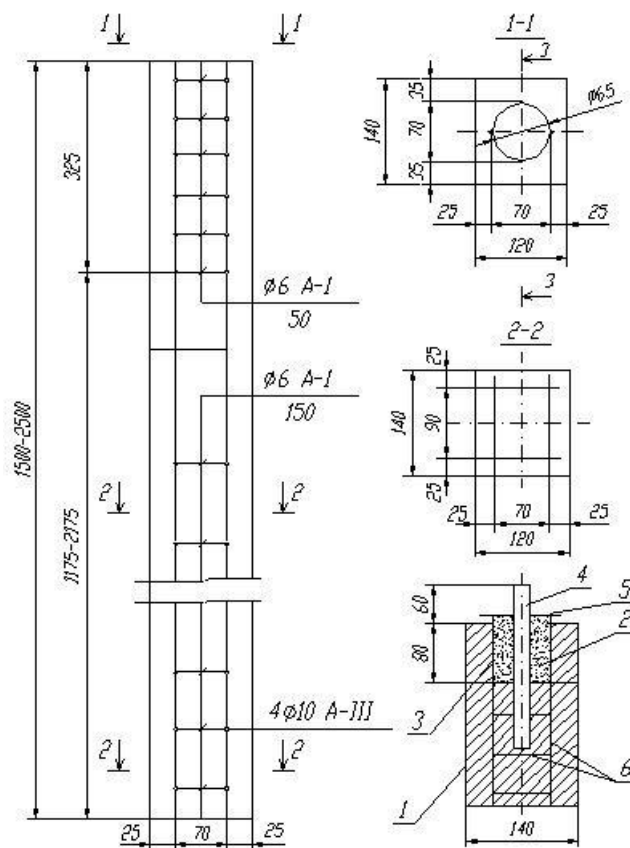
## Приложение Е (обязательное)

### Проектирование микросвайных фундаментов теплиц

#### Е.1 Расчет конструкций микросвайных фундаментов теплиц

##### Е.1.1 Конструкции свайных фундаментов

Е.1.1.1 При вертикальных нагрузках до 60 кН в качестве фундаментов теплиц следует предусматривать одиночные микросваи длиной от 1 м до 3 м прямоугольного сечения с размером сторон от 100 мм до 150 мм, а также круглые (трубчатые) с закрытым или открытым нижним концом диаметром до 180 мм. Пример конструктивного решения железобетонной микросваи показан на рисунке Е.1.



1-свая, 2-бетон, класса В20, 3-труба 65,0мм х 3,2мм, 4-анкер диаметром 12мм, 5-упорная арматура диаметром 8мм, 6-арматура свай

Рисунок Е.1 - Пример конструктивного решения свайного фундамента

Е.1.1.2 Размеры микросвай должны определяться расчетом в зависимости от величины действующих нагрузок, грунтовых условий.

Е.1.1.3 Допустимые отклонения от проектных размеров свай:

- длина - не более  $\pm 10,0$  мм;



- ширина (высота) или диаметр сечения - не более  $\pm 5,0$  мм;
- смещение оси закладной трубки опорной части относительно осей поперечного сечения - не более  $\pm 3,0$  мм.

Е.1.1.4 Бетон микросвай должен соответствовать следующим показателям качества:

- класс по прочности на сжатие В20 для свай, погружаемых вдавливанием, и В30 - для забивных свай;
- марка по морозостойкости не ниже F50;
- марка по водопроницаемости W6.

Е.1.1.5 В качестве крупного заполнителя для бетона микросвай следует применять фракционированный щебень из естественного камня или гравия с размерами фракций не более 20 мм.

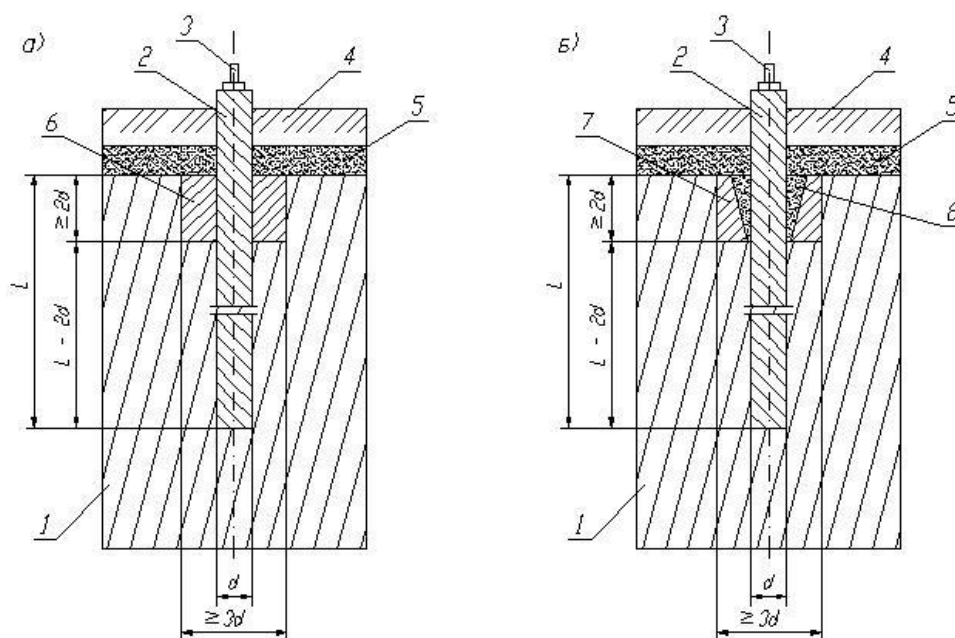
Е.1.1.6 Закладные детали фундаментов теплиц должны быть оцинкованы методом металлизации.

Е.1.1.7 Общая длина свай определяется суммированием глубины погружения, определяемой из условия несущей способности по грунту, толщины дренажного и растительного слоя и свободной длины сваи над растительным слоем.

Е.1.1.8 Микросвай следует изготавливать без острия, с тупым нижним концом.

Е.1.1.9 При недостаточной несущей способности одиночных микросвай по грунту от воздействия горизонтальных нагрузок рекомендуется в уровне планировочной отметки несущего слоя грунта устраивать шайбы. Шайбы следует предусматривать квадратными или круглыми в плане из бетона класса В15 с размерами в плане и по высоте не менее  $2d$ , где  $d$  - диаметр или меньшая сторона прямоугольной сваи.

Пример конструктивного решения свай с шайбой приведен на рисунке Е.2.



а - монолитная шайба, б - сборная шайба

1-грунтовый массив, 2-свая, 3-анкерный болт, 4-почвенный слой в теплице, 5-дренажный слой, 6-монолитная шайба, 7-сборная шайба, 8-бетонная заделка стыка между свай и шайбой

Рисунок Е.2 - Конструктивные решения фундаментов с шайбами

### Е.1.2 Проектирование железобетонных микросвайных фундаментов

Е.1.2.1 Несущая способность микросвай определяется меньшим значением несущей способности по материалу или грунту.

Е.1.2.2 Железобетонные микросваи теплиц, погружаемые вдавливанием, следует рассчитывать по материалу с учетом случайного эксцентриситета приложения, вдавливающего усилия только при грунтовых условиях, характеризующихся поверхностным залеганием песчаных грунтов, пластичных супесей с показателем текучести  $0 \leq I_L \leq 0,3$ , полутвердых глинистых грунтов с показателем текучести  $0 \leq I_L \leq 0,2$  и просадочных грунтов с показателем относительной просадочности  $\varepsilon_{si} \leq 0,05$ , имеющих природную влажность менее 0,12.

При других грунтовых условиях, указанных в 11.9, проверка прочности по материалу на действие вертикальной нагрузки не производится.

Е.1.2.3 При расчете свай по материалу от воздействия вертикальной нагрузки должно соблюдаться условие:

$$P_B \leq N, \quad (E.1)$$

где:  $P_B$  - максимальное усилие вдавливания, кН, определяемое в соответствии с указанием в Е.1.2.4;

$N$  - несущая способность микросвай по материалу, кН, с учетом случайного эксцентриситета приложения усилия, равного 1/2 диаметра свай или меньшей стороны сечения, и шарнирного опирания свай по ее концам.

Е.1.2.4 Максимальное усилие вдавливания свай  $P_B$ , кН, определяется по формуле:

$$P_B = k_{\pi} \cdot R \cdot F, \quad (E.2)$$

где  $k_{\pi}$  - безразмерный переходный коэффициент, принимаемый в зависимости от грунтовых условий по таблице Е.1;

**Таблица Е.1 - Значения безразмерного переходного коэффициента  $k_{\pi}$**

Характеристика грунта	Коэффициент $k_{\pi}$
Супеси пластичные с $0 \leq I_L \leq 0,3$ , глинистые грунты полутвердые с $0 \leq I_L \leq 0,2$	1,8
Пески всех видов, указанных в 12.9	2,0
Просадочные грунты с $0,01 \leq I_L \leq 0,05$ и природной влажностью менее 0,12	2,5

$R$  - расчетное сопротивление грунта под нижним концом микросвай на глубине до 1 м, кПа, принимаемое по таблице Е.2 для песчаных и глинистых грунтов и по таблице Е.3 для просадочных грунтов в состоянии их полного водонасыщения или определяемое в соответствии с указаниями раздела Е.2;

$F$  - площадь поперечного сечения микросвай,  $m^2$ .

$u$  - наружный периметр поперечного сечения сваи, м;

$f_i$  - расчетное сопротивление  $i$ -го слоя грунта основания на боковой поверхности сваи, кПа, принимаемое по таблице Е.4 для песчаных и глинистых грунтов и по таблице Е.5 для просадочных грунтов в состоянии их полного водонасыщения или определяемое в соответствии с указаниями в разделе Е.2;

$l_i$  - толщина  $i$ -го слоя грунта, соприкасающегося с боковой поверхностью сваи, м;

$m_f$  - коэффициент условий работы грунта на боковой поверхности сваи, принимаемый равным 1,0 при погружении сваи непосредственно в грунт или в лидирующую скважину, площадь поперечного сечения которой составляет менее 0,7 от площади поперечного сечения сваи, и 0,8 при соотношении площади поперечных сечений скважины и сваи в пределах от 0,7 до 0,9.

**Таблица Е.2 - Расчетное сопротивление грунта под нижним концом микросвай на глубине до 1 м**

Глубина погружения	Расчетное сопротивление $R$ в песчаных грунтах средней плотности				
	гравелистых	крупных	средней крупности	мелких	пылеватых
	глинистых грунтах с консистенцией $l_i$				
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
0,1	$\frac{1900}{-}$	$\frac{1420}{-}$	$\frac{2250}{1000}$	$\frac{1420}{720}$	$\frac{950}{400}$
1,5	$\frac{2600}{-}$	$\frac{1950}{-}$	$\frac{2370}{1350}$	$\frac{1500}{950}$	$\frac{1000}{550}$
2,0	$\frac{3100}{-}$	$\frac{2350}{-}$	$\frac{2760}{1630}$	$\frac{1750}{1150}$	$\frac{1150}{650}$
2,5	$\frac{3450}{-}$	$\frac{2600}{-}$	$\frac{1850}{-}$	$\frac{1290}{-}$	$\frac{750}{-}$
Примечание - Над чертой даны нормативные сопротивления для песчаных грунтов, под чертой- для глинистых.					

**Таблица Е.3 - Расчетное сопротивление грунта под нижним концом микросвай на глубине до 1 м для просадочных грунтов в состоянии их водонасыщения**

Глубина погружения свай, м	Расчетное сопротивление $R$ при средней пористости грунта под нижним концом сваи, $n$ , %					
	$\leq 43$	44	45	46	47	48
1,0	1000	800	650	500	350	200
1,5	1300	1000	800	650	500	300
2,0	1400	1150	1000	800	600	340
2,5	1500	1250	1100	900	650	380
3,0	1600	1400	1200	1000	700	400

**Таблица Е.4 - Расчетное сопротивление  $i$ -го слоя грунта основания на боковой поверхности сваи, кПа, для песчаных и глинистых грунтов**

Средняя глубина расположения слоя грунта, м	Расчетное сопротивление $f_i$ в песчаных грунтах средней плотности				
	средней крупности	-	мелких	пылеватых	-
	глинистых грунтах с консистенцией $I_L$				
	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
0,75	30	25	20	13	7
1,00	32	26	21	14	8
1,50	34	27	22	15	9

**Таблица Е.5 - Расчетное сопротивление  $i$ -го слоя грунта основания на боковой поверхности сваи, кПа, для просадочных грунтов**

Средняя глубина расположения слоя, м	Расчетное сопротивление $f_i$ при средней пористости слоя, $n$ , %					
	$\leq 43$	44	45	46	47	48
0,5	7,5	7,0	6,5	6,0	5,5	5,0
0,75	8,0	7,5	7,0	6,5	6,0	5,5
1,00	8,5	8,0	7,5	7,0	6,5	6,0
1,50	9,0	8,5	8,0	7,5	7,0	6,5
2,00	9,5	9,0	8,5	8,0	7,5	7,0
2,50	10,0	9,5	9,0	8,5	8,0	7,5

Е.1.2.5 При расчете микросваи с шайбой по грунту от воздействия вертикальной нагрузки ее несущая способность  $\Phi_{ш}$  определяется по формуле:

$$\Phi_{ш} = \Phi + m \cdot m_{ш} \cdot R_{ш} \cdot F_{ш}, \quad (E.4)$$

где:  $\Phi$  - несущая способность сваи без шайбы, кН, определяемая по формуле (В.3);

$m$  - то же, что в формуле (Е.3);

$R_{ш}$  - расчетное сопротивление грунта под шайбой, кПа, как для обычных фундаментов или определяемое экспериментально;

$m_{ш}$  - коэффициент условий работы шайбы, принимаемый равным 1,2 при определении  $R_{ш}$  и 1,0 - при определении  $R_{ш}$  экспериментально;

$F_{ш}$  - площадь поперечного сечения шайбы, м.

Е.1.2.6 Прочность соединения сваи с шайбой проверяется уравнением:

$$\tau = (N_c \cdot (u \cdot h_{ш})) \leq 150, \quad (E.5)$$

где:  $\tau$  - касательное напряжение, возникающее по боковой поверхности сваи в месте ее заделки в шайбу, кПа;

$u$  - то же, что в формуле (Е.3);

$h_{ш}$  - высота шайбы, м;

$N_c$  - сила, возникающая в месте соединения сваи с шайбой, кН, определяемая по формуле (Е.6).

Е.1.2.7 Сила  $N_c$  в месте соединения сваи с шайбой определяется по формуле:

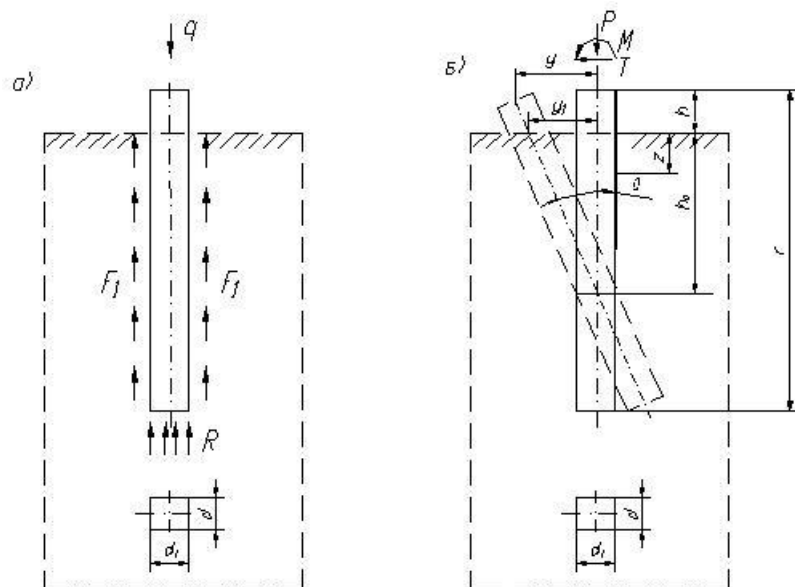
$$N_c = R_{ш} \cdot F_{ш} - R \cdot F - u \cdot \sum f_i \cdot l_i, \quad (E.6)$$

где  $R_{ш}$  и  $F_{ш}$  - то же, что в формуле (Е.4);

$R$  и  $F$  - то же, что в формуле (Е.2);

$u, f_i, l_i$  - то же, что в формуле (Е.3);

Е.1.2.8 Устойчивость микросвай по грунту (горизонтальные перемещения) и материалу (изгибающий момент и поперечная сила) проверяется в соответствии с расчетной схемой на рисунке Е.3 и указаниями, приведенными в Е.1.2.9 - Е.1.2.13.



а) на воздействие вертикальной нагрузки, б) на воздействие комплекса нагрузок

Рисунок Е.3 - Расчетные схемы микросвайных фундаментов теплиц

Е.1.2.9 Горизонтальное перемещение сваи в уровне опирания стойки от воздействия нормативных усилий  $Y_O^H$  определяется по формуле:

$$Y_O^H = (h + h_0^H) \cdot \Theta^H \leq 1 \text{ см}, \quad (E.7)$$

где  $h$  - расстояние от планировочной поверхности грунта, до верха микросваи (уровня опирания стойки каркаса), м;

$h_0^H$  - расстояние от поверхности грунта до точки поворота сваи в грунте, м, определяемое в соответствии с указаниями пункта Е.1.2.11;

$\Theta^H$  - угол поворота микросваи от действия нормативных усилий, рад, определяемый по формуле (Е.9).

Е.1.2.10 Расстояние от поверхности грунта до точки поворота сваи в грунте  $h_O^H$ , м, определяется по формуле:

$$h_O^H = \frac{\left(l + \frac{M^H}{T^H}\right) \cdot l \cdot \left((d+d_1) \frac{l}{3} + \frac{d \cdot d_1}{2}\right) + \frac{l}{4} \left(\frac{d^2 \cdot d_1}{4} - \frac{(d+d_1) \cdot l^2}{3}\right) \frac{P^H}{k}}{\left(l + \frac{M^H}{T^H}\right) \cdot \left(\frac{l \cdot (d+d_1)}{2} + \frac{d \cdot d_1}{2}\right) - \frac{l^2 \cdot (d+d_1)}{6}}, \quad (\text{Е.8})$$

$T^H, P^H, M^H$  - соответственно нормативные, горизонтальная, вертикальные силы, кН, изгибающий момент, кНм, действующие на микросваю в уровне планировочной поверхности грунта;

$l$  - длина части сваи, заделанной в грунт, м;

$d$  - размер грани поперечного сечения микросваи, надвигающейся на грунт при повороте, м;

$d_1$  - размер грани поперечного сечения микросваи, параллельной горизонтальной силе, м;

$k$  - коэффициент пропорциональности, кН/м<sup>4</sup>, принимаемый по таблице Е.6.

**Таблица Е.6 - Коэффициент пропорциональности  $k$**

Характеристика грунта	Коэффициент пропорциональности, $k$ , кН/м <sup>4</sup>
Глины и суглинки с $l_L \leq 0,1$ , пески крупные средней плотности	От $18 \cdot 10^3$ до $25 \cdot 10^3$
Супеси с $l_L > 0$ , глины и суглинки с $l_L = 0,1$ - $0,3$ , пески средней крупности и средней плотности, пески пылеватые плотные	От $14 \cdot 10^3$ до $18 \cdot 10^3$
Глины и суглинки с $l_L = 0,3$ - $0,6$ , пески мелкие средней плотности, пески пылеватые плотные	От $9 \cdot 10^3$ до $14 \cdot 10^3$
Пластичные супеси с $l_L = 0,3$ , пески пылеватые средней плотности	От $6 \cdot 10^3$ до $9 \cdot 10^3$
Лессовидные просадочные грунты при неизбежном замачивании в теплице с пористостью: $n=43\%$ $n=49\%$	$7 \cdot 10^3$ $3 \cdot 10^3$

Е.1.2.11 Угол поворота микросваи  $\Theta^H$  определяется по формуле:

$$\Theta^H = \frac{T^H}{k \cdot \left[ l \cdot \left( \frac{h_O^H}{2} - \frac{l}{3} \right) \cdot (d+d_1) \right] - \frac{d \cdot d_1}{2} \cdot (l - h_O^H)}, \quad (\text{Е.9})$$

где  $T^H, l, d, d_1$  - то же, что в формуле (Е.9);

$h_O^H$  - то же, что в формуле (Е.8).

Е.1.2.12 Расчетная величина изгибающего момента  $M_z$  определяется по формуле:

$$M_z = T \cdot z + M + P \cdot \Theta \cdot z - \Theta \cdot k \cdot \frac{z^3}{6} \cdot \left( h_0 - \frac{z}{2} \right) \cdot (d + d_1) - \frac{d^2 \cdot d_1 \cdot k \cdot \Theta \cdot z^2}{16}, \quad (\text{Е.10})$$

где  $T$ ,  $P$ ,  $M$ - соответственно расчетные величины горизонтальной, вертикальной силы, кН, и изгибающего момента, кНм, действующих на микросвай в уровне планировочной поверхности грунта;

$Z$ - координата произвольного сечения микросвай, м;

$\Theta$ - угол поворота микросвай, рад., определяемый по формуле (Е.9) от расчетных нагрузок;

$h_0$ - расстояние от поверхности грунта до точки поворота свай в грунте, м, определяемое по формуле (Е.8) от расчетных нагрузок;

$k$ ,  $d$ ,  $d_1$ - то же, что в формуле (Е.8).

Е. 1.2.13 .Расчетная величина поперечной силы  $\Theta_z$  определяется по формуле:

$$\Theta_z = T - k \cdot \Theta \cdot z^2 \cdot \left( \frac{h_0}{2} - \frac{z}{3} \right) \cdot (d + d_1), \quad (\text{Е.11})$$

где:  $T$ ,  $\Theta$ ,  $z$ ,  $h_0$  - то же, что в формуле (Е.10);

$k$ ,  $d$ ,  $d_1$  - то же, что в формуле (Е.8).

Е.1.2.14 Конструирование и расчет прочности ствола свай следует выполнять с учетом максимального значения поперечной силы и изгибающего момента.

Максимальный изгибающий момент определяется в сечении, координата которого  $z$  находится из формулы (Е.11) при приравнении ее правой части нулю.

## **Е.2 Определение несущей способности и усилия вдавливания микросвай по результатам полевых испытаний**

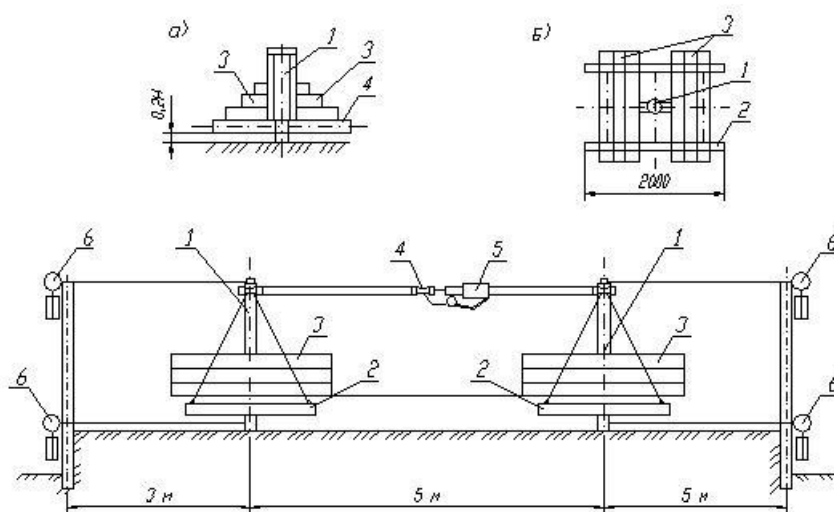
Е.2.1 Полевые испытания микросвай включают погружение свай на предполагаемую проектную отметку с целью определения усилий вдавливания и некоторых физико-механических характеристик грунта, а также их статические испытания, в результате которых определяется несущая способность свай на вертикальную и горизонтальную нагрузки.

Е.2.2 Погружение микросвай осуществляется сваевдавляющими агрегатами.

Е.2.3 Статические испытания свай следует начинать после их вдавливания в песчаные грунты через 3 сут. и в глинистые - через 6 сут.

Е.2.4 В полевых условиях на площадке строительства следует выбирать опытные участки из расчета один участок на 2 га теплиц, на которых должно испытываться не менее двух свай. При этом грунты выбранных участков для испытаний должны иметь наименьшую относительную несущую способность.

Е.2.5 Испытываемые сваи следует загружать нагрузками в соответствии со схемами испытаний, показанными на рисунке Е.4. При этом грузовые платформы закрепляют к оголовку свай, а грузы на платформах размещают симметрично по отношению к оси свай.



а)- на вертикальную нагрузку, б) на вертикальную и горизонтальную нагрузку  
1-свая, 2-грузовая платформа, 3- грузы, 4- автодомкрат, 5- гидродинамометр, 6-прогибомеры

Рисунок Е.4 - Схемы загрузки свай

Е.2.6 При испытаниях сваи загружают ступенями, причем, первая ступень загрузки должна соответствовать половине ожидаемой нормативной нагрузке  $\Phi^n$ , а последующие - 1/10 - 1/15 от нее.

Е.2.7 После приложения каждой ступени нагрузки осадки и горизонтальные перемещения в уровне оголовка сваи измеряют прогибомерами несколько раз; сразу после загрузки четыре раза с интервалом 1.5 мин. и далее через каждый 1 ч до условного затухания осадок, или перемещений.

Е.2.8 В качестве критерия условного затухания при каждом загрузении сваи принимается осадка не более 0,1 мм за 2 ч и горизонтальное перемещение не более 0,1 мм за 10 мин.

Е.2.9 Испытание сваи вертикальной нагрузкой прекращаются после «срыва» сваи - резкого приращения осадка без увеличения нагрузки. Если «срыв» сваи не наблюдается, испытание прекращается после приложения испытательной нагрузки, составляющей 1,5 от расчетной и при общей осадке сваи не менее 30 мм.

Е.2.10 Испытания на горизонтальную нагрузку рекомендуется прекращать после потери устойчивости по грунту или прочности по материалу.

Е.2.11 Для определения несущей способности коротких свай в просадочных грунтах I типа, полевые испытания статическими нагрузками необходимо выполнять с обязательным замачиванием основания.

Е.2.12 При испытании свай на совместное воздействие вертикальной и горизонтальной нагрузок сначала выполняется испытание на вертикальную нагрузку.



Затем выполняется испытание на горизонтальную нагрузку при постоянной вертикальной нагрузке, равной 1,2 от расчетной нагрузки.

Е.2.13 При испытании свай их несущая способность  $\Phi$  по грунту от воздействия, вертикальной или горизонтальной нагрузки определяется по [18] с использованием графиков («осадка-нагрузка») или («перемещение-нагрузка»), примеры построения которых показаны на рисунке Е.5 и Е.6.

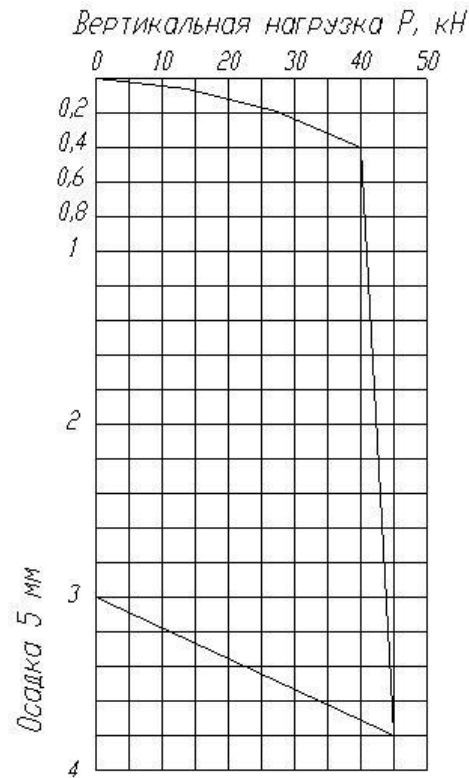
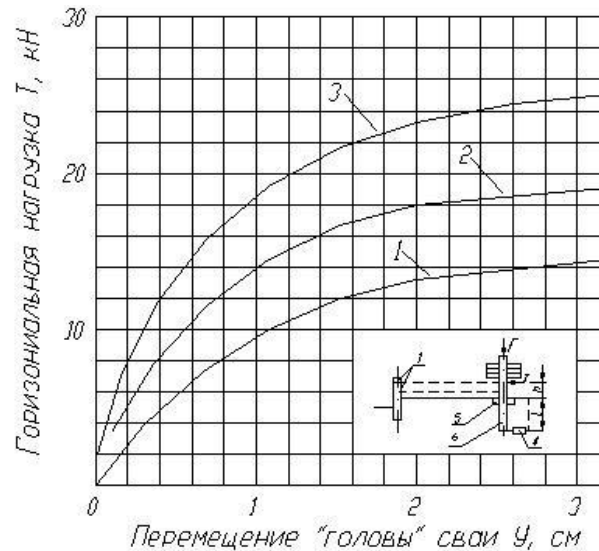


Рисунок Е.5 - График «осадка-нагрузка»



1-перемещение от горизонтальной нагрузки «головы» сваи без шайбы, 2- то же с шайбой диаметром 40 см и высотой 30 см, 3- то же с шайбой диаметром 80 см и высотой 30 см, 4-прогибомеры, 5-шайба, 6-свая

Рисунок Е.6 - Графики «нагрузка-перемещение»

Е.2.14 Более быстрым и точным является определение несущей способности микросвай с помощью цилиндрической сваи-штампа согласно рисунку Е.7.

Свая-штамп состоит из двух гидроцилиндров, соединенных между собой удлинительной трубой, и позволяет определить отдельно:

- общее сопротивление вдавливанию;
- сопротивление по нижнему концу сваи;
- трение по боковой поверхности.

Е.2.15 В процессе погружения сваи-штампа через каждые 10 см по глубине определяется общее усилие (сопротивление) вдавливания и сопротивление по нижнему концу сваи. Трение по боковой поверхности определяется как разность общего сопротивления вдавливанию сваи и сопротивления по ее нижнему концу. Общее сопротивление и сопротивление по нижнему концу определяется на основании показаний манометров по формуле:

$$P = \frac{\pi \cdot d_g^2}{4} \cdot M, \quad (\text{Е.12})$$

где  $d_g$  - внутренний диаметр гидроцилиндра, м;

$M$  - показания манометра, кПа.

Е.2.16 По результатам вдавливания сваи-штампа строятся ходограммы погружения, которые дают представление о свойствах грунтов.

На ходограммы наносят изменение общего сопротивления  $P_o$ , изменение сопротивления по нижнему концу  $P_n$  и изменение трения по боковой поверхности  $P_t$ , показанные на рисунке Е.7.

На основании данных ходограмм (рисунок Е.7) представляется возможным на любой глубине определить:

- удельное сопротивление по нижнему концу сваи  $R_b$ , кН,

$$R_b = \frac{4P_n}{\pi \cdot d^2}, \quad (\text{Е.13})$$

- удаленное трение по боковой поверхности сваи  $f_i$ , кПа,

$$f_i = \frac{P_t}{\pi \cdot d \cdot h}, \quad (\text{Е.14})$$

где  $d$  - наружный диаметр сваи-штампа, м;

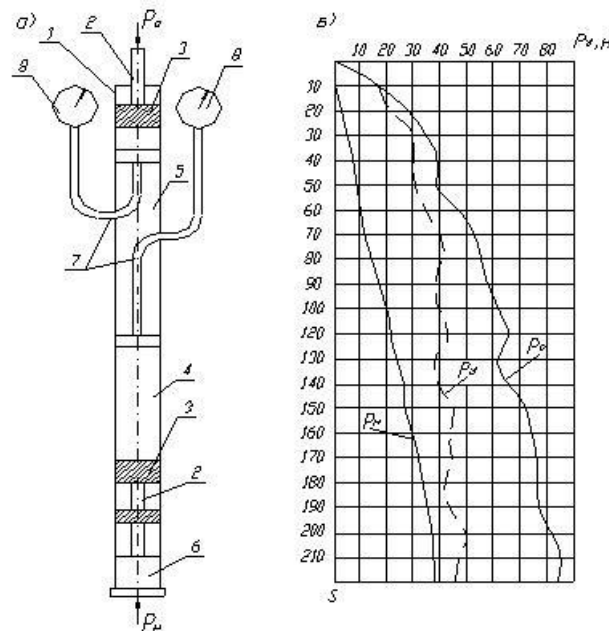
$h$  - глубина, на которой определяется характеристика, м.

Е.2.17 Для расчета, сваи по материалу и выбора сваевдавляющего оборудования принимаются максимальные значения усилий вдавливания, полученные экспериментально на площадке строительства.

Е.2.18 Расчетные характеристики  $R_e$  и  $f_t$  в формулах (Е.13) и (Е.14) для определения несущей способности сваи  $\Phi$  находят на основании статических испытаний сваи-штампа, выполняемых аналогично испытаниям микросвай. По результатам испытаний строят

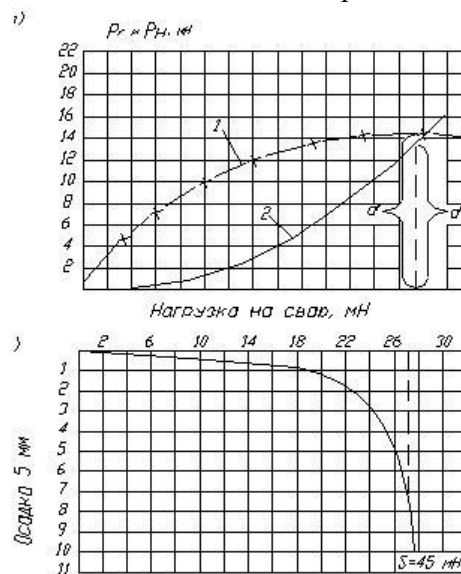
графики изменения сопротивлений грунта по нижнему концу и боковой поверхности сваи и соответствующий им график «осадка-нагрузка» рисунок Е.8.

Величине  $\Phi$ , определяемой по Е.2.13, соответствуют значения  $R_b$  и  $f_i$ , которые находят делением  $P_{II}^H$  и  $P_T^H$  соответственно на площадь поперечного сечения микросваи и площадь боковой поверхности сваи, заглубленной в грунт.



а)- схема сваи-штампа, б)-ходограммы сопротивлений; 1-гидродинамометр, 2-шток, 3-поршень, 4-камера с гидроагентом, 5-удлиннительная труба, 6-наконечник сваи, 7-трубопровод высокого давления, 8-манометр;  
 $P_T$ -усилие от трения по боковой поверхности,  $P_{II}$ -усилие по нижнему концу сваи,  $P_O$ -общее усилие вдавливания

Рисунок Е.7 - Свая-штамп и ходограммы ее нагружения



1-сопротивление по боковой поверхности ( $P_T$ ) 2-сопротивление по нижнему концу сваи ( $P_{II}$ ); а)-распределение вертикальной нагрузки между нижним концом и боковой поверхностью сваи, б)-«нагрузка-осадка»

Рисунок Е.8 - Графики по результатам испытания сваи-штампа на вертикальную нагрузку

**Приложение Ж**  
(обязательное)

**Системы отопления теплиц**

**Ж.1. Центральное отопление**

Ж.1.1 Системы центрального отопления теплиц, как правило, используют горячую воду или пар, распределяемые теплообменниками, изготовленными из стандартных труб из черного металла, (естественная конвекция), ребристых труб (естественная конвекция) или калориферов на пару/горячей воде (принудительная конвекция).

Горячая вода может также циркулировать через полые конструктивные элементы.

Ж.1.2 Теплоснабжение теплиц и парников допускается осуществлять за счет вторичных энергоресурсов, тепла геотермальных вод, солнечной энергии, газа, сбросового тепла от отходов производства электростанций (пар, горячая вода, выхлопные газы), при отсутствии указанных источников - от ТЭС, АЭС и ТЭЦ. При использовании для отопления теплиц вторичных энергоресурсов допускается применять схемы теплоснабжения с использованием пиковой котельной.

Ж.1.3 Выбор размера теплообменников определяют стандартными расчетами теплообмена, учитывающими требования к отоплению, характеристики теплоносителя и характеристики теплообменника.

Ж.1.4 Теплицы шириной 9 м или меньше допускается обогревать стандартными трубами из черного металла или ребристыми трубами, размещенными только вдоль боковых стен.

Для ангарных теплиц шире 9 м необходимо распределять трубы вдоль стен и под/между сельскохозяйственными культурами (или под столами) пропорционально ожидаемой потере тепла через стены и через крышу соответственно.

Примечание - При использовании труб из черного металла или ребристых труб циркуляция воздуха, вызываемая естественным путем, не всегда обеспечивает достаточную равномерность температуры воздуха на высоте кроны растений. Если желательна повышенная равномерность температур, следует устанавливать вентиляторы циркуляции воздуха.

Ж.1.5 При проектировании систем центрального отопления теплиц температуру теплоносителя следует принимать не более 150°C.

Ж.1.6 Если пар используется в качестве теплоносителя, нагревательные поверхности должны устанавливаться на расстоянии не менее 0,3 м от растений.

Ж.1.7 Для узкопролетных блочных теплиц отопительные трубы должны размещаться вдоль наружных стен и под водосточными желобами между секциями. Трубы допускается также размещать под столами, между рядами или рядом с корневой средой для обогрева корневой зоны.

Трубы центрального отопления в теплицах необходимо размещать:

- в верхней зоне - под покрытием, водосточными желобами и карнизами;
- в средней зоне - у наружных стен, на внутренних стойках каркаса, затяжках рам или нижних поясах ферм и между рядами растений;

- в нижней зоне - на почве между рядами растений, по контуру наружных стен на глубине от 0,05 м до 0,10 м от поверхности почвы до верха трубы отопления.

Ж.1.8 Системы центрального отопления следует проектировать с двумя или тремя зонами для эффективного распределения нагревательной способности системы центрального отопления.

Первичной зоной должен быть обогрев пола и пространства под столами.

Для обеспечения равномерного обогрева, внутреннего воздуха теплиц следует в зону высотой 1,0 м от поверхности почвы подавать не менее 40% общего количества теплоты, включая теплоту обогрева почвы. В остальной зоне удельная (на 1 м<sup>2</sup> поверхности ограждений) теплоотдача отопительных приборов, располагаемых на вертикальных ограждениях (стенах), должна быть на 25% больше теплоотдачи приборов, располагаемых на наклонных ограждениях (покрытии).

Ж.1.9 В блочных теплицах трубы отопления под водосточными желобами должны допускать ручное управление для растапливания снега, если необходимо.

Ж.1.10 Все бойлеры и нагреватели горячей воды должны иметь соответствующие вентили, средства управления и защитные устройства.

Запорная и регулирующая арматура должна обеспечивать раздельное включение (выключение) и регулирование теплоотдачи отопительных приборов, размещенных в верхней, средней и нижней зонах теплицы.

Ж.1.11 Вытяжные трубы системы центрального отопления должны заканчиваться на высоте не менее 0,5 м над самой высокой точкой конструкции теплицы.

Вытяжные трубы должны размещаться таким образом, чтобы преобладающие в данной местности ветры относили отработанные газы от теплицы не через кровлю теплицы.

## **Ж.2 Воздушное отопление с использованием калориферов**

Ж.2.1 Калориферы с вертикальным излучением тепла размещать в верхней части теплицы не рекомендуется.

Примечание - Такие калориферы при таком размещении могут повредить растениям сильно нагретым воздухом. Кроме того, они неравномерно и неэффективно поддерживают температуру в зоне растений.

Ж.2.2 Для невысоких растений на столах или в грунтовых ложах рекомендуется использовать калориферы с горизонтальным излучением тепла, специально спроектированные для обогрева теплиц. Они позволяют использовать себя без дополнительных циркуляционных вентиляторов.

Ж.2.3 Допускается непрерывное использование вентиляторов в калориферах для обеспечения улучшенной циркуляции воздуха.

Два калорифера с непрерывно работающими циркуляционными вентиляторами допускается использовать в теплицах длиной до 20 м.

Калориферы должны размещаться в диагонально противоположных углах помещения теплицы и подавать воздух параллельно боковым стенам.

Ж.2.4 В теплицах длиной от 20 м до 40 м, дополнительно к циркуляционным вентиляторам калориферов, для облегчения циркуляции воздуха рекомендуется устанавливать два дополнительных вентилятора посередине теплицы, по одному у каждой

боковой стены, при этом направление нагнетания воздуха должно быть направлено к торцевым стенам.

Ж.2.5 Калориферы, работающие за счет прямого сжигания топлива, должны обеспечиваться наружным воздухом для горения, подаваемым через отдельный воздуховод.

Ж.2.6 Все калориферы на газе или жидком топливе должны вентилироваться в соответствии с рекомендациями производителя с использованием вытяжных труб, оборудованных козырьками от погодных воздействий.

Использование невентилируемых калориферов в теплицах не рекомендуется.

Ж.2.7 Вытяжные трубы теплогенераторов системы воздушного отопления должны быть выведены на высоту не менее 0.5 м над самой высокой точкой конструкции теплицы.

Вытяжные трубы должны быть размещены с учетом преобладающих в данной местности ветров для исключения выброса отработанных газов через кровлю теплицы.

### **Ж.3 Воздушное отопление с циркуляцией воздуха через перфорированные воздуховоды**

Ж.3.1 Навесные системы отопления из перфорированных воздуховодов допускается использовать для минимизации содержания CO<sub>2</sub> в воздухе теплицы.

В качестве перфорированных воздуховодов следует применять трубы из полимерных материалов.

Ж.3.2 Перфорированные воздуховоды, как правило, соединяют непосредственно с выпускным отверстием вентилятора, подающего воздух через выпускные отверстия воздуховода в помещение теплицы.

Ж.3.3 При применении систем воздушного отопления с циркуляцией воздуха, через перфорированные воздуховоды, калориферы устанавливают на всасывающем парубке, подогретый воздух после калориферов направляют во всасывающее отверстие циркуляционного вентилятора.

Мощность циркуляционного вентилятора должна быть равной или большей, чем мощность вентилятора калорифера.

Ж.3.4 Выпускные отверстия в перфорированных воздуховодах, как правило, размещают на противоположных сторонах трубы, под углом от 30° до 45° вниз, с интервалом от 0,3 м до 1,0 м вдоль оси трубы в зависимости от диаметра и длины воздуховода.

Ж.3.5 Диаметры перфорированных воздуховодов подбирают для обеспечения ежеминутного расхода воздуха через них в объеме от 1/4 до 1/3 объема воздуха в теплице при скорости движения воздуха в воздуховоде от 5 м/с до 6 м/с.

Общая площадь выпускных отверстий в перфорированных воздуховодах должна быть не меньше 1,5-кратной и не больше 2,0-кратной площади поперечного сечения трубы.

Ж.3.6 Ориентация выпускных отверстий и высота расположения перфорированного воздуховода должны исключать подачу теплого воздуха на растения.

Ж.3.7 Одного перфорированного воздуховода, как правило, достаточно для отопления теплиц шириной 9 м или меньше.

Для отопления более широких теплиц следует предусматривать два или более воздуховода.

Ж.3.8 Длина перфорированных воздуховодов не должна превышать 50 м.

Примечание - Наилучшее распределение воздуха обеспечивается при длине перфорированных воздуховодов от 20 м до 30 м.

Ж.3.9 Вентиляторы системы воздушного отопления с циркуляцией воздуха должны работать непрерывно во время отопительного сезона.

#### **Ж.4 Циркуляция воздуха в горизонтальной плоскости**

Ж.4.1 Для обеспечения равномерного распределения теплого воздуха допускается предусматривать циркуляцию воздуха в горизонтальной плоскости, обеспечивающую перемещение воздуха в горизонтальной плоскости над пологом растений или внутри полога растений с использованием маломощных лопастных вентиляторов большого диаметра.

Ж.4.2 В блочных теплицах допускается направлять циркуляцию воздуха из одной секции в другую и обратно.

Вентиляторы должны размещаться над растениями в каждой секции.

Ж.4.3 В ангарных теплицах вентиляторы должны устанавливаться так, чтобы оси вентиляторов были параллельны боковой стене теплицы на расстоянии  $1/4$  ширины теплицы.

Воздух должен циркулировать параллельно боковым стенам, вниз вдоль одной из сторон и обратно вдоль другой.

Ж.4.4 Вентиляторы должны монтироваться перпендикулярно земле (полу) и на высоте от 0,6 м до 0,9 м над растениями.

Ж.4.5 На вентиляторах должны быть предусмотрены устройства для защиты работников теплицы.

Ж.4.6 Вентиляторы должны размещаться вдоль направления движения воздуха на расстояниях, равных примерно 25-30-кратном диаметру вентилятора и на расстоянии не менее 4,5 м - 6,0 м от стен.

Ж.4.7 Вентиляторы должны выбираться таким образом, чтобы обеспечивать общий расход воздуха в размере  $0,01 \text{ м}^3/\text{с}$  на  $1 \text{ м}^2$  площади пола.

Ж.4.8 Стойки вентиляторов должны проектироваться таким образом, чтобы обеспечивать возможность настройки вентиляторов и ограничивать вертикальную скорость движения воздуха вблизи полога растений до не более 1,0 м/с.

#### **Ж.5 Обогрев столов**

Ж.5.1 Обогрев столов допускается использовать для обеспечения оптимальных температур в корневой зоне для прорастания семян, размножения и общего роста растений.

Обогрев столов допускается также использовать для уменьшения расходов на отопление, если температуру воздуха допускается понижать за счет повышенных температур в корневой зоне.

Ж.5.2 Система обогрева столов строится из труб диаметром 15 мм (полиэтиленовых, поливинилхлоридных, полибутиленовых или из каучука на основе сополимера этилена, пропилена).

В качестве теплоносители используют горячую воду температурой от 35°C до 40°C.

Ж.5.3 Для равномерного обогрева столов расстояние между трубами должно составлять не более 100 мм.

Трубные петли допускается располагать непосредственно на столе или кренить под столом.

#### Примечания

1. Рекомендуется под трубу укладывать полистирольную теплоизоляционную панель для гарантии направления достаточного количества тепла в корневую зону растений.

2. Для улучшения однородности температуры рекомендуется уменьшать расстояние между трубами, или укладывать слой влажного песка толщиной от 25 мм до 50 мм над трубами или вокруг труб. При использовании песка необходимо предусматривать меры для поддержания его влажности, например, покрытием песка перфорированной пластиковой пленкой.

Ж.5.4 Термостат с вынесенным дистанционным управлением допускается использовать для автоматического контроля температуры на столе.

### **Ж.6 Обогрев пола**

Ж.6.1 Системы обогрева пола используют при контейнерном выращивании растений, когда контейнеры с растениями устанавливают непосредственно на пол.

Ж.6.2 В качестве материала пола следует использовать насыпной гравий, песок, пористый бетон или монолитный бетон.

Рекомендуемая толщина пола составляет от 75 мм до 100 мм.

При использовании монолитного бетона, пол должен иметь уклон для водоотвода. Песчаные полы должны покрываться перфорированным пластиком для удержания влаги и способствования передаче тепла между трубами и песком.

Ж.6.3 Система обогрева полов устраивается из труб диаметром 20 мм (полиэтиленовых, поливинилхлоридных, полибутиленовых).

В качестве теплоносителя используют горячую воду температурой от 35°C до 40°C, циркулирующую по трубам со скоростью от 0,6 м/с до 0,9 м/с.

Ж.6.4 Для равномерного прогрева полов расстояние между трубами должно составлять не более 300 мм.

Ж.6.5 Допускается укладывать трубы в петлю, но общая длина одной отопительной петли не должна превышать 120 м.

Ж.6.6 Термостат с вынесенным дистанционным управлением допускается использовать для автоматического контроля температуры поверхности пола.



## Приложение И (обязательное)

### Тепловые потери теплиц

И.1 Наибольшие потери тепла в теплице происходят посредством теплового излучения, теплопроводности и конвекции через покрытие теплицы  $q_{итк}$  и посредством инфильтрации через конструкцию  $q_{и}$ .

Потери  $q_{итк}$  и  $q_{и}$  рассчитывают в соответствии с формулами (И.1) и (И.2) или (И.3) соответственно.

Дополнительные потери тепла через бетонные или кирпичные стены рассчитывают традиционными методами.

И.2 Потерю тепла, посредством излучения теплопроводности и конвекции, через покрытие теплицы  $q_{итк}$ , Вт, допускается определять по следующей формуле:

$$q_{итк} = U \cdot S_{п} \cdot (t_B - t_H), \quad (И.1)$$

где  $U$ - коэффициент общего переноса тепла, определяемый по таблице И.1, Вт/(м<sup>2</sup>°C);

$S_{п}$ - площадь покрытия теплицы, м<sup>2</sup>;

$t_B$ - температура воздуха внутри теплицы, °C;

$t_H$ - температура атмосферного воздуха снаружи, °C.

И.3 Потерю тепла теплицей за счет инфильтрации через конструкцию теплицы  $q_{и}$ , Вт, допускается оценивать, учитывая общий теплообмен в теплице, по формуле:

$$q_{и} = P_{BT} \cdot N \cdot V \cdot [c_{BT} \cdot (t_B - t_H) + h_{иВ} \cdot (W_{ВВ} - W_{ВН})], \quad (И.2)$$

где  $P_{BT}$ - плотность воздуха в теплице, кг/м<sup>3</sup>;

$c_{BT}$ - удельная теплоемкость воздуха в теплице, Дж/(кг °C);

$N$ - скорость инфильтрации, определяемая по таблице И.2, с<sup>-1</sup>;

$V$ - объем теплицы, м<sup>3</sup>;

$h_{иВ}$ - скрытая теплота испарения воды при  $t_B$ , Дж/кг;

$W_{ВВ}$ - удельная влажность воздуха внутри, кг<sub>воды</sub>/кг<sub>воздуха</sub>;

$W_{ВН}$ - удельная влажность воздуха снаружи, кг<sub>воды</sub>/кг<sub>воздуха</sub>.

И.4 Если температура наружного воздуха ниже минус 20°C, а относительная влажность внутри теплицы меньше 40%, потерю тепла за счет инфильтрации следует определять по формуле:

$$q_{и} = 1800 \cdot N \cdot V \cdot (t_B - t_H), \quad (И.3)$$

Примечание - Естественная инфильтрация, указанная в таблице И.2, может снижаться, если трещины начинают сами герметизироваться за счет замерзшего конденсата. При условиях низкой скорости ветра,

незамерзший конденсат может закрыть собой трещины. Степень герметизации внутреннего помещения теплицы за счет замерзающего конденсата будет зависеть от типа покрытия, размера и ориентации трещин, внутренней и наружной температур и количества произрастающих растений.

**Таблица И.1 - Примерные коэффициенты общего переноса тепла для разных методов и материалов остекления теплиц**

Покрытие теплицы	Коэффициент общего переноса тепла U, Вт/(м <sup>2</sup> °С)
Однослойное стекло, герметизированное	6,20
Однослойное стекло, с низким коэффициентом излучения	5,40
Двухслойное стекло, герметизированное	3,70
Однослойный пластик	6,20
Однослойный поликарбонат, гофрированный	От 6,20 до 6,80
Однослойное стекловолокно, гофрированное	5,70
Двухслойный полиэтилен	4,00
Двухслойный полиэтилен, с ингибиторами инфракрасного излучения	2,80
Жесткий акрил, двухслойная конструкция <sup>1)</sup>	От 3,20 до 3,60
Жесткий акрил, с полистирольными шариками <sup>2)</sup>	0,57
Двухслойный полиэтилен поверх стекла	2,80
Однослойное стекло и термическое одеяло <sup>3)</sup>	4,00
Двухслойный полиэтилен и термическое одеяло <sup>3)</sup>	2,50
<sup>1)</sup> В зависимости от расстояния между стенками. <sup>2)</sup> 32-мм жесткие акриловые панели, заполненные полистирольными шариками. <sup>3)</sup> Только когда одеяло закрыто и хорошо герметизировано.	

**Таблица И.2 - Ожидаемые скорости инфильтрации для теплиц в зависимости от типа и конструкции**

Тип и конструкция теплицы		Скорость фильтрации, N <sup>1)</sup>	
		с <sup>-1</sup>	час <sup>-1</sup>
Новое строительство	двухслойная пластиковая пленка	От 2,1x10 <sup>-4</sup> до 4,1x10 <sup>-4</sup>	От 0,75 до 1,50
	Стекло или стекловолокно	От 1,4x10 <sup>-4</sup> до 2,8x10 <sup>-4</sup>	От 0,50 до 1,00
Реконструируемая конструкция	стекло, хорошее техническое обслуживание	От 2,8x10 <sup>-4</sup> до 5,6x10 <sup>-4</sup>	От 1,00 до 2,00
	стекло, плохое техническое обслуживание	От 5,6x10 <sup>-4</sup> до 11,1x10 <sup>-4</sup>	От 2,00 до 4,00
<sup>1)</sup> Количество обменов объема внутреннего воздуха за единицу времени (с <sup>-1</sup> или час <sup>-1</sup> ). Примечание - Большие скорости ветра или прямая экспозиция ветру будет увеличивать скорости инфильтрации; и наоборот, низкие скорости ветра или защита от ветра будут уменьшать скорости инфильтрации			

## Приложение К (обязательное)

### Механические системы вентиляции и охлаждения

#### К.1 Нагнетательные системы вентилирования и охлаждения

К.1.1 Традиционные системы охлаждения теплиц, как правило, основаны на удалении избыточной тепловой энергии вытяжными вентиляторами.

Объем воздуха, требуемого для поддержания заданной температуры, может быть определен по формуле приблизительного энергетического равновесия:

$$(1 - E) \cdot \tau \cdot l \cdot S_{\text{ПОЛ}} = U \cdot S_{\text{П}} \cdot (t_{\text{В}} - t_{\text{П}}) + \left( \frac{Q \cdot S_{\text{ПОЛ}} \cdot c_{\text{ВТ}}}{V_{\text{ВОЗ}}} \right) \cdot (t_{\text{В}} - t_{\text{П}}), \quad (\text{И.3})$$

где  $E$ - безразмерный коэффициент эвапотранспирации;

$\tau$ - безразмерный коэффициент светопропускания;

$l$ - солнечная радиация на единицу площади пола, Вт/м<sup>2</sup>;

$S_{\text{ПОЛ}}$ - площадь пола, м<sup>2</sup>;

$S_{\text{П}}$ - площадь покрытия теплицы, м<sup>2</sup>;

$V_{\text{ВОЗ}}$ - удельный объем воздуха, покидающего теплицу, м<sup>3</sup>/кг;

$Q$ - скорость вентиляции, в метрах м<sup>3</sup> за секунду с квадратного метра площади пола;

$c_{\text{ВТ}}$ - удельная теплота воздуха, покидающего теплицу, м<sup>3</sup>/кг;

$t_{\text{В}}$ - температура отработанного воздуха, покидающего теплицу, °С;

$t_{\text{П}}$ - температура воздуха, поступающего в теплицу, °С;

$U$ - коэффициент общего переноса тепла, принимаемый по таблице И.1 приложения

И.

Температуру воздуха, внутри,  $t_{\text{В}}$ , допускается принимать равной среднему арифметическому температуры на входе и температуре на выходе.

Удельный объем воздуха, покидающего теплицу  $V_{\text{ВОЗ}}$  и удельную теплоту  $c_{\text{ВТ}}$  воздуха, покидающего теплицу, допускается определять по психрометрическим соотношениям.

Если используются испарительные подушки, температура поступающего воздуха,  $t_{\text{П}}$ , принимается равной температуре наружного воздуха.

Коэффициент светопропускания  $\tau$  прижимается равным 0,88 для однослойного остекления и 0,79 для двухслойного остекления.

Солнечная радиация,  $l$ , принимается для широты нахождения теплицы, либо допускается использовать усредненное значение, равное 890 Вт/м<sup>2</sup>.

Коэффициент эвапотранспирации,  $E$ , в формуле (К.1) варьируется от 0,0 до 1,0 в зависимости от типа, количества, возраста, состояния растений, удельной влажности воздуха на входе и количества влаги, имеющейся для испарения от источников внутри теплицы. Охлаждение с использованием испарительных подушек уменьшает значение  $E$  за счет увеличения удельной влажности поступающего воздуха. Вода, испаренная внутри

теплицы с влажных полов, и охлаждение туманом должны учитываться, так как это приводит к увеличению значения величины  $E$ . Уменьшение удельной влажности поступающего воздуха также будет увеличивать значение  $E$ .

К.1.2 Вытяжные вентиляторы должны подбираться из расчета обеспечения требуемого расхода воздуха при статическом давлении 0,035 кПа с учетом установленных на них сеток от насекомых и испарительных подушек.

К.1.3 Вентиляторы должны располагаться на расстоянии от 6 м до 7 м вдоль боковых или торцевых стен теплицы.

При размещении вентиляторов на наветренных сторонах мощность системы вентиляции должна быть увеличена не менее чем на 10%.

К.1.4 Любое находящееся перед вентилятором препятствие должно находиться от него на расстоянии от 4 до 5 диаметров вентилятора.

Вентиляторы допускается монтировать на крыше при отсутствии других вариантов монтажа, удовлетворяющих требования настоящего раздела.

Примечание - В холодном климате вентиляторы, установленные на крыше, увеличивают скорость инфильтрации за счет утечек через вентиляционные решетки.

К.1.5 Вентиляционные решетки вентиляторов устанавливаются до вентиляторов и должны полностью открываться при включении и герметично закрываться при отключении вентиляторов.

К.1.6 Вентиляционные решетки или заслонки входящего воздуха должны открываться наружу. Они должны иметь электропривод и работать в автоматическом режиме. Площадь вентиляционной решетки должна составлять от 1,25-кратной до 1,50-кратной площади вентилятора.

К.1.7 Используемые защитные приспособления на вентиляторах должны отвечать требованиям безопасности.

К.1.8 Вентиляторы различных теплиц, установленные друг напротив друга, должны устанавливаться со смещением по отношению друг к другу, равным пятикратному диаметру крыльчатки вентилятора.

## **К.2 Охлаждение с использованием испарительных подушек**

К.2.1 Испарительные подушки следует использовать для облегчения охлаждения теплиц в теплом климате.

Рекомендуемые скорости воздуха, пропускаемого через испарительные подушки, приведены в таблице К.1.

К.2.2 Испарительные подушки, как правило, устанавливают в непрерывный ряд вдоль боковой стены или торцевой стены теплицы напротив вытяжных вентиляторов.

Высота размещения испарительных подушек должна составлять от 0,6 м до 2,4 м.

К.2.3 Воздухозаборные отверстия в стенах должны быть сконструированы таким образом, чтобы их можно было легко закрыть зимой без снятия подушек.

К.2.4 Воздухозаборные отверстия испарительных подушек в стенах должны располагаться на стороне теплицы, обращенной в сторону господствующих летних ветров, если только теплица не экранируется другим зданием или теплицей, расположенным на расстоянии 6-7 м.

К.2.5 Воздухозаборные отверстия подушек и вентиляторы, отводящие отработанный воздух, должны находиться на расстоянии не менее 15 м друг от друга.

**Таблица. К.1 - Рекомендуемые скорости воздуха через различные материалы подушек**

Тип материала	Фасадная скорость воздуха через подушку <sup>1)</sup> , м/с
Волокна древесины осины, установленные вертикально, толщиной от 50,0 мм до 100,0 мм	0,76
Волокна древесины осины, установленные горизонтально, толщиной от 50,0 мм до 100,0 мм	1,00
Гофрированная целлюлоза толщиной 100,0 мм	1,27
Гофрированная целлюлоза толщиной 150,0 мм	1,78
<sup>1)</sup> Скорости допускается уменьшать не более чем на 25%, в случае ограниченного пространства.	

К.2.6 Рекомендуемый оптимальный расход воды и величина емкости отстойников для вертикально установленных испарительных подушек приведены в Таблице К.2.

**Таблица К.2 - Рекомендуемый расход воды и емкости отстойников для вертикально установленных, охлаждающих подушек**

Тип материала	Минимальный расход воды на единицу длины подушки, л/(мин·м) <sup>-1</sup>	Минимальная емкость отстойника на единицу площади подушки, л/м <sup>2</sup>
Волокна древесины осины, от 50,0 мм до 100,0 мм	3,7	20,0
Волокна древесины осины, условия пустыни, от 50,0 мм до 100,0 мм	5,0	20,0
Гофрированная целлюлоза, 100,0 мм	6,2	33,0
Гофрированная целлюлоза, 150,0 мм	9,9	40,0
<sup>1)</sup> Указанные расходы достаточны для того, чтобы подушки указанных размеров оставались влажными сверху донизу.		

Горизонтальные испарительные подушки могут увлажняться со скоростью, близкой к требованиям испарения. Максимальный рекомендуемый расход для горизонтальных испарительных подушек составляет 0,2 л/(с·м<sup>2</sup>) площади подушки. Пониженные расходы достигают за счет прерывистой работы системы ирригации подушек.

К.2.7 Вода, возвращаемая в насос, должна фильтроваться для удаления мусора и водорослей.

Отстойник должен накрываться для защиты от попадания в него насекомых, мусора и солнечного света.

Съемные краны или клапаны, расположенные над подушками, должны устанавливаться таким образом, чтобы допускать периодическую промывку.

К.2.8 В целях недопущения создания высокой концентрации минеральных веществ и иных веществ, загрязняющих воду в отстойнике, рекомендуется предусматривать периодическую замену воды.

Непрерывный отвод является предпочтительным вариантом при скорости 0,002 л/мин на м<sup>3</sup>/с расхода воздуха для участков, на которых концентрация минеральных веществ в добавочной воде составляет менее 700 ppm, а максимальная скорость испарения меньше или равна 0,012 л/мин на м<sup>3</sup>/с. Для участков с концентрацией минеральных веществ 1500 ppm следует предусматривать скорость отвода 0,006 л/мин на м<sup>3</sup>/с расхода воздуха.

### **К.3 Охлаждение туманом**

К.3.1 Охлаждение туманом используют в качестве вспомогательного средства охлаждения теплиц.

К.3.2 Туман, как правило, производится с использованием насоса высокого давления для распыления воды с пропусканием ее через фиксированные сопла, прикрепленные к концам вращающихся лопастей вентиляторов, или с использованием аналогичной схемы.

Капли распыленной воды должны иметь размер от 0,5 мкм до 50,0 мкм.

К.3.3 Туман допускается распределять посредством:

- фиксированных сопел, размещенных соответствующим образом по теплице;
- перфорированных труб;
- систем циркуляции воздуха в горизонтальной плоскости.

К.3.4 Вода, используемая в системах охлаждения туманом, должна быть очищена от механических и минеральных примесей.

К.3.5 В теплицах с естественной вентиляцией сопла и трубы для распределения тумана должны быть равномерно распределены по теплице.

Трубы и сопла должны размещаться над проходами во избежание падения капель воды непосредственно на растения.

К.3.6 В теплицах с вентиляторным охлаждением большая часть тумана должна концентрироваться рядом с воздухозаборным отверстием, а небольшая часть тумана должна равномерно распределяться по остальной части теплицы.

**Приложение Л**  
**(обязательное)**

**Шторные системы затенения и их приводы**

**Л.1 Шторные системы «от водосточного желоба до водосточного желоба»**

Л.1.1 В шторных системах, установленных между водосточными желобами, шторные панели разворачиваются по ширине теплицы на высоте водосточного желоба.

Л.1.2 Шторные системы «от водосточного желоба до водосточного желоба» не должны устанавливаться в следующих случаях:

- когда калориферы или вентиляторы циркуляции воздуха устанавливаются под водосточным желобом;
- когда нижние пояса ферм должны использоваться для подвешивания растений.

Л.1.3 Для уменьшения эффекта перегрева пространства над шторой необходимо предусматривать дополнительную вентиляцию этого пространства с использованием вентиляционной решетки и вытяжного вентилятора, установленного на противоположных торцевых стенах каждой теплицы.

**Л.2 Шторные системы «от фермы до фермы»**

Л.2.1 В шторной системе «от фермы до фермы», шторные панели разворачиваются по пространству значительно меньшему длины теплицы, что приводит к более компактным по объему сверткам шторного материала, чем это возможно в системах «от водосточного желоба до водосточного желоба».

Л.2.2 Шторные системы «от фермы до фермы» допускается конфигурировать любым из трех способов:

- горизонтально, на уровне водосточного желоба. Эта конфигурация шторной системы минимизирует объем отапливаемого пространства теплицы, и ее относительно легко устанавливать. Но она имеет те же ограничения, что и системы «от водосточного желоба до водосточного желоба»;
- наклонно-горизонтально, когда профиль шторной системы повторяет каждый уклон кровли под фермами, при этом ее горизонтальная часть соединяет два наклонных сегмента. Эта конфигурация шторной системы позволяет устанавливать ее над оборудованием, смонтированным под уровнем водосточного желоба (калориферами и некоторыми вентиляторами). Нижние пояса ферм остаются доступными для подвешивания растений. Эта конфигурация оставляет свободное пространство для вентиляционных отверстий в кровле;
- наклонно, когда профиль системы является параллельным линии, проведенной от водосточного желоба к высшей точке фермы. Эта конфигурация минимизирует количество холодного воздуха, находящегося над шторой, и максимизирует свободное пространство для оборудования. Нижние пояса ферм остаются доступными для подвешивания растений.

### **Л.3 Шторные системы боковых стек**

Л.3.1 Шторные системы боковых стен, как правило, используют для образования внутренних перегородок, затенения стен, выходящих на юг и для закрытия и открытия вентиляционных проемов в боковых стенах вместо остекления вентиляционных проемов или установки вентиляционных решеток в них.

Л.3.2 Для шторных систем боковых окон, как правило, используют пластиковые пленки, армированные волокнистой сеткой, полиэфирную вязаную ткань и упрочненные версии композитных тканей, изготовленные для использования в теплицах.

Л.3.3 Рекомендуется использовать одну из трех систем привода шторных систем боковых стен:

- в первой системе шторный материал наматывается на трубу и штора поднимается или опускается за счет наматывания или разматывания ее с трубы. Труба может приводиться в действие как вручную, так и с использованием электродвигателя и редуктора;

- во второй системе используют систему веревок и шкивов, прикрепленных к верхнему краю шторы боковой стены для опускания шторы для ее сворачивания или подъема шторы для ее разворачивания;

- в третьей системе используют трубу для наматывания и разматывания материала, но вращение трубы происходит в веревочных петлях, которые проходят через шкивы обратно к ручному приводу или к электродвигателю с редуктором.

### **Л.4 Механизмы привода шторных систем затенения**

Л.4.1 В качестве привода, используют электрический двигатель с редуктором для разворачивания и сворачивания шторных панелей, действующие как единая система. Как правило, используют один из трех видов механизмов привода:

- двухтактный;
- кабельно-барабанный;
- цепочно-кабельный.

Л.4.2 Двухтактный привод используют для шторных систем «от фермы до фермы». Привод использует шестерни для привода зубчатых реек, достаточно длинных, чтобы покрывать расстояние между двумя соседними фермами теплицы.

Зубчатые рейки крепятся к металлическим трубам, имеющим длину, равную длине теплицы, уменьшенную на одно расстояние между фермами.

В каждом пролете между двумя соседними фермами ангарной теплицы (отдельно стоящей ангарной или являющейся частью блочной) вторая труба крепится под прямым углом к приводным трубам и предназначена для протаскивания ведущего края шторной панели назад и вперед по пролету.

Двигатель и редуктор для двухтактного привода, как правило, устанавливают рядом с центром теплицы. Их допускается монтировать в любом пролете, за исключением первого и последнего и на торцевых стенах.

Принцип действия двухтактного привода показан на рисунке Л.1.

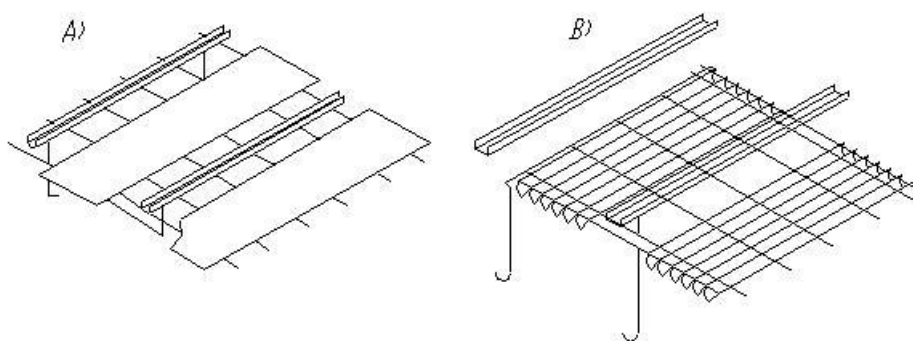


Л.4.3 Кабельно-барабанный привод используют как для систем «от водосточного желоба до водосточного желоба», так и для систем «от фермы до фермы».

При этом перемещение шторного материала осуществляется путем натяжения проволоочного троса в нужном направлении. Проволоочный трос изготавливают из гальванизированной или нержавеющей стали и крепят на ведущем крае шторного материала. Перемещение штор происходит за счет одновременного наматывания и сматывания троса с барабана, вращаемого двигателем. Длина троса в бухте должна быть равна ширине теплицы или расстоянию между фермами теплицы.

Кабельно-барабанный привод, как правило, устанавливают в плоскости движения шторной системы на одной торцевой стене (для системы «от фермы до фермы») или на одной боковой стенке (для системы «от водосточного желоба до водосточного желоба») теплицы.

При использовании блоков двигатель привода и редуктор допускается устанавливать на любой удобной высоте на боковой или торцевой стене.



А- плоская шторная система с двухтактным приводом,  
Б- подвесная шторная система с двухтактным приводом

Рисунок Л.1 - Шторные системы теплиц с двухтактным приводом

Принцип действия: кабельно-барабанного привода показан на Рисунке Л.2.

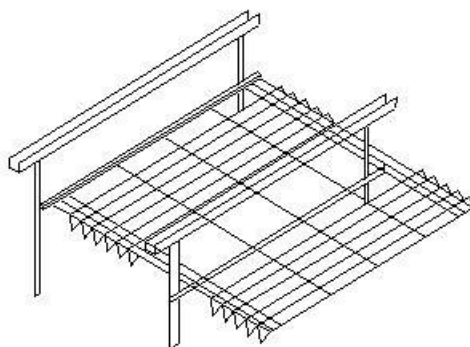


Рисунок Л.2 - Подвесная шторная система с кабельным приводом

Л.4.4 Цепочно-кабельный привод используют как для систем «от водосточного желоба до водосточного желоба», так и для систем «от фермы до фермы».

Движение шторной системы осуществляется при помощи роликовой цепи.

## **СП РК 3.02-133-2014**

Длина роликовой цепи равна расстоянию от фермы до фермы или от водосточного желоба до водосточного желоба, которое должно перекрывать шторные панели.

Двигатель через редуктор вращает зубчатое колесо, через которое поступательное движение передается посредством цепи шторной системе.

Систему цепочно-кабельного привода, как правило, устанавливают на боковой или торцевой стенке теплицы с использованием дополнительных блоков для передачи движения привода в плоскость движения шторной системы.

## Приложение М (обязательное)

### Снегозащитные переносные щиты, снегозащитные лесонасаждения и расчет снегозащитных ограждений

#### М.1 Снегозащитные переносные щиты

М.1.1 Снегозащитные переносные деревянные щиты следует использовать в районах с годовыми объемами снега переноса до  $400 \text{ м}^3/\text{м}$ , а в районах с большим объемом снега переноса их можно использовать в сочетании с другими ограждениями или в качестве временной меры до организаций постоянной снегозащиты.

М.1.2 Переносные щиты изготавливают из деревянных планок толщиной 13 мм и шириной от 80 мм до 110 мм, они бывают с нормальной и разреженной обрешеткой.

М.1.3 Снегозащитные щиты с нормальной обрешеткой изготавливают шириной 2,00 м и высотой от 1,75 м до 2,25 м. Площадь просветов щитов должна составлять от 35% до 50%.

Пример конструктивного решения щита с нормальной обрешеткой приведен на рисунке М.1.

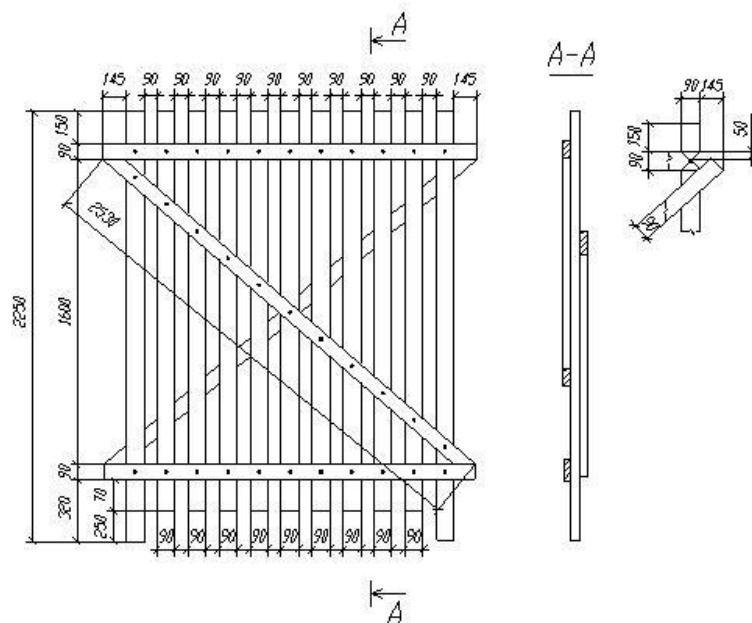


Рисунок М.1 - Вид снегового щита с нормальной обрешеткой

М.1.4 Снегозадерживающие щиты с разреженной решеткой изготавливают щитами размерами  $2 \times 2 \text{ м}$  и они должны иметь площадь просветов в нижней половине от 60% до 70%, а в верхней от 40% до 50%.

Пример конструктивного решения щита с разреженной решеткой приведен на рисунке М.2.

М.1.5 Снегозадерживающие щиты с нормальной обрешеткой применяют в районах, где продолжительные метели с плотным и мокрым снегом сопровождаются сильными ветрами, и перестановка щитов затруднена.

Щиты с разреженной решеткой применяют в условиях незначительной скорости ветра, где возможна их перестановка.

М.1.6 В зависимости от объемов переносимого снега в районе строительства теплиц щиты следует устанавливать в один или несколько рядов. При многорядной защите первые со стороны поля ряды рекомендуется устанавливать из щитов с разреженной решеткой.

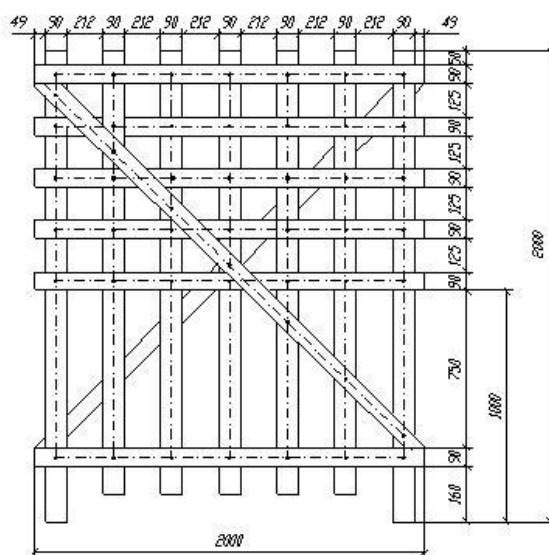


Рисунок М.2 - Вид снегового щита с разреженной обрешеткой

М.1.7 Расстояние от теплицы до однорядной или ближайшего ряда многорядной снегозащиты, а также между ее рядами следует принимать равным  $15h$  (где  $h$  - высота щитов, м).

М.1.8 Опорные колья для щитов заготавливают длиной от 2,0 м до 3,5 м и толщиной от 0,07 и до 0,08 м с заостренными нижними концами. Колья устанавливают в грунт до наступления заморозков в отверстия диаметром от 0,070 м до 0,075 м и глубиной от 0,4 м до 0,6 м на расстоянии 1,9 м друг от друга.

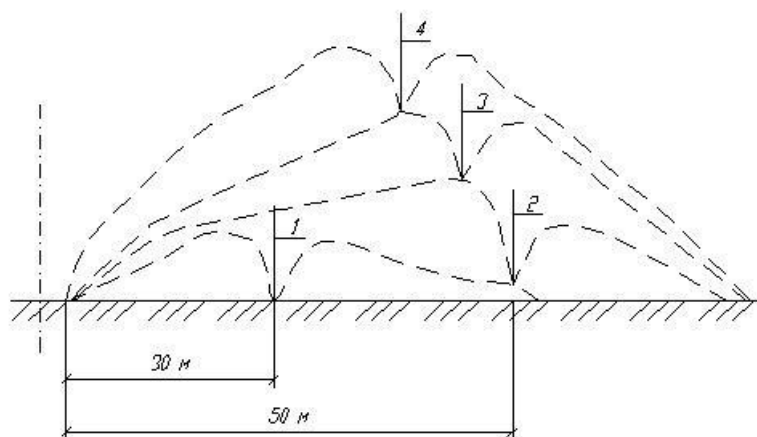


Рисунок М.3 - Схема перестановки щитов 1, 2, 3, 4 и порядок перестановки щитов по границе объекта

М.1.9 Расстановка и привязка щитов к кольям производится сразу после образования устойчивого снежного покрова.

Щиты к кольям привязывают в верхних углах с наветренной стороны накрест проволокой или веревкой.

М.1.10 Для увеличения снегосборности и во избежание примерзания к земле щиты устанавливают с просветом от земли, равным 0,4 м.

М.1.11 Перестановку щитов производят после заноса их снегом на 3/4 высоты.

Первую перестановку щитов делают в сторону поля на расстояние 20 м от линии первоначальной установки щитов.

Последующие перестановки производят на верху снежного вала в сторону объекта каждый раз, когда высота снежного отложения у щитов будет достигать 2/3 их высоты в соответствии с рисунком М.3.

## М.2 Снегозащитные постоянные заборы

М.2.1 Снегосборные постоянные заборы рекомендуется использовать в районах с годовыми объемами снегопереноса до  $600 \text{ м}^3/\text{м}$ , а в сочетании с переносными щитами - в районах с более высокими объемами снегопереноса.

М.2.2 Снегозащитные постоянные заборы подразделяются на деревянные и железобетонные, с нормальной и разреженной решеткой.

М.2.3 Деревянные заборы устраивают высотой от 4 м до 7 м, снегосборная способность таких заборов составляет от  $140 \text{ м}^3/\text{м}$  до  $360 \text{ м}^3/\text{м}$ .

М.2.4 Деревянные заборы с нормальной решеткой рекомендуется применять в относительно слабо заносимых районах при ограниченной площади, отводимой под снегозащиту. Пример конструктивного решения забора с нормальной решеткой приведен на рисунке М.4.

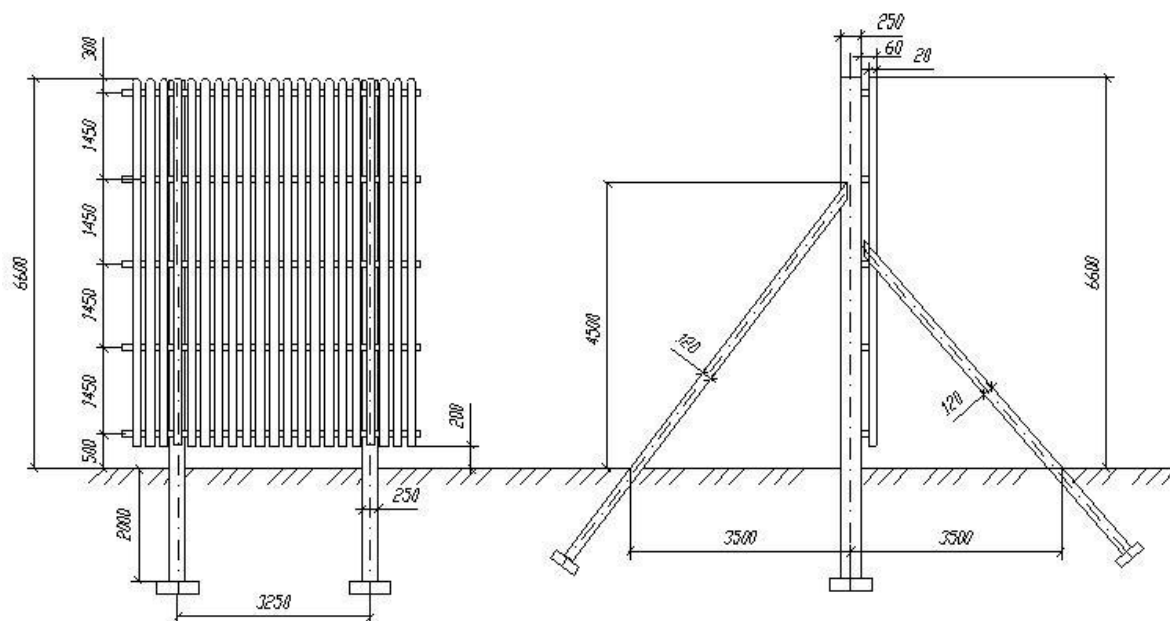


Рисунок М.4 - Вид деревянного забора с нормальной обрешеткой

М.2.5 Деревянные заборы с разреженной обрешеткой, показанные на рисунке М.5, рекомендуется применять в сильно заносимых районах. Они формируют сугроб снега большой ширины, что требует увеличенной площади отводимого под защиту земельного участка.

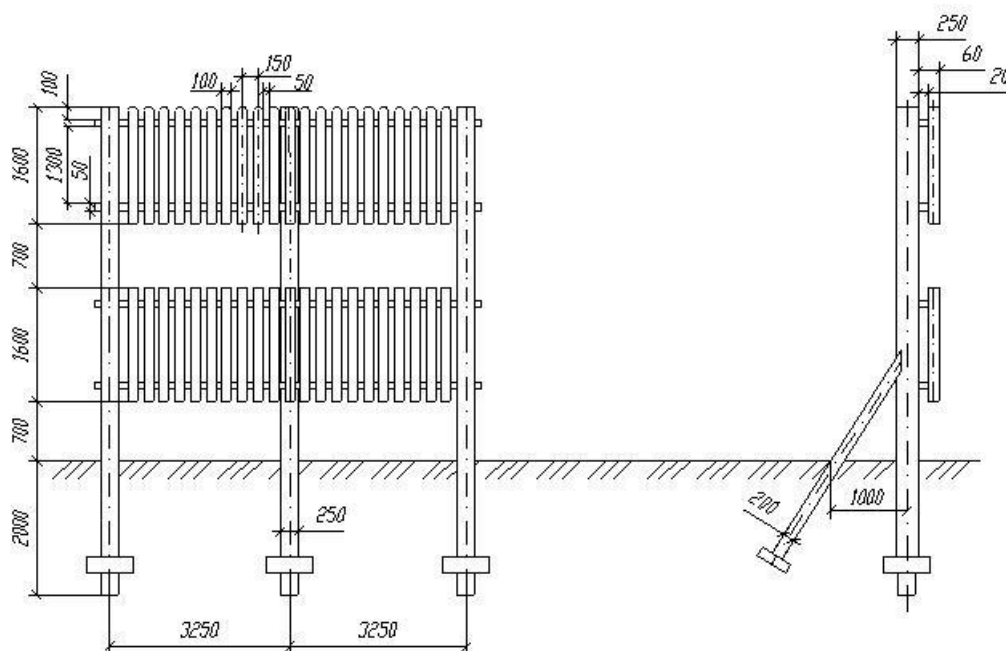


Рисунок М.5 - Вид деревянного забора с разреженной обрешеткой

М.2.6 При проектировании снегозащиты допускается предусматривать заборы со съемными щитами, форма которых указана на рисунке М.6.

После полного использования снегозащитной способности таких заборов щиты снимают со столбов и используют как переставные.

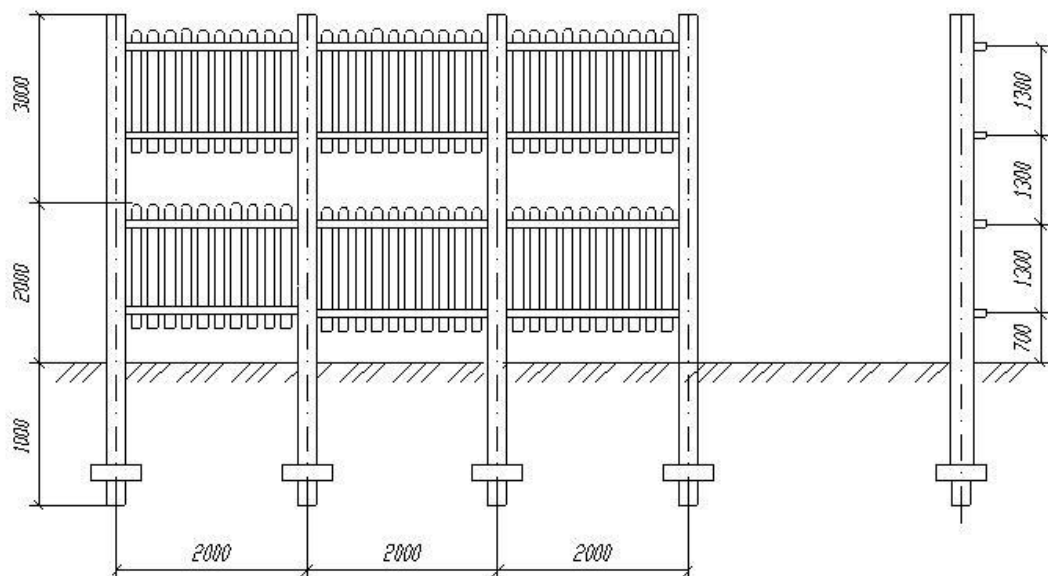


Рисунок М.6 - Вид деревянного забора со съёмными щитами

М.2. Обрешетку деревянных заборов в нижней половине следует выполнять вертикальной, а в верхней - она может быть вертикальной или горизонтальной.

М.2.8 Постоянные снегозащитные заборы из железобетонных конструкций выполняют с горизонтальной или вертикальной обрешеткой. Стандартная высота железобетонных заборов равна: 4,0 м, 5,5 м и 7,0 м.

М.2.9 Постоянные заборы допускается устраивать комбинированными, состоящими из железобетонных стоек и деревянных щитов или обшивок.

М.2.10 Расстояние между низом обшивки забора и поверхностью земли, а также между нижним и верхним рядами обрешетки для постоянных заборов следует назначать в пределах от 0,4 м до 0,7 м.

М.2.11 Площадь просветов обрешетки заборов следует принимать равной от 30% до 40% при скорости снеговетрового потока от 20 м/с до 25 м/с и от 40% до 50% - при скорости снеговетрового потока менее 20 м/с.

М.2.12 Расстояние от теплицы до линии защиты следует принимать равным от 5Н до 10Н, а между рядами многорядной защиты - от 10Н до 15Н (где Н - высота забора, м).

### М.3 Снегозащитные лесонасаждения

М.3.1 Снегозащитные лесонасаждения следует проектировать во всех районах страны.

М.3.2 Снегозащитные лесонасаждения делятся на:

- сплошные;
- многорядные с числом деревьев от 20 до 40 шт.;

- кулисные, состоящие из нескольких кулис с числом рядов деревьев в каждой кулисе от 10 до 12 шт.

Кулисные лесонасаждения обладают большей снегосборной способностью по сравнению со сплошными лесонасаждениями, но требуют большей площади земельного участка.

М.3.3 По степени продуваемости ветром, зависящей от количества рядов деревьев и густоты их посадки, снегозащитные лесонасаждения делятся на непродуваемые и продуваемые. При одинаковой снегосборности лесонасаждений, ширина продуваемого лесонасаждения на 30% меньше непродуваемого, но расстояние от защищаемого объекта до продуваемого лесонасаждения должно быть в два раза больше, чем до непродуваемого.

М.3.4 Примерные схемы снегозащитных лесонасаждений и размещение в них древесных кустарниковых пород приведены на Рисунке М.7.

М.3.5 Проектируемую посадку деревьев и кустарников следует предусматривать в гармонии с местным ландшафтом и растительностью.

М.3.6 Расстояние между рядами растений в снегозащитных лесонасаждениях следует принимать равным от 1,0 м до 3,0 м, а между деревьями в рядах от 0,7 м до 1,5 м.

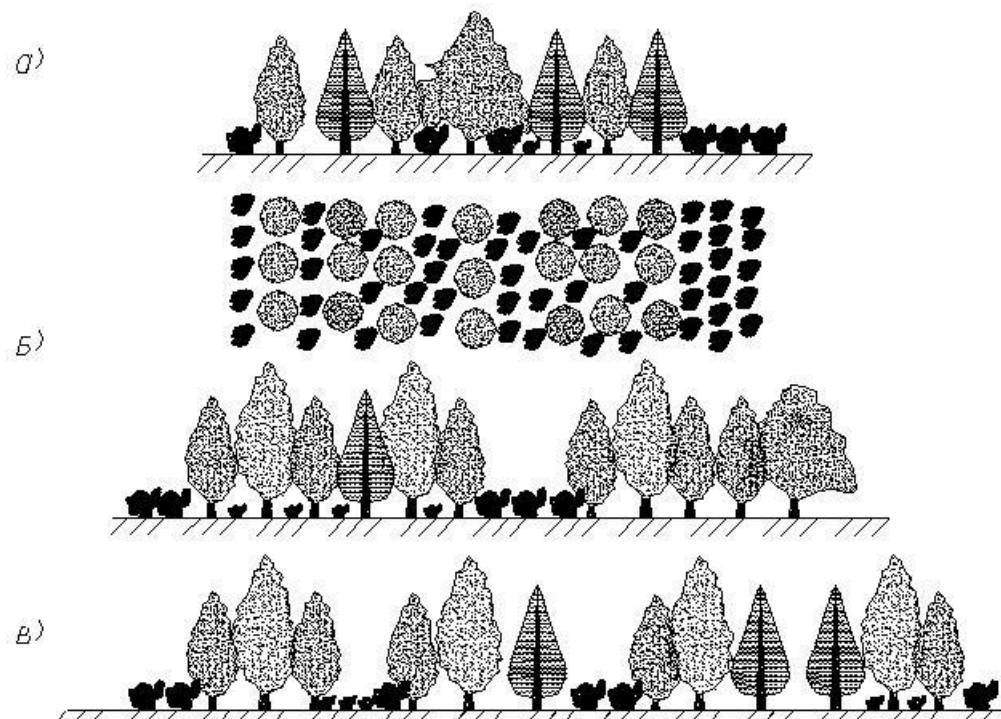
Для увеличения снегосборной способности лесонасаждений в молодом возрасте рекомендуется сгущать посадки в рядах с доведением расстояния между растениями до 0,4 м с последующей вырубкой.

М.3.7 Расстояние между кулисами следует принимать равным десятикратной расчетной (работающей) высоты деревьев. В малозаносимых районах разрыв между кулисами можно не делать, а заполнять его кустарником.

М.3.8 Расстояние от теплиц до узкой продуваемой полосы следует принимать не менее пятикратной высоты лесонасаждений, а до широкой непродуваемой не менее двукратной расчетной (работающей) высоты лесонасаждений.

М.3.9 При проектировании кулисных лесонасаждений в сильно заносимых районах кустарники следует вводить только в опушечные ряды двух-трех кулис, расположенных со стороны защищаемого объекта. Остальные кулисы рекомендуется проектировать без кустарников.





а)-лесонасаждение в 14 рядов, б)- кулисное лесонасаждение для районов с малой снегוזаносимостью, в)- кулисное лесонасаждение для районов со значительной снегוזаносимостью

Рисунок М.7 - Схемы лесонасаждений и размещения в них древесных и кустарниковых пород

М.3.10 При выборе деревьев и кустарников для лесонасаждений необходимо отдавать предпочтение быстрорастущим породам, которые растут в данной местности. Быстрорастущие породы деревьев высаживают в возрасте от 1 года до 2 лет.

М.3.11 Деревья лесонасаждений делятся на:

- слабоветвистые (дуб летний, клен остролистый, ясень американский);
- средневетвистые (береза, вяз, берест, клен ясенелистный);
- сильноветвистые (клен татарский);
- кустарники (лох узколистный, жимолость татарская, акация желтая). Предпочтение следует отдавать сильноветвистым деревьям.

#### М.4 Расчет снегозащитных ограждений

М.4.1 Расчет снегозащиты основывается на том, что ее снегосборная способность должна быть равна или больше расчетных годовых объемов снегопереносов:

$$V_P \leq V_3, \quad (\text{М.1})$$

где:  $V_P$  - расчетный объем снегопереноса,  $\text{м}^3/\text{м}$ , определяемый в соответствии с М.4.2;

$V_3$  - снегосборная способность защиты,  $\text{м}^3/\text{м}$ , определяемая в зависимости от средств защиты в соответствии с М.4.7 - М.4.9.

М.4.2 Расчетный объем снегопереноса,  $V_p$ , м<sup>3</sup>/м, определяется по формуле:

$$V_p = p \cdot k \cdot V, \quad (\text{М.2})$$

где:  $p$  - эмпирический коэффициент, равный 0,9 при определении годового объема снегопереноса по М.4.4 и 0,7 - при определении по М.4.5;

$k$  - коэффициент, определяемый в соответствии с М.4.3;

$V$  - годовой объем снегопереноса, м<sup>3</sup>/м, определяемый в соответствии с М.4.4 и М.4.5.

М.4.3 Коэффициент  $k$  формулы (М.2) определяется по Таблице М.1 в зависимости от длины снегосборного бассейна.

За длину снегосборного бассейна принимается расстояние от ограждения теплиц до границ естественных преград. Естественными преградами снегосборного бассейна считаются:

- лесные массивы шириной более 100 м;
- речные долины и овраги шириной более 100 м при глубине не менее 10 м и крутизне склонов 1:1 и более;
- кустарниковые заросли шириной более 250 м;
- жилые поселки и промышленные комплексы.

**Таблица М.1 - Коэффициент  $k$  формулы (М.2)**

Коэффициент $k$	Длина снегосборного бассейна, км	
	в северо-восточных регионах	в северо-западных регионах
0,9	8,1	10,6
0,8	5,6	7,4
0,7	4,2	5,4
0,6	3,2	4,2
0,5	2,4	3,2
0,4	1,8	2,4
0,3	1,2	1,6
0,2	0,8	1,0
0,1	0,4	0,5

М.4.4 Годовой объем снегопереноса с вероятностью его повторения 1 раз в 20 лет (5%) определяется по расчетной розе переносов снега, которая строится на основании данных наблюдений близлежащей метеорологической станции о направлении и скорости ветра, температуре воздуха, суточных осадках и высоте снежного покрова. Расчетная роза снегопереноса представляет собой масштабное изображение объемов снегопереноса по румбам в течение зимнего периода.

М.4.5 При отсутствии метеорологической станции в районе строительства годовой объем снегопереноса и преобладающее направление снеговетровых потоков допускается принимать, руководствуясь картой районирования территории по объемам переноса снега с учетом розы ветров в зимний период года.

М.4.6 Снегосборная способность ограждений зависит от их типа, конструкции, высоты и угла между линией снегозащиты и преобладающим направлением снегопереноса.

М.4.7 Снегосборная способность ограждений из переносных щитов,  $V_3$ , м<sup>3</sup>/м, определяется по формулам:

- для однорядных щитов с нормальной обрешеткой:

$$V_{3.щ.}^1 = 9 \cdot n \cdot h^2; \quad (M.3)$$

- для многорядных щитов с нормальной обрешеткой:

$$V_{3.щ.}^2 = 12 \cdot n \cdot h^2 \cdot t; \quad (M.4)$$

- для однорядных щитов с нормальной обрешеткой:

$$V_{у.щ.}^3 = 30 \cdot n \cdot h^2; \quad (M.5)$$

где  $h$ - высота переносных щитов, включая просвет у земли, м;

$n$ - число перестановок щитов, включая первоначальную установку;

$t$ - число рядов ограждений.

М.4.8 Снегосборная способность постоянных заборов,  $V_3$ , м<sup>3</sup>/м, определяется по формулам:

- для однорядных решетчатых заборов с нормальной обрешеткой:

$$V_{3.з.}^1 = 10H^2; \quad (M.6)$$

- для многорядных щитов с нормальной обрешеткой:

$$V_{3.з.}^2 = 15H^2; \quad (M.7)$$

- для однорядных решетчатых заборов с нормальной обрешеткой:

$$V_{3.з.}^3 = 14 \cdot (H^2 + n \cdot h^2) ; \quad (M.8)$$

- для однорядных решетчатых заборов с нормальной обрешеткой:

$$V_{3.з.}^4 = 15 \cdot H^2; \quad (M.9)$$

где  $H$ - высота забора, включая просвет у земли, м;

$h, n, t$  – то же, что в формуле (М.3)

М.4.9 Снегосборная способность снегозащитных лесных насаждений,  $V_{3л}$ , м<sup>3</sup>/м, определяется по формуле:

$$V_{3Л} = h_p \cdot B, \quad (М.10)$$

где:  $h_p$  - расчетная высота лесонасаждений, м, определяемая по формуле (М.11);  
 $B$  - общая ширина полосы лесонасаждений, м, определяемая по формуле (М.12).

М.4.10 Расчетная высота лесонасаждения  $h_p$ , м, определяется по формуле:

$$h_p = H_{Л} - h_C - 0,2, \quad (М.11)$$

где:  $H_{Л}$  - высота растений лесопосадок в возрасте 10-15 лет, принимаемая равной от 3,0 м до 6,0 м в степной, от 7,0 м до 8,0 м - в лесостепной и от 8,0 м до 10,0 м - в лесной зоне;

$h_C$  - средняя высота снежного покрова, принимаемая равной для степной зоны 0,3 м, лесостепной - 0,5 м, лесной - 0,7 м.

М.4.11 Общая ширина полосы лесонасаждения, включая разрывы между отдельными кулисами,  $B$ , м, определяется по формуле:

$$B = \frac{V_p}{h_p} 1, \quad (М.12)$$

где:  $V_p$  - расчетный объем снегопереноса, м<sup>3</sup>/м, определяемый в соответствии с М.4.4;

$h_p$  - то же, что в формуле (М.10).

**БИБЛИОГРАФИЯ**

- [1] СП РК 3.02-108-2013 Административные и бытовые здания.
- [2] СП РК 3.02-127-2013 Производственные здания.
- [3] СП РК 3.02-131-2012 Здания и сооружения для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции.
- [4] СП РК 3.02-129-2012 Складские здания.
- [5] СН РК 2.01-01-2013 Защита строительных конструкций от коррозии.
- [6] СП РК 2.04-103-2013 Устройство молниезащиты зданий и сооружений.
- [7] СН РК 4.04-07-2013 Электротехнические устройства.
- [8] СН РК 3.02-27-2013 Производственные здания.
- [9] СП РК 4.01-103-2013 Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации.
- [10] СНиП РК 2.04-01-2010 Строительная климатология.
- [11] СП РК 4.04-107-2013 Электротехнические устройства.
- [12] СП РК 4.02-103-2012 Системы автоматизации.
- [13] СП РК 4.01-101-2012 Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений.
- [14] 32. СП РК 2.01-101-2013 Защита строительных конструкций от коррозии.
- [15] СНиП РК 2.03-30-2006 Строительство в сейсмических районах.
- [16] НТП РК 03-01-5.1-2011 Проектирование стальных конструкций. Часть 1-2. Проектирование пластинчатых элементов.
- [17] НТП РК 05-01-1.1-2011 Проектирование деревянных конструкций.  
Часть 1. Общие положения по проектированию деревянных конструкций в соответствии с требованиями еп 1995-1-1. Часть 2. Расчет и конструирование деревянных конструкций.
- [18] СП РК 5.01-103-2013 Свайные фундаменты

---

**УДК 728.98.01(083.75)**

**МКС 65.040.30**

**Ключевые слова:** теплица, блочная теплица, ангарная теплица, парник, классификация теплиц, воздействие ветра, воздействие снега, микросвая, микросвайный фундамент, облицовка, смещение, прогиб, предельное состояние по пригодности к эксплуатации, предельное состояние по прочности, вентиляция, отопление, водопровод, дренаж, канализация, электроснабжение, автоматизация, затенение, снегозащита, ветрозащита, снегозащитный щит.

---

*Ресми басылым*

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҰЛТТЫҚ ЭКОНОМИКА МИНИСТРЛІГІНІҢ  
ҚҰРЫЛЫС, ТҰРҒЫН ҮЙ-КОММУНАЛДЫҚ ШАРУАШЫЛЫҚ ІСТЕРІ ЖӘНЕ  
ЖЕР РЕСУРСТАРЫН БАСҚАРУ КОМИТЕТІ

**Қазақстан Республикасының  
ЕРЕЖЕЛЕР ЖИНАҒЫ**

**ҚР ЕЖ 3.02-133-2014**

**ЖЫЛЫЖАЙ МЕН КӨШЕТХАНАЛАР**

Басылымға жауаптылар: «ҚазҚСҒЗИ» АҚ

050046, Алматы қаласы, Солодовников көшесі, 21  
Тел./факс: +7 (727) 392-76-16 – қабылдау бөлмесі

*Издание официальное*

КОМИТЕТ ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА, ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО  
ХОЗЯЙСТВА И УПРАВЛЕНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫМИ РЕСУРСАМИ МИНИСТЕРСТВА  
НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

**СВОД ПРАВИЛ  
Республики Казахстан**

**СП РК 3.02-133-2014**

**ТЕПЛИЦЫ И ПАРНИКИ**

Ответственные за выпуск: АО «КазНИИСА»

050046, г. Алматы, ул. Солодовникова, 21  
Тел./факс: +7 (727) 392-76-16 – приемная