

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

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

**АСТЫҚТЫ САҚТАУ МЕН ӨҢДЕУГЕ
АРНАЛҒАН КӘСІПОРЫНДАР, ҒИМАРАТТАР
МЕН ҚҰРЫЛЫСТАР**

**ПРЕДПРИЯТИЯ, ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ ПО
ХРАНЕНИЮ И ПЕРЕРАБОТКЕ ЗЕРНА**

ҚР ЕЖ 3.02-132-2014
СП РК 3.02-132-2014

Ресми басылым
Издание официальное

**Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігінің
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, "КазНормаЦентр" 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 "КазНормаЦентр"
- 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 органның 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 МЕН АНЫҚТАМАЛАР	2
4 ҚОЛАЙЛЫ ШЕШІМДЕР	2
4.1 Жалпы ережелер.....	2
4.2 Өрт қауіпсіздігі.....	4
4.3 Аумақ пен учаскені жоспарлау	12
4.4 Көлемдік-жоспарлық шешімдер	13
4.4.1 Өндірістік ғимараттар.....	13
4.4.2 Сүрлем және сүрлем корпустары	16
4.4.3 Астық қоймалары	26
4.4.4 Басқа да ғимараттар мен құрылыстар	29
4.5 Конструктивтік шешімдер.....	31
4.5.1 Негізгі ережелер	31
4.5.2 Сүрлемдер	38
4.6 Инженерлік қондырғылар	51
4.6.1 Сумен қамтамасыз ету және канализация	51
4.6.2 Жылыту және желдету.....	52
4.6.3 Электрмен қамтамасыз ету және электр техникалық құрылғылар	53
4.7 Халықтың мүмкіндігі шектеулі топтарының қолжетімділігін қамтамасыз ету.....	57
4.8 Қоршаған ортаны қорғау	58
4.9 Пайдалану кезінде қауіпсіздікті қамтамасыз ету	58
5 ЭНЕРГИЯ ҮНЕМДЕУ ЖӘНЕ ТАБИҒИ РЕСУРСТАРДЫ ҰТЫМДЫ ПАЙДАЛАНУ	59
5.1 Энергияны тұтынуды азайту.....	59
5.2 Табиғат ресурстарды тиімді пайдалану	60
А қосымшасы (ақпараттық) Сусымалы материалдардың сипаттамалары	61
Б қосымшасы (ақпараттық) Негізгі әріптік белгілер	62
В қосымшасы (міндетті) Қысымды жоғарылату коэффициентінің а4 мәні және жұмыс жағдайлары үс.....	64

КІРІСПЕ

Осы құжат нормативтік база жүйесін жетілдіруге, ресурстарды үнемдеуге және ынтымақтастықтағы кедергілерді жоюға бағытталған нормалаудың параметрлік әдісіне сәйкес Қазақстан Республикасының құрылыс саласын реформалау шегінде әзірленді.

Осы ережелер жинағы Қазақстан Республикасының аумағында қолданылатын құрылыстағы нормативтік құқықтық актілер талаптарына сәйкес әзірленді.

Осы ережелер жинағы:

- нормативтік талаптардың мақсаты;
- функционалдық талаптар;
- жұмыс сипаттамаларына қойылатын талаптар бар.

Осы ережелер жинағы «Астықты сақтау мен өңдеуге арналған кәсіпорындар, ғимараттар мен құрылыстар» «Ғимараттар мен құрылыстардың, құрылыс материалдары мен бұйымдардың қауіпсіздігіне қойылатын талаптар» техникалық регламентінің дәлелдемелік базасына кіретін нормативтік құжаттардың бірі болып табылады және құрылыс саласындағы техникалық кедергілерді жоюға бағытталған.

Осы ережелер жинағы талаптарын орындаудың тиімді шешімдері мен параметрлері ҚР ЕЖ 3.02-32-2014 «Астық сақтау мен өңдеуге арналған кәсіпорындар, ғимараттар мен құрылыстар» берілген.

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ЕРЕЖЕЛЕР ЖИНАҒЫ
СВОД ПРАВИЛ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

**АСТЫҚТЫ САҚТАУ МЕН ӨНДЕУГЕ АРНАЛҒАН
КӘСІПОРЫНДАР, ҒИМАРАТТАР МЕН ҚҰРЫЛЫСТАР**

**ПРЕДПРИЯТИЯ, ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ ПО ХРАНЕНИЮ И
ПЕРЕРАБОТКЕ ЗЕРНА**

Енгізілген күні 2015-07-01

1 ҚОЛДАНЫЛУ САЛАСЫ

1.1 Осы ережелер жинағы астықты сақтау мен өңдеуге арналған кәсіпорындарды, ғимараттар мен құрылыстарды жобалауға арналған аумақ пен жер теліміне, көлемдік-жоспарлық және конструктивтік шешімдерге, инженерлік қондырғыларға қойылатын талаптарды белгілейді.

1.2 Осы құжат элеваторлардың, астық қоймаларының, диірмендердің, құрама жем зауыттарының және басқа да кәсіпорындардың, астықты сақтау мен өңдеуге арналған ғимараттар мен құрылыстардың жаңа ғимараттарын жобалауға және қолданыстағы ғимараттарын техникалық қайта жабдықтауға таратылады.

2 НОРМАТИВТІК СІЛТЕМЕЛЕР

Осы ережелер жинағын қолдану үшін мынадай сілтемелік нормативтік құжаттар қажет:
ҚР ЕЖ 2.04-104-2012 Табиғи және жасанды жарықтандыру.

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

ҚР ЕЖ 3.02-136-2012 Едендер.

ҚР ЕЖ 3.02-127-2013 Өндірістік ғимараттар.

ҚР ЕЖ 3.02-108-2013 Әкімшілік және тұрмыстық ғимараттар.

ҚР ЕЖ 3.06-101-2013 Ғимараттар мен құрылыстардың халықтың мүмкіндігі шектеулі топтары үшін қолжетімділігі.

ҚР ЕЖ 4.01-101-2012 Ғимараттар мен құрылыстардың ішкі су құбыры және канализациясы.

ҚР ЕЖ 4.02-101-2012 Жылыту, желдету және ауа баптау.

Ескертпе - Осы құрылыс нормаларын пайдаланған кезде ағымдағы жылғы жағдай бойынша жасалатын «Сәулет, қала құрылысы және құрылыс саласындағы Қазақстан Республикасының аумағында қолданылатын нормативтік құқықтық және нормативтік-техникалық актілер тізбесі», «Қазақстан Республикасының стандарттау бойынша нормативтік құжаттар көрсеткіштері» және «Қазақстан

Республикасының стандарттау бойынша мемлекетаралық нормативтік құжаттар көрсеткіші» ақпараттық тізімдемесі және ай сайын шығатын тиісті ақпараттық бюллетень-журнал бойынша тексерген жөн. Егер сілтеме құжат ауыстырылса (өзгерсе), онда осы нормативті пайдаланған кезде ауыстырылған (өзгертілген) құжатты басшылыққа алу керек. Егер сілтеме құжат ауыстырусыз күшін жойса, онда оған сілтеме жасалған ереже осы сілтемеге қатысы жоқ бөлігіне қолданылады.

3 ТЕРМИНДЕР МЕН АНЫҚТАМАЛАР

Осы ережелер жинағында осы объектілерге құрылыс нормаларында келтірілген терминдер мен анықтамалар, сондай-ақ тиісті анықтамалары бар төмендегідей терминдер қолданылады:

3.1 Бункер: Сусымалы материалдарды қысқа уақытқа сақтауға және (немесе) гравитациялық тиеуге арналған ыдыс.

3.2 Жеңіл лақтырылатын конструкциялар (ЖЛҚ): Жарылыс-қауіпті өндірістердегі ғимараттардың, құрылыстар мен үй-жайлардың сыртқы қоршау конструкциялары (немесе олардың элементтері), олар ықтимал жарылыс кезінде жарылыс кезіндегі қысымды азайту және ғимараттар мен құрылыстар конструкцияларын сақтауды қамтамасыз ету үшін ашық ойықтар түзе отырып лақтырылуы (немесе бұзылуы) тиіс.

3.3 Жарылысты оқшаулау: Арнайы техникалық құралдарды қолдану арқылы жалынның және жанудың жоғары температуралық өнімдердің таралуының алдын алу.

3.4 Электростатикалық ұшқын қауіпсіздігі (ЭСҰҚ): Объектінің статикалық электрден жарылыс пен өрттің туындау ықтималдығын болдырмайтын жағдайы.

3.5 Үгу станоктары: Дәнді (бидай, қара бидайды және басқа да дақылдарды) ұнға үгуге арналған машина; сондай-ақ тұз бен сусымалы шикізаттың басқа да түрлерін ұсақтау үшін қолданылады.

3.6 Энтолейтор: Дұнсты қосымша ұсақтауға, астықты залалсыздандыруға арналған машина.

3.7 Детошер: Ұн тартудың аралық өнімдерінің ұсақтауға арналған машина.

4 ҚОЛАЙЛЫ ШЕШІМДЕР

4.1 Жалпы ережелер

4.1.1 Астықты сақтау мен өндеуге арналған кәсіпорындарды елді мекендегі және жалпы бас жоспардағы іргелес кәсіпорындарда бар құрылыстарды ескере отырып жобалау ұсынылады.

4.1.2 Кәсіпорындарды, әдеттегідей, жалпы қосалқы өндірістер мен шаруашылықтар, инженерлік құрылыстар мен коммуникациялар бар кәсіпорындар тобының (комбинаттар мен өнеркәсіп тораптарының) құрамында ҚР ЕЖ 3.01-101 сәйкес орналастыру керек.

4.1.3 Кәсіпорындар өнеркәсіптік кәсіпорындардың бас жоспарлары бойынша қолданыстағы нормативтік құжаттарға сәйкес өндірістік зиянды заттарды қоршаған ортаға бөлу бойынша I және II кластарға жататын кәсіпорындардың санитарлық-қорғаныс аймағында орналаспауы тиіс.

4.1.4 Ұн зауыттары мен құрама жем зауыттарын тұтынатын жерлерге жақын, ал жарма зауыттарын, астық қоймаларын (өндірістерді қоспағанда) шикізат (астық) өндіру орындарына жақын орналастыру керек.

Бұл кәсіпорындарды өнеркәсіптік кәсіпорындарды жобалаудың санитарлық нормаларына сәйкес өндірістік зиянды заттарды қоршаған ортаға бөлуі бойынша I және II

кластарға жатқызылатын кәсіпорындардың санитарлық-қорғаныс аймағында орналастыруға жол берілмейді.

4.1.5 Кәсіпорындарды, әдеттегідей, атмосфераға зиянды заттар бөлетін кәсіпорындар мен құрылыстарға қатысты жел жағынан (басым бағыттағы жел) және тұрғын үйлер мен қоғамдық ғимараттарға қатысты ық жағынан орналастыру керек.

4.1.6 Стационарлық жабдық үшін оған қызмет көрсету және жөндеу үшін еркін өткелдер қарастыру ұсынылады. Өткел енін шығыңқы құрылыс конструкцияларынан (коммуникациялық жүйелерден) жабдықтың айтарлықтай шығып тұрған бөліктеріне дейінгі арақашықтық ретінде анықтаған дұрыс.

4.1.7 Өндірістік және басқа да үй-жайларды жарықтандыру үшін ҚР ЕЖ 2.04-104 талаптарын сақтау, сонымен қатар бірлескен жарықтандыруды, ал жекелеген жағдайларда (мысалы, ғимарат ішіндегі үй-жайлар үшін) тек жасанды жарықтандыру қарастыру ұсынылады.

4.1.8 Елеу машиналары үшін аспирациялық құбырлардан бос ені кемінде 0,8 м бүйірлік өткелдер қарастыру ұсынылады.

4.1.9 Сүрлем қабатының үстіндегі жабындардағы сүрлем, бункер люктерінің қақпақтарын еденмен бір деңгейде жабуды қарастыру ұсынылады.

4.1.10 Ені 1,7 м кем емес қызмет көрсетуге және жөндеуге арналған өткелдерді гранулятор шегінен қабырғаға дейін жүргізуге болады, ал тиек құрылғысы жетегі жағындағы салқындатқыштан қабырғаға дейін - 1,6 м кем емес.

4.1.11 Қоспалар мен ұсақтау бөлімінің цехтары үшін 3 м бастап 9 м дейінгі ұстындардың ауыспалы торын қолдануға жол беріледі, бұл жағдайда ұстын қимасы қабаттардың өсуінен азайтылуы мүмкін.

4.1.12 Ұсақтау бөлімі мен қоспалар цехының конструкциялары арқалықты жабыны бар қаңқалы-монолитті конструкциялардан тұруы мүмкін, мұнда жергілікті жүктемелерді қабылдайтын негізгі және қосалқы темірбетон арқалықтар қарастырылған.

4.1.13 Астықты сақтау мен өңдеу бойынша ғимараттар мен құрылыстардың көтергіш және қоршау конструкциялары үшін артықшылықты темірбетон (құрама және монолитті) және болат конструкцияларды қолдану ұсынылады.

4.1.14 Сейсмикалық қауіпті аудандардағы, отыратын топырақтағы астықты сақтау мен өңдеу бойынша кәсіпорындарды, ғимараттар мен құрылыстарды қолданыстағы нормативтік-техникалық құжаттар мен ережелерге сәйкес жобалау керек.

4.1.15 Екі сепаратор арасындағы немесе сепаратор мен ғимараттың конструктивтік элементтері арасындағы өткелдер енін төмендегідей қабылдау ұсынылады:

- кемінде 1 м, жетекті білік жағынан тордың бүйірлік ойығы бар сепараторлар үшін бүйірлік жағынан кемінде 1,2 м;

- кемінде 1,4 м, жетекті білік және тор ойығы жағынан тордың шеңберлік айналымы бар сепараторлар үшін бүйірлік жағынан кемінде 1 м;

- кемінде 1 м, тордың қайтарымды-түсімді қозғалысы бар және жетекті білік жағынан тор ойығы бар өнімділігі 50 т/с дейінгі қалған сепараторлар үшін (элеватормен тазалауды есептегенде) бүйір жағынан кемінде 0,8 м.

Астық шығатын жақтан сепараторлар үшін өткел еніне кемінде 0,7 м жол беріледі.

4.1.16 Конвейерлерге арналған өткелдер ені мыналардан кем болмауы керек:

- 0,75 м - ленталы және шынжырлы конвейерлер үшін;

- 1 м - параллель орнатылатын конвейерлер арасында;
- 0,25 м - қызмет көрсетілмейтін жағынан;
- 0,7 м – барлық трассада қатты қораптармен немесе торлы қоршаулармен жабылған

параллель орнатылған конвейерлер үшін.

4.1.17 Конвейерлер мен құрылыс конструкциялары арасындағы қашықтықты 0,5 м кем емес етіп қабылдау ұсынылады; құрылыс конструкциялары (ұстындар, пилястрлар) арқылы өткелдер жергілікті кеміген кезде өткел ұзындығы 1 м дейін болады. Өткелдерді қоршау ұсынылады.

4.1.18 Өндірістік ғимараттардағы, галереялардағы, тоннельдердегі және эстакадалардағы конвейерлерге қызмет көрсетуді және жөндеуді трассаны бойлай екі өткелден жүргізу ұсынылады.

4.1.19 Көлденең төсемдерді еденнің көлденең көлбеулігі кезінде галереяларға орналастырылған конвейерлер трассасын бойлай 6° - 12° дейін, ал баспалдақ марштары - 12° артық көлбеулік кезінде орналастыру ұсынылады.

4.1.20 Өткелдер биіктігін төмендегідей қабылдауға жол беріледі:

- өндірістік үй-жайларға орнатылған жұмыс орындары жоқ конвейерлер үшін 2 м кем емес;

- галереяларға, тоннельдерге және эстакадаларға орнатылған конвейерлер үшін 1,9 м артық емес (бұл жағдайда төбеде өткір шығыңқы бөліктер болмауы тиіс).

4.1.21 Еден деңгейінен конвейердің үстінен шығып тұрған бөліктерінің астына дейін 1,2 м аспайтын биіктікке орналастырылған, ұзындығы 20 м асатын жүк арбалары жоқ конвейерлер арқылы адамдардың өтуі үшін қоршау биіктігі 1 м аспайтын көпірлермен жабдықтау ұсынылады.

4.1.22 Көпірлерді өндірістік ғимараттарға – бір-бірінен 50 м артық емес, галереялар мен эстакадаларда - 100 м артық емес орналастыруға болады.

4.1.23 Көпірлерді олардың төсемінен тасымалданатын өнімнің ең көп шығып тұрған бөлігіне дейінгі қашықтықпен орналастыруға жол беріледі - 0,6 м кем емес, ал шығыңқы құрылыс конструкцияларының (коммуникациялық жүйелердің) түбіне дейін - 2 м кем емес.

4.1.24 Жүк арбалары болған кезде, ленталы конвейерлер арқылы өтетін өткелдерді ені 0,7 м кем емес жүк арбаларына арналған көпірлер орнату ұсынылады.

4.2 Өрт қауіпсіздігі

4.2.1. Ғимараттардың жарылу қаупі және өрт қаупі бойынша категорияларын өрт қауіпсіздігі бойынша қолданыстағы нормативтік құжаттарға сәйкес анықтау ұсынылады.

4.2.2 Бас жоспарларды жобалаған кезде, әдеттегідей, С0, С1 класты отқа төзімділік дәрежесі II, III және IV қосалқы мақсатқа арналған ғимараттар мен құрылыстарды оқшаулауды қарастыру керек.

4.2.3 Отқа төзімділік дәрежесі II ғимараттар мен құрылыстарды оқшаулауға жол беріледі (оның ішінде тасымалдау галереялары құрылғыларымен және басқа да технологиялық коммуникациялармен): сүрлем корпустары, жекелеген сүрлем және қабылдау-түсіру құрылыстары бар жұмыс ғимараттары; қабылдау-түсіру құрылыстары, шикізат және дайын өнім корпустары бар диірмендердің, жарма зауыттарының және құрама жем зауыттарының өндірістік корпустары. Бұл жағдайда олардың арасындағы қашықтық

нормаланбайды. Бір сызықта орналасқан аталған ғимараттар мен құрылыстардың жалпы ұзындығы 400 м аспауы тиіс, іргелес ғимараттар мен құрылыстардың жапсарлас құрылыстарының біріккен ауданы 10 000 м² аспауы тиіс.

Сонымен қатар бір жағынан өрт және автомеханикалық баспалдақтар ғимараттары мен құрылыстарының жоғарғы бөлігіне мүмкіндікті қамтамасыз ету ұсынылады.

4.2.4 Кәсіпорындардың негізгі ғимараттары мен құрылыстарын отқа төзімділіктің II дәрежесі бойынша жобалау керек.

Кептіру-тазалау мұнараларын отқа төзімділіктің кемінде III дәрежесімен жобалау ұсынылады.

4.2.5 Астық қоймалары мен астық өнімдері мен шикізаттарды қабылдауға, кептіруге және түсіруге арналған жекелеген құрылыстар ғимараттарын, сонымен қатар астық қоймаларының тасымалдау галереяларын жауапкершілік дәрежесі бойынша III класпен және отқа төзімділіктің III, IV және V дәрежесімен жобалауға жол беріледі. Бұл жағдайда астық кептіргіштердің от жағу үй-жайлары басқа аралас үй-жайлардан оттың таралуының нөлдік шегіне ие, отқа төзімділік шегі REI 120 және REI 60 кем емес тұтас қабырғалармен және аражабындармен (жабындармен) бөлінуі және сыртқы тікелей шыға беріске ие болуы тиіс.

4.2.6 Өндірістік ғимараттармен жапсарлас орналасқан сүрлем қабырғалары REI 120 кем емес отқа төзімділік шегіне ие болуы тиіс.

4.2.7 Жарылу қауіпсіздігін жоғарылатуға арналған сүрлем астының аражабындарын аражабындардың аралас учаскелерінен бөлектелген плиталар түрінде жобалауға жол беріледі (әр сүрлемнің немесе бірлескен сүрлемдер тобының астында).

4.2.8 Сыртқы бетінің температурасы 45 °C асатын жабдықтарды, ыдыстарды (сүрлем және бункер ыдыстарын қоспағанда), өнім құбырларын жылудан оқшаулау керек.

4.2.9 Өндірістік үй-жайларда шаңның бөлінуінің алдын алу үшін технологиялық желілерді аспирацияға арналған қондырғылармен жабдықтаған жөн.

4.2.10 Б категориялы үй-жайда екінші эвакуациялық шыға беріс есік болған кезде тамбур-шлюздер екі үй-жайға жалпы болуы мүмкін.

4.2.11 Есіктері қарама-қарсы бетке ашылатын немесе Б категориялы өндірістік үй-жайға қарай ашылатын ойықтың бір есігі бар тереңдігі шағын тамбур-шлюздерге ие үй-жайларды (қос есік типті) пайдалануға тамбур-шлюздерді орнату техникалық мүмкін болмаған кезде жол беріледі. Бұл жағдайда аталған үй-жайлардың жарылыс-өрт қауіпсіздігінің деңгейін арттыру үшін ұйымдық-техникалық сипаттағы орнын басу шараларын жүзеге асыруға арналған жағдайларды әзірлеу ұсынылады.

4.2.12 Н1 типті (баспалдақ клеткасына сыртқы ауа аймағы арқылы кіреді) немесе Н3 типті (баспалдақ клеткасына тамбур-шлюз арқылы кіреді) түтіндемейтін баспалдақ клеткаларын Б категориялы өндірістік ғимараттардың соңғы қабат еденінің 30 м асатын деңгейіне дейінгі биіктікте қарастыруға жол беріледі. Н2 типті түтіндемейтін баспалдақ клеткалары да қолданылуы мүмкін.

4.2.13 Элеваторлардың жұмыс ғимараттарында Н1 типті (балкондар мен лоджиялардағы сыртқы ауа аймағы арқылы кіреді) баспалдақ торларын орнатуға жол беріледі.

4.2.14 Басқа ғимараттар мен құрылыстарға эвакуациялық шыға беріс есік ретінде аппаратын баспалдақ торларымен және сыртқы эвакуациялық баспалдақтармен жабдықталған

сүрлем корпустарының сүрлем асты қабаттарындағы тасымалдау галереяларын қолдану ұсынылады.

50 аспайтын адамды эвакуациялау үшін баспалдақ марштарының енін 0,9 м кем емес және 1:1,5 көлбеуде қабылдауға жол беріледі.

4.2.15 Өндірістік үй-жайда және ғимаратта кемінде екі эвакуациялық шығыс болуы керек.

4.2.16 Басқаларды орнатпай, бір эвакуациялық шыға берісті қарастыруға жол беріледі:

а) адамдар тұрақты болмайтын қабаттағы өндірістік немесе инженерлік жабдықтар орнатылған үй-жайлардың А және Б категориялары үй-жайлары арқылы;

б) егер шығысқа дейінгі қашық 25 м аспаса және ол қабаттың екі эвакуациялық шыға берісіне апаратын болса, кез келген қабаттың (жертөле мен төменгі қабатты қоспағанда) үй-жайынан, бұл жағдайда адам саны ең көп ауысымдағы адам саны А және Б категориялы үй-жайларда 5 адамнан, В категориялы үй-жайларда 25 адамнан аспайды;

в) үй-жайдың жертөле, төменгі немесе цокольдық қабатынан, егер осы шыға беріс тікелей сыртқа немесе сыртқа шығаратын баспалдаққа апаратын болса, үй-жайдың ең алыс бөлігінен сыртқа шығуға дейін 25 м аспайтын қашықтық кезінде (оның биіктігіне үш еселенген баспалдақпен жүру ұзындығын есепке ала отырып), ал адам саны ең көп ауысымдағы жұмысшылар саны 5 адамнан аспайды;

г) ғимараттар мен құрылыстарда - бірінші қабаттан жоғары қабатта тұрақты жұмыс жасайтындар болмаған кезде. Бұл жағдайда бір эвакуациялық шыға беріс түтіндемейтін баспалдақ торында немесе марштың ені 0,7 м кем емес және көлбеуі 1:1 артық емес ашық сыртқы, оттан қорғалмаған болат баспалдақта қарастырылады.

Кіріктіріме жолаушылар лифті бар аталған баспалдақ торларын биіктігі бойынша арақабырғалармен бөлмеуге рұқсат етіледі.

4.2.1. Екінші эвакуациялық шыға берістер үшін сыртқы маршты өрт баспалдақтары (сыртқы ашық баспалдақтар) қолданылуы мүмкін.

4.2.1ү Эвакуациялау жолдарында есіктер, әдеттегідей, ғимараттан шыға беріске қарай ашылады. Басқа категориялардың үй-жайларына алып баратын А және Б категориялы үй-жайлардан шығу ерекшелік болып табылады (Б категориялы өндірістік үй-жайдан жарылыстың баспалдақ торына немесе басқа да өндірістік үй-жайға таралу ықтималдығының алдын алу мақсатында).

4.2.19 Қабаттарында өндірістік ғимараттармен байланысқан силос корпустарында осы ғимараттардың баспалдақтарына алып келетін сыртқы өтетін балкондар бойынша немесе биіктігі 20 м жоғары болған кезде ереже бойынша баспалдақтардан 1,8 м дейінгі биіктікке тұтас қоршаулармен жабылуы тиіс сыртқы баспалдақтар бойынша эвакуациялау шығыстарын қарастыруға жол беріледі.

4.2.20 Егер адам саны ең көп жұмыс ауысымындағы бір жұмысшының үй-жайдағы жабдықтан бос еденінің ауданы 75 м^2 және одан көп болса, ең алыс жұмыс орнынан (мүгедектердің жұмыс орнынан басқа) Б категориялы үй-жайдың ең жақын эвакуациялық шыға беріске дейінгі қашықтықты ғимараттар мен құрылыстардың өрт қауіпсіздігі жөніндегі қолданыстағы нормативтік құжатпен салыстырғанда 50 % ұлғайтуға жол беріледі.

4.2.21 Жұмыс ғимаратындағы (бірінші қабаттан жоғары қабаттарда) және оған іргелес орналасқан сүрлем корпустарындағы, сонымен қатар шикізат және дайын өнім корпустарындағы тұрақты жұмыс жасайтын саны адам саны ең көп ауысымда 10 адамнан

артық болған кезде және мүгедектерге арналған жұмыс орындары болмаған кезде мыналарға жол беріледі: марштар көлбеулігін 1:1 дейін ұлғайтуға; баспалдақ торлары үшін отқа төзімділік шегі $R\ 15$ кем емес жанбайтын конструкциялардан жасалған баспалдақтар қарастыруға; эвакуациялау үшін қолданылатын сыртқы ашық болат баспалдақтарды 1,7:1 дейінгі көлбеуде жобалауға.

4.2.22 Көп қабатты ғимараттарда адамдарды эвакуациялауға арналған сыртқы болат баспалдақтарды, әдеттегідей, сыртқы қабырғалардың тұтас жерлеріне орналастыру керек.

Осы баспалдақтары шынымен қапталған ойықтарға қарсы орналастыруға жол беріледі, бұл ретте баспалдақтың шынымен қапталған бетінде жанбайтын материалдардан жасалған тұтас қоршаулары болуы, ал қабаттардан баспалдаққа шығатын жерлерде қоршаулар орналасуы тиіс.

4.2.23 Көп қабатты өндірістік ғимараттардың Б категориялы үй-жайларын баспалдақ торларынан ауа аймақтарымен немесе тамбур–шлюздермен бөлуға рұқсат етіледі.

4.2.24 Ғимарат ішінде галереялар мен алаңдарды орналастыру үшін кемінде екі болат баспалдақ қарастыру ұсынылады.

4.2.25 Сүрлем корпустарын немесе олардың конвейерлік галереялармен қосылыстарын элеватордың жұмыс ғимаратымен, сонымен қатар астық шикізатын қайта өңдеу бойынша өндірістік ғимараттармен біріктіру кезінде баспалдақ торларын орнатпауға жол беріледі. Бұл жағдайда элеваторлардың жұмыс ғимараттары мен сүрлем корпустары сүрлем астындағы қабаттың төбесіне дейін жететін эвакуациялайтын ашық болат баспалдақтары болуы мүмкін.

4.2.26 Ең жақын сыртқы баспалдақ торынан немесе баспалдақтан сүрлем асты қабаты үй-жайының ең алыс бөлігіне дейін 75 м аспайтын қашықтық қалдырған жөн.

4.2.27 Тікелей баспалдақ торларындағы эвакуациялық шыға беріске немесе аралас үй-жайларға апаратын көлденең және бойлық өткелдер енін, сонымен қатар машиналар мен станоктар тобы арасындағы өткелдерді 1 м кем емес, ал жекелеген машиналар мен станоктар арасындағы өткелдерді 0,8 м кем емес етіп жобалауға жол беріледі.

4.2.28 Элеваторлардың жұмыс ғимараттарында тамбур–шлюздер арқылы шыға берістері бар, сонымен қатар баспалдақ торының сыртқы қабырғаларына оның көлемінің $1\ \text{м}^3$ -на ауданы $0,06\ \text{м}^2$ кем емес ЖЛҚ конструкциясы орнатылады деген шартпен 20 Па ($2\ \text{кгс/м}^2$) өрт кезінде ауа бұратын баспалдақ торларын жобалауға жол беріледі.

4.2.29 Жеңіл лақтырылатын конструкциялары қолдану алаңын есептей отырып, Б категориясының көп қабатты өндірістік ғимараттарының Н2 және Н3 типті түтіндемейтін баспалдақ торлары үшін қолданылады. Есептік деректер болмаған кезде, Н2 типті баспалдақ клеткасы үшін $1,0\ \text{м}^3$ көлемге $0,05\ \text{м}^2$ кем емес, Н3 типті баспалдақ клеткасы үшін $0\ \text{м}^3$ көлемге $0,03\ \text{м}^2$ кем емес қолдану ұсынылады.

4.2.30 ЖЛҚ ретінде болат, алюминий және асбестоцементті табақтардан (шиферден), тиімді жылытқыштан жасалған жабындарды және бөлме ішіндегі 2 кПа ($200\ \text{кгс/м}^2$) аспайтын артық қысым кезінде лақтырылатын жеңіл материалдардан жасалған басқа да конструкцияларды (профильдік металл табак және т.б.) қолдануға жол беріледі. ЖЛҚ орнатылған жерлерде рулонды кілемді карталарға бөлуді әрқайсысы $180\ \text{м}^2$ аспайтын алаңдарда жүргізу ұсынылады.

Тамбур–шлюздер орнату кезінде баспалдақ клеткасындағы ЖЛҚ ауданы $1\ \text{м}^3$ көлемге $0,03\ \text{м}^2$ дейін азайтылуы мүмкін.

4.2.31 Есептік деректер болмаған кезде, ЖЛҚ ауданын жарылу қаупі бар үй-жайдың 1 м^3 -на $0,03 \text{ м}^2$ кем емес қабылдау керек. Қабырғаларының қатынасы 3:1 асатын үй-жайлардың сыртқы қабырғалары жеңіл лақтырылатын конструкциялардан жасалуы тиіс.

4.2.32 Өндірістік ғимараттардағы жүк лифтісі өндірісі технологиясының талаптары болған кезде қарастыру керек, бұл жағдайда Б және В өндіріс категориясына ие үй-жайлардан шыға берістер 20 Па (2 кгс/м^2) өрт кезінде ауа бұратын тамбур–шлюздер арқылы орналастырылуы тиіс. Тамбур–шлюз өлшемдерін тасымалданатын жабдық габариттерін есепке ала отырып белгілеу керек.

Өртке қарсы есіктермен бөлінген баспалдақ торларына шыға берісі бар лифт холдарын орнату кезінде өндірістік үй-жайлардан холдарға шыға берістерде тамбур–шлюздер (лифтілер мен баспалдақ торлары үшін жалпы) қарастыруға жол беріледі. Бұл жағдайда лифт шахталарында ауа бұруды қарастырмауға жол беріледі.

4.2.33 От жағатын жерден жағу құбырына дейінгі ағаш құрылыстарды 5 м кем емес қашықтықтарға бөлу ұсынылады.

4.2.34 Норияларды және автоматты таразыларды орналастыруға арналған сүрлем корпустарын, жеке тұрған сүрлемдерді, сүрлем асты галереяларын, тасымалдау галереяларын (отқа төзімділіктің II дәрежесіне ие ғимараттар мен құрылыстар үшін), қосымша құрылыстарды (сүрлем астындағы аражабын деңгейінен жоғары) өрт қауіпсіздігі бойынша қолданыстағы нормативтік құжаттар талаптарына сәйкес R15 кем емес отқа төзімділік шегіне және оттың таралуының нөлдік шегіне ие болат конструкциялардан жобалауға жол беріледі.

4.2.35 Астық қоймасының өртке қарсы қабырғалар арасындағы ғимарат ауданын ҚР ЕЖ 3.02-127 талаптарына сәйкес қабылдау керек, алайда 3000 м^2 аспауы тиіс.

4.2.36 Отқа төзімділіктің III және одан төмен дәрежесіне ие астық қоймаларының ішкі тасымалдау галереялары үшін жанудан қорғалған ағаш конструкцияларды қолдануға жол беріледі.

4.2.37 Зарядтау үй-жайының қоршау конструкциялары R15 кем емес отқа төзімділік шегіне және оттың таралуының нөлдік шегіне ие болуы мүмкін.

4.2.389 Сақтауға арналған қойма аймағының ұшындағы қаптарды өңдеуге арналған үй-жайларды қоймадан отқа төзімділік шегі EI 90 кем емес тұтас жанбайтын арақабырғалармен, аражабындармен және өздігінен жабылатын есіктермен бөлу ұсынылады.

4.2.39 Транзиттік ауа енгізгіштер мен желдету және ауа жылыту жүйелерінің коллекторларын А, Б және В категориялы өндірістік үй-жайлар арқылы өткізу кезінде отқа төзімділік шегін EI 30 кем емес етіп қарастыру ұсынылады.

4.2.40 Гидранттарды қысымы жоғары өртке қарсы су құбырлары кезінде қорғалатын объектілерге дейін 120 м аспайтын және қысым төмен болған кезде, 150 м аспайтын қашықтыққа орналастыру ұсынылады.

4.2.41 Су айдындарынан немесе резервуарлардан өртке қарсы сумен қамтамасыз етуді орналастырған кезде, сумен қамтамасыз ету жүйесін үшінші категориямен қабылдауға жол беріледі.

4.2.42 Ішкі өрт крандарын жылытылатын баспалдақ торларындағы, дәліздердегі еденнен биіктігі 1,35 м кем емес шкафтарға орналастыру ұсынылады.

4.2.43 Өртке қарсы қабырғалармен бөлінген астық қоймасы топтарының сыртқы өрт сөндіруіне арналған судың есептік шығынын 1 кесте бойынша анықтау ұсынылады.

4.2.44 В, Г және Д өндіріс категориясына ие кәсіпорындар үшін сыртқы өрт сөндіруге кететін су шығыны 10 л/с болған және өндірістік ғимараттарда ішкі өртке қарсы су құбыры болмаған және объектіде өрт автомашинасы бар өрт постысы болған кезде, автосорғыларды апаруды қамтамасыз ете отырып, ыдыстардан (су айдындарынан, резервуарлардан) өртке қарсы сумен қамтамасыз ету құрылғыларын орнатуға жол беріледі.

1 кесте – Сыртқы өрт сөндіруге су шығыны

Астық қоймасының отқа төзімділік дәрежесі	Астық қоймасы топтарының сыйымдылығы, мың т (мың м ³), судың бір өртке кететін шығыны кезінде, л/с		
	10	15	20
II	50 дейін (135,5 дейін)	50 аса (135,5 аса)	-
III	25 дейін (68,0 дейін)	25 аса (68,0 аса)	-
IV, V	15 дейін (36,5 дейін)	15 - 25 аралығында (36,5 - 60 аралығында)	25 аса (60,0 аса)

4.2.45 Резервуарлардағы немесе су айдындарындағы судың жанаспайтын өртке қарсы және апаттық қорларын қалпына келтірудің ең жоғарғы мерзімі 72 сағаттан аспауы мүмкін.

4.2.46 Өртке қарсы және біріктірілген өртке қарсы өндірістік-шаруашылық су құбырларының сорғы станциялары әсер ету сенімділігі бойынша 1-категорияға, өндірістік-шаруашылық - 2-категорияға, шаруашылық - 3-категорияға жатуы мүмкін.

4.2.47 Биіктігі гидранттардан 50 м асып кететін элеватордың жұмыс ғимаратының өртін сорғылар көмегімен сөндіру үшін ең жоғары нүкте деңгейінде ықшам ағын биіктігін судың 5 л/с дейінгі есептік шығыны кезінде 10 м кем емес қабылдау ұсынылады.

4.2.48 Элеваторлардың, астық қоймаларының, шикізат пен дайын өнім корпустарының жылытылмайтын ғимараттары мен құрылыстарына ішкі өртке қарсы су құбырын орнатуды қарастыру ұсынылмайды.

4.2.49 Экватордың жұмыс ғимаратының өртін сөндіру, оның шатырына және жапсарлас орналасқан силос корпусының шатырына шығыны 5 л/с дейінгі бір өрт ағынын беру үшін баспалдақ клеткасына ғимараттың сыртқы бетінен жоспарлау деңгейінен жоғары және шатырдың үстінде құрғақ құбыр астында орналасқан диаметрі 66 мм дейінгі байланыстыру бастиегі, сонымен қатар баспалдақ клеткасының барлық қабаттарында диаметрі 65 мм өрт крандары бар диаметрі 85 мм дейінгі құрғақ құбырларды орнату ұсынылады.

4.2.50 Аккумулятор батареялары бөлмесін отқа төзімділік дәрежесі II кем емес ғимараттарға орналастыру ұсынылады.

4.2.51 Зарядтау станциялары сыртқы қабырғаларда орналасқан кезде, жоғары орналасқан қабаттарды газдың өтуінен қорғанысты және жарылысқа қарсы шараларды орындауды Б және В категориялы ғимараттар мен үй-жайлардағы осы бөлмелерге қосуға және кірістіруге және көп қабатты ғимараттардың қабаттарына орналастыруға жол беріледі.

4.2.52 Жарылысты разрядтағыштарды жалынды және шаң-ауа қоспасының жарылыс өртінің жоғары температуралы өнімдерін үй-жайдан тыс қауіпсіз аймаққа лақтыруды қамтамасыз ету үшін қолдануға жол беріледі.

4.2.53 Жарылысты разрядтағыштарды есептеуді, әзірлеуді, орнатуды және пайдалануды объектілердің әлеуетті қауіпті қондырғыларында жұмыс жасау тәртібін реттейтін нормативтік құжаттарға сәйкес жүзеге асыру ұсынылады.

4.2.54 Жарылысты разрядтағыштарды норияларда, балғалы ұсақтағыштарда, сүзгі-циклондарда, қыздыру камералары бар рециркуляциялайтын астық кептіргіштерде, қыздыру камералары бар шахталық астық кептіргіштерде және каскадты қыздырғыштарда, соққылы әсерге ие әлеуетті қауіпті жабдық шаңынан қорғайтын аспирациялық жүйелерден шығатын шаңды жинауға арналған бункерлерде, сонымен қатар сұйық немесе газ тәрізді отынды жағуға арналған пештерде қолдануға жол беріледі.

4.2.55 Жарылысты разрядтағыштарды өндірістік үй-жайға шығаруға төмендегідей талаптарды сақтаған кезде ғана жол беріледі:

- оларға жарылыс отының лақтырылатын өнімдерінің температурасын төмендететін және жалынды басатын жұмысқа жарамды оттан қорғайтын (жалынды тоқтататын) құрылғыларды орнату;

- өнеркәсіптік қауіпсіздік сараптамасы оң тұжырымының, объектілерді техникалық қайта жарақтау (объектіде қолданылатын техникалық құрылғыларды жаңғырту немесе ауыстыру) жөніндегі құжаттаманың болуы;

- объектіні техникалық қайта жабдықтау жөніндегі құжат жобалық құжат құрамына кірген кезде, Қазақстан Республикасының қала құрылысы қызметі туралы нормативтік құжаттарға сәйкес сараптаманың оң тұжырымы.

4.2.56 Жарылысты разрядтау құбырларын мүмкіндігінше ұзындығын қысқа етіп жобалау ұсынылады және олардың бұрылыстары бұрыштан 22° аспауы тиіс.

4.2.57 Жарылысты разрядтау саңылауының ауданын сүрлемнің жоғарғы бөлігі ауданының жартысынан кем емес, бірақ мүмкіндігінше осы шамадан көп етіп қабылдау ұсынылады.

4.2.58 А және Б категориялы қызмет көрсетілетін үй-жайларда олар жарылыстан қорғалған күйде жасалады деген шартпен ағынды қондырғыларды қолдануға жол беріледі.

4.2.59 Жарылыстың өндіріс коммуникациялары бойынша таралуын ескерту үшін төмендегілер қарастырылады:

- жеңіл лақтырылатын қоршау конструкциялары;
- бір үй-жайдан екіншісіне өтетін өткелдерде тамбур–шлюздер;
- баспалдақ торларына шыға берістегі тамбур–шлюздер;
- бір үй-жайдан екіншісіне өтетін өткелдерде отқа кедергі жасайтын құрылғылар;
- желдету және рециркуляциялау жүйелеріндегі отқа кедергі жасайтын құрылғылар.

4.2.60 Жарылу-өрттену қауіпі бойынша Б категориялы өндіріс кезінде сусымалы материалдарды теміржол және автомобиль көлігінен тиеуге арналған қабылдау құрылыстарын ауданы үй-жайдың 1 м³ көлеміне 0,03 м² кем емес ашық ойықтары бар терендетілген үй-жайларға орналастырылатын бункерлермен жобалауға жол беріледі.

4.2.61 Жарылыстың таралу ықтималдығының алдын алатын отқа кедергі жасайтын (жалынды тоқтататын) құрылғылар шлюзді ысырмалар, бұрандалы конвейерлер, порциялы таразылар және басқа да техникалық құрылғылар ретінде болуы мүмкін.

4.2.62 Отқа кедергі жасайтын (жалынды тоқтататын) құрылғыларды төмендегідей коммуникацияларға (минералды шикізат коммуникацияларын қоспағанда) орнату ұсынылады:

а) жүк бункерлеріне (оның ішінде таразы астындағы) және нория бастиегі мен ұсақтағыштардан астық жіберетін құбырлары бар силостар;

б) нория бастиегінен және ұсақтағыштардан бункерлер мен силостарға тиеуді жүзеге асыратын шынжырлы және жабық ленталы контейнерлерге астық жіберу құрырлары;

в) нория бастиегінен кіріктірме астық кептіргіштердің кептіргіш астындағы бункерлеріне астық жіберу құбырлары;

г) элеватор бункерлерін, силостарын немесе норияларын жеке тұрған астық кептіргіштермен байланыстыратын (соның ішінде шынжырлы және жабық ленталы конвейерлер арқылы) құбырларда.

4.2.63 Қолданыстағы өндірістер мен объектілерде тарату қалқандары және әрбір қабаттағы қолмен басқарылатын өрт хабарлағыштар орнатылған, механикалық қорғаныспен (қораптармен, қаптамалармен) жабдықталған электрлік кабельдер жүргізілген баспалдақ торларын пайдалануға жол беріледі.

4.2.64 Тамбур-шлюздердегі есіктерді Б категориялы өндірістік үй-жайлар жағынан үй-жай ішіне ашуды көздеу ұсынылады, бұл жағдайда жарылыстың Б категориясының өндірістік үй-жайларынан баспалдақ торына немесе басқа да өндірістік үй-жайға таралу ықтималдығының алдын алу қамтамасыз етіледі.

4.2.65 Элеваторлардың және Б категориядағы басқа да ғимараттардың жұмыс ғимараттарын шикізатты еденде сақтау қоймаларымен байланыстыруды конвейерлер галереялары арқылы жүргізуге жол беріледі. Галереяларды астық қоймаларынан 1-типті өртке қарсы арақабырғалармен және тамбур-шлюздермен бөлу ұсынылады. Конвейерлерді өткізуге арналған ойықтарды автоматты өртке қарсы клапандармен немесе қалқандармен қамтамасыз еткен жөн.

4.2.66 Кіріктірме электр үй-жайларын Б категориясы үй-жайларының астына және үстіне орналастыру кезінде оларда ауаның артық қысымын қамтамасыз ету және енгізу саңылаулары мен ойықтарын жанбайтын материалдармен тығыз бітеу ұсынылады.

4.2.67 Аталған талаптарды енгізгенге дейін әзірленген жобалар бойынша тұрғызылған қолданыстағы объектілердегі аталған талаптарды орындау техникалық мүмкін болмаған кезде, оларды Б категориясы үй-жайларының үстіне және (немесе) астына орналастыруға және Б категориясы үй-жайларына шыға берісі бар кіріктірме электр үй-жайлармен пайдалануға жол беріледі, бұл жағдайда кабельдердің өндірістік үй-жайларға өтетін жерлері бітеледі және Б категориясындағы электр үй-жайларынан шыға берістерде тамбур-шлюздер болады деген шарт орындалуы тиіс.

4.2.68 Қорғалатын үй-жайлардағы кәсіпорындарда төбе құбырларына үй-жайдың кемінде 9 м² ауданына бір спринклер есебімен өрт сөндіруге арналған су спринклерлерін орнату ұсынылады.

4.2.69 Желдеткішті және өрт туралы хабарлау жүйесін өрт болған кезде желдеткішті автоматты ажырату үшін қосу керек.

4.3 Аумақ пен учаскені жоспарлау

4.3.1 Қалалар мен ауылдарда салынатын кәсіпорындардың бас жоспарларын ҚР ЕЖ 3.01-101 және өнеркәсіптік кәсіпорындарға арналған бас жоспарларды жобалау бойынша қолданыстағы нормативтік құжаттарға сәйкес әзірлеу ұсынылады.

4.3.2 Негізгі және қосалқы жолдардың өтетін бөлігінің енін 6 және 4 м кем емес қабылдау ұсынылады.

4.3.3 Бір жақты өтуге ғимарат немесе құрылыс ені 18 м аспаған кезде жол беріледі.

4.3.4 Ғимараттарды және құрылыстарды бойлай өтетін теміржол жолдары болған кезде, оларға кіретін жерді бір бойлық және бір сыртқы (ең шеткі ғимарат үшін) бетінен орналастыруға жол беріледі.

4.3.5 Теміржол жолдарының автомобиль және жаяу жүргіншілер жолдарымен қиылысқан жерлерінде тұтас төсемдер орналастыруға жол беріледі.

4.3.6 Кәсіпорын ғимараттары мен құрылыстары арасындағы қашықтық олардың отқа төзімділік дәрежесін назарға ала отырып, 9 - 18 м кем болмауы тиіс.

4.3.7 Диірмен-жарма кәсіпорындарының дайын өнім қоймалары мен басқа да өнеркәсіптік кәсіпорындар арасындағы санитарлық бөліктерді, әдеттегідей, 30 м кем емес осы кәсіпорындар арасындағы бөліктерге және аталған қоймалар мен құрама жем кәсіпорындары арасындағы селитебтік аймаққа тең қабылдау керек.

4.3.8 Технологиялық қажеттілік туындаған кезде астықты және шикізатты тиеуге арналған құрылыстардағы жекелеген үй-жайларды жоспарланған белгіден төмен, сонымен қатар өндірістік ғимараттардың бірінші қабатындағы ашық шұңқырларға орналастыруға жол беріледі; бұл ретте барлық жер асты үй-жайларының тереңдігі технологиялық процесс мүмкіндіктерін есепке ала отырып, минималды болуы тиіс.

4.3.9 Астық қоймасы ғимараттарының шеттері арасында астық өнімдерін қабылдауға, кептіруге, тазалауға және жіберуге арналған құрылыстарды, сонымен қатар құрама жем зауыттарының ғимараттарын, жарма цехтарын және өнімділігі 50 т/тәул. дейінгі диірмендерді орналастыруға жол беріледі.

4.3.10 Астық қоймалары мен аталған ғимараттар мен құрылыстар арасындағы қашықтық мынадай жағдайларда нормаланбайды:

- астық қоймаларының шеткі қабырғалары өртке қарсы қабырға ретінде жасалғанда;
- астық қоймасы желілерінің бойлық өткелі арасындағы қашықтық ені кемінде 4 м болғанда, 400 м аспайды;
- отқа төзімділіктің II дәрежесіне ие ғимараттар мен құрылыстар астық қоймалары жағынан тұтас қабырғаларға немесе қабырғаларының отқа төзімділік шегі және олардың толтырылуы R 90 кем емес ойықтары бар қабырғалары болғанда.

4.3.11 Элеваторларды улы сұйықтықтар мен заттарды сақтауға және қайта өңдеуге арналған кәсіпорындардан кемінде 200 м қашықтыққа орналастыруға жол беріледі.

4.3.12 Жабық автомобиль таразылары мен қабылдау құрылыстарының ендері 3,5 м кем емес және биіктігі 4 м артық емес болуы мүмкін. Автомобиль таразыларының кіру қақпарынан 1 м қашықтыққа бағыттау бағандарын орнату ұсынылады.

4.3.13 Су айдындарына немесе табиғи су көздеріне апаратын жол ені 12 м × 12 м алаңды жайластыра отырып, кемінде 3,75 м болуы тиіс.

4.3.14 Бункерлер астымен өтетін жерлерді өтпелі немесе тұйық етіп жобалау

ұсынылады.

4.3.15 Бас жоспарларды жобалаған кезде тиісті негіздеме болғанда, кәсіпорынды кеңейту мүмкіндігін қарастыру ұсынылады.

4.3.16 Элеватордың жұмыс ғимаратына сүрлем корпустарын, астық кептіргіштерді және барлық қабылдау-жіберу құрылғыларын байланыстыру ұсынылады.

4.3.17 Астық кептіргіштерді бірнеше нұсқа бойынша орналастырған дұрыс: жұмыс ғимаратында, сүрлем корпусында, жұмыс ғимараттары мен сүрлем корпусы арасындағы аралыққа, сүрлем корпусының жанына, жұмыс ғимаратының жанына. Бұл жағдайда оттықтарды оқшаулау мүмкіндігіне ие астық кептіргіштерді қызмет көрсетудің ыңғайлы болуы үшін бір үй-жайға орналастыру қажет.

4.4 Көлемдік-жоспарлық шешімдер

4.4.1 Өндірістік ғимараттар

4.4.1.1 Астықты қайта өңдеу кәсіпорындарының (диірмендер, жарма зауыттары, құрама жем зауыттары) өндірістік ғимараттарын (корпустары), әдеттегідей, көп қабатты, қаңқалы етіп жобалау керек. Элеваторлардың жұмыс ғимараттарын көп қабатты қаңқалы етіп, сонымен қатар сүрлем бөлігінде (оның ішінде сүрлем үстінде және астында) және қаңқалы конструкцияның қосалқы құрылысында орналасқан өндірістік үй-жайлары бар оқшаулау сүрлемдерінен тұратын сүрлем құрылысы түрінде жобалау керек.

4.4.1.2 Б категориялы өндірістің ғимараттар қабатының саны сегізге дейін болуға жол беріледі, элеваторлардың жұмыс ғимараттары - жалпы биіктігі 60 м дейін болған кезде шектелмейді. Сәулет, қала құрылысы және құрылыс саласындағы уәкілетті органдармен бекітілген тәртіппен келісілген кезде элеваторлардың жұмыс ғимараттарының биіктігін ұлғайтуға жол беріледі.

4.4.1.3 Үй-жайлардың еденнен аражабынның (жабынның) шығыңқы конструкцияларының астына дейінгі биіктік 2,2 м кем болмауы тиіс.

4.4.1.4 Құрама жем кәсіпорындарының өндірістік корпустарын кіріктірілме өндірістік үй-жайлары бар сүрлем құрылысы түрінде жобалауға жол беріледі.

4.4.1.5 Қаңқалы ғимараттарға болат сүрлемдерді (бункерлерді), сонымен қатар ғимараттың барлық ұзындығында орналасқан 3,3 м аспайтын ортасы арқылы өтетін бөлу осьтерінің торы бар темірбетон силовтарды кірістіруге жол беріледі, бұл ретте силов астындағы ұстын торын көлемдік-жоспарлық шешімдерінде және өндіріс технологиясында бекітілгендей 6,3 м дейін қабылдауға жол беріледі. Бұл ретте силовтардың сыйымдылығы технологиялық процестің өндірістік қуаты бойынша ең төменгі қажеттілікпен анықталады.

4.4.1.6 Тиісті негіздеме болған кезде ғимараттарды 12 м дейінгі ойықтармен жобалауға жол беріледі.

4.4.1.7 Жұмыс ғимаратын жоспарда астық сүрлемдерінің кіріктірілме болуы мүмкін шеңбер түрінде (12 м және одан да көп диаметрлі) жобалауға жол беріледі.

4.4.1.8 Алаңдарға, антресолдарға және шұңқырларға шығаратын ашық баспалдақтар марштарының енін 0,7 м дейін азайтуға, марштар көлбеулігін 1,5:1 дейін, баспалдақтар жүйелі түрде қолданылмаған кезде 2:1 дейін ұлғайтуға; 10 м дейінгі көтеру биіктігі кезінде жабдықтарды тексеру үшін ені 0,6 м дейінгі тік бір маршты баспалдақтар қарастыруға жол

беріледі.

4.4.1.9 Тұрақты жұмыс жасайтын жұмысшылары болмаған кезде, алаңдарға және антресолдарға апаратын баспалдақтарды бұрандалы және аспалы сатылармен жобалауға жол беріледі.

4.4.1.10 Баспалдақ торын ғимарат сыртынан жобалауға жол беріледі.

4.4.1.11 Өндірістік ғимараттарда ғимаратқа кіру деңгейінен 15 жоғары орналасқан қабаттарда жұмысшылар тұрақты жұмыс жасаған кезде жолаушылар лифтісін қарастыру ұсынылады.

4.4.1.12 Жұмыс орнынан (мүгедектер жұмыс орнынан басқа) лифтіге дейінгі ең көп арақашықтық 150 м аспау, ал жұмысшылар тұрақты болмаған кезде 200 м аспау шартымен лифтілерді жолаушылар лифтісімен жабдықталған басқа ғимараттармен жалғастыруды қарастыруға жол берілмейді.

4.4.1.13 Астықты қайта өңдеу кәсіпорындарындағы өндірістік ғимараттарда электр техникалық жабдықтарды орналастыру және кабельдер жүргізу үшін барлық қабаттарға бірінің астына бірі орналастырылатын жекелеген бөлмелер бөлу ұсынылады.

4.4.1.14 Үй-жай қабырғаларының, төбелерінің, көтергіш конструкциялардың, есіктердің, едендердің ішкі беттерінде, сонымен қатар өндірістік ғимараттарға кіріктіріме сүрлем қабырғалары мен бункерлерінің ішкі беттерінде дөңестер, ойықтар болмауы және тез тазалауға мүмкіндік туғызуы тиіс. Аражабындар қабырғаларының плиталарын қолдануға және қалып ретінде болат профильденген табақтардың темірбетон монолитті аражабындарын және жұмыс арматураларын қолдануға жол беріледі; бұл жағдайда болат табақтар аражабындардың REI 45 кем емес отқа төзімділік шегін қамтамасыз ететін оттан қорғауға ие болуы тиіс.

Технологиялық зертхана үй-жайлары қабырғалары, едендер ішкі беттерінің қаптамасын дымқыл сұртуға жол беруі тиіс.

4.4.1.15 Жұмыс ғимараттарын (оның ішінде оқшауланған) астық қоймаларымен (сүрлем корпустарымен және астық қоймаларымен) байланыстыруды астық қоймасы үй-жайларын жұмыс ғимараттарынан бөлік тұрған арақабырғалары бар тасымалдау галереялары арқылы қарастыруға жол беріледі. Осы арақабырғаларда адамдардың өтуіне арналған ойықтар REI 30 кем емес отқа төзімділік шегіне ие есіктердегі тығыздағыштарға ие болуы мүмкін, ал арақабырғалардың өздері отқа төзімділік шегі REI 45 кем емес жанбайтын материалдардан жасалуы тиіс. Қоршау конструкцияларының барлық кедергілері, жұмыс ғимараттарының, құрылыстар мен үй-жайлардың деформациялық жіктері тығыз, саңылаулар мен тесіктерсіз болуы тиіс.

4.4.1.16 Табиғи жарықтандыру бар әр үй-жайда желдету үшін терезелерде әрқайсысының ауданы 1 м^2 кем емес кемінде екі ашылатын жарма немесе қолмен ашылатын желкөз қарастыру ұсынылады. Жармалар мен желкөздердің қосынды ауданы үй-жай ауданынан 0,2% кем емес, сүрлем асты қабаттары үшін 0,3% кем болмауы тиіс.

4.4.1.17 Технологиялық жабдықтар орналасқан алаңдар, антресолдар, шұңқырлар өндірістік ғимараттарының ішінде орналасқан қоршауларды биіктігі 0,9 м дейінгі болат торлы етіп жобалау ұсынылады, бұл жағдайда қоршаулар еденнен кемінде 0,15 м биіктікте тұтас болуы тиіс.

4.4.1.18 Биіктігі карниз немесе парапет үстіне дейін 10 м асатын жұмыс және басқа да ғимараттар мен құрылыстардың сыртқы қабырғаларының периметрі бойынша шатырда

жанбайтын материалдардан жасалған биіктігі 0,6 м кем емес торлы қоршаулар қарастыруға жол беріледі, ал егер шатырға қызмет көрсетуді талап ететін жабдық орнатылған болса, онда қоршау биіктігі 1 м кем болмауы тиіс.

4.4.1.19 Еден жабындарының типін ҚР ЕЖ 3.02-136 талаптарына сәйкес және өндіріс технологиясы талаптарын есепке ала отырып белгілеу ұсынылады, бұл жағдайда шаңды өндіріс жүргізілетін үй-жайларда едендерді тазалау жеңілдігін және шаңның аз бөлінуін қамтамасыз ететін жабын типтерін қарастыру керек.

4.4.1.20 Едендерді, әдеттегідей, төмендегідей қабылдау керек: жылытылмайтын өндірістік үй-жайларда (бірінші қабаттан басқа) - қалыңдығы 0,02 м кем емес цементті-күмды (беті тегістелген); жылытылатын өндірістік үй-жайларда - ксилолитті немесе полимерцементті-үгінді; бірінші қабаттағы жылытылмайтын өндірістік үй-жайларда - қалыңдығы 0,025 м дейінгі асфальт-бетонды, В7,5 класты бетон дайындамада 0,1 м дейін немесе бетон тақталардан; сүрлем астындағы жылытылмайтын үй-жайларда - қалыңдығы 0,04 м кем емес цемент-күмды немесе асфальт-бетонды (оларға құбырлар арқылы электр сымдар жүргізуді есепке ала отырып); дымқыл процестер, дайын өнімдерді қаптау жүретін үй-жайларда - керамикалық немесе мозайкалы тақталардан.

4.4.1.21 IV климаттық ауданда салынатын кәсіпорындар үшін жылытылатын үй-жайларда цементті-күмды едендер қарастыруға жол беріледі.

4.4.1.22 Электр үй-жайлар мен диспетчер бөлмесінде алмалы-салмалы едендер қолдануға жол беріледі.

4.4.1.23 Едендер арқылы электр сымдар жүргізу кезінде олардың қалыңдығын электр сымы құбырының диаметрін есепке ала отырып қабылдау керек.

4.4.1.24 Өндірістік ғимараттардың, сүрлем асты қабаттарының, сүрлем корпустары бірінші қабаттары едендерінің деңгейі, әдеттегідей, ғимаратқа жапсарлас учаскенің жоспарлық белгісінен 0,15 м, астық қоймаларының көлденең еденінен 0,2 м кем болмайды.

4.4.1.25 Технологиялық қажеттілік кезінде астықты жоспарлық белгіден төмен босату үшін құрылыстардағы жекелеген үй-жайларда, сондай-ақ өндірістік ғимараттардың бірінші қабатындағы ашық ойықтарға орналастыруға жол беріледі; бұл жағдайда барлық жерасты үй-жайларының тереңдігі технологиялық процестердің мүмкіндігін ескере отырып, төмен болуы тиіс.

4.4.1.26 Б категориялы өндіріске ие өндірістік ғимараттардың бірінші қабатына технологиялық жабдықтарды орналастыруға арналған ашық шұңқырлар орнатуға жол беріледі, бұл ретте шұңқырлардың тереңдігі 1,5 м артық болмауы тиіс, ал олардың жалпы ауданы - бөлме ауданынан 30 % дейін.

4.4.1.27 Өндірістік және жұмыс ғимараттары үшін технологиялық саңылауларының саны көп аражабындардың учаскелерін, ереже бойынша қалыңдығы 0,03 м дейінгі сөрелері бар құрастырмалы плиталармен құрастырма-монолитті және үстінен темірбетонның монолитті қабатымен, сонымен қатар саңылаулары бұрғыланған құрастырмалы (тиісті негіздеме болған кезде) және монолитті темірбетон етіп жобалау ұсынылады.

4.4.1.28 Аражабындардағы жабдықты орнатқаннан кейінгі барлық саңылаулар ереже бойынша бетонмен бітелуі мүмкін. Технологиялық қажеттілік кезінде (материал түтіктерді және басқаларын өткізу) диаметрі 0,2 м аспайтын жалпы ауданы қабат ауданынан 5 % дейінгі бітелмеген саңылаулар салуға жол беріледі. Бұл ретте бітелмеген саңылаулар арқылы қамтылатын қабаттардың жалпы қосынды ауданын 8000 м^2 асырмау ұсынылады.

Құрастырма-монолитті аражабындар үшін плитадағы саңылаулар орналасқан жерлерге орнатылатын жұқа сөресі бар құрастырмалы плиталарды қолдану ұсынылады.

4.4.1.29 Білік кесетін шеберханаларды біліктеу станоктарымен бір қабатта оқшаулап жобалау ұсынылады.

4.4.1.30 Өндірістік немесе қосалқы үй-жайлардан шыға берістегі теміржол жолдарын қоршап тұратын қанаттарды ғимараттан 6 м кем қашықтыққа орналастыру ұсынылады.

4.4.2 Сүрлем және сүрлем корпустары

4.4.2.1 Болаттан жасалған сүрлемдердің қабырғаларын жобалау кезінде болат конструкциялар жөніндегі қолданыстағы нормативтік құжаттар ережелерін орындау және оларды дайындау мен монтаждаудың индустриалды әдістерін қарастыру керек, оның ішінде төмендегілерді қолдану жолымен: өлшемі үлкен табактар мен ленталарды, "қабық" түріндегі дайындамаларды орау, дайындау тәсілі, сонымен қатар басқа да алдыңғы қатарды әдістер; монтаждау кезінде орындалатын дәнекерлеу жіктерінің ең аз санымен автоматты дәнекерлеу.

Сүрлемдерді орау әдісімен дайындауды және монтаждауды қабырғалардың 0,014 м аспайтын қалыңдығында орындау ұсынылады.

4.4.2.2 Жеке тұрған сүрлемдерді және сүрлем корпустарын жобалау кезінде төмендегілерді қабылдау ұсынылады:

- сүрлем корпустарына блокталған темірбетон сүрлемдердің ортасы арқылы өтетін бөліп тұратын осьтер торы - $3\text{ м} \times 3\text{ м}$, $6\text{ м} \times 6\text{ м}$, $9\text{ м} \times 9\text{ м}$ және $12\text{ м} \times 12\text{ м}$;
- дөңгелек бөлек тұрған сүрлемдердің сыртқы диаметрлері, м - 6, 9, 12, 18 және 24;
- сүрлем, сүрлем асты және сүрлем үсті қабаттары қабырғаларының биіктігі - 0,6 м еселік, бұл ретте сүрлем асты қабаттарының биіктігін мүмкіндігінше аз, сүрлем қабырғаларының биіктігін технологиялық талаптар мен алаң шарттарын (негіз фунттарының көтергіш қабілеті, сейсмикалық тұрақтылығы және басқалары) есепке ала отырып, барынша жоғары қабылдау керек.

4.4.2.3 Екі және одан да көп сүрлем асты қабаттары бар диірмен-жарма және құрама жем кәсіпорындарының шикізаттары мен дайын өнімдерін сақтауға арналған сүрлем корпустарында қаңқаны өндірістік ғимарат типі бойынша мұнаралардың $6\text{ м} \times 3\text{ м}$ торымен қабылдауға жол беріледі.

Ыдыстар өлшемдерінің келесі қатынастары ұсынылады (кәсіпорындағы қолданыстағыларын есепке ала отырып): 200 т дейін - 5 %; 600, 800, 1400 және 1800 т дейін - 10 %; 3000 т және жоғары - 55 %.

4.4.2.4 Диірмен-жарма және құрама жем кәсіпорындарының сүрлемдерін ереже бойынша бөліп тұратын осьтері $3\text{ м} \times 3\text{ м}$ дейінгі тормен қабылдау керек. Сүрлемдерді қосымша ішкі қабырғалармен бөліктерге бөлуге жол беріледі.

4.4.2.5 Сүрлем корпустарына блокталған сүрлемдердің әрқайсысының немесе өткізу саңылауларымен біріктірілген сүрлем топтарының көлемі 2400 м^3 аспауы тиіс.

4.4.2.6 Воронка немесе забутка үстінен сүрлем асты аражабынының астына дейінгі биіктік (1 суретті қараңыз), әдеттегідей, $1,5\sqrt{A}$ артық болуы тиіс (мұнда A - сүрлемнің көлденең қимасының ауданы).

Ескертпе - Ыдыстың кем немесе тең биіктігі кезінде ол бункер ретінде қарастырылады.

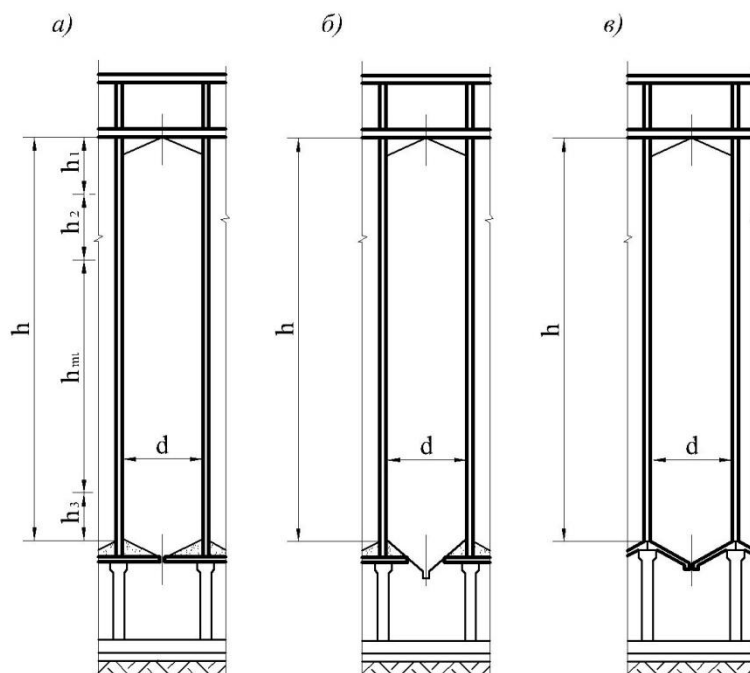
4.4.2.7 Бірнеше сүрлем асты қабаттары бар сүрлем корпустарына сүрлемдерді корпустың бір бөлігіне орналастыруға жол беріледі.

Бұл ретте сүрлемдер, әдеттегідей, корпустың барлық енінде орналасқан бірдей биіктіктегі блоктарға біріктірілуі мүмкін.

4.4.2.8 Темірбетон сүрлем корпустарын сүрлемдерді жоспарда қатарлап орналастыру арқылы жобалау ұсынылады (2 суретті қараңыз). Тиісті негіздеме болған кезде сүрлемдердің орналасуының басқа да схемаларына жол беріледі.

4.4.2.9 Ұзындығы 48 м дейінгі темірбетон сүрлем корпустарын деформациялық жіктерсіз жобалауға жол беріледі. Құзды негіздерді қоспағанда, негіз фунтының (топырағының) барлық типтерінде, қада-бағандардан жасалған іргетастарды қолданған кезде сүрлем корпусының оның ені мен биіктігіне қатынасы екеуден артық болмайды. Сүрлемдер бір қатарда орналасқан кезде бұл қатынасты үшке дейін ұлғайтуға жол беріледі.

Тиісті негіздемелер болған кезде корпус ұзындығы мен аталған қатынастарды ұлғайтуға болады.

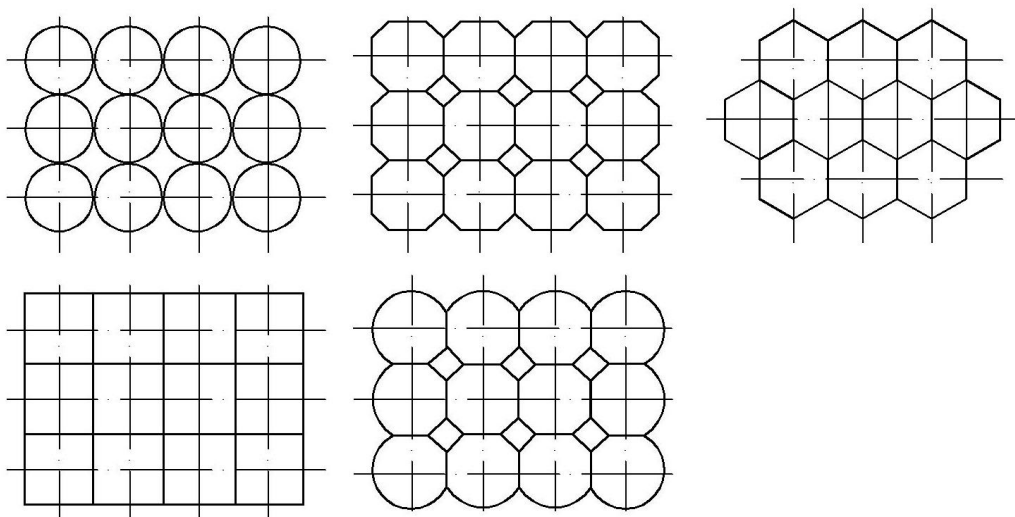


a - тегіс түбі және забуткасы бар; *б* - тегіс түбі, болат воронкасы және забуткасы бар; *в* - забуткасыз воронкасы бар;

h - сүрлем қабырғаларының биіктігі, *h*₁ - жоғарғы аймақ биіктігі; *h*₂ - екінші аймақ биіктігі; *h*₃ - төменгі аймақ биіктігі;

*h*_{mt} - ортаңғы аймақ биіктігі; *d* - сүрлемнің ішкі диаметрі

1 сурет - Сүрлемдер қималары



2 сурет - Сүрлем корпустарының жоспарлары

4.4.2.10 Бір құрылысқа біріктірілген немесе өзара және элеваторлардың жұмыс ғимараттарымен, сонымен қатар астық өнімдерін қайта өңдейтін өндірістік ғимараттармен байланысты сүрлем корпустарында баспалдақ торларын орнатпауға болады.

4.4.2.11 Сүрлем асты қабаты үй-жайының ең алыс бөлігінен ең жақын сыртқы баспалдаққа немесе баспалдақ торына шыға беріске дейінгі арақашықтық 75 м артық болмауы тиіс.

4.4.2.12 Жобаларда сүрлем қабырғаларының құрастырмалы элементтерінің жіктерін атмосфералық жауын-шашыннан қорғауды қарастыру ұсынылады (жіктің конструкциясымен немесе бітейтін қорғау жабындарының көмегімен).

4.4.2.13 Астық және басқа да тез шашылатын материалдар үшін қабырғаның қосымша қаптаулары жоқ тегіс темірбетон немесе цемент ерітіндісімен майдаланған беттерді қолдануға, ал болат сүрлемдерде - табиғи олифпен бояуға жол беріледі. Ұн, ұнды және басқа да тез шашылмайтын материалдар үшін қабырғалардың барлық беттерін немесе олардың төменгі бөліктерін, сонымен қатар шығару воронкаларын өңдеу үшін оқшаулау және өңдеу жабындары жөніндегі қолданыстағы нормативтік құжаттарға және "Ұн мен құрама жемге арналған сүрлемдер қабырғаларының ішкі беттерін және шығару воронкаларын өңдеу жөніндегі нұсқаулыққа" сәйкес жоғары сапалы бояуға дайындалған беттерге қойылатын талаптарға сай келетін фактураға ие, тиісті санитарлық қызмет органдарымен рұқсат етілген құрамдарды қолдану ұсынылады.

4.4.2.14 Ұн мен жармаларды сақтауға арналған сүрлемдердің сыртқы қабырғаларын ішкі беттерде ылғал конденсациясының алдын алу мақсатында сүрлемдерді ғимарат ішіне орналастыру арқылы дәліздер орнату жолымен сыртқы ортадан оқшаулаған жөн.

Диірмен ғимараттарына кірістірілген астыққа арналған сүрлемдерді, сонымен қатар III және IV климаттық аудандардағы ұнға арналған сүрлемдерді сыртқы қабырғалардың қуыссыз жылу оқшаулағышымен жобалауға жол беріледі.

4.4.2.15 Сүрлемдердің құрастырмалы темірбетон қабырғалары, сонымен қатар диаметрі 12 м асатын жеке тұрған монолитті сүрлемдерді, әдеттегідей, алдын ала күш түсірілген конструкциялардан қарастыру ұсынылады.

4.4.2.16 Құрастырмалы темірбетон квадрат сүрлемдерді жобалау кезінде, әдеттегідей, көлемді блоктар қолданылуы мүмкін. Бұл ретте сүрлемдерді біріктіруге және ірілеуге ұмтылған дұрыс (сусымалы материалдарды сақтау технологиясын есепке ала отырып), мысалы, жекелеген элементтерді өткізетін сүрлем қабырғаларын монтаждау және торлы ішкі қабырғалары бар ірі сүрлемдерді жасау жолымен.

4.4.2.17 Қабырғалар тұтас тегіс болған кезде құрастырылатын темірбетон сүрлемдер қабырғаларының қалыңдығын 0,08 м кем емес, сыртқы қабырғалары бар (ені 0,06 м кем емес) қабырғалар кезінде 0,04 м кем емес, баспалдақ торларының қоршаулары ретінде қолданылатын қабырғалар кезінде 0,1 м кем емес етіп қарастыруға жол беріледі.

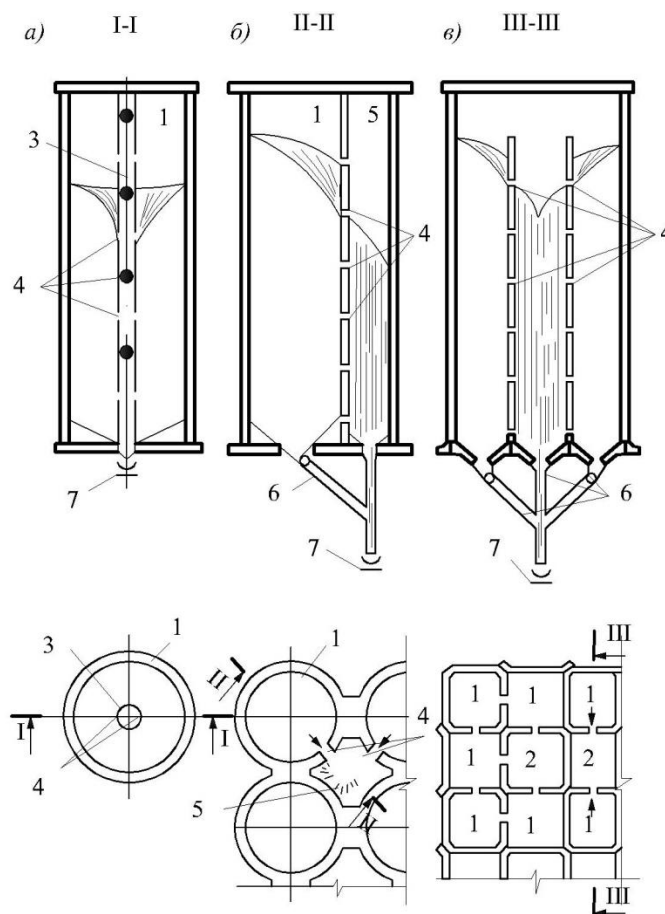
4.4.2.18 Жылжымалы қалыпқа тұрғызылатын монолитті темірбетоннан жасалатын сүрлемдерді жобалау кезінде қабырғалар қалыңдығын 0,15 м кем емес, арқалықтар енін 0,2 м кем емес етіп қарастыру ұсынылады, армирлеу екі жақты болады, дәнекерленбеген жіктердегі көлденең арматуралардың айқасуы - 0,06 м кем емес өткізу ұзындығымен.

4.4.2.19 Болат конструкцияларды мүліктік және шұғыл сүрлемдер мен бункерлерде, барлық типтегі сүрлемдер мен бункерлердің воронкаларына қолдануға жол беріледі.

4.4.2.20 Болат мұнаралар мен аражабындарда, екі жоғарғы қабатты, сонымен қатар сүрлем асты қабаттарының көтергіш конструкцияларын (сүрлем қабырғасы астындағы мұнаралар мен арқалықтар) қоспағанда осы конструкциялардың R 75 кем емес отқа төзімділік шегін қамтамасыз ететін оттан қорғаныс көзделуі тиіс.

4.4.2.21 Сүрлемдерді жобалау кезінде астық өнімдерін шығару кезінде олардың көлденең қысымдарын азайтатын құрылғыларды қарастыру (мысалы, дөңгелек сүрлемдерде жүктейтін орталық перфорацияланған құбырларды орнату көмегімен немесе астық өнімдерін сүрлемдерден сүрлемаралық ыдыстар қабырғаларындағы саңылаулар - жұлдызшалар арқылы өткізу жолымен), сонымен қатар аралас сүрлемдердің қабырғаларына саңылаулар салу жолымен тиеу мен түсіруді (әдеттегідей, ішкі сүрлем арқылы) жеңілдету үшін квадрат сүрлемдерді топтарға біріктіру (сақтау технологияларын есепке ала отырып) ұсынылады (3 суретті қараңыз).

Аталған саңылаулар арасындағы биіктік бойынша жарықтағы қашықтық сүрлемнің ең аз көлденең өлшемінен 0,8 артық болмауы, ал осы қашықтыққа келтірілген саңылаулардың қосынды ауданы сүрлем асты қабатының өздігінен ағатын құбыры қимасының төрт есе ауданынан кем болмауы тиіс.



а - тиеу құбыры арқылы; *б* - жұлдызша арқылы; *в* - ішкі сүрлем арқылы;
 1 - пассивті сүрлем, 2 - активті сүрлем; 3 - тиеу құбыры; 4 - сүрлем қабырғалары мен тиеу құбырындағы саңылаулар; 5 - жұлдызша; 6 - өздігінен ағатын құбыр; 7 - конвейер

3 сурет - Сусымалы материалдарды сүрлемнен шығару

4.4.2.22 Негіздеме болған кезде жобаның технологиялық бөлігінде әр силостан және жұлдызшадан өнімді өз бетінше шығаруды, сонымен қатар өнімдерді жұлдызшадан силос арқылы шығаруды жобалауға жол беріледі.

4.4.2.23 Сүрлемдер қақпақтарын, әдеттегідей, бір сатылы және көп сатылы етіп жобалайды.

4.4.2.24 Кішкене сүрлемдер үшін бір сатылы қақпақтар қаңқасыз конструкциямен жасалуы мүмкін. Көтергіш элементтер қызметін табақтар қосылған жерлерді радиалды қабырғалар орындайды.

4.4.2.25 Сыйымдылығы жоғары және қақпағының диаметрі үлкен сүрлемдерде, әдеттегідей, көп ярусты конструкцияны ұсынады. Жабын табақтарын шатырдың конус тәрізді бетімен байланыстыруды қаттылық қабырғаларын түзе отырып, құлыппен жүргізуге жол беріледі. Шатыр жабынын металдың қалайымен қапталған табағынан жасаған дұрыс.

4.4.2.26 Қақпақты элементтері (тіреуіштері, мауэрлаттары, белағаштары) майыстырылған металл профильден жасалатын тіреуіш жүйелерінен жасау ұсынылады.

4.4.2.27 Астыққа, оны қайта өңдеу өнімдеріне және құрама жем шикізатына арналған сүрлемдер мен бункерлерді тұтас аражабындармен жабу ұсынылады, оларға құлыппен

жабылатын сақтандырғыш торлары бар тығыз жабылатын тиеу және өрмелеу люктері орнатылады.

4.4.2.28 Өрмелеу люктерінің сақтандыру торлары ұяшықтары өлшемінің $0,25 \text{ м} \times 0,075 \text{ м}$ артық болмауына жол беріледі. Люк торларының үй-жай еденінің бетінен $0,06 \text{ м}$ асатын тереңдігін негіздеу ұсынылады.

4.4.2.29 Өрмелеу люктері өлшемі $0,5 \text{ м} \times 0,6 \text{ м}$ кем емес қимадағы тік бұрышты болуы мүмкін.

4.4.2.30 Сүрлемдердің ішкі беттерінің, сонымен қатар шығару воронкаларының жабындарын полимерлі материалдардан жасауға жол беріледі.

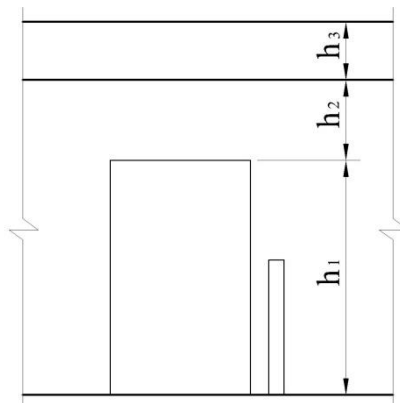
4.4.2.31 Ыдыссыз сақтауға арналған кірістірілген бункерлер мен ғимарат қабырғалары арасындағы өткел ені $0,7 \text{ м}$ кем болмауы тиіс.

4.4.2.32 Шөмішті таразылар орнатылған жағдайда, таразы қабатының биіктігі (4 суретті қараңыз) келесілерден тұруы тиіс:

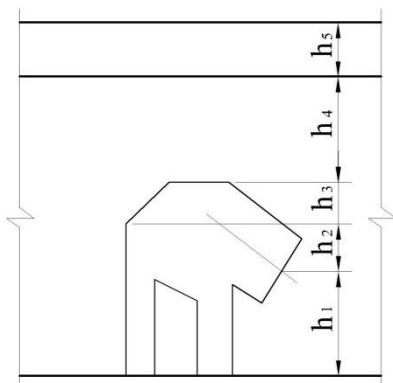
- h_1 - таразылар биіктігінен;
- h_2 - аспалы ысырманы монтаждау үшін қажетті биіктіктен ($0,5 - 0,6 \text{ м}$ дейін);
- h_3 - құрылыс конструкциялары өлшемдерімен анықталатын биіктіктен ($0,7 \text{ м}$ дейін).

4.4.2.33 Нория бастиегі қабатының биіктігі (5 суретті қараңыз) келесідей элементтерден тұруы тиіс:

- h_1 - тік жазықтықтағы өздігінен ағу проекциясының биіктігі;
- h_2, h_3 - нория конструкциясына негізделген биіктіктер (нормалар бойынша);
- h_4 - монтаждау биіктігі ($h_4 - 0,7 \text{ м}$ дейін);
- h_5 - ғимараттардың құрылыс конструкцияларының өлшемдерімен анықталатын биіктік ($h_5 - 0,7 \text{ м}$ дейін).



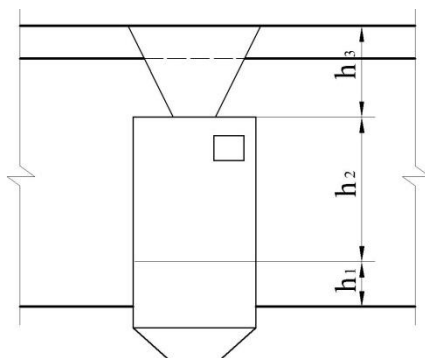
4 сурет – Таразы қабатының биіктігі



5 сурет – Нория бастиегі қабатының биіктігі

4.4.2.34 Автоматты таразыларды орнату кезінде (6 суретті қараңыз) қабат биіктігін келесідей қабылдау керек:

- h_1 - таразы қабатында орналасқан аспады бункер бөлігінің биіктігінен (бұл бункер толығымен төменгі қабатта орналасуы мүмкін);
- h_2 - таразылар биіктігі;
- h_3 - аспалы бункердің конус бөлігінің биіктігі (таразы астындағы бункер және таразы бір қабатта орналасуы мүмкін).



6 сурет – Автоматты таразылар биіктігі

4.4.2.35 Таразы астындағы бункер қабатының биіктігін төмендегі формула бойынша анықтау ұсынылады:

$$E = \psi_6 \gamma F_6 H_6, \quad (1)$$

мұнда ψ_6 - бункер көлемін қолдану коэффициенті (2 кестені қараңыз);

γ - астықтық көлемдік массасы, т/м³;

F_6 - бункерлердің көлденең қимасының ауданы, м²;

H_6 - бункер биіктігі, м.

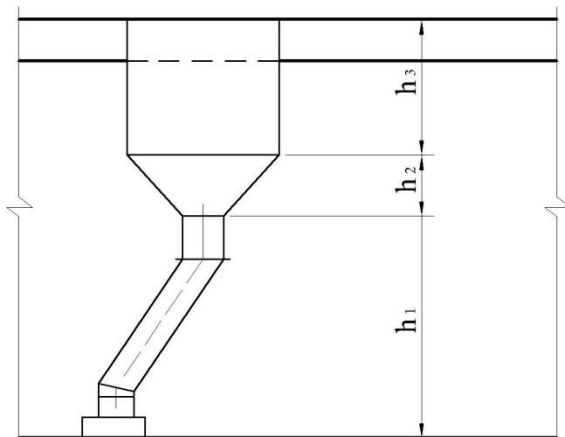
2 кесте – ψ_6 коэффициентінің мәні

Бункер ені, м	Бункер ұзындығы, м						
	2, 0	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0
Бункер биіктігі – 6 м							
2,0	0,83	0,82	0,80	0,76	0,72	0,67	0,61
2,5	0,82	0,78	0,76	0,73	0,69	0,64	0,58
3,0	0,80	0,76	0,74	0,70	0,66	0,61	0,56
3,5	0,79	0,74	0,72	0,67	0,63	0,58	0,52
4,0	0,76	0,73	0,70	0,65	0,61	0,56	0,50
Бункер биіктігі – 8 м							
2,0	0,90	0,87	0,85	0,82	0,79	0,75	0,70
2,5	0,87	0,84	0,83	0,79	0,76	0,72	0,67
3,0	0,85	0,83	0,81	0,77	0,73	0,68	0,63
1	2	3	4	5	6	7	8
3,5	0,84	0,82	0,80	0,74	0,70	0,65	0,60
4,0	0,82	0,80	0,78	0,73	0,67	0,61	0,58
Бункер биіктігі – 10 м							
2,0	0,91	0,90	0,88	0,86	0,84	0,82	0,76
2,5	0,90	0,88	0,86	0,84	0,82	0,78	0,72
3,0	0,88	0,86	0,84	0,82	0,80	0,74	0,70
3,5	0,87	0,85	0,83	0,80	0,78	0,70	0,67
4,0	0,86	0,84	0,82	0,76	0,74	0,67	0,64
Бункер биіктігі – 12 м							
2,0	0,92	0,91	0,90	0,89	0,88	0,86	0,84
2,5	0,91	0,90	0,88	0,87	0,86	0,84	0,82
3,0	0,90	0,89	0,87	0,85	0,83	0,81	0,80
3,5	0,89	0,88	0,86	0,83	0,81	0,77	0,75
4,0	0,88	0,87	0,85	0,80	0,79	0,74	0,70

4.4.2.36 Бұру құбырлары қабатының биіктігі (7 суретті қараңыз), әдеттегідей, ереже

бойынша төмендегілерден тұрады:

- h_1 - келте құбыры бар бұру құбырының биіктігінен;
- h_2 - аспалы бункердің конус тәрізді бөлігінің биіктігінен;
- h_3 - аспалы бункердің цилиндр бөлігінің биіктігінен.

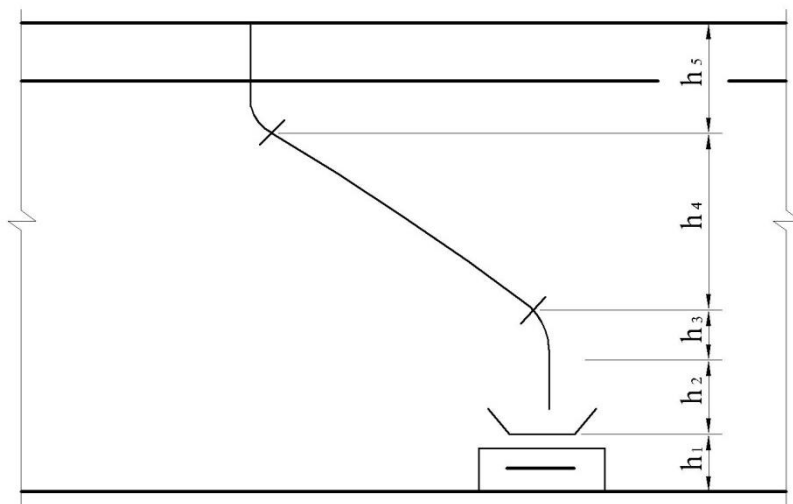


7 сурет - Бұру құбырларының қабаты

4.4.2.37 Тарату қабатының биіктігі (8 суретті қараңыз) әдеттегідей, ереже бойынша төмендегілерден тұрады:

- h_1 - сұрлем асты конвейерінің биіктігінен (0,5 - 0,6 м артық емес);
- h_2 - үйінді тартпасының биіктігінен;
- h_3, h_5 - секторларды орнату үшін қажетті биіктіктен;
- h_4 - тік беттегі өздігінен ағынға себеп болатын проекция шамасынан.

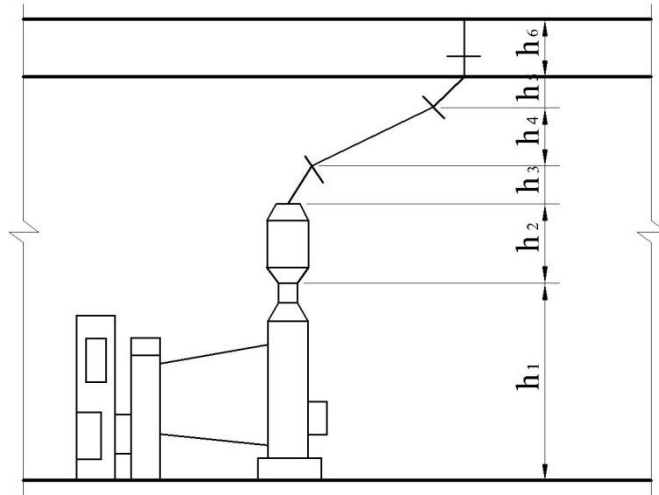
Белгілі бір жобаларда бұрылатын тарату құбырларының қабаттарын біріктіруге жол беріледі.



8 сурет – Тарату қабаты

4.4.2.38 Сепаратор қабатының биіктігі (9 суретті қараңыз), әдеттегідей, келесілерден тұрады:

- h_1 - сепаратордың қабылдау саңылауының орналасу биіктігінен;
- h_2 - қабылдау қорабы биіктігінен;
- h_3, h_4 - секторларды орнату үшін қажетті биіктіктен;
- h_5 - тік беттегі өздігінен ағынға себеп болатын проекция шамасынан;
- h_6 - бункер астына келте құбыр орнату үшін қажетті биіктіктен.

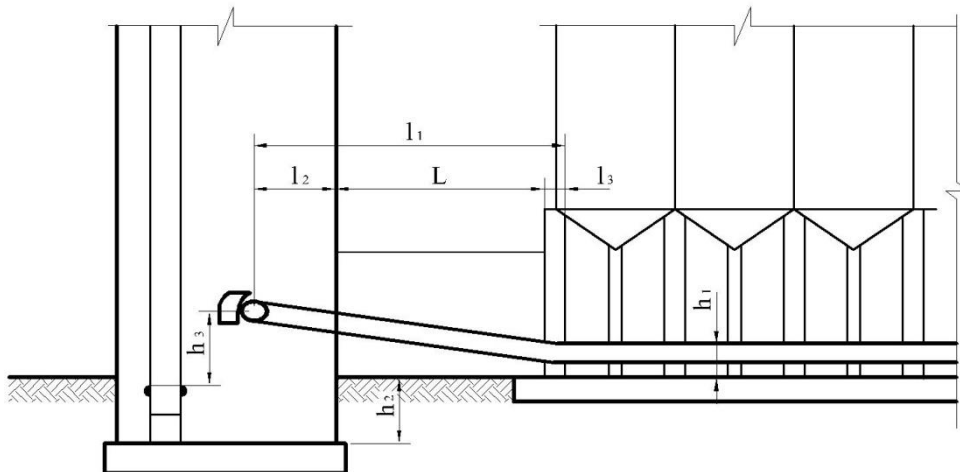


9 сурет – Сепаратор қабаты

4.4.2.39 Жұмыс ғимараты мен сүрлем корпусы арасындағы қашықтықты L , м, төмендегі формула бойынша табады:

$$L = l_1 - (l_2 + l_3), \quad (2)$$

мұнда l_1, l_2, l_3 – 10 сурет бойынша қабылданады.



h_1 - конвейердің жоғарғы лентасының сүрлем асты қабатында орналасу биіктігі;

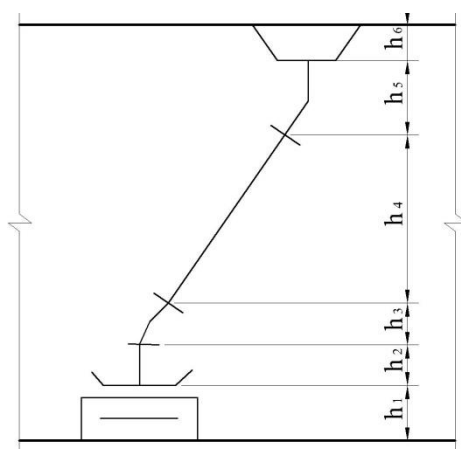
h_2 - жұмыс ғимараты мен сүрлем корпусы тереңдігінің әртүрлілігі;

h_3 - конвейердің жоғарғы лентасынан норияның қабылдау бөлігіне дейінгі биіктік (тік жазықтықтағы проекция ретінде анықтайды); l_1 - сүрлем асты конвейерін көтеру ұзындығы; l_2, l_3 - элеватордың жұмыс ғимаратында және сүрлем астындағы қабатта орналасқан сүрлем асты конвейерінің көлбеу бөлігінің ұзындықтары

10 сурет - Жұмыс ғимараты мен сүрлем корпусы арасындағы қашықтық

4.4.2.40 Сүрлем асты қабатының биіктігін (11 суретті қараңыз) келесілерден анықтау ұсынылады:

- h_1 - сүрлем асты конвейерінің биіктігінен (ең аз шама 0,5 м);
- h_2 - үйме тартпасын орнату үшін қажетті биіктіктен;
- h_3, h_4 - секторларды орнату үшін қажетті биіктіктен;
- h_5 - тік беттегі өздігінен ағынға себеп болатын проекция шамасынан (ең алыс орналасқан сүрлемнен сүрлем асты конвейеріне өздігінен ағуға себеп болатын);
- h_6 - сүрлемнің сапалы воронкасының биіктігінен.



11 сурет - Сүрлем асты қабаты

4.4.3 Астық қоймалары

4.4.3.1 Астық қоймасы ғимараттарын биіктігі ауытқымайтын, бірегейлестірілген көлемдік-жоспарлық параметрлері бар бір қабатты етіп жоспарлау ұсынылады, артық емес, м:

- аралықтар - 6, 12;
- тіреулер қадамы – 6;
- қабырғадағы үй-жай биіктігі - 3,6.

4.4.3.2 Астық қоймаларында ағаш ішкі қаңқалары бар жергілікті материалдардан тіреулер арасындағы 6 м кем аралықтарды қабылдауға, сонымен қатар пайдалану талаптары орындалады және тиісті негіздеме жасалады деген шартпен қабырға биіктігін өзгертуге (ұлғайту немесе азайту) жол беріледі.

4.4.3.3 Аралықтары 18 және 24 м аралығындағы бір аралықты күмбез тәрізді астық қоймаларын жобалауға жол беріледі.

4.4.3.4 Бір қабатты қоймалар үшін мұнаралар торын 9 м × 6 м, 12 м × 6 м и 18 м × 6 м асырмай, қабырғаларының биіктігін 6 және 7,2 м дейін қабылдаған жөн. Көп қабатты қоймалар үшін мұнара торын 6 м × 6 м асырмай және қабат биіктігін 4,8 м етіп қабылдауға

жол беріледі, жоғарғы қабат үшін - мұнара торы $12 \text{ м} \times 6 \text{ м}$ және $18 \text{ м} \times 6 \text{ м}$ аспайды.

4.4.3.5 Астық үйіндісінің ұшынан жабынның көтергіш конструкциясының астына дейінгі қашықтықты кемінде 0,5 м етіп қабылдау керек.

4.4.3.6 Астық қоймаларының жобалары қабырғаларға астық үйіндісінің шекті биіктігін шектейтін ашық сызықтар мен жазбалар салу туралы нұсқаулардан тұруы мүмкін.

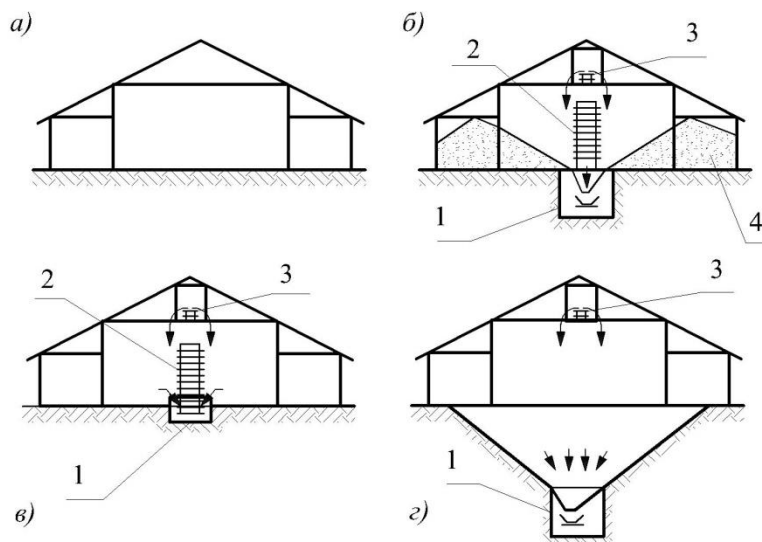
4.4.3.7 Астықты қоймадан тиеу кезінде жұмысшылардың астық үйіндісіне шығып кетуі ықтималдығын болдырмау үшін есік ашу механизмдері және басқалары бар тоннельдерде орналасқан конвейерлердің электр қозғалтқыштарын окшаулауды орнату арқылы оның шатырға дейінгі барлық биіктігіне галереялардың бүйір қоршауларын орнату ұсынылады.

4.4.3.8 Механикаландырылмаған қоймаларда астықты қабылдауды, тасуды және жіберуді жылжымалы және өздігінен жүретін механизмдерді қолдана отырып жүзеге асыру ұсынылады (12, а суретті қараңыз).

4.4.3.9 Механикаландырылған қоймаларды жоғарғы (тиеу) және төменгі (түсіру) стационарлық ленталы тасымалдағыштармен және қойманың шетіне орнатылған нориялармен жабдықтау ұсынылады (12, б, в, г суреттерді қараңыз).

4.4.3.10 Қойма осіне, әдеттегідей, құрылыс фермаларындағы жоғарғы ленталы тасымалдағышты орнатады, ал төменгі - өтпелі немесе өткізбейтін галереядағы қойманың аражабыны астында. Өткізбейтін галереялары бар қоймаларды ереже бойынша топырақ суының деңгейі жоғары аудандарда салады.

4.4.3.11 Жазық едені бар, соның ішінде конвейерге орталықтағы шығару саңылауларының үстіне орнатылатын аэроауалармен жабдықталған механикаландырылған астық қоймаларына тік ұстындар орнату ұсынылады. Шығару воронкасына екі тіреу дәнекерлеуге жол беріледі. Мұнараны жалғастыру үшін тіреу рамалары мен тіреуіштерге биіктігі 0,69 м екі саты дәнекерлеу ұсынылады. Тіреу рамасы шығару воронкасының ұштарына дәнекерленеді. Мұнараларды сатыларсыз орнату ұсынылмайды.



а – механикаландырылмаған; б – өтпелі галереясы бар механикаландырылған;

в – өткізбейтін галереясы бар механикаландырылған; г – көлбеу едендері бар;

1 – тиеу тасымалдағышы; 2 – сақтандыру мұнарасы;

3 – жоғарғы тиеу тасымалдағышы; 4 – астық

12 сурет - Астыққа арналған қоймалар типі

4.4.3.12 Егер құрылыс алаңының гидрогеологиялық жағдайлары тасымалдау тоннельдері мен ғимарат еденін гидрооқшаулағышсыз орнатуға жол берілсе және егер бұл ретте технологиялық процеске арналған тиісті жағдайлар болса, астық қоймаларын көлбеу еденмен (көлбеулігі 1:1,4 кем емес) жобалауға жол беріледі.

4.4.3.13 Едені көлбеу механикаландырылған қоймалар үшін 6-7 м кем емес тереңдіктер орналастыру ұсынылады. Бұл ретте төменгі тасымалдағышы бар өтпелі галереяларды орналастыру 8 м асатын тереңдікке орналастырылады, ал астық үйіндісінің биіктігі 11 м аспайды.

4.4.3.14 Астық қоймаларындағы қақпаларды кеңінен ашылатын етіп жобалаған жөн. Астықты өздігінен ағызу арқылы толық тисейтін едендері көлбеу астық қоймаларында, сонымен қатар аэроауалармен жабдықталған астық қоймаларында ғимараттың түрлі ұштарында орналасатын екі қақпаны қарастыруға жол беріледі. Еден көлбеу болған кезде, қақпалар саны жобаның технологиялық бөлігінде анықталады, бірақ екеуден аз қарастырылады.

4.4.3.15 Астық қоймалары ереже бойынша жарық ойықтарынсыз жобаланады.

4.4.3.16 Едендері көлденең астық қоймаларында тоннельдер аражабындарының ойықтарының астында астықты шығару үшін дөңгелек қималы стационарлық торлы мұнараларды орнатуды қарастыруға ол беріледі.

4.4.3.17 Едені тегіс қойма үй-жайларының биіктігі ғимараттың немесе жоғарғы стационарлық тасымалдау және басқа да қондырғыларының шығыңқы конструктивтік элементтерінің астынан 2,6 м кем болмайды.

4.4.3.18 Қойма ғимараттарындағы едендерді, әдеттегідей, астық қоймаларында жабынның қалыңдығы 0,025 м дейінгі және ыдыстағы жүк қоймаларында 0,05 м дейінгі асфальт-бетон етіп жобалау ұсынылады. Еден жабындарында қара майды және хош иісті қара майды қолдану ұсынылмайды.

4.4.3.19 Қойма үй-жайларының едендерін қатты, тегіс әрі берік жабынға ие шұңқырларсыз жобалаған жөн.

4.4.3.20 Астық қоймаларының жабындарын астықтың табиғи қия бетінің бұрышына сай келетін 1:2,1 дейінгі көлбеулікпен толқынды асбест-цемент табақтардан, сонымен қатар профильденген болат қалайымен қапталған табақтардан жобалауға болады. Су өткізбеу қабілетін жоғарылату үшін тиісті негіздеме болған кезде рулонды жабын материалының қабатын төсеу арқылы тұтас тақтайлы төсеммен асбест-цемент табақтарды төсеуді қарастыруға жол беріледі.

4.4.3.21 III және IV климаттық аудандар үшін құрылыс климатологиясы жөніндегі қолданыстағы нормативтік құжаттарға сәйкес астық қоймасы жабындарын төсем төсемей-ақ бойлық және көлденең қосылыстары тығыздалған бірегейлестірілген немесе күшейтілген профильдің асбест-цемент толқынды табақтарынан жобалауға жол беріледі.

4.4.3.22 Астық қоймаларына арналған шатырды жасау (қабырғалардың сыртқы бетінен) 0,7 м кем болмауы мүмкін.

4.4.3.23 Ыдыстағы (қаптар және ұны, құрама жемі бар пакеттер) жүк түріндегі дайын

өнім қоймаларын бір қабатты немесе көп қабатты (алты қабаттан артық емес) етіп жобалаған жөн. Құрама жем шикізаты қоймаларын, әдеттегідей, бір қабатты етіп жобалайды.

4.4.3.24 Бірінші қабаттағы ыдыстағы жүктер қоймасының ғимаратында аккумуляторлық тиегіштерге арналған зарядтау станциясын орналастыруға жол беріледі. Бұл ретте бір уақытта зарядталатын батареялар саны бестен көп болмайды.

4.4.3.25 В категориялы өндіріске ие ыдыстағы жүктер түріндегі дайын өнім қоймаларының терезе ойықтарын ойықтың бір бөлігіне түгінді шығару үшін механикаландырылған ашуға ие, ауданы $1,2 \text{ м}^2$ кем емес ашылатын терезе фрамугаларын орнату арқылы шыны блоктармен толтыру ұсынылады. Ойықтардың қосынды ауданы қойма едені ауданынан 0,3% кем емес қабылданады.

4.4.3.26 Ыдыстағы жүк қоймаларының сыртқы қабырғаларын құрастырмалы темір-бетон, кірпіш, сонымен қатар сэндвич панельдерден немесе профильденген болат қалайымен қапталған табақтардан қарастыру ұсынылады.

4.4.3.27 Ыдыстағы жүк қоймаларының аражабындарын, әдеттегідей, құрастырылатын темірбетон плиталардың үстіне монолитті темірбетон қабат орнату арқылы құрастырма-монолитті етіп жобалаған жөн. Тиегіштер дөңгелектерінен түсетін күш әсер етпейтін аражабын учаскелерін құрастырмалы немесе монолитті темірбетон етіп жобалауға жол беріледі.

4.4.3.28 Өткізбейтін галереялары бар қоймалар үшін пирамида тәрізді торларды орнату ұсынылады. Пирамида тәрізді торлар негізде $1,2 \text{ м} \times 1,2 \text{ м}$ аспайтын және шыңында $0,4 \text{ м} \times 0,4 \text{ м}$ аспайтын өлшемдерге ие бола алады. Биіктікті астық үйіндісінің ең жоғарғы биіктігінен $0,5 \text{ м}$ жоғары қабылдаған жөн. Көлденең тақталар арасындағы қашықтықты $0,25 \text{ м}$ асырмай жобалау ұсынылады. Пирамида тәрізді тор осін шығару саңылауының ортасымен қатаң сәйкестікте орналастырған дұрыс. Пирамида тәрізді торларды еденге тығыз бекіту керек.

4.4.3.29 Люктер немесе үйінді астында орналасқан шығару құрылғыларын саңылаусыз қақпақтармен жобалау ұсынылады.

4.4.4 Басқа да ғимараттар мен құрылыстар

4.4.4.1 Қызмет көрсететін қызметкерлерге арналған қосалқы үй-жайларды, әдеттегідей, ҚР ЕЖ 3.02-108 нұсқауларына сәйкес жеке тұрған ғимараттарға орналастыру керек.

4.4.4.2 Тоннель ұзындығы 120 м артық болған кезде биіктігі $1,5 \text{ м}$ дейінгі және ені $0,7 \text{ м}$ дейінгі арықтарға апаратын, астық оймасы немесе сүрлем ғимаратынан тыс металл баспалдақпен немесе шығуға арналған қапсырмалармен жабдықталған люгі бар құдықпен аяқталатын кемінде 100 м сайын аралық шығатын жерлер қарастыруға жол беріледі.

4.4.4.3 Әр тоннельді тоннельдің 1 м^3 көлемінен $0,06 \text{ м}^2$ кем емес ауданға ие ашық ойықтары немесе жеңіл лақтырылатын қоршаулары бар, жерден шығып тұратын учаскемен жабдықтау ұсынылады.

4.4.4.4 Галереяларға арналған баспалдақтарды көлбеулігі $1,7:1$ артық емес және ені $0,7 \text{ м}$ кем емес ашық болат етіп жасауға жол беріледі. Тұрақты жұмыс жасайтын қызметкерлер болмаған кезде галереяның бір ұшынан көлбеулігі $6:1$ дейінгі, биіктігі 15 м аспайтын баспалдақтарды қарастыруға жол беріледі.

4.4.4.5 Элеваторлардың жұмыс ғимараттарын сүрлем корпустарымен байланысты

сүрлем асты және сүрлем үсті галереяларында жеңіл қоршау конструкцияларын қарастырған жөн (профильденген болат қалайымен қапталған немесе асбест-цементті табақтар). ЖЛҚ учаскелерімен бірге басқа да конструкцияларды қолдануға жол беріледі.

4.4.4.6 Тасымалдау галереялары мен тоннельдер өткелдерінің биіктігін 1,8 м кем емес етіп қабылдау ұсынылады.

4.4.4.7 Біріншісі галереяның немесе алаңның басына және екіншісі соңына орналастырылған кемінде екі кіріс-шығыс құрылыстар ұзындығы 20 м артық болған кезде жобалаған дұрыс.

4.4.4.8 Жұмыс ғимараттарын сүрлем корпустарымен немесе сүрлем корпустарын өзара байланыстыратын галереялар мен тоннельдерді жобалау үшін, сонымен қатар шөгінді жіктерінің өлшемдерін анықтау кезінде есептеулерде анықталатын біркелкі емес шөгу нәтижесінде аралас ғимараттар мен құрылыстардың (тік бағытта және көлденең бағыт бойынша екі бағытта) салыстырмалы түрде ауысуын есепке алу ұсынылады.

Үй-жайды жылу өткелдермен байланыстыру ұсынылады.

4.4.4.9 Қосымша құрылыстардағы қосалқы үй-жайларды Г және Д немесе В категориялы өндірістер орналасқан жағынан өндірістік ғимараттар шетіне орналастыруға жол беріледі (диірмендердің астық тазалау бөліктерін қоспағанда).

4.4.4.10 Өндірістік ғимараттарда диспетчер бөлмесін, қызметкерлердің жылынуына арналған үй-жайларды, білік кескіш шеберханаларды, сонымен қатар адамдар тұрақты болмайтын қосалқы үй-жайларды орналастыруға жол беріледі.

4.4.4.11 Элеватордың жұмыс ғимаратының қабаттарына орналастырылатын қызметкерлердің жылынуына арналған үй-жайларды (кабиналарды) жанбайтын конструкцияларды өлшемі 1,5 м × 1,5 м кем емес және 4 м² артық емес етіп жобалау ұсынылады.

4.4.4.12 Астық пен ұн шикізатын тиеуге арналған құрылыстардың жер астындағы үй жайлары қоршау конструкцияларын жол берілетін ылғалдандыру дәрежесі бойынша ғимараттар мен құрылыстардың жер асты бөліктерін гидро оқшаулауды жобалау жөніндегі қолданыстағы нормативтік құжаттарға сәйкес I категорияға жатқызылады.

4.4.4.13 Стационарлық астық кептіргіштердің қатты отынды қолданатын оттық үй-жайларында өткелдерді күлдік жағынан 0,8 м кем емес, оттық алдынан 2,5 м кем емес етіп қабылдау ұсынылады. Сұйық немесе газ тәрізді отынды қолдану кезінде оттық элементтерінің шығыңқы бөліктерінен қабырғаларға немесе ғимараттың басқа да бөліктеріне дейінгі, сонымен қатар қолданыстағы астық кептіргіштердің жабдықтарына дейінгі қашықтықты оттық алдында 1,5 м кем емес етіп қабылдауға жол беріледі.

4.4.4.14 Механизмдерге, қоймалардың жоғарғы конвейерлі галереяларына, астындағы тұтас жігі 0,15 м дейінгі, биіктігі 1 м кем емес қоршаулары бар өтпе көпірлерге қызмет көрсету үшін жекелеген тұтас емес аражабындар, көпірлер және галереялар жабдықтаған жөн.

4.4.4.15 Ленталы конвейерлердің көлбеу бөлігін 14° аспайтын көлбеулік бұрышымен жобалауға жол беріледі.

4.4.4.16 Лента учаскесіне оның 10° кем көлбеулігі кезінде үймелі тартпалар орнатуға жол беріледі.

4.4.4.17 Конвейерді көтеру қисық сызығының радиусін 85 м дейін қабылдаған жөн (ерекше жағдайларда 75 м дейінгі радиусті қолдануға жол беріледі).

4.4.4.18 Астықты тасымалдау құралдарына тиеу үшін қалыңдығы 5 мм дейінгі металлды астық кептіргіштердің астық жіберуге және рециркуляциялауға арналған астық құбырларын, сонымен қатар қатынау қиын жерлерде орналасқан астық құбырлары үшін қолдануға жол беріледі.

4.4.4.19 Астық тиеуге арналған құрылыстардағы жекелеген үй-жайлардың, сонымен қатар өндірістік ғимараттардың бірінші қабатындағы ашық шұңқырлардың жоспарлы белгілерден төмен орналасуы технологиялық қажеттілік кезінде мақсатты болады. Барлық жер асты үй-жайларының тереңдігін технологиялық процесс мүмкіндіктерін есепке ала отырып, ең аз қабылдау ұсынылады.

4.4.4.20 Тиеу-түсіру жұмыстарын жүргізу үшін жүйелі түрде жылжытылатын көлік механизмдерін көлбеулігі 3° аспайтын алаңдарға орналастыруға жол беріледі.

4.4.4.21 Норияны бұзылудан қорғау үшін нория құбырларының есептік деректермен негізделген күшейтілуіне жол беріледі. Құбырлардың есептік деректері болмаған кезде қабырғасының қалыңдығы 0,002 м кем емес дәнекерленген дөңгелек қималарды дайындауға жол беріледі.

4.4.4.22 Нория башмақтарын шұңқырларға тереңдей енгізу ұсынылмайды. Шұңқырды тереңдетудің алдын алу мүмкін емес болғанда биіктігі 1 м кем емес қоршаулар орнату ұсынылады; шұңқырда қызмет көрсетуге арналған ені 1 м кем емес өткелдер болуы тиіс.

4.4.4.23 Өткелдерге қызмет көрсету үшін нория башмағына оларды үш жағынан енін 0,7 кем емес етіп жасаған дұрыс. Норияны ғимараттың сыртына орнатқан кезде оларды қанаттарының биіктігі 1 м кем емес алаңдармен және көтеру тұтқаларының биіктігі 6 м артық емес марштарының көлбеулігі 60° дейінгі арнайы баспалдақтармен жабдықтау (бастиектеріне) ұсынылады.

4.4.4.24 Астық тазалайтын машиналарды терезелерге қарама-қарсы қабылдау құрылғыларымен орнату ұсынылады.

4.4.4.25 Нория бастиектеріне ғимарат сыртынан қызмет көрсету үшін қауіпсіздік сарайы және көтергіштің әр 6 м сайын орналасқан демалуға арналған алаңдары бар тік баспалдақ жобалауға жол беріледі. Нория қауіпсіздігі мен тұрақтылығы үшін биіктігі бойынша 3 м аспайтын қашықтыққа орнатылған желдің көтергіш арқандары қолданылуы мүмкін.

4.5 Конструктивтік шешімдер

4.5.1 Негізгі ережелер

4.5.1.1 Астық сақтауға және қайта өңдеуге арналған ғимараттар мен құрылыстардың конструкцияларын жүктеме мен әсерлерді есептеу жөніндегі қолданыстағы нормативтік құжаттар талаптарына сәйкес есептеу керек. Сүрлемдер мен бункерлерді есептеу кезінде келесі жүктемелер мен әсерлер есепке алынуы керек:

- уақытша ұзаққа созылатын - сусымалы материалдар салмағынан; сүрлем қабырғалары мен жұлдыздарға түсетін сусымалы материалдар биіктігі және қысым периметрі бойынша көлденең біркелкі емес таратылған біркелкі және ұзаққа созылатын бөлік; сусымалы материалдардың сүрлем қабырғаларына үйкелуі; сусымалы материалдардың сүрлем түбіне түсіретін қысым; электротермометрлер аспалары;

динамикалық әсерлерді есепке ала отырып, технологиялық жабдықтар салмақтары; бетонның отыруы және жылжығыштығы; іргетастың біркелкі емес шөгуі кезіндегі крен; іргетас табанына фунттың біркелкі емес таратылған реактивті қысымы және сүрлемдерді біркелкі емес жүктеу; сүрлемдерді оқшаулаған кезде сүрлем корпусының майысуы;

- қысқа мерзімді - сыртқы ауа температурасы өзгерген кезде туындайды; сусымалы материалдардың көлденең біркелкі емес қысымының қысқа мерзімді бөлігінен; сусымалы материалды белсенді желдету, газдандыру, гомогенизациялау және пневматикалық тиеу кезінде сүрлемге айдалатын ауа қысымы.

Ескертпе

1 Шаң-ауа қоспасының апаттық жарылысы орын алуы мүмкін ғимараттар мен құрылыстар үшін жарылыс кезінде туындайтын қысымнан уақытша ерекше жүктемені есепке алу ұсынылады.

2 Сусымалы материалдардың 0,7 тең көлденең біркелкі емес қысымының ұзын және қысқа мерзімді бөлігін (3) - (8) формулалар бойынша анықтау керек.

4.5.1.2 Беріктікке есептеу кезінде сусымалы материалдардың сүрлем қабырғасына және түбіне, бункерлер мен астық қоймаларына түсетін қысымға арналған жүктемелер бойынша сенімділік коэффициентін 1,3 асырмай қабылдау керек, жұмыс ғимараттарына әсер ететін жел жүктемелері үшін - 1,3, ауа қысымы және температуралық әсерлерден туындаған жүктемелер үшін - 1,1.

Ескертпе - Жеке тұрған сүрлемдердің конус жабындарына түсетін қар жүктемесін осы жүктемені жабынның барлық ауданына немесе оның жартысына тарату арқылы $c = 0,4$ коэффициентпен қабылдау ұсынылады.

4.5.1.3 Өндірістік және қойма ғимараттары мен құрылыстарының, алаңдар мен галереялардың аражабындарын есептеуді жобаның технологиялық бөлігіне сәйкес жабдықтан және қоймаға жиналатын материалдардан түсетін жүктемелерді есепке ала отырып жүргізу керек, бірақ 1,2 тең жүктеме бойынша (бірінші топтың шекті күйі үшін) сенімділік коэффициентін есепке ала отырып, 2000 Па (200 кгс/м²) нормативтік жүктемеден кем емес.

4.5.1.4 Сусымалы материалдардың меншікті салмағын γ , олардың ішкі үйкеліс бұрышын φ және сусымалы материалдардың сүрлем қабырғасына үйкелуі коэффициентін f А қосымшасына сәйкес қабылдау ұсынылады.

4.5.1.5 Ыдыстарды толтыру және босату кезінде, сонымен қатар сақтау процесінде сусымалы материалдардың сүрлем қабырғаларына түсетін көлденең қысымды анықтау кезінде (3) формуласының анықтамасына сәйкес анықталған периметр бойынша біркелкі таралған қысымды есепке алған дұрыс, мәндері (6) және (7) формулалардың ережелеріне сәйкес, сонымен қатар көлденең қысымның төмендеуін есепке ала отырып анықталатын жергілікті жоғарылаған қысыммен бірге - сақиналы, жергілікті және жолақты.

4.5.1.6 Үйінді ұшынан z тереңдікте сүрлем қабырғасына сусымалы материалдар периметрі бойынша біркелкі таратылған нормативтік көлденең қысымы төмендегідей формула бойынша анықталады:

$$p_h^n = \frac{\gamma \rho}{f} (1 - e^{-\lambda f z \rho})^1, \quad (3)$$

мұнда ρ - төмендегі формула бойынша анықталатын сүрлемнің көлденең қимасының гидравликалық радиусі:

$$\rho = \frac{A}{U}, \quad (4)$$

мұнда A , U - сүрлемнің көлденең қимасының ауданы мен периметрі;

λ - төмендегі формула бойынша анықталатын сусымалы материалдың бүйірлік қысымының коэффициенті:

$$\lambda = \operatorname{tg}^2 (45^\circ - \varphi/2), \quad (5)$$

(астық үшін $\lambda = 0,44$ қабылдауға болады);

e - табиғи логарифм негізі.

4.5.1.7 Сусымалы материалдардың дөңгелек сүрлемдер қабырғасына түсетін сақиналы көлденең қысымы сүрлемнің 1/4 диаметріне тең сақиналы жүктеме аймағының биіктігімен сүрлем қабырғаларының барлық периметрі бойынша біркелкі таратылған түрінде қабылданады. Аймақ биіктік бойынша кез келген күйді алуы мүмкін.

Сақиналы көлденең қысымның нормативтік мәні $p_{h_1}^n$ төмендегі формула бойынша анықталады:

$$p_{h_1}^n = a_1 p_h^n, \quad (6)$$

мұнда a_1 – 3 кестеге сәйкес қабылданатын қысымды жергілікті жоғарылату коэффициенті.

3 кесте – a_1 және a_2 коэффициенттерінің мәні

Коэффициент	Сүрлем биіктігінің h оның диаметріне d қатынасы						
	10	5	2,5	1,67	1,25	0,83	0,625
a_1	1,8	1,5	1,2	0,9	0,70	0,50	0,30
a_2	1,25	1,00	0,50	0,25	0,12	0,06	0,03
Ескертпе - h - сүрлем үстінен воронка немесе забутка үстіне дейінгі биіктік (1 суретті қараңыз).							

¹ Негізгі әріптік белгілер Б қосымшасында берілген.

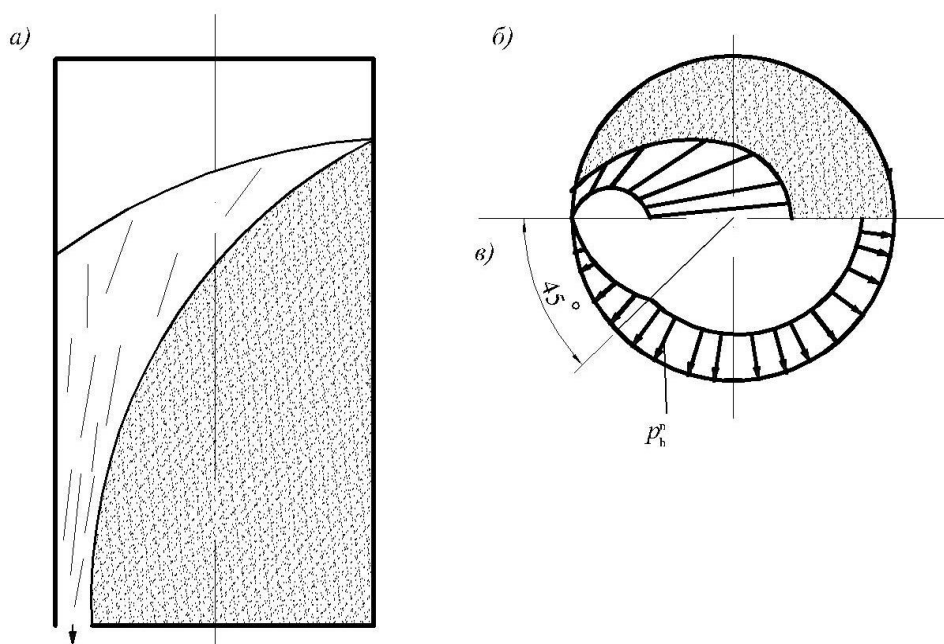
4.5.1.8 Дөңгелек сүрлемдер қабырғаларына түсетін жергілікті горизонталь қысым сүрлемнің екі диаметралды қарама-қарсы беттерінде орналасқан екі алаң бойынша таратылған күйінде қабылданады. Алаңдар өлшемі $\frac{\pi d}{12} \times \frac{\pi d}{12}$ тең қабылданады (мұнда d - сүрлемнің ішкі диаметрі). Алаңдар биіктігі мен периметрі бойынша кез келген күйде болуы мүмкін.

Жергілікті горизонталь қысымның нормативтік мәні $p_{h_2}^n$ төмендегі формула бойынша анықталады:

$$p_{h_2}^n = a_2 p_h^n, \quad (7)$$

мұнда a_2 — 2 кестеге сәйкес қабылданатын қысымның жергілікті жоғарылау коэффициенті.

4.5.1.9 Егер диаметрі 12 м және одан көп сүрлемнен сүрлем қабырғасында сусымады материал ағынының воронкасын түзет отырып, сусымалы материалды қабырғадан шығару жүргізілетін болса, онда сүрлемнің барлық биіктігінде шығару саңылауының үстіндегі сусымалы материалдың көлденең қысымының төмендеуін есепке алу керек, бұл ретте көлденең қысымды тарату схемасы 13 сурет бойынша қабылданады.



a - сүрлем қимасы; *б* - жоспар; *в* - қысым эпюрі

13 сурет - Астықты қабырғадан шығару

Диаметрі 12 м дейінгі және одан көп сүрлем орталығынан тыс тиеу және түсіру кезінде көлденең қысымды оның жоғарғы конусының периметрі бойынша сусымалы материалдың

түрлі деңгейлерін есепке ала отырып анықтау керек.

4.5.1.10 Сусымалы материалдардың дөңгелек темірбетон сүрлемдеріне және майысуға жұмыс жасайтын қатты қабырғалары бар болат сүрлемдер қабырғаларына түсетін көлденең қысымы (3) формула бойынша анықталатын біркелкі қысымның және (7) формула бойынша анықталатын жергілікті қысым жиынтығына тең қабылданады.

Сусымалы материалдардың қабырғалары күшейтілмеген болат дөңгелек табақты сүрлемдер қабырғаларына түсетін көлденең қысымын периметр бойынша біркелкі таратылған және (3) және (6) формулалар бойынша анықталатын қысым жиынтығына тең қабылдауға жол беріледі.

4.5.1.11 (6) және (7) формулалардағы a_1 және a_2 коэффициенттерінің сандық мәндері 2 кестеге сәйкес қабылдануы тиіс.

Аралық қатынастар h/d үшін a_1 және a_2 коэффициенттерінің мәнін интерполяция бойынша анықтауға жол беріледі.

4.5.1.12 Квадрат және тік бұрышты сүрлемдер қабырғаларына және жұлдызшалар қабырғасына түсетін жолақты көлденең қысым оның кез келген жерінде биіктігі бойынша қабырғаның барлық периметрі бойынша біркелкі таратылған түрде қабылданады.

Жолақ қысымының нормативтік мәні $p_{h_3}^n$ төмендегі формула бойынша анықталады:

$$p_{h_3}^n = a_3 p_h^n, \quad (8)$$

мұнда a_3 - квадрат сүрлемнің немесе жұлдызшаның барлық периметрі бойынша біркелкі таратылған сусымалы материал қысымының жергілікті жоғарылау коэффициенті.

Қабырғалары 3 - 4 м дейінгі квадрат сүрлемдерге және диаметрі 6 - 12 м дейінгі, биіктігі $h \geq 15$ м оқшауланған сүрлем жұлдызшаларына арналған a_3 коэффициентінің мәні 0,20 тең, $h < 15$ м биіктік кезінде 0,1 тең қабылданады.

Қабырғасы 4 м артық квадрат сүрлемдер үшін a_3 мәні тәжірибелік деректер бойынша қабылданады, бірақ 0,20 кем болмауы тиіс.

4.5.1.13 Сусымалы материалдар өлшемі 3 м × 3 м дейінгі квадрат сүрлемдердің, диаметрі 6 - 12 м дейінгі дөңгелек сүрлемдердің және ұқсас көп қабырғалы сүрлемдер қабырғаларына түсетін көлденең қысымның өзгергіштігін алдын-ала кернеуленген қабырғалар кезінде $\rho_s = 0,85$ және алдын ала кернеуленбеген конструкциялар үшін $\rho_s = \rho_b = 0,7$ циклінің асимметрия коэффициентімен төзімділікке есептеу керек.

4.5.1.14 Сусымалы материалдың тік қысымының сүрлем қабырғаларына үйкеліс күшімен берілетін нормативтік мәні p_f^n төмендегі формула бойынша анықталады:

$$p_f^n = f p_h^n. \quad (9)$$

4.5.15 Сүрлем түбіндегі сусымалы материалдардың тік нормативті қысымы төмендегі формула бойынша қабылданады:

$$p_v^n = \frac{a_4}{\lambda} p_h^n, \quad (10)$$

мұнда a_4 - міндетті В қосымшасы бойынша қабылданатын коэффициент.

4.5.1.16 Ауа қайнайтын қабат түзе отырып жұтылатын (гомогенизация) сүрлемдер үшін қайнап жатқан қабат шегіндегі түп пен қабырғадағы нормативтік қысым сусымалы материалдан және сығылған ауадан шекті салмағы 0,67 γ тең сұйықтықтың гидростатикалық қысымы ретінде анықталады, мұнда γ - сусымалы материалды меншікті салмағы (А қосымшасын қараңыз), бұл ретте гомогенизация процесінде меншікті салмақтың азаюына байланысты сусымалы материал деңгейінің жоғарылауын есепке алу керек.

4.5.1.17 Сыртқы ауа температурасының тәуліктік өзгеруінен және температураның ауытқуынан температуралық әсерлерді қабырға қалыңдығы бойынша оны периметр және биіктік бойынша біркелкі таратылған деп санай отырып, оқшауланған немесе жеке тұрған сүрлемдердің сыртқы қабырғаларында сусымалы материалдың қосымша көлденең қысымымен алмастыруға жол беріледі. Осы қысымның нормативтік мәні p_{ht}^n төмендегі формула бойынша анықталады:

$$p_{ht}^n = \frac{k_t a_t T_1 E_m}{\frac{d}{2t} \times \frac{E_m}{E_c} + (1 - \nu)}, \quad (11)$$

мұнда T_1 - жүктеме және әсер бойынша қолданыстағы нормативтік құжаттар бойынша қабылданатын сыртқы ауа температурасының тәуліктік амплитудасы;

E_m - сусымалы материалды сығу деформациясының модулі; астық сүрлемдері үшін E_m мәнін төмендегі формула бойынша қабылдауға жол беріледі:

$$E_m = 250(p_h^n)^{0,63}, \text{ МПа}, \quad (12)$$

$$[E_m = 586(p_h^n)^{0,63}, \text{ кгс/см}^2], \quad (13)$$

мұнда E_c - сүрлем қабырғалары материалының серпімділік модулі; сызаттарды есепке ала отырып, темірбетон қабырғалар үшін келесіні қабылдауға жол беріледі:

$$E_c = 10\,000 \text{ МПа (100\,000 кгс/см}^2\text{)}, \quad (14)$$

k_t - сүрлемдердің болат және монолитті темірбетон қабырғалары үшін екіге тең және құрастырма темірбетон қабырғалар үшін 1-ге тең қабылданатын коэффициент;

a_t - қабырға материалының сызықтық температуралық деформациясының коэффициенті;

d - сүрлемнің ішкі диаметрі;

t - қабырғалар қалыңдығы;

ν - астық өнімдері үшін 0,4-ке тең қабылданатын көлденең деформациялардың бастапқы коэффициенті (Пуассон коэффициенті).

Қысымды p_{ht}^n төмендегі формула бойынша анықтауға болады:

$$p_{ht}^n = k_{t1} p_h^n, \quad (15)$$

мұнда k_{t1} - келесілерге тең қабылданатын коэффициент: 0,4 - сүрлемдердің болат қабырғалары үшін; 0,2 - монолитті темірбетон үшін; 0,15 - қабырғаларының қалыңдығы 15 см кем болған кезде құрастырмалы темірбетон үшін және 0,1 - олардың 15 см және одан да көп қалыңдығы кезінде.

p_h^n мәнін сүрлемнің төменгі аймағында (3) формула бойынша қабылдау ұсынылады. (11) және (15) формулалар бойынша p_{ht}^n анықтау кезінде бетонның шөгуінен және күннің біркелкі қыздырмауынан түсірілетін қосымша күш есепке алынбайды.

Ескертпе - Квадрат сүрлемдер үшін (11) формулада d орнына қарама-қарсы қабырғалар арасында жарықтағы l - қашықтықты қабылдау ұсынылады.

4.5.1.18 α бұрыштағы түп бетіндегі немесе сүрлем воронкаларындағы горизонтқа көлбеу сусымалы материалдың нормативтік қысымын келесі формулалар бойынша анықтау ұсынылады:

- воронка немесе түп бетіне қалыпты

$$p_{\alpha}^n = p_v^n (\cos^2 \alpha + \lambda \sin^2 \alpha); \quad (16)$$

- воронка немесе түп бетіне қатысты

$$p_r^n = p_v^n (1 - \lambda) \sin \alpha \cos \alpha. \quad (17)$$

4.5.1.19 Астық жүктеу құбырлары немесе аралас сүрлемдер мен жұлдызшалар арқылы шығарылатын дөңгелек және квадрат сүрлемдер қабырғаларына түсетін көлденең қысымды азайту бойынша орнату кезінде талаптарды орындау барысында оны a_1 , a_2 және a_3 коэффициенттерін $\gamma_c = 0,3$ жұмыс жасау шарттары коэффициентіне, p_s және p_b коэффициенттерін $\gamma_c = 1,2$ коэффициентіне көбейту арқылы (3) – (17) формулалар бойынша ережелерді есепке ала отырып анықтайды.

4.5.1.20 Жүктеу құбырларының өлшемдері сүрлем диаметрінен 0,15 артық болмаған кезде, сусымалы материалдың жүктеу құбырының $p_{h,ext}^n$ сыртқы қабырғаларына түсетін нормативтік көлденең қысымын $\gamma_{ext} = 1,5$ коэффициентіне көбейту арқылы (3) формула бойынша анықтауға жол беріледі (диаметрі 6 - 18 м дейінгі сүрлемдер үшін).

Электротермометрлер аспаларына әсер ететін үйкеліс күштерін A қосымшасында берілген үйкеліс коэффициентіне көбейту арқылы $p_{h,ext}^n$ қысымы ретінде анықтауға жол беріледі.

4.5.1.21 Сусымалы материалдардың көлденең біркелкі таратылмаған қысымның қысқа мерзімді бөлігін (6) - (10) формулалар бойынша анықталатын тиісті сақиналы, жергілікті және жолақты қысымдарда 0,7 тең етіп қабылдау ұсынылады; біркелкі емес қысымның қалған бөлігі, сонымен қатар (3) формула бойынша анықталатын қысым ұзаққа созылатын көлденең қысым ретінде қабылданады.

4.5.1.22 Астықтың астық қоймасы қабырғасына түсіретін қысымы тіреуге түсірілетін қысым ретінде анықтауға жол беріледі.

4.5.1.23 Б категориялы өндіріске ие бөлмелер конструкциясын (монтаждау ойықтарын толтыруды қоса алғанда, аражабындар, ішкі қабырғалар, арақабырғалар), сонымен қатар элеваторлардың, сүрлем асты және сүрлем үсті қабаттарының жұмыс ғимараттарын (көлбеу түптер мен сүрлем воронкаларын қоса) үй-жай ішіндегі конструкцияның барлық ауданында біркелкі таратылып қабылданатын, жарылыс кезінде туындайтын қысымнан ерекше уақытша жүктеме әсеріне төзімділікке есептеу ұсынылады, бұл ретте барлық қалған қысқа мерзімді жүктемелерді есепке алмауға болады.

4.5.1.24 Сыртқы жеңіл лақтырылатын конструкцияларды (терезе әйнектерін және үй-жай көлемінің 1 м^3 -не $0,03 \text{ м}^2$ кем емес есептік ауданға кіретін басқа да конструкцияларды қоспағанда) олардың үй-жай ішіндегі $p_a = 2000 \text{ Па}$ (200 кгс/м^2) артық қысым кезінде бұзылу немесе ашылуы талаптарына байланысты жобалауға жол беріледі.

4.5.2 Сүрлемдер

4.5.2.1 Темірбетон сүрлемдер қабырғалары бетон және темірбетон конструкциялар жөніндегі қолданыстағы нормативтік құжаттарға сәйкес көтергіштік қабілеті (беріктікке есептеу - бірінші топтың шекті күйі) және қалыпты пайдалануға жарамдылық (сызаттардың пайда болуының немесе шектен тыс ашулының алдын алу мақсатында есептеу, тік бұрышты сүрлемдер үшін - шектен тыс майысудың алдын алу - екінші топтың шекті күйі) бойынша есептеулердің талаптарын қанағаттандыруы тиіс.

4.5.2.2 Сүрлем қабырғаларын есептеу кезінде периметр бойынша біркелкі тарату үшін сүрлем қабырғаларына түсетін жүктемелер мен әсерлердің негізгі үйлесімдігін (сусымалы материалдардың көлденең қысымы), (7)-(8) формулалар бойынша температуралық әсерлерді, сонымен қатар ауаның, ауаны жұтудың артық қысымын, диаметрі 12 м асатын бос немесе толтырылған жеке тұрған сүрлем қабығына жел қысымын есепке алу ұсынылады. Ауа қысымы мен температуралық әсерлерден түсетін күшті 0,9 тең жүктемелер үйлесімдігінің коэффициентіне көбейтеді, ал желден - 0,8 тең коэффициентке.

4.5.2.3 Жылжымалы қалыпта (диаметрі 12 м және одан да аз дөңгелеу және квадрат) тұрғызылатын сүрлем қабырғалары үшін төзімділікке көтергіштік қабілет бойынша есептеулер 1,3 тең сүрлем қабырғалары мен түптеріне түсетін жүктеме бойынша сенімділік коэффициентіне ие есептік жүктемелер үйлесімділігі негізінде жүргізіледі, жұмыс ғимараттарына жел жүктемесі үшін - 1,3, температура әсерінен туындаған ауа қысымы және жүктеме үшін - 1,1. Барлық қалған сүрлемдер үшін - жүктеменің 1-ге тең жүктеме бойынша сенімділік коэффициентімен үйлесімділігі негізінде. Цикл асимметриясы коэффициентін алдын ала кернеуі бар қабырғаларда $\rho_s = 0,85$ және алдын ала кернеусіз конструкциялар үшін $\rho_s = \rho_b = 0,7$ етіп қабылдау керек.

Ұн-жарма және құрама жем кәсіпорындарының барлық сүрлемдер астығына түсетін жүктемеге есептеуге жол беріледі.

4.5.2.4 Дөңгелек блокталған сүрлемдер қабырғаларының вертикаль қималарындағы күшті есептеу кезінде осы сүрлемдерді қабық контуры бойынша тұрақты қимасы бар жеке тұрған тұйықталған цилиндр қабықтар деп санауға болады, бұл ретте жұлдызшаларды толтыру күші жеке есепке алынады.

Дөңгелек сүрлемдер қабырғаларындағы күшті ортотропты цилиндр қабық жұмысының серпімді сатысында және ондағы сызаттардың пайда болуын есепке алмай анықтауға жол беріледі.

4.5.2.5 Ұштарында қабырғалармен топсалы байланысқан, сусымалы материалдардың көлденең біркелкі және жергілікті қысымынан диафрагманың көлденең жазықтықтарында қатты дөңгелек темірбетон сүрлем қабырғаларының тік қималарындағы биіктік бірлігіндегі есептік созатын бойлық күш N пен есептік майыстыру моментін M h_{mt} биіктігі шегінде (1 суретті қараңыз) төмендегі формулалар бойынша анықтауға жол беріледі:

$$N = \frac{\gamma_f}{\gamma_c} (1 + \alpha_1) p_h^n d / 2, \quad (18)$$

$$M = \frac{\gamma_f}{\gamma_c} \alpha_2 p_h^n d^2 / 2, \quad (19)$$

мұнда γ_f - беріктікке және сызаттардың түзілуін есептеу кезінде 1,3 тең және деформациялар, сызаттардың ашылуы және жабылуы бойынша есептеулер кезінде 1-ге тең жүктеме бойынша сенімділік коэффициенті;

γ_c - 1-ге тең етіп қабылданатын жұмыс жағдайларының коэффициенті.

4.5.2.6 Сусымалы материалдар жергілікті қысымының әсерін есепке алатын α_1 және α_2 коэффициенттерін төмендегі формулалар бойынша анықтайды:

$$\alpha_1 = 0,4 a_2 \xi_1 c_1, \quad (20)$$

$$\alpha_2 = 0,02 a_2 \xi_2 c_2, \quad (21)$$

мұнда ξ_1, ξ_2 - қабырғалардың салыстырмалы қалыңдығы әсерін есепке алатын және төмендегі формулалар бойынша анықталатын коэффициенттер:

$$\xi_1 = 1,25(1,8 - t / t_{nom}), \quad (22)$$

$$\xi_2 = 0,4(1,5 + t / t_{nom}), \quad (23)$$

мұнда t - қабырғалары жоқ сүрлем қабырғасының қалыңдығы немесе қабырғалары бар қабырғаның келтірілген қалыңдығы (инерция кезеңінің теңдігі бойынша);

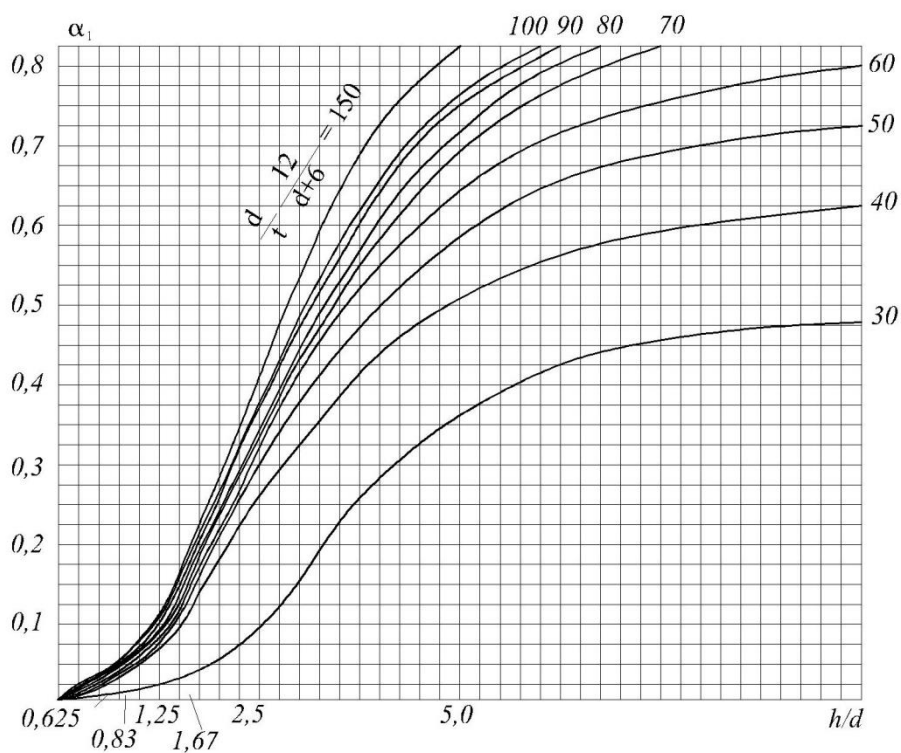
t_{nom} - 4 кесте бойынша қабырғалардың номиналды қалыңдығы;

c_1 - қысым әсерінің ұзақтығын есепке алатын және келесілерге тең қабылданатын коэффициент: 1 - толық қысым әсері кезінде; 0,7 - қысымның қысқа мерзімді бөлігінің әсері кезінде және 0,3 - (6) – (8) және (3) формулаларының ережелеріне сәйкес қысымның ұзақ бөлігінің әсері кезінде.

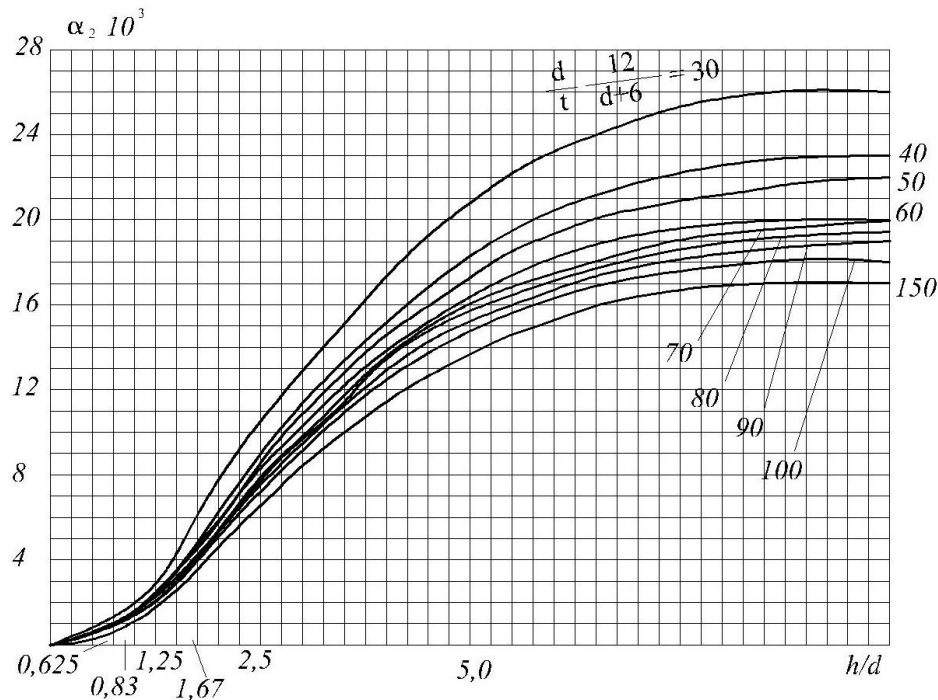
4 кесте – Қабырғалардың номиналды қалыңдығы

Сүрлем диаметрі, м	3	6	12	18	24
Қабырғалардың номиналды қалыңдығы t_{nom} , см	16	18	24	27	30

$c_1 = 1$ коэффициенті кезінде α_1 және α_2 мәндерін 14 және 15 суреттерде берілген графиктер бойынша анықтайды.



14 сурет - α_1 коэффициентінің мәні

15 сурет - α_2 коэффициентінің мәні

4.5.2.7 Қабырғалармен топсалы байланысқан, көлденең жазықтықта қатты диафрагмаларға ие диаметрі 6 және 12 м дейінгі дөңгелек темірбетон сүрлемдер қабырғаларын h_1 , h_2 және h_3 биіктіктегі аймақтарда төмендегі формула бойынша анықталатын орталық созатын бойлық күшке N есептеуге жол беріледі (1 суретті қараңыз):

$$N = \frac{\gamma_f}{\gamma_c} (1 + a_1) p_h^n \frac{d}{2}, \quad (24)$$

мұнда a_1 - мәні h_2 және h_3 биіктігі шегінде 3 кесте бойынша қабылданатын коэффициент, h_1 биіктігі шегінде - 0,5 тең.

Ескертпе - $h \geq 30$ м кезінде $h_1 = h_2 = h_3 = 5$ м; аз мәндер h кезінде h_1 , h_2 және h_3 аймақтарының биіктігін $h/6$ тең қабылдайды.

4.5.2.8 Көп қабырғалы (тік бұрыштыдан басқа) сүрлемдер қабырғаларын септеу кезінде бойлық созу күшін диаметрі көп қабырғалы сүрлемнің төрт гидравликалық радиустеріне тең дөңгелек сүрлемдегідей (18) формула бойынша анықтайды. Көп қырлы қырлардағы аралық және тіректі майыстыру кезеңдерінн (19) және (30) формулалар бойынша есептелген кезең жиынтығы ретінде анықтайды.

(30) формулада $p_h^n = 0$ және көп қырдың ішкі қырының ұзындығына тең l қашықтықты қабылдау керек.

4.5.2.9 Дөңгелек және көп қырлы блокталған сүрлем жұлдызшаларының қабырғаларын аралас сүрлемдер толтырылмаған жағдайда, жұлдызшаны жүктеу кезінде туындайтын

есептік күшке (16, а суретті қараңыз), сонымен қатар жұлдызшаны және аралас сүрлемді жүктеген жағдайда, жұлдызша қабырғасында туындайтын күш жиынтығына (16, б суретті қараңыз) беріктігі бойынша тексеру керек. Жүктеудің бұл жағдайларында қабырғаларды сызаттардың пайда болуына және ашылуына есептемеуге және оларға температуралық әсерлерді есепке алмауға жол беріледі.

Жұлдызшаны жүктеу кезінде оның қабырғасында туындайтын бойлық күшті есепке алмауға, ал майыстыру кезеңінің мәнін төмендегі формула бойынша анықтауға жол беріледі:

$$M = \frac{\gamma_f}{\gamma_c} \alpha_3 (p_{h4}^n + p_{h3}^n) \frac{d^2}{4}, \quad (25)$$

мұнда α_3 - 16, в суретте көрсетілген бұрышқа ψ байланысты тірек және аралық кезеңдер үшін 5 кестенің деректері бойынша қабылданатын коэффициент;

p_{h4}^n - (3) және (7) формулалар параметрлері бойынша анықталатын жұлдызша қабырғаларына сусымалы материалдардың түсіретін нормативтік көлденең қысымы; сүрлемдер қатармен орналасқан сүрлем корпустарының жұлдызшалары үшін келесілерді қабылдауға жол беріледі:

$$p_{h4}^n = 0,4 p_h^n, \quad (26)$$

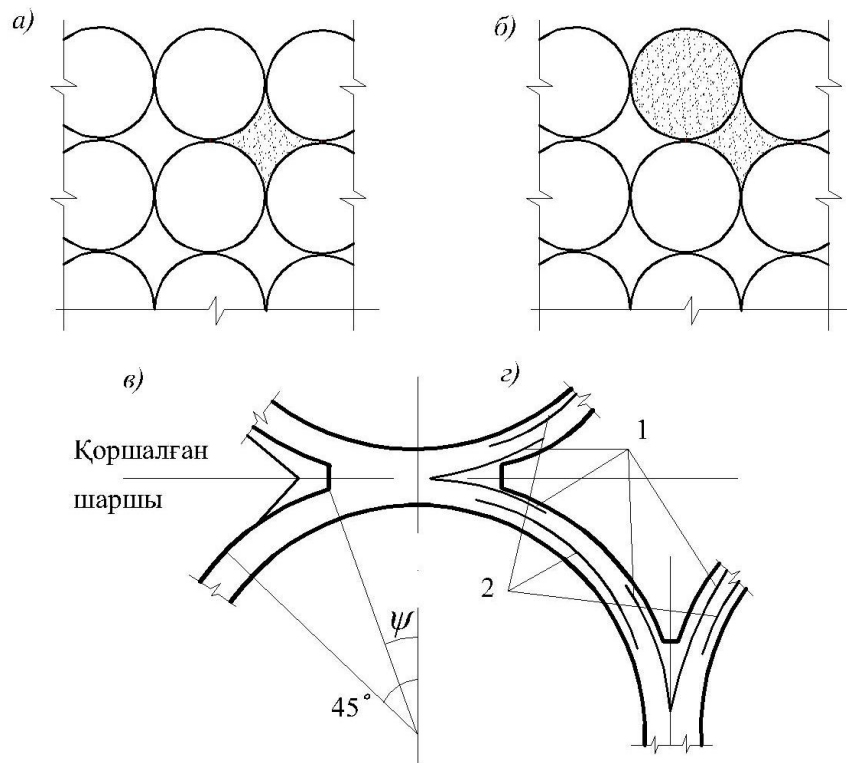
мұнда p_h^n - (3) формула бойынша сүрлемдегі қысым.

4.5.2.10 Жұлдызшаны және сүрлемді жүктеу кезінде (16, б суретті қараңыз) бойлық күш пен майыстыру кезеңін төмендегі формулалар бойынша анықтау ұсынылады:

$$N = \frac{\gamma_f}{\gamma_c} p_h^n \frac{d}{2}, \quad (27)$$

$$M = \frac{\gamma_f}{\gamma_c} a_3 p_{h4}^n \frac{d^2}{4}. \quad (28)$$

4.5.2.11 Өзара жанасқан жерлерде байланысқан құрастырмалы сүрлемдер бар сүрлем корпустары үшін (25) формуладағы γ_c коэффициентін сыртқы сүрлемдер үшін 1,25 және ішкі сүрлемдер үшін 2,5 тең қабылдауға жол беріледі.



а - жұлдызшаны жүктеу; б - жұлдызша мен сүрлемді жүктеу; в - ψ бұрышын анықтау; г - жұлдызша қабырғасын қосымша армирлеу: 1 - тіректі арматура; 2 - аралық арматура

16 сурет - Жұлдызша есебі

5 кесте – Тірек және аралық кезендерге арналған коэффициент

d, м	h, м	Тіреулер						Аралықтар					
		ψ , рад											
		0	5	10	15	20	22,5	0	5	10	15	20	22,5
6	30	0,186	0,153	0,124	0,100	0,083	0,057	0,116	0,092	0,072	0,057	0,042	0,029
6 12	15 30	0,150	0,125	0,100	0,080	0,066	0,057	0,093	0,075	0,060	0,045	0,035	0,029
12	15	0,075	0,060	0,057	0,057	0,057	0,057	0,040	0,037	0,029	0,029	0,029	0,029
Ескертпе - Сүрлем диаметрі 9 м дейін болған кезде α_3 коэффициентінің мәні интерполяциямен анықталады.													

4.5.2.12 Орталықтан тыс жүктелетін немесе жүктелмейтін, диаметрі 12 м және одан да

артық сүрлем қабырғаларын оның жоғарғы конусының периметрі бойынша сусымалы материалдың түрлі деңгейін есепке ала отырып анықталатын күштерге тексерген жөн.

Егер сүрлемді жүктеу кезінде қабырғаларға жақын жерде көлденең қысымы жергілікті төмендетілген сусымалы материалда воронка түзілсе, онда ағындағы көлденең қысымдарды төмендетуге байланысты жергілікті күштерді қабылдау үшін қабылданған армирлеу жеткіліктілігін тексеру ұсынылады.

4.5.2.13 Квадрат темірбетон сүрлемдер қабырғаларының тік қималарындағы сусымалы материалдың көлденең қысымынан туындаған есептік созатын бойлық күшті N және есептік майыстыру кезеңін M төмендегі формулалар бойынша анықтау ұсынылады:

$$N = \frac{\gamma_f}{\gamma_c} (p_h^n + p_{h3}^n) \frac{1}{2}, \quad (29)$$

$$M = \frac{\gamma_f}{\gamma_c (p_h^n + p_{h3}^n)} \beta_1 l^2, \quad (30)$$

мұнда β_1 - аралық майыстыру моментіне арналған $1/24$, монолитті сүрлемдердің тірек кезеңдері үшін $1/12$ тең коэффициент, құрастырмалы сүрлемдер бар сүрлем корпустары үшін - түйінді қосылыстардың конструктивтік шешімдеріне байланысты қабырғаны қаптау қалыңдығын есепке ала отырып орнатылады.

4.5.2.14 Оқшауланған немесе жеке сүрлемдердің сыртқы қабырғаларын есептеу кезінде температура әсерінен қосымша майыстыру кезеңдерін M_t (квадрат және көп қырлы сүрлемдер үшін) және созатын бойлық күштерді есепке алу ұсынылады. Бұл күштерді төмендегі формулалар бойынша анықтауға жол беріледі:

$$N_t = \frac{\gamma_f}{\gamma_c p_{ht}^n} \frac{d}{2}, \quad (31)$$

$$N_t = \frac{\gamma_f}{\gamma_c} p_{ht}^n \frac{1}{2}, \quad (32)$$

$$M_t = \frac{\gamma_f}{\gamma_c} p_{ht}^n \beta_1 l^2, \quad (33)$$

мұнда γ_f - беріктікке есептеу кезінде $1,1$ тең және деформация, сызаттың ашылуы және жабылуы бойынша есептер кезінде 1 тең жүктеме бойынша сенімділік коэффициенті.

Ескертпе - Дөңгелек сүрлем қабырғаларының жоғарғы және төменгі учаскелері үшін температура әсерін есепке алмауға болады.

4.5.2.15 Тік бұрышты сүрлемдер қабырғаларын есептеу кезінде (3) формула бойынша қысымнан майысу қабырға осьтерінде $1/200$ аралықтан аспауы тиіс.

4.5.2.16 Аралас сүрлемдерді әртүрлі уақытта жүктеген кезде екінші топтың шекті күйлері бойынша есептерде бетон және темірбетон конструкциялар жөніндегі қолданыстағы нормативтік құжаттар бойынша анықталған сызаттардың және майысудың ашылу енінің мәндерін c_{var} коэффициентіне көбейту керек. c_{var} мәні $\sigma_s = 200$ МПа (2000 кгс/см²) кезінде 1,1-ге және $\sigma_s = 270$ МПа (2700 кгс/см²) кезінде 1,2 тең қабылданады.

4.5.2.17 4.4.2.20 тармаққа сәйкес сусымалы материалдардың көлденең қысымын төмендету бойынша шараларды жүзеге асыру кезінде астық жүктеу құбырлары немесе аралас сүрлемдер және жұлдызшалар арқылы шығарылатын сүрлем қабырғаларында сусымалы материалдардың көлденең қысымынан түсетін күшті α_1 , α_2 және p_{h3}^n коэффициенттерін (ал h_2 және h_3 биіктіктер үшін - (24) формуладағы a_1 коэффициенті) 0,3-ке тең γ_1 азайту коэффициентіне көбейту арқылы (18), (19), (29) және (30) формулалар бойынша анықтауға жол беріледі.

4.5.2.18 Сүрлем қабырғаларындағы окшауланған сүрлемдердің тұтас блок түрінде майысуынан болатын қосымша күшті серпімді негіздегі сүрлем блоктарын есептеу жолымен анықтау ұсынылады. Тірек қабырғалары сияқты қабырғаларға түсетін қысым кезінде осы қосымша күштерді есепке алмауға жол беріледі.

4.5.2.19 Сүрлем қабырғаларын есептеу кезінде жұмыс жағдайларының коэффициентін сусымалы материалдарды төсеу шегінде жылжымалы қалыптарға тұрғызылатын сүрлем қабырғалары үшін қабылдай отырып, бетон және темірбетон конструкциялар жөніндегі қолданыстағы нормативтік құжаттар талаптарына сәйкес анықтау ұсынылады, арматураның жұмыс жасау жағдайларының коэффициенті $\gamma_s = 0,9$, бетонның жұмыс жасау жағдайының коэффициенті $\gamma_b = 0,75$. Соңғы коэффициентті R_b және R_{bt} көбейту керек. $\gamma_b = 0,75$ кезінде жүктеме әсерінің ұзақтығын есепке алатын γ_{b2} коэффициенті 1-ге тең қабылданады.

4.5.2.20 Тік арматура қимасының ауаны бетон және темірбетон конструкциялар жөніндегі қолданыстағы нормативтік құжаттарда көрсетілген ең аздан кем болса, сүрлем қабырғаларын есептеу кезінде жұмыс жағдайлары коэффициентімен бетон конструкцияларды сығуға есептеу ұсынылады.

4.5.2.21 Сусымалы материалдың сүрлем қабырғасына үйкелуінен есептік тік бойлық күшті N үйінді ұшынан z тереңдікте горизонталь көлденең қиманың периметрі ұзындығының бірлігінде төмендегі формула бойынша анықтау ұсынылады:

$$N = \frac{\gamma_f}{\gamma_c} \rho (\gamma z - p_v^n). \quad (34)$$

Сүрлем қабырғаларын сығылуға есептеу кезінде аралас сүрлемдер жүктеуді есепке алған жөн.

4.5.2.22 (34) формула бойынша жүктеу құбырларының қабырғаларында және электротермометрлерге арналған аспаларда туындайтын бойлық күшті $\gamma_{ext} = 1,5$ коэффициентіне көбейту арқылы анықтауға жол беріледі. Жүктеу құбырлары үшін сусымалы материалдың құбыр ішінде үйкелу күшін де есепке алған жөн.

4.5.2.23 Сүрлем қабырғаларының төменгі аймағын сығылуға есептеу кезінде сусымалы материалдардың салмағынан түсетін есептік жүктемені 0,9 тең коэффициентке көбейту

ұсынылады.

4.5.2.24 Диаметрі 12 м асатын темірбетон сұрлем қабырғаларының көлденең және тік арматураларын есептеу кезінде сұрлемді қабық ретінде есептей отырып, жел жүктемесін де есепке алу керек, бұл ретте сұрлем толып тұрған кезде, сұрлем қабығының радиалды деформациясын толтыру реакциясын есепке ала отырып анықтау керек. Бұл ретте сусымалы материалды төмендегі формула бойынша анықталатын C төсем коэффициентіне ие сызықтық-бағынышты негіз ретінде қарастыруға жол беріледі:

$$C = \frac{2E_m}{d(1-\nu)}, \quad (35)$$

мұнда E_m (11) формуласының параметрлері бойынша анықталады.

4.5.2.25 $h < 1,5\sqrt{A}$ кезінде сұрлемдер қабырғаларын бункер қабырғаларындағы сияқты қысым күшіне тексеру ұсынылады.

Үйінді ұшынан z тереңдіктегі бункер қабырғасына түсірілетін сусымалы материал қысымын төмендегі формула бойынша анықтайды:

$$p_{hz}^n = \lambda \gamma z. \quad (36)$$

4.5.2.26 Болат дөңгелек сұрлемдер қабырғаларын темірбетон дөңгелек сұрлемдер қабырғаларындағы жүктемелер мен әсерлердің үйлесімділігіне есептеу ұсынылады.

4.5.2.27 Майыстыру кезеңін қабылдайтын болат сұрлемдер қабырғаларын темірбетон сұрлемдері қабырғаларындағы күштерге есептеу ұсынылады, бірақ 0,8 тең γ_c жұмыс жағдайының коэффициентімен; болат сұрлемдер қабырғаларын $\gamma_c = 1$ коэффициентімен тұрақтылыққа қосымша тексереді.

4.5.2.28 Сақиналы майыстыру кезеңдерін қабылдамайтын дөңгелек болат сұрлемдер қабырғаларындағы сусымалы материалдардың көлденең қысымынан есептік созатын сақиналы бойлық күшті төмендегі формула бойынша анықтауға жол беріледі:

$$N = \frac{\gamma_f}{\gamma_c} (p_h^n + p_{h3}^n) \frac{d}{2}. \quad (37)$$

4.5.2.29 Көлденең қималардағы сығу күшіне беріктік пен төзімділікті тексеру болат конструкцияларды есептеу нормалары бойынша қолданыстағы нормативтік құжаттар нұсқауларына сәйкес және $\gamma_c = 1$ коэффициенті кезінде астықтың ішкі қысымының қолдау әсерін есепке ала отырып жүргізіледі.

4.5.2.30 Сұрлем қабырғасының $h < 1,5\sqrt{A}$ биіктігі кезінде 4.5.1.25 тармақшасының нұсқауларын басшылыққа алу керек, бұл ретте сұрлем қабырғаларын p_h^n орнына (36) формула бойынша анықталатын p_{hz}^n қабылданатын (9) формула бойынша сусымалы материалдың сұрлем қабырғаларына үйкелудің тік күштерін есепке ала отырып, тұрақтылыққа қосымша тексереді.

4.5.2.31 Конус тәрізді воронкадағы есептік созатын бойлық күшті - горизонталь N_h , меридионалды қимада және N_t сақиналы қимадағы горизонтқа α бұрышпен воронка түзетін (17 суретті қараңыз) - төмендегі формула бойынша анықтау ұсынылады:

$$N_h = \frac{1}{\gamma_c} (\gamma_f p_\alpha^n + \gamma_{f1} g \cos \alpha) \frac{dz}{2 \sin \alpha}, \quad (38)$$

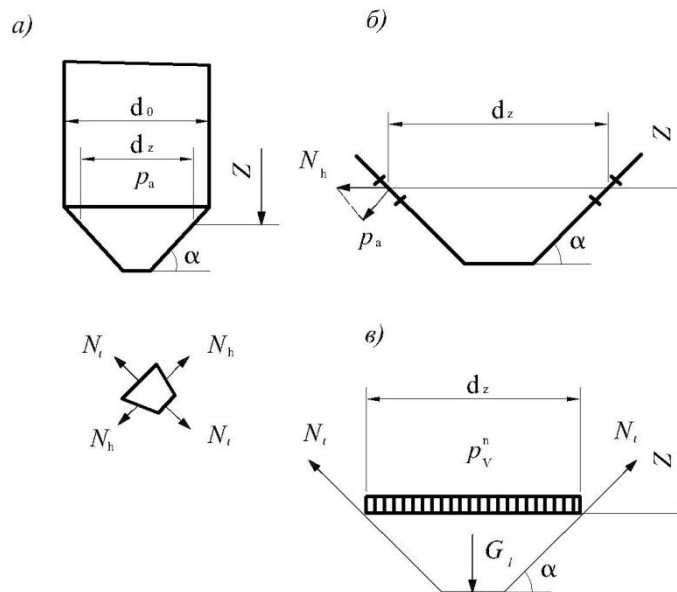
$$N_t = \frac{\gamma_f}{\gamma_c} \left(\frac{p_v^n dz}{4 \sin \alpha} + \frac{G_1}{\pi dz \sin \alpha} \right), \quad (39)$$

мұнда γ_{f1} - сүрлем воронкасының өзіндік салмағынан жүктеме бойынша сенімділік коэффициенті;

g - воронка қабырғасы ауданы бірлігінің өзіндік салмағы;

G_1 - қима жазықтығынан төмен орналасқан сусымалы материалы бар воронканың барлық бөліктері.

Жұмыс жағдайы коэффициентінің мәндері γ_c В қосымшасында берілген.



а - воронка өлшемдерінің белгіленуі; б - горизонталь созатын күшті анықтауға арналған схема; в - дәл сол, меридионалды (скатты бойлай)

17 сурет - Конус тәрізді воронканың есептік схемалары

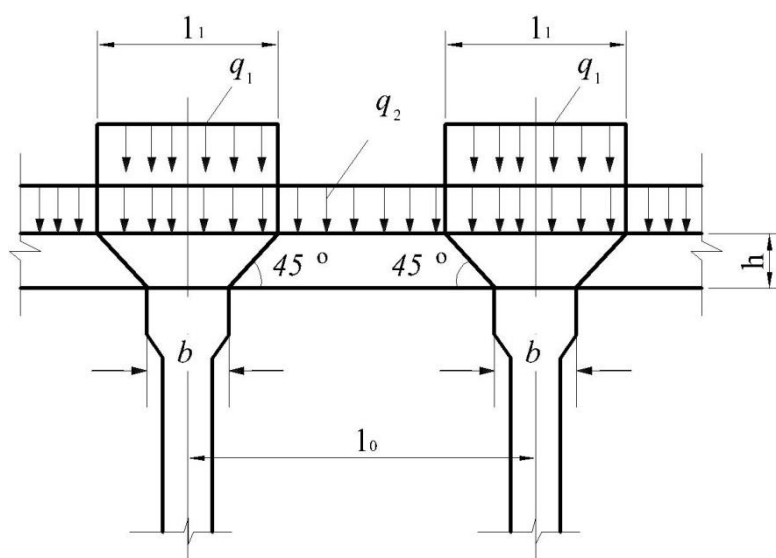
4.5.2.32 Пирамида тәрізді воронкалардың қырларын воронканың тік және көлденең қималарындағы созатын бойлық күшімен бірге (16) формула бойынша анықталатын қысымнан жергілікті майысуға (шек жазықтығынан) есептеу ұсынылады. Пирамида тәрізді квадрат воронканың қабырғасына түсірілетін көлденең созатын күшті (38) формула бойынша, ал пирамида тәрізді квадрат воронканың қырын бойлайтын созу күшін (39) формула бойынша анықтайды, бұл ретте dz орнына қарастырылатын көлденең қимадағы

воронка қырының жарықтағы енін, ал π шамасының орнына 4 мәнін қабылдау керек.

4.5.2.33 Түп арқалықтарын сүрлем қабырғаларынан түсетін жүктеме q_1 арқалыққа l_1 ұзындықта біркелкі таратылған түрде берілетіндігін назарға ала отырып, сүрлем қабырғалары және түбі (немесе воронка) арқылы берілетін жүктемелерді есептеу ұсынылады (18-суретті қараңыз).

$l_1 > l_0$ кезінде түптен q_2 түсетін жүктемені, сонымен қатар сүрлем қабырғаларынан түсетін жүктемені арқалық периметрі бойынша біркелкі таратылған етіп қабылдау ұсынылады.

4.5.2.34 Тегіс көлбеу түптің және түп арқалығын есептеу кезінде күшті (16) және (17) формулалар бойынша сусымалы материалдар қысымын және В қосымшасында берілген жұмыс жағдайларының коэффициентін үс есепке ала отырып, әдеттегі аражабындардағыдай анықтау ұсынылады.



q_1 - сүрлем қабырғасынан жүктеме; q_2 - түптен (воронкадан) түсетін жүктеме; l_1 - сүрлем қабырғасының арқалыққа тірелуінің есептік ұзындығы; h - арқалық биіктігі; b - ұстын бастиегінің ені; l_0 - ұстын осьтері арасындағы қашықты

18 сурет - Жүктемені арқалықтан ұстынға беру

4.5.2.35 Серпімді негіздегі сүрлем блоктарын есепке кезінде сүрлем түбіндегі қосымша күштерді ең жоғарғы күштің есептеулеріне және серіппелі негіздегі сүрлем блоктарының есептеулеріне сәйкес анықтау ұсынылады.

4.5.2.36 Сүрлем асты қабатының мұнараларын сүрлем түбіне нақты бекітуді есепке ала отырып, іргетасқа салынған бағандар схемасы бойынша есептеу қажет, бұл ретте мұнаралардың есептік ұзындығын ереже бойынша тізе тірегіш үстінен капители үстіне дейінгі биіктіктен кем емес етіп қабылдау керек.

4.5.2.37 Темірбетон мұнаралардың арматура құрамының ең жоғары пайызы, әдеттегідей, 3-тен аспауы тиіс.

4.5.2.38 Сүрлем асты қабатының мұнараларын оларға сүрлемдерді жүктеудің түрлі

схемалары кезінде (сүрлем корпустарын толық немесе ішінара жүктеу кезінде) берілетін ең жоғарғы күшке есептеу ұсынылады, бұл ретте сенімділік коэффициентіне және A қосымшасына сәйкес анықталатын сусымалы материалдар салмағынан түсетін есептік жүктеме $0,9$ тең коэффициентке көбейтіледі.

4.5.2.39 Ұстындардағы күшті серпімді негіздегі құрылысты есептеу арқылы анықтау ұсынылады, бұл ретте 4.4.2.7 тармақшасының талаптарын сақтаған кезде, темірбетон сүрлем корпустары үшін сүрлем бөлігін абсолютті қатты деп санауға жол беріледі. Корпустың 2 тең және одан артық тараптарының қатынасы кезінде ұстындардағы күшті ені диаметріне немесе сүрлем жағына тең жолақты есептеу үшін ерекшелей отырып, соңғы сұйықтықтың жазық жүйесіндегідей анықтауға жол беріледі.

4.5.2.40 Егер сүрлем асты қабатының ұстындарын жылжымалы қалыпта бетондаса, оларды сүрлем қабырғаларына төмендегі формула бойынша анықталатын түптен h_2 биіктікке жоғары енгізу керек:

$$h_2 = \frac{N - A_1 R_b}{n_1 \times 0,75t \sqrt{R_b R_{bt}}} \quad (40)$$

мұнда N - сүрлем асты қабатының ұстынындағы бойлық күш;

A_1 – 19 суреттегі штрихталған аудан;

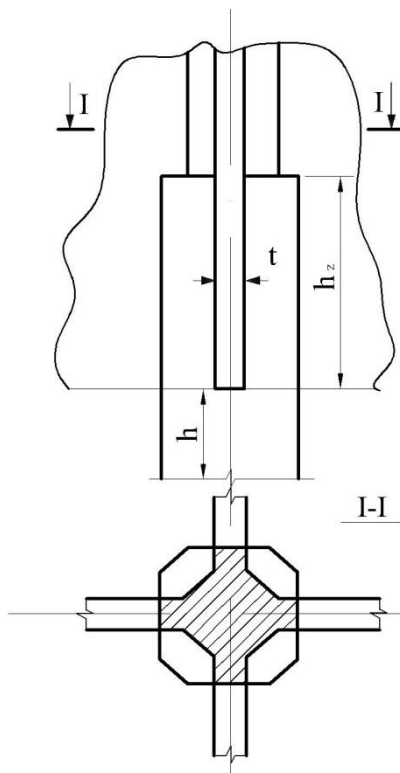
R_b -бетонның сығылуға R_{bt} және созылуға есептік кедергісі;

n_1 - ұстынға жапсарлас орналасқан сүрлем қабырғаларының саны.

h_z мәнін төмендегі формула бойынша анықтауға жол беріледі:

$$h_2 = \frac{l_0}{2} + l_{an} \quad (41)$$

мұнда l_{an} - бетон және темірбетон конструкциялар жөніндегі қолданыстағы нормативтік құжаттар бойынша арматураны анкерлеу ұзындығы.



19 сурет - Сүрлем қабырғаларына жылжымалы қалыпта бетондалатын сүрлем асты қабатының ұстындарын қадау

4.5.2.41 Сүрлем асты қабатындағы құрастырмалы темірбетон ұстындардың беріктігі бойынша есептеулер кезінде бетон және темірбетон конструкциялар жөніндегі қолданыстағы нормативтік құжаттар талаптарына сәйкес есепке алынатын кездейсоқ эксцентриситетті 0,025 м кем емес етіп қабылдау ұсынылады.

4.5.2.42 Тұтас плиталар түрінде іргетастың сүрлем асты қабатының таза едені белгісінен енгізу тереңдігін қатудың есептік тереңдігінің жартысынан кем емес етіп тағайындау ұсынылады.

4.5.2.43 Плиталарды бетондау аяқталғаннан кейін кемінде үш айдан соң сусымалы материалдармен жүктелетін сүрлем корпустарының монолитті плиталарын есептеу кезінде бетон класын жүктеу мерзімін есепке ала отырып тағайындаған жөн.

4.5.2.44 Сүрлем корпустары мен элеваторлардың жұмыс ғимараттарының негіздерін деформациялар бойынша есептеу кезінде ереже бойынша сызықтық деформацияланатын жартылай кеңістік түріндегі есептік схеманы қолдану ұсынылады. Аталған ғимараттар мен құрылыстар үшін сызықтық деформацияланатын қабат түріндегі есептік схеманы қолдануға тиісті негіздеме болған кезде рұқсат етіледі.

4.5.2.45 Сүрлем корпустарының негіздері мен іргетастарын есептеу кезінде сусымалы материалдың салмағын 0,9 тең қосымша төмендету коэффициентімен қабылдау ұсынылады.

4.5.2.46 Диаметрі 3 - 12 м дейінгі дөңгелек силостары және 3 м × 3 м дейінгі квадрат сүрлемдері бар сүрлем корпустарының іргетас плиталарының табаны астындағы топыраққа түсірілетін қысымды 2/3 толық жүктеуге корпусты бір жақты жүктеу кезінде тік сызықты эпюра бойынша қысымның таралуын есепке ала отырып анықтауға жол беріледі.

Бірнеше сүрлем асты қабаттары бар сүрлем корпустары үшін іргетас плиталарының крені 0,002 артық болмайды, орташа шөгу - 0,16 м аспайды.

4.5.2.47 Болат бөлек тұрған сүрлемдер үшін шөгудің салыстырмалы айырмашылығы 0,004 артық болмайды, орташа шөгу - 0,15 м аспайды.

4.5.2.48 Сүрлем корпусы ұстынының астындағы жеке тұрған іргетастардың шөгуін әр іргетас үшін сығылатын қалыңдықтың жоғары бөлігі шегінде іргетастың шөгуі мен осы қалыңдықтың қалған бөлігі үшін шартты тұтас плитаның шөгуі сомасы ретінде қабылдауға жол беріледі.

4.5.2.49 Уақытша жүктемеден сүрлем корпустары іргетасының кренін анықтау кезінде режим бойынша нұсқауларға сәйкес топырақтың екі айдан кем емес біркелкі бастапқы жүктеу ұзақтығына алдын ала сығуды есепке алу ұсынылады. Бұл ретте топырақ деформациясының модулін E_{mt} төмендегіге тең етіп қабылдау ұсынылады:

$$E_{mt} = k_e E_{mt} , \quad (42)$$

мұнда E_{mt} - топырақ деформациясы модулінің сығылатын қалыңдығы шегінде орташа;
 k_e - төмендегілерге тең қабылданатын фунт деформациясы модулін көбейту коэффициенті:

- құмды топырақ үшін - 1,5;
- $I_L \leq 0,25$ ағу көрсеткіштеріне ие шаңды-сазды фунт үшін - 1,3;
- $0,25 < I_L \leq 0,5$ аққыштық көрсеткіштеріне ие шаңды-сазды фунт үшін - 1,2;
- басқа түрдегі фунттар үшін - 1,0.

4.5.2.50 Астық өнімдерінің көлденең қысымы түсірілетін астық қоймаларының іргетастарын ығысуға төзімділікке тексеру ұсынылады.

4.6 Инженерлік қондырғылар

4.6.1 Сумен қамтамасыз ету және канализация

4.6.1.1 Кәсіпорындарды сумен қамтамасыз етуді және ішкі су құбырын жобалауды сумен қамтамасыз ету жөніндегі қолданыстағы нормативтік құжаттарға және ҚР ЕЖ 4.01-101 сәйкес және осы бөлім ережелерін есепке ала отырып жүзеге асыру ұсынылады.

4.6.1.2 Су жіберу сенімділігі бойынша кәсіпорындардағы сумен қамтамасыз ету жүйесін, әдеттегідей, екінші категориямен қабылдауға жол беріледі.

Технологиялық шығындар үшін сағаттық біркелкі емес коэффициентті 1-ге тең етіп қабылдауға жол беріледі.

4.6.1.3 Диірмендердің өндірістік ағын суларының құрамын жобаның технологиялық бөлімі бойынша қабылдау ұсынылады.

4.6.1.4 Элеваторлар үшін судың есептік шығынын корпустар қатарында орналасқан жұмыс ғимаратының немесе бір силос корпусының немесе жеке тұрған сүрлемнің ең көп құрылысының көлемі бойынша анықтау ұсынылады, бірақ 20 л/с кем болмауы тиіс.

4.6.1.5 Астық сақтауға және қайта өңдеуге арналған үй-жайларда жүргізілетін салқын

судың ішкі су құбыры желілерін жобалаған кезде құбырларды термооқшаулауды ылғалдың төмендеу есебі бойынша жанбайтын материалдардан қарастыру ұсынылады.

4.6.1.6 Кәсіпорындарда ҚР ЕЖ 4.01-101 және сыртқы желілер мен құрылыстар суын бұру жөніндегі қолданыстағы нормативтік құжаттарға сәйкес тұрмыстық және өндірістік канализацияларды қарастыру керек.

4.6.1.7 Өндірістік ағын суды тұрмыстық канализацияға ағызғанға дейін оны жергілікті тазалауды астықты қайта өңдеу зауыттарында технологиялық схемаға байланысты қарастыру керек.

4.6.1.8 Жауын-шашын, қару еру және жол жабындарын жуу кезінде түзілетін жауын-шашын канализациясының беттің ағынының айтарлықтай ластанған бөлігін тазалауды қамтамасыз ету ұсынылады, яғни селитебті аумақтар және ластануы бойынша оған жақын кәсіпорындар алаңдары үшін жылдық ағыннан және аумағы уытты қасиетке ие ерекше заттармен немесе органикалық заттардың айтарлықтай мөлшерімен ластануы мүмкін кәсіпорындар алаңдарына арналған ағынның барлық көлемінен 70 % кем емес.

4.6.1.9 Алаңда жабық жауын-шашын канализациясының жүйесі болған кезде, әдеттегідей, оған желдеткіштердің суару секцияларының түптерінен, білікті станоктарды салқындатудың кері жүйесі градиендерінен шыққан және аққан суды шығаруды қарастыру керек.

4.6.2 Жылыту және желдету

4.6.2.1 Кәсіпорындардың өндірістік ғимараттары мен құрылыстарының ауасын жылытуды, желдетуді және баптауды, сонымен қатар желдету ауасын атмосфераға шығаруды жобалауды ҚР ЕЖ 4.02-101 сәйкес және осы бөлім ережелерін есепке ала отырып жүргізу керек.

4.6.2.2 Өндірістік үй-жайларда, әдеттегідей, ағынды желдету және қосалқы үй-жайлардағы орталықтан су жылытумен біріктірілген ауа жылыту құрылғыларын қарастырған жөн.

4.6.2.3 Кәсіпорындарды жылыту және желдету жүйелерінде жылу тасымалдағыш ретінде, әдеттегідей, ыстық суды қолдану ұсынылады. Экономикалық негіздеме болған кезде буды да қолдануға болады.

4.6.2.4 Элеваторлардың жұмыс ғимараттарын және сүрлем корпустарын, шикізат және дайын өнім қоймаларын, астық қоймаларын жылытуды қарастыру ұсынылмайды.

4.6.2.5 Жергілікті қыздыру аспаптары бар жылыту және желдету қондырғыларын жылумен қамту жүйелеріндегі жылу тасымалдағыш температурасын 110 °С асырмай қабылдау ұсынылады.

4.6.2.6 Элеваторлардың жұмыс ғимараттарының жоғарғы қабаттарында орналасқан үй-жайларда (кабиналарда) жұмыс істейтін қызметкерлердің жылынуы үшін жабық металл корпустағы зауыттық орындау қуаты 1 кВт дейінгі стационарлық орнатылған электр пештер көмегімен электрлік жылытуды қарастыруға жол беріледі.

4.6.2.7 Электр қалқалар үй-жайларында қажет болған кезде артық жылуды шығаруға есептелген механикалық ағынды және соратын желдетуді қарастырған жөн.

Жылдың суық әрі ауыспалы кезеңдерінде электр қалған үй-жайларындағы ауаның рециркуляциясын қарастыруға жол беріледі.

4.6.2.8 Элеваторлар мен астық қоймаларының өтетін тоннельдерінде бір еселі ауа алмасуға ие соратын желдетуді қарастыру ұсынылады.

4.6.2.9 Бір аспирациялық қондырғыға біріктіру ұсынылмайды:

а) бункерлерді шаңсыздандыру;

б) бункер типті жабдықтарды шаңсыздандыру (гравитациялық араластырғыштар, таразылар);

в) сүрлемдерді шаңсыздандыру.

4.6.2.10 Аспирация жүйелерінің тиімді жұмыс жасауы үшін келесілер ұсынылады:

- ауа ағынының таралуын есепке ала отырып, шаң бөлу аспирациясы жүйелерінің шаң қабылдағыштарын орнату;

- соратын саңылаулардың пішімі мен өлшемінің шаң қабылдағышының тиімді әсерінің, ауа шығынының және соратын саңылау қашықтығының шегін анықтау;

- талап етілген қашықтықта шаңды аулауды және оны аспирация жүйесінің элементтері бойынша тасымалдауды қамтамасыз ететін ауа шығынын анықтау.

4.6.2.11 Механикалық жалпы көлемді желдету жүйесін аспирация жүйелері шығаратын ауаның орнын толтыру үшін қолдану ұсынылады.

Жаз мезгілінде жоғарғы аймақты табиғи жолмен желдетуге жол беріледі.

4.6.2.12 А, Б және В категориялы үй-жайларда беті тегіс жылыту аспаптары қолданылады. Аспаптарды А, Б және В категориялы үй-жайларға қызмет көрсетуді қамтамасыз ететін биіктікке орнатқан жөн.

4.6.2.13 Аспирациялық және пневмотранспорттық қондырғылардан үй-жайларды ауамен жылыту жүйелерімен өндірістік үй-жайларға ауаны рециркуляциялау (қайтару) отқа кедергі жасайтын құрылғылар арқылы санитарлық нормаларға дейін тазартылған ауа өткен кезде жол беріледі.

4.6.2.14 Норияларға қызмет көрсетуге арналған шұңқырларды, шынжырлы конвейерлерді орналастыру кезінде Б категориялы үй-жайларда ағынды-соратын немесе соратын желдетуді қарастырмауға жол беріледі.

4.6.2.15 Тазалау, қауызын ашу - сепарациялау, біліктеу бөлімдеріндегі жалпы алмасу желдетуін төмендегідей қабылдау ұсынылады:

- сору - жоғарғы аймақтан;

- ағынды - ассимиляция және артық жылуды шығару үшін жоғарғы аймаққа.

4.6.2.16 Престеу цехының жалпы алмасу желдеткішін төмендегідей қарастырады:

- ауаның жоғарғы аймақтан табиғи сору;

- ағынды механикалы желдету жолымен ауаның жұмыс аймағына беру.

Жаз мезгілінде жұмыс аймағында табиғи ағын қосымша қолданылуы мүмкін.

4.6.3 Электрмен қамтамасыз ету және электр техникалық құрылғылар

4.6.3.1 Барлық кәсіпорындардың электр қабылдағыштарын электр энергиясымен қамтамасыз сенімділігі бойынша екінші категорияға жатқызу ұсынылады.

4.6.3.2 Сұраныстың есептік коэффициентін, қуат коэффициентін және күшті және жарықтандырудың электрлік жүктемелерінің ең жоғарғы шамасын қолдану сағатының жылдық санын 6 кестеге сәйкес қабылдау ұсынылады.

6 кесте – Электрлік жүктемелердің есептік коэффициенттері

Кәсіпорындар, ғимараттар, үй-жайлар (цехтар немесе бөлімшелер) және жабдықтар	Коэффициенттер		Электрлік күш жүктемелерін қолдану сағатының жылдық саны
	сұраныс	қуат	
Ұн өндіретін кәсіпорындар:			
сұрыптық тарту	0,7 - 0,75	0,8	7200
қара бидай тарту	0,78 - 0,8	0,8	7200
Жарма өндіретін кәсіпорындар	0,65 - 0,7	0,8	7200
Құрама жем өндіретін кәсіпорындар	0,55 - 0,65	0,8	7200
Қалдық цехтары	0,5 - 0,4	0,75	3000
Дайын өнім қоймалары	0,4 - 0,5	0,75	5000
Зарядтау станциялары	0,7 - 0,75	0,8	3000 - 3500
Элеваторлар	0,45 - 0,75	0,75	5000
Сантехникалық желдету	0,7	0,8	4000 - 5000

6 кестенің жалғасы

Кәсіпорындар, ғимараттар, үй-жайлар (цехтар немесе бөлімшелер) және жабдықтар	Коэффициенттер		Электрлік күш жүктемелерін қолдану сағатының жылдық саны
	сұраныс	қуат	
Ауа компрессорлық станциялар	0,7 - 0,8	0,8	6000
Жөндеу-механикалық шеберханалар	0,25	0,75	3000
Механикаландырылған қоймалар	0,4 - 0,5	0,75	2000
Қазандықтан және сорғы бөлмелері (өрт сорғыларынан басқа)	0,5 - 0,6	0,75	2000
Ескертпе: 1 Деректер болған кезде есептеулерді қолдану коэффициенттері және ең жоғарғы әдіс бойынша орындау ұсынылады. 2 Сұраныс коэффициенттері трансформаторлы қосалқы станциялардағы 0,4 кВ шиналардағы тұтынылатын қуатты есептеу үшін берілген.			

4.6.3.3 Ғимараттар мен құрылыстарды жасанды жарықтандыруды жобалау кезінде ҚР ЕЖ 2.04-104 басшылыққа алу және келесілерді қарастыру ұсынылады:

- көру жұмыстарының разрядтары және бөлмелердің жарықтандырылуы – 7 кестеге

сәйкес;

- диірмендердің, жарма зауыттарының және диспетчерлік бөлмелердің өндірістік үй-жайлары үшін ереже бойынша люминесценттік шамдары бар шырақтар;

- құрама жем зауыттары және басқа да ғимараттар мен үй-жайлар үшін ереже бойынша қыздыру шамдары бар шырақтар (ДРП шамдарын қолдануға жол беріледі);

- жөндеу жарықтандыруы үшін - тасымалданатын шырақтар, штепсельді ағытпаларды және стационарлық төмендететін трансформаторларға жалғанған 36В дейінгі кернеуі бар арнайы желі. Осы мақсаттар үшін аккумуляторлық шамдарды қолдануға жол беріледі.

4.6.3.4 Ғимараттар мен құрылыстарды және кәсіпорын үй-жайларын ғимараттарды, үй-жайларды және құрылыстарды автоматты өрт сигнализация жүйелерімен жабдықтау нормалары жөніндегі қолданыстағы нормативтік құжаттарға сәйкес автоматты өрт сигнализациясымен және автоматты өрт сөндіру жүйелерімен жабдықтау ұсынылады.

4.6.3.5 Шырақтар үшін қатты бекітпелер қарастыру ұсынылады.

7 кесте - Көру жұмыстарының разрядтары және үй-жайдың жарықтандырылуы

Үй-жайлар	Көру жұмыстарының разряды	Лк жарықтандыру, шамдарды қолданған кезде	
		қыздыру	газ разрядты
<i>Элеваторлар</i>			
Нория бастиектерінің қабаттары, сепараторлардың қабаттары	VIIIa	30	75
Жұмыс ғимаратының қалған қабаттары, сүрлем асты және сүрлем үсті қабаттары, қабылдау құрылғылары, галереялар, кептіргіш	VIIIб	20	50
Қалдықтар цехы	VIIIб	20	50
<i>Диірмендер мен жарма зауыттары</i>			
Ұсақтау бөлімдері	VI	50	100
Ұсақ ыдыстарға қаптау автоматтарының үй-жайлары	Va	150	200
Ұсақтау, бұзу және астық тазалау бөлімдерінің қалған үй-жайлары	VI	100	150
Қаптарды жамауға арналған үй-жайлар	V6	100	150
Дайын өнім корпустары	VIII6	20	50
<i>Құрама жем зауыттары</i>			
Көп компонентті дозаторлар бастиегінің қабаттары	Va	100	200
Өндірістік корпустардың қалған	VIIIa	30	75

қабаттары			
Шикізат және дайын өнім корпустары	VIIIб	20	50
Авто- және теміржол таразылары	Va	100	200
Астықтың механикаландырылған қоймалары	VIIIв	20	-
Ескертпелер 1 Өндірістік үй-жайлардағы жарықтандыру нормаланатын бет - еден деңгейінен 0,8 м. 2 Қор коэффициенті K_3 жасанды жарықтандыру кезінде және өндірістік үй-жайларға арналған қыздыру шамдары үшін 1,5, қалғандары үшін - 1,3, газ разрядтау шамдары кезінде - тиісінше 2,0 және 1,5. 3 Өнеркәсіптік телевидениені қолдану кезінде жарықтандыру 100 - 150 лк дейін қабылдануы тиіс.			

4.6.3.6 Бункерлер мен силогтарды жарықтандыруды шаңның өтуінен қорғайтын қабығы бар (қабықты қорғау дәрежесі IP54 төмен емес) прожектор типті тасымалданатын шырақтарды немесе жоғарғы люктер арқылы тасымалданатын аккумуляторлық шамдарды қолдануға жол беріледі.

4.6.3.7 Бункерлер мен сүрлемдер ішіндегі жарықтандыруға кернеуі 12 В (металл ыдыстарда) және 42 В (темірбетон және ағаш ыдыстарда) аспайтын кернеуге ие тасымалданатын шырақтарды қолдану кезінде жол беріледі. Шыны қақпақтарды металл торлармен жабдықтаған жөн.

4.6.3.8 Жарық диодты тасымалданатын аккумуляторлық шамдарды қолдануға жол беріледі.

4.6.3.9 Шырақтар үй-жайда 2,5 м төмен биіктікте орналасқан кезде қорғайтын торы бар аспаптарды қолдану ұсынылады, сатылардан немесе баспалдақтардан қызмет көрсету кезінде шырақтарды еден деңгейінен 4,5 м аспайтын биіктікке іліп қойған жөн.

4.6.3.10 Арматураны бекіту қызмет көрсетуші қызметкерлердің өткелдермен, галереялармен, тоннельдермен жүруіне кедергі келтірмеу шартымен алаңдардың үстіне және астына шырақтарды 1,7 м кем емес биіктікке ілуге жол беріледі.

4.6.3.11 Майлы, құрғақ, сонымен қатар жанбайтын сұйықтығы бар кешенді трансформаторлар қосалқы станцияларын (КТС) тарату құрылғылары (бұдан былай - ТК) бар жалпы үй-жайда трансформаторларды арақабырғалармен бөлмей орналастыруға жол беріледі.

4.6.3.12 Кабель каналдары мен едендер ТҚ бөлмелерінде, трансформаторлы қосалқы станцияларда (бұдан былай - ТС) және КТС-да таза еден деңгейінде жанбайтын плиталармен жабылуы мүмкін.

4.6.3.13 Басқарудың диспетчерлік қалқалары үй-жайларында еденді линолеуммен немесе паркетпен жабуға, ал екінші еденнің каналдары мен төсемдерін кабель жағынан табақты темірден тігілген алмалы-салмалы ағаш қалқалармен жабуға жол беріледі.

4.6.3.14 Кабельдерді еденге орналастыру кезінде ТҚ, ТС, КТС, диспетчер бөлмелерінің және тамбурлардың есік ойықтарына табалдырықтар орнату ұсынылмайды.

4.6.3.15 ТС және КТС үй-жайларының астында орналасқан терезе астындағы күнқағарды есіктің барлық енінде немесе 0,70 м дейінгі аралығы бар шыға беріс желдету

саңылауында орындау ұсынылады.

4.6.3.16 Арматураны (плафонды) төбеге тығыз орнату кезінде оны оқшауланған материалдан жасалған төбеге бекіту ұсынылады.

4.7 Халықтың мүмкіндігі шектеулі топтарының қолжетімділігін қамтамасыз ету

4.7.1 Кресло-арбамен жүру жолдарындағы бойлық көлбеулік 5° , ал көлденең көлбеулік 2° аспауы тиіс.

4.7.2 Тротуарлардан өтетін бөлікке түсу үшін көлбеулікті 1:12 асырмай қабылдау ұсынылады, ал ғимараттың айналасында және тар жерлерде бойлық көлбеулікті 10 м аспайтын ұзындықта 1:10 дейін ұлғайтуға жол беріледі.

4.7.3 Тротуар жолағынан және өтетін бөліктен түсіру биіктігінің өзгеруін 0,015 м асырмау ұсынылады.

4.7.4.Өтетін бөлік жиектемелерін 0,05 м кем емес биіктікпен орындау ұсынылады.

4.7.5 Халықтың мүмкіндігі шектеулі топтары үшін кіре берістегі кіру алаңы қалқадан, су бұрғыштан, ал жергілікті климаттық жағдайларына байланысты - жабын бетін қыздырғыштан тұруы мүмкін. Есік жабынын сыртқа қарай ашу кезінде кіру алаңының өлшемін $1,4 \text{ м} \times 2,0 \text{ м}$ немесе $1,5 \text{ м} \times 1,85 \text{ м}$ кем болмауы тиіс. Пандусы бар кіріс алаңының өлшемдерін $2,2 \text{ м} \times 2,2 \text{ м}$ кем емес етіп қабылдау керек.

4.7.6 Кіре беріс есіктер енін 1,2 м кем емес етіп қабылдау ұсынылады. Халықтың мүмкіндігі шектеулі топтары жүретін жолдарда шайқалып тұратын ілмектері бар есіктерді және айналып тұратын есіктерді қолданбау ұсынылады.

4.7.7 Лифтілерді кресло-арбадағы мүгедектер қасында ілесіп жүрген адамымен бірге қолдану үшін жарамды етіп жасау ұсынылады. Кабинаның ішкі өлшемдері енінде 1,7 м және тереңдігінде 1,5 м кем болмауы тиіс.

4.7.8 Қоғамдық және өндірістік ғимараттардың жаңа құрылыстары үшін есік ойығының ені 0,95 м кем емес лифтілерді қолдану ұсынылады.

4.7.9 Егер бұл жобалау тапсырмасында бекітілген болса, жолаушылар лифтісін ғимаратқа кіре беріс деңгейінен 6 м биіктікте орналасқан қабаттардағы мүгедектерге арналған жұмыс орындарын ұйымдастыру кезінде қарастыру керек.

4.7.10 Баспалдақтарды пандустармен немесе көтеру құрылғыларымен дубльдеу ұсынылады. Пандус маршының ұзындығын 9 м асырмай, ал көлбеулігін 1:20 асырмай қабылдау ұсынылады.

4.7.11 Сыртқы баспалдақтар мен пандустарды тұтқалармен жабдықтау ұсынылады. Пандус тұтқалары арасындағы қашықтықты 0,9 - 1 м шегінде қабылдауға жол беріледі.

4.7.12 биіктігі 3 м асатын және есептік ұзындығы 36 м және одан да көп пандустар кезінде оларды көтеру құрылғыларымен алмастыруға жол беріледі.

4.7.13 Көлбеулік өзгертін жерлерде еден деңгейінде 100 лк кем емес жасанды жарықтандыру орнату ұсынылады.

4.7.14 Бетон плиталардан жасалған жабындарды плиталар арасындағы 0,15 м артық емес жік қалыңдығымен орындауға жол беріледі. Құм немесе шиыршық құм сияқты борпылдақ материалдардан жасалған жабдықтанды қолдану ұсынылмайды.

4.7.15 Халықтың мүмкіндігі шектеулі топтары жүретін жолдардағы дренаж торларының қабырғаларын қозғалыс бағытына перпендикуляр орналастырған жөн. Тор

ұяшықтарының аралары 0,13 м артық болмауы тиіс. Тордағы дөңгелек саңылаулардың диаметрін 0,18 м асырмай орнатуға болады.

4.7.16 Дренаж торларын жаяу жүргіншілер аймағынан тыс орналастыру ұсынылады.

4.7.17 Қызмет көрсету кәсіпорындары ғимараттарының айналасындағы немесе ішіндегі учаскелердегі жеке автотұрақтарда мүгедектерді тасымалдау үшін орындардың кемінде 10 % (бірақ бір орыннан кем емес) бөлу, оның ішінде кресло-арбамен қозғалатын халықтың мүмкіндігі шектеулі топтарының автокөліктеріне арналған мамандандырылған орындардың 5 % дейін төмендегідей есептеу бөлу ұсынылады:

- 100 дейін қоса - 5 %, бірақ бір орыннан кем емес;
- 101 - 200 аралығында - 5 орыннан кем емес және қосымша 3 %;
- 201 - 1000 аралығында - 8 орыннан кем емес және қосымша 2 %;
- 1001 орын және одан да көп - 24 орыннан кем емес, оған қоса әр 100 астам орынға 1% кем емес.

4.8 Қоршаған ортаны қорғау

4.8.1 Беткі ағынмен ластануларды шығаруды азайту үшін төмендегілерді қарастыру ұсынылады:

- көгалдандырылған аймақтарды нөсер жауын салдарынан топырақтың жол жабынына ағуына жол бермейтін жиектермен қоршау;

- қатты жабыны бар аумақтарды жүйелі профилактикалық жинау үшін ғимараттан тыс суару крандарын және жылдың жылы мезгілінде көгалдандырылған алаңдарды суаруды орнату, сонымен қатар электромеханикалық жинау құралдарын желілік қосу және сақтау мүмкіндігі.

4.8.2 Астықты кептіру барысында жаңа технологияларды қолдану, жылыту үшін екінші ретті жылуды қолдану және басқа да шаралар қоршаған ортаны қорғау үшін қолданыла алады.

4.8.3 Аумақты жайластыру кезінде лас заттарды лақтыру деңгейін төмендете отырып, кәсіпорын аумағын көгалдандыруды орынды тарату және нормада жол берілген арақашықтықтармен ғимараттар мен құрылыстардың айналасына ағаштар отырғызу арқылы шудан оқшаулауды қамтамасыз ету ұсынылады.

4.8.4 Өндірістік қалдықтарды азайту бойынша шаралар үшін қалдықтарды екінші ретті шикізат ретінде қайта өңдеу мен қолдануды жүзеге асыру ұсынылады.

4.8.5 Өндіріс үшін қайталама тазартылған суды қолдану үшін сүзгілерді, коллекторларды, жауын-шашын және еріген су жинағыштарды орнату бойынша шаралар кешенін орындауға жол беріледі.

4.9 Пайдалану кезінде қауіпсіздікті қамтамасыз ету

4.9.1 Энтолейторды немесе деташерды тікелей білік станогының артына орнату кезінде магниттен қорғауды ұсақтау машинасының алдына орналастыру ұсынылады.

4.9.2 Аталған шектеуді бекіткенге дейін қолданысқа енгізілген, жертөле және төменгі қабаттарда орналасқан Б категориялы өндірістік үй-жайлары бар ғимараттарды пайдалануға осындай қауіпті өндірістік объекті жобалау құжаттамасын әзірлеу кезінде осы құжаттың

тиісті бөлімдеріндегі талаптар есепке алынады және өнеркәсіптік қауіпсіздікті қамтамасыз ету, апаттарды ескерту және қажетті негіздемелер және есептемелер арқылы олардың салдарын оқшаулау шараларының көзделу шартымен жол беріледі.

4.9.3 Жерге қосу құрылғысы жерге қосудың жалпы контуры түрінде орындалады. Статикалық электрден, найзағайдың бірінші және екінші ретті әсерлерінен қорғау үшін жалпы жерге қосу құрылғысын және электр қондырғылардың қорғалған жерге қосылуын қолдануға жол беріледі.

4.9.4 Магнитті қорғаныс болмаған кезде, астық шығарылатын жақтан сепаратор габаритінен кемінде 0,15 м қашықтыққа нория құбырларын орнатуға жол беріледі.

4.9.5 Құстардың кіріп кетуінің алдын алу үшін жарылысты разрядтайтын құбырлар ұштарына торлар орнату және атмосфералық жауын-шашыннан қорғауды қарастыру ұсынылады.

5 ЭНЕРГИЯ ҮНЕМДЕУ ЖӘНЕ ТАБИҒИ РЕСУРСТАРДЫ ҰТЫМДЫ ПАЙДАЛАНУ

5.1 Энергияны тұтынуды азайту

5.1.1 Энергия шығынын тиімді пайдалану үшін кептірудің жұмыс жасаған агентінің жылуын қайта қолдануға беретін рекуперативті жылу алмастырғыштарды қолдану ұсынылады.

5.1.2 Астық кептіргіштер корпусын жылу оқшаулау жүйелерін отын шығынын азайту үшін қолданған жөн.

5.1.3 Энергия шығынын қысқарту үшін кешеннің машиналары мен жабдықтарының өлшемін өзгерту жолымен астық кептіру кешендерінің технологиялық операцияларын жүзеге асыру кезінде тасымалдайтын жылжытулар санын азайтуға жол беріледі (мысалы, жабдықтың каскадтық орналасуы).

5.1.4 Тиісті түрде қызмет көрсету жолымен экология, қауіпсіздік және энергияны үнемдеу тұрғысынан жылыту және ауа баптау жүйелерінің оңтайлы жұмыс жасауын қамтамасыз ету керек.

5.1.5 Тиісті жұмыс режимін қамтамасыз ету үшін автоматты кептіру құрылғыларын қолдану ұсынылады.

5.1.6 Энергия тұтыну шығындарын азайту үшін жылу тасымалдағышты рециркуляциялау жүйелерін қолдануға жол беріледі.

5.1.7 Жылу энергиясы шығынын 15 % - 20 %-ға төмендету үшін жылу тасымалдағыштың жеке қыздыру көзі бар арнайы қондырғыларда аз қозғалатын қабатта астықты алдын ала кептіруге қолдануға болады.

5.1.8 Драйаэрация кезінде төрт камералы блоктары және екі желдеткіші бар камераларды қолдану ұсынылады, олардың циклі 32 сағаттық жұмысқа есептелген.

5.1.9 Шахта қимасы бойынша және қораптар ұзындығы бойынша кептіру агентін біркелкі тарату отын ресурсының шығынын ең төменгі деңгейге жеткізу үшін ұсынылады.

5.1.10 Энергия шығынын қысқарту үшін сүрлемдерге тек қажетті уақытқа (сағатқа) ғана желдетуді жүзеге асыру арқылы табиғи суықпен салқындату және консервілеу үшін желдетуді басқарудың электронды блоктары (ЖБЭБ) орнатылуы мүмкін.

5.2 Табиғат ресурстарды тиімді пайдалану

5.2.1 Қазандық қондырғыларында өндіріс қалдықтарымен (тұқымдар қауыздары) жұмыс жасау керек, бұл ретте табиғи газ резервтік отын ретінде қолданылады.

5.2.2 Қажет болған кезде, технологиялық процесті түнгі уақытта орындауға мүмкіндік беретін аккумуляторларды қолданатын гелиокептіру қондырғыларын қолдануға жол беріледі.

5.2.3 Отынды тұтынуды қысқарту үшін жылу оқшаулау жүйелерін және қайта қолдану үшін жұмыс істеген кептіру агентін рециркуляциялау жүйесін қолдану керек.

5.2.4 Кәсіпорын аумағындағы жауын-шашын ағынын жинау үшін жауын-шашын канализациясы мен коллекторлар қолданылуы мүмкін.

5.2.5 Ағаштарды кәсіпорын аумағының периметрі бойынша отырғызу шудан оқшаулауды және жел жүктемелерінен қорғауды қамтамасыз етуі тиіс.

А қосымшасы
(ақпараттық)

Сусымалы материалдардың сипаттамалары

А.1 кестесі - Сусымалы материалдардың негізгі сипаттамалары

Сусымалы материалдар	Меншікті салмақ γ , кгс/ м^3	Табиғи қиябет бұрышы (ішкі үйкеліс бұрышы) φ , град	Үйкелу коэффициенті f	
			Бетон бойынша	Металл бойынша
Астық (бидай, қара бидай, арпа, сұлы, астықтағы жүгері және т.б.), ірі бұршақ дәндері, жарма, құрама жем зауыттарының астық шикізаттары, түйіршікті құрама жем және кебектер	800	25	0,4	0,4
Барлық түрдегі құрама жем (түйіршіктелгеннен басқа), күнбағыс және шөп дәндері	550	40	0,4	0,4
Жүгері сабағы	450	30	0,4	0,4
Сүрлемнің төмендегідей биіктігі кезінде ұн (бидай, қара бидай және басқалары) және ұн өнімдері, м:				
15 дейін	650	25	0,6	0,5
15 аса	700	40	0,3	0,3
Сүрлемнің төмендегідей биіктігі кезінде жармалар (түйіршіктелгеннен басқа), м:				
15 дейін	400	35	0,7	0,6
15 аса	450	40	0,3	0,3

Б қосымшасы
(ақпараттық)

Негізгі әріптік белгілер

Б.1 Геометриялық сипаттамалар

$h; h_1; h_2; h_3; h_{mr}$ - сүрлем қабырғаларының, сүрлем қабырғалары аймақтары учаскелерінің биіктігі;

z - үйінді үстінен қашықтық;

d - дөңгелек сүрлемнің ішкі диаметрі;

l - тік бұрышты сүрлемдердің қарама-қарсы қабырғалары арасындағы жарықтағы қашықтық;

l_0 - ұстын осьтері арасындағы қашықтық;

t - қабырға қалыңдығы;

A, U - сүрлемнің көлденең қимасының ауданы және периметрі;

ρ - төмендегі формула бойынша анықталатын сүрлемнің бойлық қимасының гидравликалық радиусі:

$$\rho = \frac{A}{U}. \quad (\text{Б.1})$$

Б.2 Сусымалы материалдар қысымы

$p_h^n; p_v^n$ - сүрлем қабырғаларына көлденеңінен, сүрлем түбіне тігінен түсетін сусымалы материалдың біркелкі таратылған нормативтік қысымы;

p_{h1}^n - дөңгелек сүрлемдер қабырғаларына түсетін сусымалы материалдың сақиналы горизонталь нормативтік қысымы;

p_{h2}^n - дөңгелек сүрлемдер қабырғаларына түсетін сусымалы материалдардың жергілікті нормативтік горизонталь қысымы;

p_{h3}^n - квадрат, тік бұрышты сүрлемдер мен жұлдызшалар қабырғаларына түсетін сусымалы материалдың жолақты нормативтік көлденең қысымы;

p_{ht}^n - температуралық әсерлерден сусымалы материалдың нормативтік көлденең қысымы;

$p_\alpha^n; p_\tau^n$ - қалыпты және түп бетіне тиіп тұратын, түптің көлбеу бетіне түсетін сусымалы материалдың нормативтік қысымы;

p_{hz}^n - бункер қабырғаларына түсетін сусымалы материалдың нормативтік көлденең қысымы.

Б.3 Сусымалы және басқа да материалдардың сипаттамалары, жүктемелерді анықтауға арналған коэффициенттер

γ ; φ ; f - меншікті салмақ, ішкі үйкеліс бұрышы, сусымалы материалдың сүрлем қабырғасына үйкелуінің коэффициенті;

λ - төмендегі формула бойынша анықталатын сусымалы материалдың бүйір қысымының коэффициенті:

$$\lambda = \operatorname{tg}^2\left(45^\circ - \frac{\varphi}{2}\right), \quad (\text{Б.2})$$

астық үшін $\lambda = 0,44$ қабылдауға болады;

ν - астық өнімдері үшін 0,4-ке тең қабылданатын көлденең деформацияның бастапқы коэффициенті (Пуассон коэффициенті);

E_m - сусымалы материалдың сығылу деформациясының модулі;

a_1 ; a_2 ; a_3 ; a_4 - сусымалы материалдардың қысымының жергілікті жоғарылату коэффициенттері;

γ_{ext} - жүктеу құбырына түсірілетін қысымды жоғарылату коэффициенті;

ρ_s ; ρ_b - арматура мен бетонға арналған цикл ассиметриясының коэффициенттері;

R_b , R_s - бетон мен арматураның есептік кедергілері.

Б.4 Сыртқы жүктемелер мен әсерлерден түсетін күш

N - сығылудың немесе созылудың бойлық күші;

M - майыстыру кезеңі.

Б.5 Күшті анықтауға арналған коэффициенттер

γ_f - төмендегілерге тең жүктеме бойынша сенімділік коэффициенті: 1,3 - сусымалы материалдардың жергілікті қысымы үшін және 1,1 - беріктігі және сызаттардың түзілуі бойынша есептеулер кезіндегі температуралық әсерлер үшін; 1 - деформация бойынша және сызаттардың ашылуы және жабылуы бойынша есептеулер кезінде;

γ_c - жұмыс жағдайларының коэффициенті;

α_1 , α_2 - сусымалы материалдардың жергілікті қысымының әсерін есепке алатын коэффициенттер;

β_1 - есептік схеманың майыстыру кезеңіндегі шамасының әсерін есепке алатын коэффициент.

В қосымшасы
(міндетті)

Қысымды жоғарылату коэффициентінің a_4 мәні және жұмыс жағдайлары γ_c

В.1 кестесі - Түп плитасының, арқалықтардың және сүрлем воронкаларының конструкцияларын есептеу кезінде қолданылуы тиіс қысымды жоғарылату коэффициентінің a_4 мәні және жұмыс жағдайлары γ_c

Конструкция түрі	a_4	γ_c
Забуткасы жоқ түптің темірбетон плитасы, түп арқалықтары, сонымен қатар сүрлемдегі темірбетон воронка:		
- астықтың және түйіршікті өнімдердің барлық түрлері үшін	1	1
- ұн мен жарма үшін	1,5	1,2
Темірбетон және болат сүрлемдегі болат воронка және түптің болат арқалықтары:		
- астықтың және түйіршікті өнімдердің барлық түрлері үшін	1	0,8
- ұн мен жарма үшін	1,5	1,0

БЕЛГІ ҮШІН

ӘОЖ 727.14

МСЖ 91.040.20

Түйінді сөздер: аумақ, көлемдік-жоспарлық және конструктивтік шешімдер, өндірістік ғимараттар, сүрлемдер, сүрлем корпустары, воронкалар, сүрлем түптері, астықты сақтау, өңдеу, элеваторлар.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	IV
1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ	1
2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ.....	1
3 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ	2
4 ПРИЕМЛЕМЫЕ РЕШЕНИЯ.....	2
4.1 Общие положения	2
4.2 Пожарная безопасность	4
4.3 Планировка территории и участка	12
4.4 Объемно-планировочные решения.....	13
4.4.1 Производственные здания	13
4.4.2 Силосы и силосные корпуса.....	16
4.4.3 Зерносклады.....	27
4.4.4 Прочие здания и сооружения	30
4.5 Конструктивные решения	32
4.5.1 Основные положения.....	32
4.5.2 Силосы.....	38
4.6 Инженерное оборудование.....	51
4.6.1 Водоснабжение и канализация	51
4.6.2 Отопление и вентиляция	52
4.6.3 Электроснабжение и электротехнические устройства	53
4.7 Обеспечение доступности для маломобильных групп населения	57
4.8 Охрана окружающей среды.....	58
4.9 Обеспечение безопасности при эксплуатации	58
5 ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ	59
5.1 Сокращение энергопотребления.....	59
5.2 Рациональное использование природных ресурсов	60
Приложение А (информационное) Характеристика сыпучих материалов	61
Приложение Б (информационное) Основные буквенные обозначения.....	62
Приложение В (обязательное) Значение коэффициентов повышения давления a_4 и условий работы γ с	64

ВВЕДЕНИЕ

Настоящий документ разработан в рамках реформирования строительной сферы Республики Казахстан в соответствии с параметрическим методом нормирования, направленным на совершенствование системы нормативной базы, экономии ресурсов и устранение барьеров в сотрудничестве.

Настоящий свод правил является одним из нормативных документов доказательной базы технического регламента «Требования к безопасности зданий и сооружений, строительных материалов и изделий» и направлен на устранение технических барьеров в международном сотрудничестве в области строительства.

Настоящий свод правил устанавливает приемлемые решения и параметры к требованиям рабочих характеристик СН РК 3.02-32-2014 «Предприятия, здания и сооружения по хранению и переработке зерна» и не является единственным способом их выполнения.

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ЕРЕЖЕЛЕР ЖИНАҒЫ СВОД ПРАВИЛ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

**ПРЕДПРИЯТИЯ, ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ ПО ХРАНЕНИЮ И
ПЕРЕРАБОТКЕ ЗЕРНА**

**THE ENTERPRISES, BUILDINGS AND CONSTRUCTIONS ON STORAGE AND
GRAIN PROCESSING**

Дата введения 2015-07-01

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1 Настоящий свод правил устанавливает приемлемые решения к территории и участку, объемно–планировочным и конструктивным решениям, инженерному оборудованию для проектирования предприятий, зданий и сооружений по хранению и переработке зерна.

1.2 Настоящий документ распространяется на проектирование новых и техническое переоснащение существующих зданий элеваторов, зерноскладов, мельниц, комбикормовых заводов и других предприятий, зданий и сооружений по хранению и переработке зерна.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

Для применения настоящего свода правил необходимы следующие ссылочные нормативные документы:

СП РК 2.04-104-2012 Естественное и искусственное освещение.

СП РК 3.01-101-2013 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских населенных пунктов.

СП РК 3.02-136-2012 Полы.

СП РК 3.02-127-2013 Производственные здания.

СП РК 3.02-108-2013 Административные и бытовые здания.

СП РК 3.06-101-2013 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Общие положения

СП РК 4.01-101-2012 Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений.

СП РК 4.02-101-2012 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха.

Примечание - При пользовании целесообразно проверить действие ссылочных документов по информационным каталогам «Перечень нормативных правовых и нормативно-технических актов в сфере архитектуры, градостроительства и строительства, действующих на территории Республики Казахстан», «Указатель нормативных документов по стандартизации Республики Казахстан» и «Указатель межгосударственных нормативных документов по стандартизации Республики Казахстан», составляемым

ежегодно по состоянию на текущий год и соответствующим ежемесячно издаваемым информационным бюллетеням-журналам. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим нормативом следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящем своде правил применяются термины и определения, приведенные в строительных нормах к данному объекту, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 Бункер: Емкость для кратковременного хранения и (или) гравитационной разгрузки сыпучих материалов.

3.2 Легкосбрасываемые конструкции (ЛСК): Наружные ограждающие конструкции (или их элементы) зданий, сооружений и помещений с взрывоопасными производствами, которые при возможном взрыве должны сбрасываться (или разрушаться), образуя открытые проемы для уменьшения давления при взрыве и обеспечения сохранности конструкций зданий и сооружений.

3.3 Локализация взрыва: Предотвращение распространения пламени и высокотемпературных продуктов горения с применением специальных технических средств.

3.4 Электростатическая искробезопасность (ЭСИБ): Состояние объекта, при котором исключается возможность взрыва и пожара от статического электричества.

3.5 Вальцовые станки: Машина для размола зерна (пшеницы, ржи и др. культур) в муку, используется также для измельчения соли и иных видов сыпучего сырья

3.6 Энтолейтор: Машина для дополнительного измельчения дунстов, обеззараживания зерна.

3.7 Детошер: Машина для измельчения промежуточных продуктов размола.

4 ПРИЕМЛЕМЫЕ РЕШЕНИЯ

4.1 Общие положения

4.1.1 Предприятия по хранению и переработке зерна рекомендуется проектировать с учетом планировки существующей застройки населенного пункта и прилегающих предприятий, в целом генплана.

4.1.2 Предприятия следует размещать, как правило, в составе группы предприятий (комбинатов и промузлов) с общими вспомогательными производствами и хозяйствами, инженерными сооружениями и коммуникациями в соответствии с СП РК 3.01-101.

4.1.3 Предприятия не должны располагаться в санитарно-защитной зоне предприятий, относимых по выделению производственных вредностей в окружающую среду к I и II классам в соответствии с действующими нормативными документами по генеральным планам промышленных предприятий.

4.1.4 Мельзаводы и комбикормовые заводы следует размещать ближе к местам

потребления, а крупозаводы, зернохранилища (за исключением производственных) - к местам производства сырья (зерна).

Эти предприятия не допускается размещать в санитарно-защитной зоне предприятий, относимых по выделению производственных вредностей в окружающую среду к I и II классам в соответствии с санитарными нормами проектирования производственных объектов.

4.1.5 Предприятия следует, как правило, располагать с наветренной стороны (ветров преобладающего направления) по отношению к предприятиям и сооружениям, выделяющим вредности в атмосферу, и с подветренной стороны по отношению к жилым и общественным зданиям.

4.1.6 Для стационарного оборудования рекомендуется предусматривать свободные проходы для его обслуживания и ремонта. Ширину проходов целесообразно определять как расстояние от выступающих строительных конструкций (коммуникационных систем) до наиболее выступающих частей оборудования.

4.1.7 Для освещения производственных и других помещений рекомендуется соблюдать требования СП РК 2.04-104, а также предусматривать совмещенное освещение, а в отдельных случаях (например, для помещений внутри здания) - только искусственное.

4.1.8 Для ситовечных машин рекомендуется предусматривать боковые проходы шириной не менее 0,8 м, свободные от аспирационных трубопроводов.

4.1.9 Крышку люков силосов, бункеров в перекрытиях надсилосных этажей рекомендуется предусматривать в уровень с полом.

4.1.10 Проход для обслуживания и ремонта шириной не менее 1,7 м допускается от привода шнека гранулятора до стены, а от охладителя со стороны привода разгрузочного устройства до стеновой поверхности - не менее 1,6 м.

4.1.11 Для цеха смесей и размольного отделения допускается переменная сетка колонн от 3 м до 9 м, при этом сечение колонн может уменьшаться с нарастанием этажей.

4.1.12 Конструкция размольного отделения и цеха смесей может состоять из каркасно-монолитной конструкции с балочным перекрытием, где предусмотрены главные и второстепенные железобетонные балки, воспринимающие локальные нагрузки.

4.1.13 Для несущих и ограждающих конструкций зданий и сооружений по хранению и переработке зерна рекомендуется применять преимущественно железобетон (сборный или монолитный) и стальные конструкции.

4.1.14 Предприятия, здания и сооружения по хранению и переработке зерна в сейсмоопасных районах, на просадочных грунтах следует проектировать в соответствии с положениями и требованиями действующих нормативно-технических документов.

4.1.15 Ширину проходов между двумя сепараторами либо между сепараторами и конструктивными элементами здания рекомендуется принимать:

- не менее 1 м, а с боковых сторон не менее 1,2 м. для сепараторов с боковой выемкой решет со стороны приводного вала;
- не менее 1,4 м, а с боковых сторон не менее 1 м для сепараторов с круговым вращением решет со стороны приводного вала и выемки решет;
- не менее 1 м, а с боковых сторон не менее 0,8 м. для остальных сепараторов производительностью до 50 т/ч (при расчете на элеваторную очистку) с возвратно-

поступательным движением решет и с выемкой решет со стороны приводного вала.

Ширина прохода для сепараторов со стороны выпуска зерна допускается не менее 0,7 м.

4.1.16 Ширина проходов для конвейеров может быть, не менее:

- 0,75 м - для ленточных и цепных конвейеров;
- 1 м - между параллельно установленными конвейерами;
- 0,25 м - с необслуживаемой стороны;
- 0,7 м – для параллельно установленных конвейеров с закрытыми по всей трассе жесткими коробами или сетчатыми ограждениями.

4.1.17 Расстояние между конвейерами и строительными конструкциями рекомендуется принимать не менее 0,5 м; по длине прохода до 1 м при наличии местного сужения прохода посредством строительных конструкций (колонны, пилястры). Места прохода рекомендуется оградить.

4.1.18 Обслуживание и ремонт конвейеров в производственных зданиях, галереях, тоннелях и на эстакадах рекомендуется с двух проходов вдоль трасс.

4.1.19 Настилы с поперечинами рекомендуется устраивать при наклоне пола к горизонту до 6° - 12° вдоль трассы конвейеров, размещенных в галереях, а лестничные марши - при наклоне более 12° .

4.1.20 Высоту проходов допускается принимать:

- не менее 2 м для конвейеров, не имеющих рабочих мест, установленных в производственных помещениях;
- не более 1,9 м - для конвейеров, установленных в галереях, тоннелях и на эстакадах (при этом потолок, как правило, не может иметь острых выступающих частей).

4.1.21 Через конвейеры без разгрузочных тележек длиной более 20 м, размещенные на высоте не более 1,2 м от уровня пола до низа выступающих сверху частей конвейера, рекомендуется сооружать мостики с высотой ограждения не менее 1 м для прохода людей.

4.1.22 Мостики допускается размещать в производственных помещениях не более 50 м друг от друга, в галереях и на эстакадах - не более 100 м.

4.1.23 Расположение мостиков допускается при расстоянии от их настилов до наиболее выступающей части транспортируемого продукта не менее 0,6 м, а до низа выступающих строительных конструкций (коммуникационных систем) - не менее 2 м

4.1.24 При наличии разгрузочных тележек проходы через ленточные конвейеры рекомендуется обустраивать мостиками для разгрузочной тележки шириной не менее 0,7 м.

4.2 Пожарная безопасность

4.2.1. Категории зданий по взрывопожарной и пожарной опасностям рекомендуется определять в соответствии с действующими нормативными документами по пожарной безопасности.

4.2.2 При проектировании генеральных планов следует, как правило, предусматривать блокировку зданий и сооружений подсобно-вспомогательного назначения II, III и IV степеней огнестойкости классов С0, С1.

4.2.3 Допускается блокировать здания и сооружения II степени огнестойкости (в том числе с устройством транспортерных галерей и других технологических коммуникаций): рабочие здания с силосными корпусами, отдельными силосами и приемно-отпускными сооружениями; производственные корпуса мельниц, крупозаводов и комбикормовых заводов с приемно-отпускными сооружениями, корпусами сырья и готовой продукции. При этом расстояния между ними не нормируются. Общая длина указанных зданий и сооружений, расположенных в линию, не должна превышать 400 м, суммарная площадь застройки соединенных зданий и сооружений не должна превышать 10 000 м².

А также рекомендуется обеспечить доступ с одной стороны в верхнюю часть зданий и сооружений пожарных и автомеханических лестниц.

4.2.4 Основные здания и сооружения предприятий следует проектировать II класса по степени ответственности и II степени огнестойкости.

Сушильно-очистные башни рекомендуется проектировать не менее III степени огнестойкости.

4.2.5 Здания зерноскладов и отдельные сооружения для приема, сушки и отпуска зерновых продуктов и сырья, а также транспортерные галереи зерноскладов допускается проектировать III класса по степени ответственности и III, IV и V степеней огнестойкости. При этом помещение огневых топок зерносушилок должно отделяться от других смежных помещений глухими стенами и перекрытиями (покрытиями) с пределом огнестойкости соответственно не менее REI 120 и REI 60, с нулевым пределом распространения огня и иметь непосредственный выход наружу.

4.2.6 Стены силосов, примыкающие к производственным помещениям, должны иметь предел огнестойкости не менее REI 120.

4.2.7 Надсилосное перекрытие для повышения взрывобезопасности допускается проектировать в виде плит (над каждым силосом или группой объединенных силосов), отделенных от смежных участков перекрытий.

4.2.8 Для оборудования, емкостей (за исключением силосных и бункерных емкостей), продуктопроводов, имеющих температуру наружной поверхности более 45 °С, следует предусматривать тепловую изоляцию.

4.2.9 Для предотвращения выделения пыли в производственные помещения технологические линии целесообразно оснащать установками для аспирации.

4.2.10 При наличии второго эвакуационного выхода в помещении категории Б тамбур–шлюзы могут быть общие для двух помещений.

4.2.11 Эксплуатация помещений с тамбур–шлюзами малой глубины (типа двойных дверей), где открывание дверей происходит в противоположные стороны или с одной дверью в проеме, открывающейся в сторону производственного помещения категории Б, допускается при технической невозможности устройства тамбур–шлюзов. При этом рекомендуется разработать условия для осуществления компенсирующих мер организационно-технического характера для повышения уровня взрывопожаробезопасности указанных помещений.

4.2.12 Незадымляемые лестничные клетки типа Н1 (с входом на лестничную клетку через наружную воздушную зону) или типа Н3 (с входом на лестничную клетку через тамбур–шлюз) допускается предусматривать при высоте производственного здания

категории Б до уровня пола последнего этажа более 30 м. Могут быть использованы также незадымляемые лестничные клетки типа Н2.

4.2.13 В рабочих зданиях элеваторов допускаются незадымляемые лестничные клетки типа Н1 (с выходом через наружную воздушную зону по балконам).

4.2.14 Рекомендуется использовать транспортные галереи из надсилосных этажей силосных корпусов, оборудованные лестничными клетками и наружными эвакуационными лестницами, которые ведут к другим зданиям и сооружениям в качестве эвакуационных выходов.

Для эвакуации не более 50 человек (чел.) допускается принимать ширину лестничных маршей не менее 0,9 м и уклон 1:1,5.

4.2.15 В производственном помещении и здании допускается не менее двух эвакуационных выходов.

4.2.16 Допускается предусматривать один эвакуационный выход без устройства другого:

а) через помещения категорий А и Б из помещений с установленным производственным или инженерным оборудованием на том же этаже, в котором исключено постоянное пребывание людей;

б) из помещения любого этажа (кроме подвального и цокольного), если расстояние до выхода не более 25 м и он ведет к двум эвакуационным выходам с этажа, при этом численность в наиболее многочисленной смене не превышает: 5 чел. - в помещениях категорий А и Б, 25 чел. - в помещениях категории В;

в) из подвального, цокольного или надземного этажа помещения, если этот выход ведет непосредственно наружу или на лестницу, имеющую выход наружу, при расстоянии от наиболее удаленной части помещения до выхода наружу не более 25 м (с учетом длины пути по лестнице, равной ее утроенной высоте), а численность работающих в наиболее многочисленной смене не превышает 5 человек;

г) в зданиях и сооружениях - при отсутствии постоянно работающих на этаже выше первого. В данном случае один эвакуационный выход предусматривается по незадымляемой лестничной клетке или по открытой наружной не защищенной от огня стальной лестнице с маршами шириной не менее 0,7 м и с уклоном не более 1:1.

Указанные лестничные клетки со встроенными пассажирскими лифтами разрешается не разделять по высоте перегородками.

4.2.17 Для вторых эвакуационных выходов могут быть использованы наружные маршевые пожарные лестницы (наружные открытые лестницы).

4.2.18 На путях эвакуации двери открываются, как правило, в сторону выхода из здания. Исключением являются выходы из помещений категорий А и Б, ведущие в помещения других категорий (в целях предотвращения возможности распространения взрыва из производственного помещения категории Б на лестничную клетку или в другое производственное помещение).

4.2.19 В силосных корпусах, поэтажно связанных с производственными зданиями, допускается предусматривать эвакуационные выходы по наружным переходным балконам, ведущим к лестницам этих зданий, или по наружным лестницам, которые на высоте свыше 20 м могут быть, как правило, закрыты сплошным ограждением на высоту

до 1,8 м от ступеней.

4.2.20 Расстояние от наиболее удаленного рабочего места (кроме рабочего места инвалида) до ближайшего эвакуационного выхода из помещений категории Б допускается увеличивать на 50 % по сравнению с предусмотренным действующим нормативным документом по пожарной безопасности зданий и сооружений, если площадь не занятого оборудованием пола в помещении на одного работающего в наиболее многочисленной смене составляет 75 м^2 и более.

4.2.21 При количестве постоянно работающих в рабочем здании (на этажах выше первого) и соединенных с ним силосных корпусах, а также в корпусах сырья и готовой продукции не более 10 человек в наиболее многочисленную смену и при отсутствии рабочих мест для инвалидов допускается уклон маршей увеличивать до 1:1; для лестничных клеток предусматривать лестницы из несгораемых конструкций с пределом огнестойкости не менее R 15; наружные открытые стальные лестницы, используемые для эвакуации, проектировать с уклоном до 1,7:1.

4.2.22 В многоэтажных зданиях наружные стальные лестницы, предназначенные для эвакуации людей, следует, как правило, размещать у глухих участков наружных стен.

Допускается располагать эти лестницы против остекленных проемов, при этом со стороны остекления лестницы должны иметь сплошное ограждение из несгораемых материалов, а выходы с этажей на лестницы располагаться вне ограждения.

4.2.23 Помещения категории Б многоэтажных производственных зданий допускается оградить от лестничных клеток воздушными зонами или тамбур-шлюзами.

4.2.24 Для размещенных внутри зданий галерей и площадок рекомендуется предусмотреть не менее двух стальных лестниц.

4.2.25 Допускается при объединении силосных корпусов или соединении их конвейерными галереями с рабочим зданием элеватора, а также с производственными зданиями по переработке зернового сырья лестничные клетки не устраивать. При этом рабочие здания элеваторов и силосные корпуса могут иметь эвакуационные открытые стальные лестницы, доходящие до крыши надсилосного этажа.

4.2.26 Между ближайшей наружной лестничной клеткой или лестницей до наиболее удаленной части помещения надсилосного этажа целесообразно оставлять расстояние не более 75 м.

4.2.27 Ширину поперечных и продольных проходов, ведущих непосредственно к эвакуационным выходам на лестничные клетки или в смежные помещения, а также проходы между группами машин и станков допускается проектировать не менее 1 м, а между отдельными машинами и станками - не менее 0,8 м.

4.2.28 В рабочих зданиях элеваторов допускается проектировать лестничные клетки с выходами через тамбур-шлюзы, а также с подпором воздуха во время пожара 20 Па (2 кгс/м^2) при условии устройства в наружных стенах лестничной клетки ЛСК конструкций площадью не менее $0,06 \text{ м}^2$ на 1 м^3 ее объема.

4.2.29 Легкосбрасываемые конструкции могут использоваться для незадымляемых лестничных клеток типов Н2 и Н3 многоэтажных производственных зданий категории Б с расчетом площади использования. При отсутствии расчетных данных рекомендуется

применять для: лестничной клетки типа Н2 - не менее $0,05 \text{ м}^2$ на $1,0 \text{ м}^3$ объема; лестничной клетки типа Н3 - не менее $0,03 \text{ м}^2$ на $1,0 \text{ м}^3$ объема.

4.2.30 В качестве ЛСК допускается применять покрытия из стальных, алюминиевых и асбестоцементных листов (шифер), эффективного утеплителя и другие конструкции из облегченных материалов (профильный металлический лист и т.д.), сбрасываемые при избыточном давлении внутри помещения не более 2 кПа (200 кгс/м^2). Делить на карты рулонный ковер в местах установки ЛСК рекомендуется на площади не более 180 м^2 каждая.

При устройстве тамбур-шлюзов площадь ЛСК в лестничной клетке может быть уменьшена до $0,03 \text{ м}^2$ на 1 м^3 объема.

4.2.31 При отсутствии расчетных данных площадь ЛСК следует принимать не менее $0,03 \text{ м}^2$ на 1 м^3 взрывоопасного помещения. Торцевые стены помещений с отношением сторон свыше 3:1 должны иметь легкосбрасываемые конструкции.

4.2.32 Грузовой лифт в производственных зданиях следует предусматривать при наличии требований технологии производства, при этом выходы в помещения с категориями производства Б и В должны быть устроены через тамбур-шлюзы с подпором воздуха во время пожара 20 Па (2 кгс/м^2). Размеры тамбур-шлюза следует назначать с учетом габаритов перевозимого оборудования.

При устройстве лифтовых холлов с выходами на лестничные клетки, отделенными противопожарными дверями, допускается предусматривать на выходах из производственных помещений в холлы тамбур-шлюзы (общие для лифтов и лестничных клеток). При этом подпор воздуха в шахтах лифтов допускается не предусматривать.

4.2.33 Рекомендуется разделять деревянные сооружения от топки и растопочной трубы расстоянием не менее 5 м.

4.2.34 Силосные корпуса, отдельно стоящие силосы, надсилосные и транспортерные галереи (для зданий и сооружений II степени огнестойкости), надстройки (выше уровня надсилосного перекрытия) для размещения в них норий и автоматических весов допускается проектировать из стальных конструкций с пределом огнестойкости в соответствии с требованиями действующих нормативных документов по пожарной безопасности не менее R15 и нулевым пределом распространения огня.

4.2.35 Площадь зданий зерноскладов между противопожарными стенами следует принимать в соответствии с требованиями СП РК 3.02-127, но не более 3000 м^2 .

4.2.36 Для внутренних транспортерных галерей зерноскладов III степени огнестойкости и ниже допускается применять деревянные конструкции, защищенные от возгорания.

4.2.37 Ограждающие конструкции зарядного помещения могут иметь предел огнестойкости не менее R15 и нулевой предел распространения огня.

4.2.38 Рекомендуется отделять помещения для обработки мешков в торцах зон склада для хранения от склада глухими несгораемыми перегородками, перекрытием и самозакрывающимися дверями с пределом огнестойкости не менее EI 90.

4.2.39 Предел огнестойкости при прокладке транзитных воздуховодов и коллекторов систем вентиляции и воздушного отопления через производственные помещения категорий А, Б и В рекомендуется предусматривать не менее EI 30.

4.2.40 Рекомендуется располагать гидранты на расстоянии не более 120 м до защищаемых объектов при противопожарных водопроводах высокого давления и не более 150 м – низкого давления.

4.2.41 При устройстве противопожарного водоснабжения из водоемов или резервуаров допускается систему водоснабжения принимать третьей категории.

4.2.42 Размещение внутренних пожарных кранов рекомендуется в шкафах в отапливаемых лестничных клетках, коридорах на высоте не менее 1,35 м от пола.

4.2.43 Расчетный расход воды на наружное пожаротушение групп зерноскладов, разделенных противопожарными стенами, рекомендуется определять по таблице 1.

4.2.44 Для предприятий с категориями производств В, Г и Д при расходе воды на наружное пожаротушение 10 л/с и отсутствии внутреннего противопожарного водопровода в производственных зданиях и при наличии на объекте пожарной поста с пожарной автомашиной допускается устройство противопожарного водоснабжения из емкостей (водоемов, резервуаров) с обеспечением подъезда к ним автонасосов.

Таблица 1 – Расход воды на наружное пожаротушение

Степень огнестойкости зерносклада	Вместимость группы зерноскладов, тыс. т (тыс. м ³), при расходе воды на один пожар, л/с		
	10	15	20
II	До 50 (до 135,5)	Св. 50 (св. 135,5)	-
III	До 25 (до 68,0)	Св. 25 (св. 68,0)	-
IV, V	До 15 (до 36,5)	От 15 до 25 (от 36,5 до 60)	Св. 25 (св. 60,0)

4.2.45 Максимальный срок восстановления неприкосновенного противопожарного и аварийного запасов воды в резервуарах или водоемах может быть не более 72 ч.

4.2.46 Насосные станции противопожарных и объединенных противопожарно-производственно-хозяйственных водопроводов могут относиться по надежности действия к 1-й категории, производственно-хозяйственных - ко 2-й категории, хозяйственных - к 3-й категории.

4.2.47 Для тушения пожара рабочего здания элеватора высотой свыше 50 м от гидрантов с помощью насосов высоту компактной струи на уровне наивысшей точки рекомендуется принимать не менее 10 м при расчетном расходе воды до 5 л/с.

4.2.48 Устройство внутреннего противопожарного водопровода в неотапливаемых зданиях и сооружениях элеваторов, зерноскладов, корпусах сырья и готовой продукции предусматривать не рекомендуется.

4.2.49 Для пожаротушения рабочего здания элеватора, подачи на его крышу и крышу примыкающего силосного корпуса одной пожарной струи с расходом до 5 л/с в лестничной клетке рекомендуется устанавливать сухотруб диаметром до 85 мм с соединительными головками диаметром до 66 мм, расположенными снизу сухотруба с

наружной стороны здания выше уровня планировки и сверху на крыше, а также с пожарными кранами диаметром 65 мм на всех этажах лестничной клетки.

4.2.50 Помещения аккумуляторных батарей рекомендуется размещать в зданиях не ниже II степени огнестойкости.

4.2.51 При расположении зарядных станций у наружных стен для защиты вышерасположенных этажей от проникновения газов и выполнения противовзрывных мероприятий допускается пристраивать и встраивать эти помещения в здания и помещения категорий Б и В и размещать на этажах многоэтажных зданий.

4.2.52 Взрыворазрядители допускается применять для обеспечения выброса пламени и высокотемпературных продуктов взрывного горения пылевоздушной смеси в безопасную зону за пределы помещений.

4.2.53 Расчет, разработку, размещение, установку и эксплуатацию взрыворазрядителей рекомендуется осуществлять в соответствии с нормативными документами, регулирующими порядок работ на потенциально опасном оборудовании объектов.

4.2.54 Взрыворазрядители допускается применять на нориях, молотковых дробилках, фильтр-циклонах, рециркуляционных зерносушилках с камерами нагрева, шахтных зерносушилках с камерами нагрева и на каскадных нагревателях, на бункерах для сбора пыли от аспирационных систем, защищающих от пыли потенциально опасное оборудование ударного действия, а также на топках для сжигания жидкого или газообразного топлива.

4.2.55 Вывод взрыворазрядителей в производственное помещение допускается при следующих условиях:

- установке на них исправных огнепреграждающих (пламеотсекающих) устройств, снижающих температуру выбрасываемых продуктов взрывного горения и подавляющих пламя;

- наличии положительного заключения экспертизы промышленной безопасности документации по техническому перевооружению объектов (модернизации или замене применяемых на объекте технических устройств);

- при вхождении документации по техническому переоснащению объектов в состав проектной документации - положительного заключения экспертизы в соответствии с нормативными документами о градостроительной деятельности Республики Казахстан.

4.2.56 Взрыворазрядные трубопроводы рекомендуется проектировать по возможности меньшей протяженности, и их повороты не должны превышать угол более чем на 22°.

4.2.57 Площадь взрыворазрядного отверстия рекомендуется принимать не меньше половины площади верхней части силоса, но предпочтительно больше этой величины.

4.2.58 В обслуживаемых помещениях категорий А и Б допускается применение приточных установок только при условии их взрывозащищенного исполнения.

4.2.59 Для предупреждения распространения взрыва по коммуникациям производства предусматриваются:

- легковскрываемые ограждающие конструкции;
- тамбур-шлюзы в переходах из одного помещения в другое;

- тамбур–шлюзы на выходах на лестничные клетки;
- огнепреградительные устройства на переходах из одного помещения в другое;
- огнепреградительные устройства в системе вентиляции и рециркуляции.

4.2.60 Приемные сооружения для разгрузки сыпучих материалов с железнодорожного и автомобильного транспорта при производствах категории Б по взрывопожарной опасности допускается проектировать с бункерами, размещаемыми в заглубленных помещениях с открытыми проемами площадью не менее $0,03 \text{ м}^2$ на 1 м^3 объема помещения.

4.2.61 Огнепреграждающие (пламеотсекающие) устройства, предотвращающие возможность распространения взрыва, могут быть представлены в качестве шлюзовых затворов, винтовых конвейеров, порционных весов и других технических устройств.

4.2.62 Огнепреграждающие (пламеотсекающие) устройства рекомендуется устанавливать на следующих коммуникациях (кроме коммуникаций минерального сырья):

- а) на трубопроводах подачи зерна с головок норий и из дробилок, загружающих бункеры (в том числе надвесовые) и силосы;
- б) на трубопроводах подачи зерна с головок норий и из дробилок на цепные и закрытые ленточные конвейеры, проводящие загрузку бункеров и силосов;
- в) на трубопроводах подачи зерна с головок норий в надсушильные бункеры встроенных зерносушилок;
- г) на трубопроводах, соединяющих (в том числе и через цепные и закрытые ленточные конвейеры) бункеры, силосы или нории элеватора с отдельно стоящими зерносушилками.

4.2.63 На действующих производствах и объектах допускается эксплуатация лестничных клеток с проложенными по ним электрическими кабелями, которые оснащены механической защитой (коробами, кожухами), с установленными распределительными щитками и поэтажными ручными пожарными извещателями.

4.2.64 Рекомендуется предусмотреть открывание дверей в тамбур–шлюзах со стороны производственных помещений категории Б внутрь помещений, обеспечивая предотвращение возможности распространения взрыва из производственного помещения категории Б на лестничную клетку или в другое производственное помещение.

4.2.65 Соединение рабочих зданий элеваторов и других зданий категории Б со складами напольного хранения сырья допускается посредством конвейерных галерей. Отделять галереи от зерноскладов рекомендуется противопожарными перегородками 1-го типа и тамбур–шлюзами. Проемы для пропуска конвейеров целесообразно обеспечить автоматическими противопожарными клапанами или щитами.

4.2.66 При размещении над и под помещениями категории Б встроенных электропомещений рекомендуется обеспечить в них избыточное давление воздуха и плотную заделку вводных отверстий и проемов несгораемыми материалами.

4.2.67 При технической невозможности выполнения указанных требований на действующих объектах, построенных по проектам, разработанным до введения указанных требований, допускается их эксплуатация со встроенными электропомещениями, размещенными над и (или) под помещениями категории Б и имеющими выходы в помещения категории Б, при условии герметизации мест прохода кабелей в

производственные помещения и наличия тамбур–шлюзов на выходах из электропомещений в помещения категории Б.

4.2.68 На предприятиях в защищаемых помещениях на потолочных трубопроводах рекомендуется устанавливать водяные спринклеры для пожаротушения из расчета один спринклер на не менее 9 м² площади помещения.

4.2.69 Вентиляцию и систему оповещения о пожаре следует соединить для автоматического отключения вентиляции при возгорании.

4.3 Планировка территории и участка

4.3.1 Генеральные планы предприятий, строящихся в городах и поселках, рекомендуется разрабатывать в соответствии с СП РК 3.01-101 и действующими нормативными документами по проектированию генеральных планов для промышленных предприятий.

4.3.2 Ширину проезда основных и вспомогательных дорог рекомендуется принимать не менее 6 и 4 м соответственно.

4.3.3 Односторонний подъезд допускается при ширине здания или сооружения не более 18 м.

4.3.4 При наличии железнодорожных путей, проходящих вдоль зданий и сооружений, допускается устройство подъездов к ним с одной продольной и одной торцевой (для крайнего здания) сторон.

4.3.5 На стыках железнодорожных путей с автомобильными и пешеходными дорогами допускается размещать сплошные настилы.

4.3.6 Расстояние между зданиями и сооружениями предприятия должно быть не менее 9 - 18 м, принимая во внимание степень их огнестойкости.

4.3.7 Санитарные разрывы между складами готовой продукции мельнично-крупяных предприятий и другими промышленными предприятиями следует принимать равными разрывам между этими предприятиями и селитебной зоной, между указанными складами и комбикормовыми предприятиями, как правило, не менее 30 м.

4.3.8 При технологической необходимости допускается расположение отдельных помещений в сооружениях для разгрузки зерна и сырья ниже планировочной отметки, а также открытых приямков на первом этаже производственных зданий; при этом заглубление всех подземных помещений должно быть минимальным с учетом возможностей технологического процесса.

4.3.9 Между торцами зданий зерноскладов допускается размещать сооружения для приема, сушки, очистки и отпуска зерновых продуктов, а также здания комбикормовых заводов, крупопешихов и мельниц производительностью до 50 т/сут.

4.3.10 Расстояния между зерноскладами и указанными зданиями и сооружениями не нормируются при условии, если:

- торцевые стены зерноскладов выполнены как противопожарные;
- между поперечными проездами линии зерноскладов не более 400 м при ширине не менее 4 м;
- здания и сооружения II степени огнестойкости имеют со стороны зерноскладов

глухие стены или стены с проемами с пределом огнестойкости стен и их заполнения не менее R 90.

4.3.11 Элеваторы допускается располагать на расстоянии не менее 200 м от предприятий по хранению и переработке ядовитых жидкостей и веществ.

4.3.12 Ширина крытых автомобильных весов и приемных устройств может быть не менее 3,5 м и высотой не более 4 м. Рекомендуется установить направляющие столбы на расстоянии 1 м от выездных ворот автомобильных весов.

4.3.13 Ширина проезда к водоемам или естественным водоисточникам может быть не менее 3,75 м с обустройством площадки 12 м × 12 м.

4.3.14 Проезды под бункерами рекомендуется проектировать сквозными или тупиковыми.

4.3.15 При проектировании генеральных планов рекомендуется предусматривать, при соответствующем обосновании, возможность расширения предприятий.

4.3.16 К рабочему зданию элеватора рекомендуется привязывать силосные корпуса, зерносушилки и все приемно-отпускные устройства.

4.3.17 Зерносушилки целесообразно располагать по нескольким вариантам: в рабочем здании, силосном корпусе, промежутке между рабочим зданием и силосным корпусом, рядом с силосным корпусом, рядом с рабочим зданием. При этом необходимо разместить зерносушилки с возможностью блокировки их топок в одном помещении для удобства обслуживания.

4.4 Объемно-планировочные решения

4.4.1 Производственные здания

4.4.1.1 Производственные здания (корпуса) зерноперерабатывающих предприятий (мельниц, крупозаводов, комбикормовых заводов) следует проектировать, как правило, многоэтажными, каркасными. Рабочие здания элеваторов следует проектировать многоэтажными каркасными, а также в виде силосного сооружения из сблокированных силосов с производственными помещениями, расположенными в силосной части (в том числе над и под силосами) и в надстройке каркасной конструкции.

4.4.1.2 Число этажей зданий с производствами категории Б допускается до восьми включительно, рабочих зданий элеваторов - не ограничивается при общей высоте до 60 м. Допускается увеличение высоты рабочих зданий элеваторов при согласовании с уполномоченным органом в области архитектуры, градостроительства и строительства в установленном порядке.

4.4.1.3 Высота помещений от пола до низа выступающих конструкций перекрытия (покрытия) должна быть не менее 2,2 м.

4.4.1.4 Производственные корпуса комбикормовых предприятий допускается проектировать в виде силосного сооружения со встроенными производственными помещениями.

4.4.1.5 В каркасные здания допускается встраивать стальные силосы (бункера), а также железобетонные силосы с сеткой разбивочных осей, проходящих через их центры,

не менее 3,3 м, расположенные по всей ширине здания, при этом сетку подсилованных колонн допускается принимать до 6,3 м, продиктованной объемно-планировочными решениями и технологией производства. При этом вместимость силосов определяется минимальной необходимостью по производственной мощности технологического процесса.

4.4.1.6 Допускается при соответствующем обосновании проектировать здания с пролетами до 12 м.

4.4.1.7 Допускается рабочее здание проектировать круглым в плане (диаметром 12 м и более), в которое могут быть встроены зерновые силосы.

4.4.1.8 Допускается ширину маршей открытых лестниц, ведущих на площадки, антресоли и в прямки, уменьшать до 0,7 м, уклон маршей - увеличивать до 1,5:1, при нерегулярном использовании лестницы - до 2:1; для осмотра оборудования при высоте подъема до 10 м предусматривать вертикальные одномаршевые лестницы шириной до 0,6 м.

4.4.1.9 Лестницы, ведущие на площадки и антресоли при отсутствии на них постоянно работающих, допускается проектировать винтовыми и с забежными ступенями.

4.4.1.10 Лестничную клетку допускается проектировать снаружи здания.

4.4.1.11 В производственных зданиях рекомендуется предусматривать пассажирский лифт при постоянно работающих на этажах, расположенных выше 15 м от уровня входа в здание.

4.4.1.12 Лифт допускается не предусматривать в производственном здании, соединенном поэтажно с другим зданием, которое оборудовано пассажирским лифтом, при условии, что наибольшее расстояние от рабочего места (кроме рабочего места инвалида) до лифта составляет не более 150 м, а при отсутствии работающих постоянно - не более 200 м.

4.4.1.13 В производственных зданиях зерноперерабатывающих предприятий рекомендуется выделять отдельные помещения, располагаемые по всем этажам одни над другими, для размещения электротехнического оборудования и прокладки кабелей.

4.4.1.14 Внутренние поверхности стен, потолков, несущих конструкций, дверей, полов помещений, а также внутренние поверхности стен силосов и бункеров, встроенных в производственные здания, должны быть, как правило, без выступов, впадин, поясков и позволять легко производить их очистку. Допускается применение ребристых плит перекрытий и использование в качестве опалубки железобетонных монолитных перекрытий стальных профилированных листов, служащих и рабочей арматурой; при этом стальные листы должны иметь огнезащиту, обеспечивающую предел огнестойкости перекрытий не менее REI 45.

Отделка внутренних поверхностей стен, полов помещений технологических лабораторий должна допускать влажную уборку.

4.4.1.15 Соединение рабочих зданий (в том числе и сблокированных) с зернохранилищами (силосными корпусами и зерноскладами) допускается предусматривать через транспортные галереи с перегородками, отделяющими помещения зернохранилищ от рабочих зданий. Проемы в этих перегородках для прохода людей могут иметь уплотнения в притворах дверей, имеющих предел огнестойкости не

менее EI 30, сами перегородки должны быть из негорючих материалов с пределом огнестойкости не менее REI 45. Все сопряжения ограждающих конструкций, деформационные швы рабочих зданий, сооружений и помещений должны быть плотными, без щелей и зазоров.

4.4.1.16 В каждом помещении с естественным освещением рекомендуется предусматривать (для проветривания) в окнах не менее двух открывающихся (для этажей выше первого - внутрь здания) створок или форточек с ручным открыванием площадью не менее 1 м² каждая. Суммарная площадь створок или форточек должна быть не менее 0,2% площади помещений, для надсильных этажей - не менее 0,3%.

4.4.1.17 Ограждения расположенных внутри производственных зданий площадок, антресолей, приямков, на которых размещено технологическое оборудование, рекомендуется проектировать стальными решетчатыми высотой до 0,9 м, при этом ограждения должны быть сплошными на высоту не менее 0,15 м от пола.

4.4.1.18 По периметру наружных стен рабочих и других зданий и сооружений высотой до верха карниза или парапета свыше 10 м допускается предусматривать на кровле решетчатые ограждения высотой не менее 0,6 м из негорючих материалов, а если на крыше установлено оборудование, требующее обслуживания, то высота ограждений может быть не менее 1 м.

4.4.1.19 Типы покрытий полов рекомендуется назначать в соответствии с требованиями СП РК 3.02-136 и с учетом требований технологии производства, при этом в помещениях с пыльными производствами следует предусматривать типы покрытия полов, обеспечивающие легкость их очистки и малое пылевыведение.

4.4.1.20 Полы, как правило, следует принимать в неотапливаемых производственных помещениях (кроме первого этажа) - цементно-песчаные толщиной не менее 0,02 м (с выравниванием поверхности); в отапливаемых производственных помещениях - ксилолитовые или полимерцементно-опилочные; в неотапливаемых производственных помещениях первого этажа - асфальтобетонные толщиной до 0,025 м, по бетонной подготовке класса В7,5 толщиной до 0,1 м или из бетонных плит; в надсильных неотапливаемых помещениях - цементно-песчаные или асфальтобетонные толщиной не менее 0,04 м (с учетом прокладки в них электропроводки в трубах); в помещениях с мокрыми процессами, расфасовки готовой продукции - из керамических или мозаичных плит.

4.4.1.21 Для предприятий, строящихся в IV климатическом районе, допускается в отапливаемых помещениях предусматривать цементно-песчаные полы.

4.4.1.22 В электропомещениях и диспетчерской допускается применение съемных полов.

4.4.1.23 При прокладке электропроводки в полах толщину их следует принимать с учетом диаметра труб электропроводки.

4.4.1.24 Уровень полов первых этажей производственных зданий, подсильных этажей сильных корпусов, как правило, может быть выше планировочной отметки земли примыкающих к зданию участков не менее чем на 0,15 м, горизонтальных полов зерноскладов - на 0,2 м.

4.4.1.25 При технологической необходимости допускается расположение отдельных

помещений в сооружениях для разгрузки зерна ниже планировочной отметки, а также открытых прямков на первом этаже производственных зданий; при этом заглубление всех подземных помещений должно быть минимальным с учетом возможностей технологического процесса.

4.4.1.26 На первом этаже производственных зданий с производствами категории Б допускается устраивать открытые прямки для размещения технологического оборудования, при этом глубина прямков не допускается более 1,5 м, а общая их площадь - до 30 % площади помещения.

4.4.1.27 Для производственных и рабочих зданий участки перекрытий с большим числом технологических отверстий, как правило, рекомендуется проектировать сборно-монолитными со сборными плитами с полкой толщиной до 0,03 м и монолитным слоем железобетона сверху, а также сборными (при соответствующем обосновании) и монолитными железобетонными с высверливанием отверстий.

4.4.1.28 Все отверстия в перекрытиях после установки оборудования могут быть, как правило, заделаны бетоном. При технологической необходимости (пропуске матерчатых рукавов и др.) допускается устройство незаделанных отверстий диаметром не более 0,2 м и общей площадью до 5 % площади этажа. При этом общая суммарная площадь этажей, сообщающихся через незаделанные отверстия, рекомендуется не превышать 8000 м².

Для сборно-монолитных перекрытий рекомендуется применение сборных плит с тонкой полкой, устраиваемой в местах расположения отверстий в плите.

4.4.1.29 Вальцерезные мастерские рекомендуется проектировать изолировано, на одном этаже с вальцовыми станками.

4.4.1.30 Перила, ограждающие железнодорожные пути при выходе из производственных или вспомогательных помещений, рекомендуется располагать на расстоянии от здания меньше 6 м.

4.4.2 Силосы и силосные корпуса

4.4.2.1 При проектировании стен силосов из стали следует выполнять положения действующих нормативных документов по стальным конструкциям и предусматривать индустриальные методы их изготовления и монтажа, в том числе путем применения листов и лент больших размеров, способа рулонирования, изготовления заготовок в виде «скорлуп», способа навивки, а также других передовых методов; автоматической сварки с минимальным количеством сварных швов, выполняемых при монтаже.

Изготовление и монтаж силосов методом рулонирования рекомендуется выполнять при толщине стен не более 0,014 м.

4.4.2.2 При проектировании отдельно стоящих силосов и силосных корпусов рекомендуется принимать:

- сетки разбивочных осей, проходящих через центры железобетонных сблокированных в силосные корпуса силосов, - 3 м × 3 м, 6 м × 6 м, 9 м × 9 м и 12 м × 12 м;
- наружные диаметры круглых отдельно стоящих силосов, м - 6, 9, 12, 18 и 24;

- высоту стен силосов, подсилосных и надсилосных этажей - кратной 0,6 м, при этом следует принимать высоту подсилосных этажей минимально возможной, высоту стен силосов - максимальной с учетом технологических требований и условий площадки (несущей способности фунтов основания, сейсмичности и др.).

4.4.2.3 В силосных корпусах для хранения сырья и готовой продукции мельнично-крупяных и комбикормовых предприятий с двумя подсилосными этажами и более допускается принимать каркас по типу производственных зданий с сеткой колонн $6 \text{ м} \times 3 \text{ м}$.

Рекомендуется следующее соотношение размеров емкостей (с учетом имеющихся на предприятии): до 200 т - 5 %; от 600, 800, 1400 и 1800 т - 10 %; 3000 т и более - 55 %.

4.4.2.4 Силосы мельнично-крупяных и комбикормовых предприятий, как правило, следует принимать с сеткой разбивочных осей до $3 \text{ м} \times 3 \text{ м}$. Допускается разделять силосы на части дополнительными внутренними стенами.

4.4.2.5 Объем каждого из силосов, сблокированных в силосный корпус, или группы силосов, объединенных перепускными отверстиями, не должен превышать 2400 м^3 .

4.4.2.6 Высота от верха воронки или набетонки (забутки) до низа надсилосного перекрытия (см. рисунок 1) должна быть, как правило, более $1,5\sqrt{A}$ (где A - площадь горизонтального сечения силоса).

Примечание - При высоте емкости, меньшей или равной, она рассматривается как бункер.

4.4.2.7 В силосных корпусах с несколькими подсилосными этажами допускается располагать силосы на части корпуса.

При этом силосы могут быть, как правило, соединены в блоки одинаковой высоты, расположенные по всей ширине корпуса.

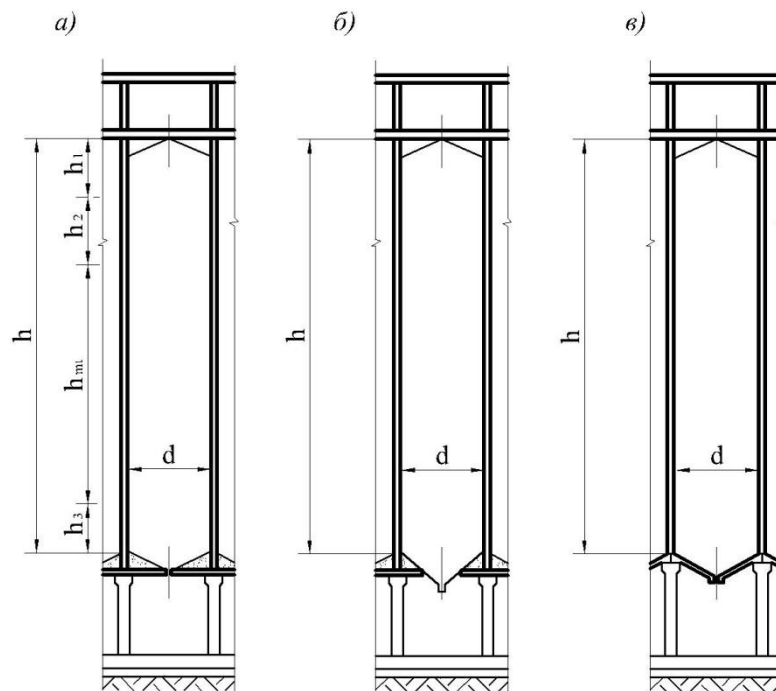
4.4.2.8 Железобетонные силосные корпуса рекомендуется проектировать с рядовым расположением силосов в плане (см. рисунок 2). При надлежащем обосновании допускаются другие схемы расположения силосов.

4.4.2.9 Железобетонные силосные корпуса длиной до 48 м допускается проектировать без деформационных швов. При всех типах фунтов (грунтов) основания, за исключением скальных, а также применения фундаментов из свай-стоек отношение длины силосного корпуса к его ширине и высоте может быть не более двух. При однорядном расположении силосов это отношение допускается увеличивать до трех.

Возможно увеличение длины корпуса и указанных отношений при соответствующем обосновании.

4.4.2.10 В силосных корпусах, объединенных в одно сооружение или соединенных между собой и с рабочими зданиями элеваторов, а также с производственными зданиями по переработке зерновых продуктов галереями, лестничные клетки могут не устраиваться.

4.4.2.11 Расстояние от наиболее удаленной части помещения надсилосного этажа до ближайшего выхода на наружную лестницу или лестничную клетку может быть не более 75 м.



а - с плоским дном и забуткой; *б* - с плоским дном, стальной воронкой и забуткой; *в* - с воронкой без забутки; *h* - высота стен силосов, *h₁* - высота верхней зоны; *h₂* - высота второй зоны; *h₃* - высота нижней зоны; *h_{mt}* - высота средней зоны; *d* - внутренний диаметр силоса

Рисунок 1 - Разрезы силосов

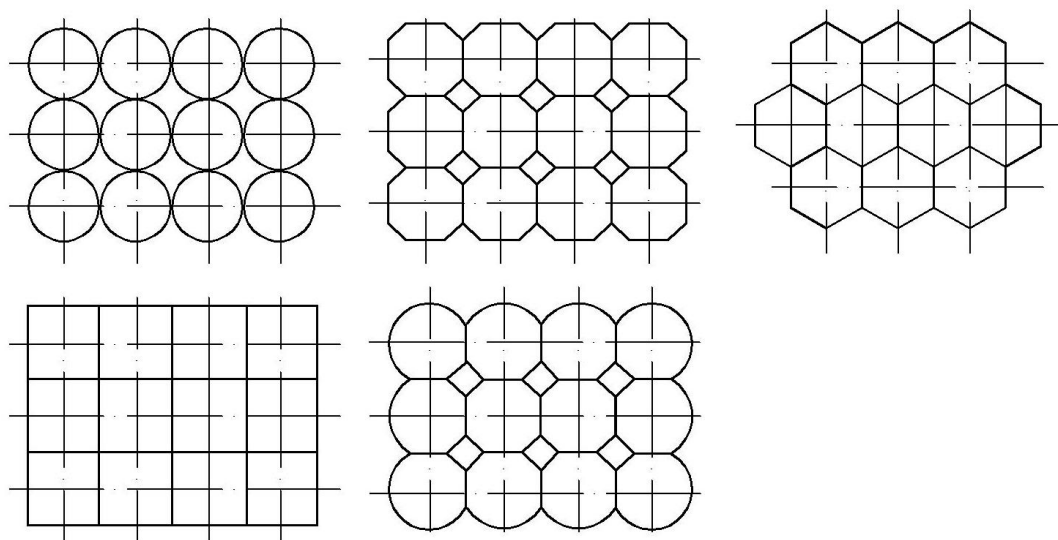


Рисунок 2 - Планы силосных корпусов

4.4.2.12 В проектах рекомендуется предусматривать защиту стыков сборных элементов стен силосов от атмосферных осадков (конструкцией самого стыка или с

помощью герметизирующих защитных покрытий).

4.4.2.13 Для зерна и других легкосыпучих материалов допускается гладкая железобетонная поверхность стен без дополнительной отделки или затертая цементным раствором, а в стальных силосах - окрашенная натуральной олифой. Для муки, мучнистых и других трудносыпучих материалов для отделки всей поверхности стен или их нижней части, а также выпускных воронок рекомендуется применять составы, разрешенные соответствующими органами санитарных служб, с фактурой, соответствующей требованиям к поверхности, подготовленной под высококачественную окраску, согласно действующим нормативным документам по изоляционным и отделочным покрытиям и «Инструкции по обработке внутренних поверхностей стен и выпускных воронок силосов для муки и комбикормов».

4.4.2.14 Наружные стены силосов для хранения муки и отрубей в целях предотвращения конденсации влаги на внутренней поверхности целесообразно изолировать от внешней среды, как правило, устройством коридоров с размещением силосов внутри здания.

Силосы для зерна, встроенные в здания мельниц, а также силосы для муки в III и IV климатических районах допускается проектировать с беспустотной теплоизоляцией наружных стен.

4.4.2.15 Сборные железобетонные стены силосов, а также монолитные отдельно стоящие силосы диаметром свыше 12 м, как правило, рекомендуется предусматривать из предварительно напряженных конструкций.

4.4.2.16 При проектировании сборных железобетонных квадратных силосов могут, как правило, применяться объемные блоки. При этом целесообразно стремиться к объединению и укрупнению силосов (с учетом технологии хранения сыпучего материала), например, путем монтажа стен силосов с пропуском отдельных элементов и созданием укрупненных силосов с решетчатыми внутренними стенами.

4.4.2.17 Толщину стен сборных железобетонных силосов при сплошных гладких стенах допускается предусматривать не менее 0,08 м, при стенах с наружными ребрами (шириной не менее 0,06 м) - не менее 0,04 м, при стенах, служащих ограждением лестничных клеток, - не менее 0,1 м.

4.4.2.18 При проектировании силосов из монолитного железобетона, возводимых в скользящей опалубке, толщину стен рекомендуется принимать не менее 0,15 м, ширину балок - не менее 0,2 м, армирование предусматривать двустороннее, нахлестку горизонтальной арматуры в стыках без сварки - с длиной перепуска не менее 0,06 м.

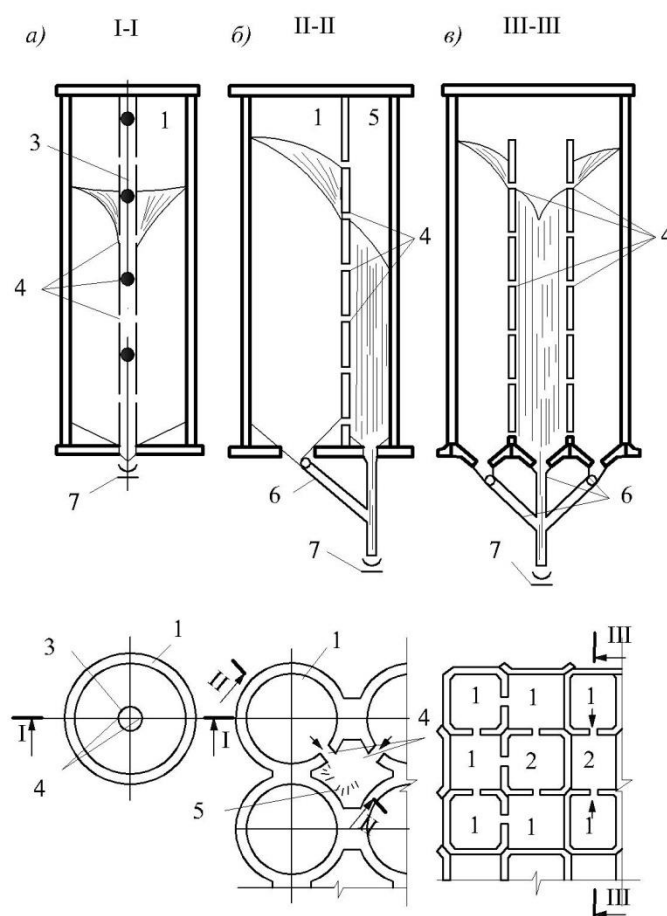
4.4.2.19 Стальные конструкции допускаются для применения в инвентарных и оперативных силосах и бункерах, для воронок силосов и бункеров всех типов.

4.4.2.20 В стальных колоннах и перекрытиях надстроек, кроме двух верхних этажей, а также в несущих конструкциях подсилосных этажей (колоннах и балках под стены силосов) должна быть предусмотрена огнезащита, обеспечивающая предел огнестойкости этих конструкций не менее R 75.

4.4.2.21 При проектировании силосов рекомендуется предусматривать устройства по снижению горизонтального давления зерновых продуктов при их выпуске (например, в

круглых силосах с помощью установки разгрузочных центральных перфорированных труб или путем выпуска зерновых продуктов из силосов через отверстия в стенах межсилосных емкостей - звездочек), а также объединять (с учетом технологии хранения) квадратные силосы в группы для упрощения загрузки и выгрузки (как правило, через внутренний силос) путем устройства отверстий в стенах смежных силосов (см. рисунок 3).

Расстояние в свету между указанными отверстиями по высоте должно быть не более 0,8 м наименьшего поперечного размера силоса, а суммарная площадь отверстий, приведенная к этому расстоянию, - не менее четырехкратной площади сечения выпускной самотечной трубы подсилосного этажа.



а - через разгрузочную трубу; *б* - через звездочку; *в* - через внутренний силос;
 1 - силос пассивный, 2 - силос активный; 3 - разгрузочная труба; 4 - отверстия в стенах силосов и в разгрузочной трубе; 5 - звездочка; 6 - самотечная труба; 7 - конвейер

Рисунок 3 - Выпуск сыпучего материала из силоса

4.4.2.22 При обосновании в технологической части проекта допускается проектировать самостоятельный выпуск продукта из каждого силоса и звездочки, а также выпуск продуктов из звездочки через силос.

4.4.2.23 Крыши силосов, как правило, проектируют одноступенчатыми и

многоступенчатыми.

4.4.2.24 Для малых силосов одноступенчатые крыши могут быть выполнены бескаркасной конструкции. Несущие элементы выполняют радиальные ребра в местах соединения листов.

4.4.2.25 В силосах большой вместимости и диаметра крыша, как правило, представляет собой многоярусную конструкцию. Соединение листов покрытия по образующей конической поверхности крыши допускается производить в замок с образованием ребер жесткости. Покрытие крыши целесообразно выполнять из оцинкованного листа металла.

4.4.2.26 Крышу рекомендуется выполнять из стропильной системы, элементы которой (стропила, мауэрлаты, прогоны) выполняют из гнутого металлического профиля.

4.4.2.27 Рекомендуется силосы и бункеры для зерна, продуктов его переработки и комбикормового сырья закрывать сплошным перекрытием с устройством в них герметично закрывающихся загрузочных и лазовых люков с предохранительными решетками, запираемыми на замок.

4.4.2.28 Ячейки предохранительных решеток лазовых люков допускаются размером не более $0,25 \text{ м} \times 0,075 \text{ м}$. Углубление решеток люков более $0,06 \text{ м}$ от поверхности пола помещения рекомендуется обосновать.

4.4.2.29 Лазовые люки могут быть прямоугольными в сечении, размером не менее $0,5 \text{ м} \times 0,6 \text{ м}$.

4.4.2.30 Покрытия внутренних поверхностей силосов, а также выпускных воронок допускается применять из полимерных материалов.

4.4.2.31 Ширина прохода между встроенными бункерами для бестарного хранения и стенами здания может быть не менее $0,7 \text{ м}$.

4.4.2.32 Высота весового этажа в случае установки ковшовых весов (см. рисунок 4) должна состоять из:

- h_1 - высоты весов;
- h_2 - высоты, необходимой для монтажа надвесовой задвижки (до $0,5 - 0,6 \text{ м}$);
- h_3 - высоты, определяемой по размерам строительных конструкций (до $0,7 \text{ м}$).

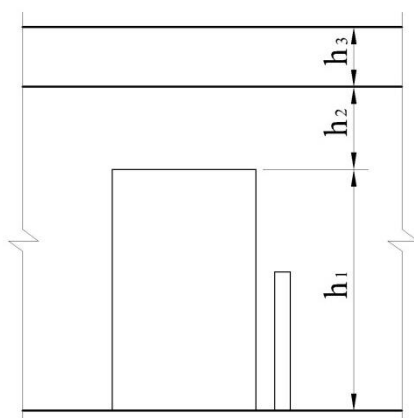


Рисунок 4 – Высота весового этажа

4.4.2.33 Высота этажа головок норий (см. рисунок 5) должна состоять из следующих элементов:

- h_1 - высота проекции самотека на вертикальную плоскость;
- h_2, h_3 - высоты, обусловленные конструкцией норий (по нормалям);
- h_4 - монтажная высота (h_4 - до 0,7 м);
- h_5 - высота, определяемая размерами строительных конструкций здания (h_5 - до 0,7 м).

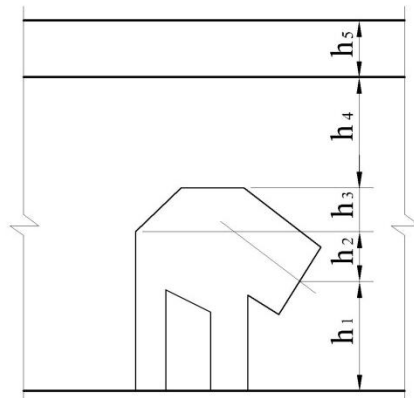


Рисунок 5 – Высота этажа головок норий

4.4.2.34 При установке автоматических весов (см. рисунок 6) высоту этажа следует принимать из:

- h_1 - высоты части подвесового бункера, находящейся на весовом этаже (этот бункер может быть и полностью расположен этажом ниже);
- h_2 - высоты весов;
- h_3 - высоты конусной части надвесового бункера (надвесовой бункер и весы могут быть расположены на одном этаже).

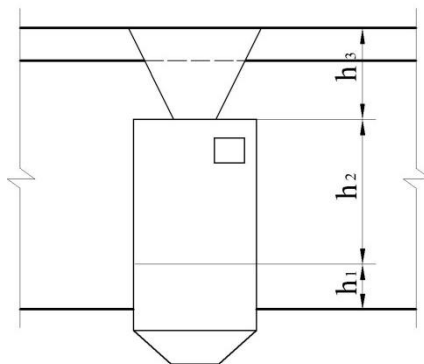


Рисунок 6 – Высота автоматических весов

4.4.2.35 Высоту этажа надвесовых бункеров рекомендуется определять по формуле:

$$E = \psi_6 \gamma F_6 H_6, \quad (1)$$

где ψ_6 - коэффициент использования объема бункера (см. таблицу 2);

γ - объемная масса зерна, т/м³;

F_6 - площадь поперечного сечения бункера, м²;

H_6 - высота бункера, м.

Таблица 2 – Значения коэффициента ψ_6

Ширина бункера, м	Длина бункера, м						
	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0
Высота бункера – 6 м							
2,0	0,83	0,82	0,80	0,76	0,72	0,67	0,61
2,5	0,82	0,78	0,76	0,73	0,69	0,64	0,58
3,0	0,80	0,76	0,74	0,70	0,66	0,61	0,56
3,5	0,79	0,74	0,72	0,67	0,63	0,58	0,52
4,0	0,76	0,73	0,70	0,65	0,61	0,56	0,50
Высота бункера – 8 м							
2,0	0,90	0,87	0,85	0,82	0,79	0,75	0,70
2,5	0,87	0,84	0,83	0,79	0,76	0,72	0,67
3,0	0,85	0,83	0,81	0,77	0,73	0,68	0,63
1	2	3	4	5	6	7	8
3,5	0,84	0,82	0,80	0,74	0,70	0,65	0,60
4,0	0,82	0,80	0,78	0,73	0,67	0,61	0,58
Высота бункера – 10 м							
2,0	0,91	0,90	0,88	0,86	0,84	0,82	0,76
2,5	0,90	0,88	0,86	0,84	0,82	0,78	0,72
3,0	0,88	0,86	0,84	0,82	0,80	0,74	0,70
3,5	0,87	0,85	0,83	0,80	0,78	0,70	0,67
4,0	0,86	0,84	0,82	0,76	0,74	0,67	0,64

Таблица 2 – Значения коэффициента ψ_6 (продолжение)

Ширина бункера, м	Длина бункера, м						
	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0
Высота бункера – 12 м							
2,0	0,92	0,91	0,90	0,89	0,88	0,86	0,84
2,5	0,91	0,90	0,88	0,87	0,86	0,84	0,82
3,0	0,90	0,89	0,87	0,85	0,83	0,81	0,80
3,5	0,89	0,88	0,86	0,83	0,81	0,77	0,75
4,0	0,88	0,87	0,85	0,80	0,79	0,74	0,70

4.4.2.36 Высота этажа поворотных труб (см. рисунок 7), как правило, включает:

- h_1 - высоту поворотной трубы с патрубками;
- h_2 - высоту конусной части подвесового бункера;
- h_3 - высоту цилиндрической части подвесового бункера.

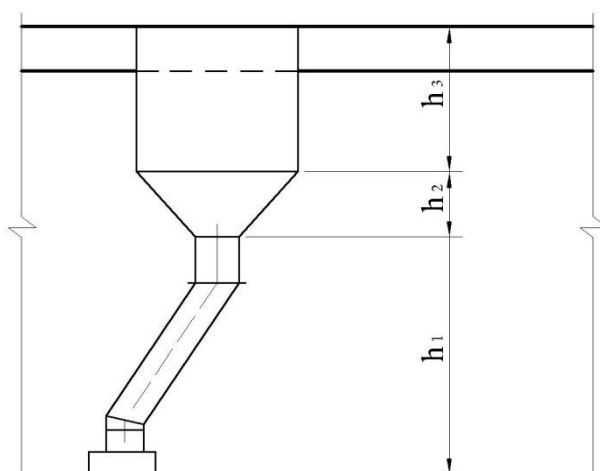


Рисунок 7 - Этаж поворотных труб

4.4.2.37 Высота распределительного этажа (см. рисунок 8), как правило, состоит из:

- h_1 - высоты надсильного конвейера (не более 0,5 - 0,6 м);
- h_2 - высоты насыпного лотка;
- h_3, h_5 - высот, необходимых для установки секторов;
- h_4 - величины проекции диктующего самотека на вертикальную плоскость.

В определенных проектах допускается соединять этажи поворотных распределительных труб.

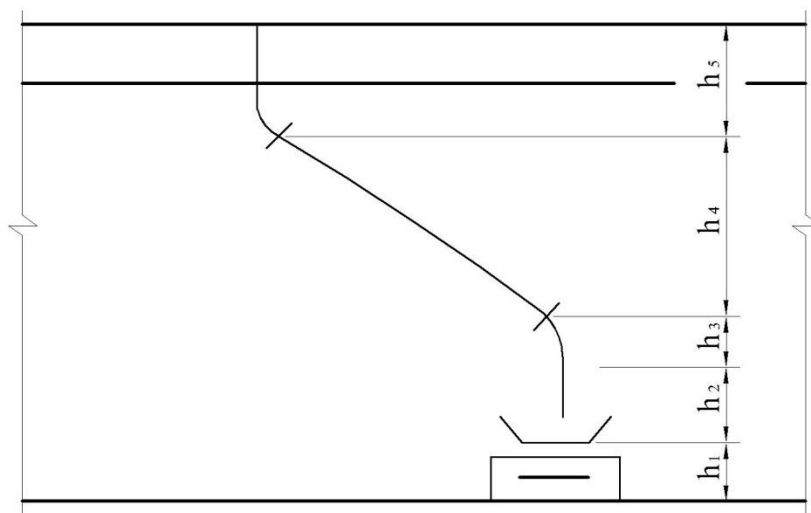


Рисунок 8 – Распределительный этаж

4.4.2.38 Высота сепараторного этажа (см. рисунок 9), как правило, включает:

- h_1 - высоту расположения приемного отверстия сепаратора;
- h_2 - высоту приемной коробки;
- h_3, h_4 - высоты, необходимые для установки секторов;
- h_5 - величину проекции диктующего самотека на вертикальную плоскость;
- h_6 - высоту, необходимую для установки патрубка под бункером.

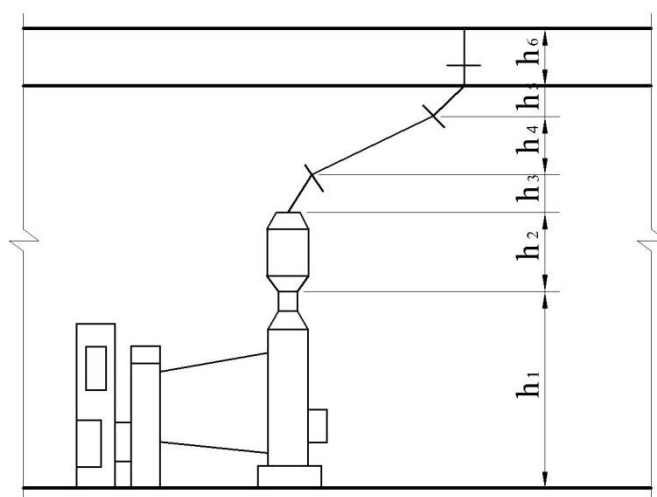
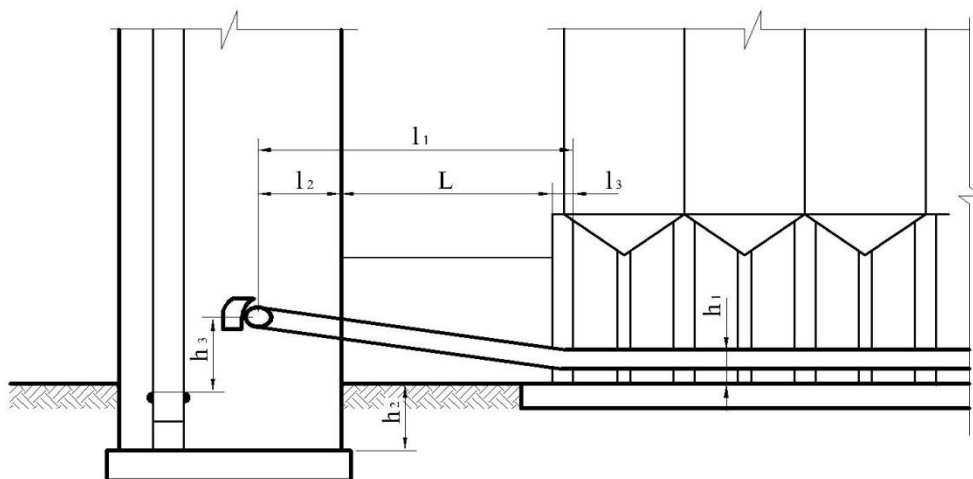


Рисунок 9 – Сепараторный этаж

4.4.2.39 Расстояние между рабочим зданием и силосным корпусом L , м, находят по формуле:

$$L = l_1 - (l_2 + l_3), \quad (2)$$

где l_1, l_2, l_3 - принимаются по рисунку 10.



h_1 - высота расположения верхней ленты конвейера на подсилосном этаже;

h_2 - разность заглублений рабочего здания и силосного корпуса;

h_3 - высота от верхней ленты конвейера до приемного носка нории (определяют как проекцию на вертикальную плоскость); l_1 - длина подъема подсилосного конвейера;

l_2, l_3 - длины наклонных частей подсилосного конвейера, расположенных в рабочем здании элеватора и на подсилосном этаже

Рисунок 10 - Расстояние между рабочим зданием и силосным корпусом

4.4.2.40 Высоту подсилосного этажа (см. рисунок 11) рекомендуется определять из:

- h_1 - высоты подсилосного конвейера (минимальная величина 0,5 м);

- h_2 - высоты, необходимой для установки насыпного лотка;

- h_3, h_4 - высот, необходимых для установки секторов;

- h_5 - величины проекции диктующего самотека на вертикальную плоскость

(диктующий – самотек на подсилосный конвейер от наиболее удаленного от него силоса);

- h_6 - высоты подвесной воронки силоса.

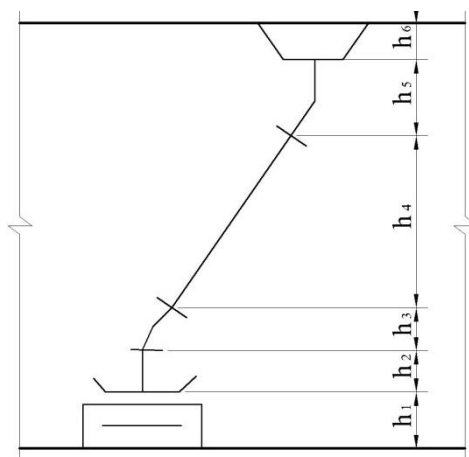


Рисунок 11 - Подсилосный этаж

4.4.3 Зерносклады

4.4.3.1 Здания зерноскладов рекомендуется проектировать одноэтажными, без перепадов высот, с унифицированными объемно–планировочными параметрами, не более, м:

- пролеты - 6, 12;
- шаг опор – 6;
- высота помещений у стен - 3,6.

4.4.3.2 В зерноскладах из местных материалов с деревянным внутренним каркасом допускается принимать пролеты между опорами менее 6 м, а также изменять высоту стен (увеличивать или уменьшать) при условии выполнения требований эксплуатации и соответствующем обосновании.

4.4.3.3 Допускается проектировать однопролетные сводчатые зерносклады с пролетами до 18 и 24 м.

4.4.3.4 Для одноэтажных складов целесообразно принимать сетку колонн не более 9 м × 6 м, 12 м × 6 м и 18 м × 6 м, высоту стен до 6 и 7,2 м. Для многоэтажных складов допустимо принимать сетку колонн не более 6 м × 6 м и высоту этажей 4,8 м, для верхнего этажа - также сетку колонн не более 12 м × 6 м и 18 м × 6 м.

4.4.3.5 Расстояние от верха насыпи зерна до низа несущих конструкций покрытия следует принимать не менее 0,5 м.

4.4.3.6 Проекты зерноскладов могут содержать указания о нанесении на стены ярких линий и надписей, ограничивающих предельную высоту зерновой насыпи.

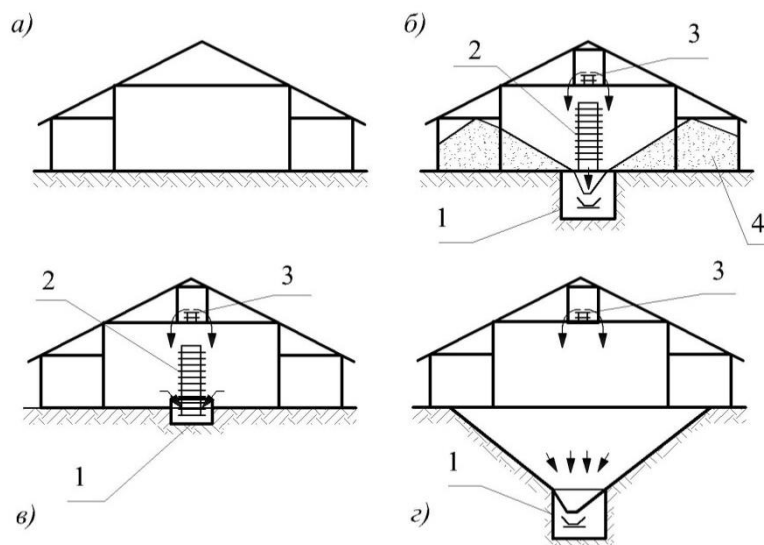
4.4.3.7 Для исключения возможности выхода рабочих на насыпь зерна при его выгрузке из склада рекомендуется устраивать боковое ограждение галереи на всю ее высоту до крыши, установив блокировку электродвигателей конвейеров, расположенных в тоннелях, с механизмами открывания дверей и др.

4.4.3.8 В немеханизированных складах прием, перемещение и отпуск зерна рекомендуется осуществлять с применением передвижных и самоходных механизмов (см. рисунок 12, а).

4.4.3.9 Механизированные склады рекомендуется оборудовать верхними (загрузочными) и нижними (разгрузочными) стационарными ленточными транспортерами и нориями, установленными в торцах складов (см. рисунок 12, б, в, г).

4.4.3.10 По оси склада, как правило, устанавливают верхний ленточный транспортер на строительных фермах, а нижний – под перекрытием склада в проходной или непроходной галерее. Склады с непроходными галереями, как правило, строят в районах с высоким уровнем грунтовых вод.

4.4.3.11 Рекомендуется устанавливать вертикальные колонны в механизированных зерновых складах с плоскими полами, в том числе оборудованных аэрожелобами, которые устанавливаются на конвейер над выпускными отверстиями, по их центру. К выпускной воронке по месту допускается приваривать два упора. К опорной рамке и упорам для продолжения колонны рекомендуется приваривать две стрелянки высотой 0,69 м. Опорная рамка приваривается к закраинам выпускной воронки. Установка колонн без стрелянок не рекомендуется.



а – немеханизированный; *б* – механизированный с проходной галереей;
в – механизированный с непроходной галереей; *г* – с наклонными полами;
 1 – разгрузочный транспортер; 2 – предохранительная колонка;
 3 – верхний загрузочный транспортер; 4 – зерно

Рисунок 12 - Типы складов для зерна

4.4.3.12 Зерносклады допускается проектировать с наклонными полами (с уклоном не менее 1:1,4), если гидрогеологические условия площадки строительства допускают устройство транспортных тоннелей и полов здания без устройства гидроизоляции и если при этом имеются соответствующие условия для технологического процесса.

4.4.3.13 Для механизированных складов с наклонными полами рекомендуется устраивать заглубления не менее, чем 6 - 7 м. При этом размещение проходной галереи с нижним транспортером устраивается на глубине более 8 м, а высота насыпи зерна по гребню достигает не более 11 м.

4.4.3.14 Ворота в зерноскладах целесообразно проектировать распашными. В зерноскладах с наклонными полами с полной выгрузкой зерна самотеком, а также в зерноскладах, оборудованных аэрожелобами, допускается предусматривать двое ворот, располагаемых в разных концах здания. При горизонтальных полах число ворот определяется в технологической части проекта, но предусматривается не менее двух.

4.4.3.15 Зерносклады проектируются, как правило, без световых проемов.

4.4.3.16 В зерноскладах с горизонтальными полами над проемами в перекрытии тоннелей для выпуска зерна допускается предусматривать установку стационарных решетчатых колонок круглого сечения.

4.4.3.17 Высота складских помещений с плоскими полами может быть не менее 2,6 м от низа выступающих конструктивных элементов здания или верхних стационарных транспортных и других установок.

4.4.3.18 Полы в складских зданиях рекомендуется проектировать, как правило, асфальтобетонными с толщиной покрытия до 0,025 м в зерноскладах и до 0,05 м в складах

тарных грузов. В покрытиях полов не рекомендуется применение дегтей и дегтевых мастик.

4.4.3.19 Полы складских помещений целесообразно проектировать без выбоин, имея твердое, ровное и прочное покрытие.

4.4.3.20 Покрытие зерноскладов может быть запроектировано с уклоном до 1:2,1, соответствующим углу естественного откоса зерна, из волнистых асбестоцементных листов, а также из профилированных стальных оцинкованных листов. Для повышения водонепроницаемости допускается при соответствующем обосновании предусматривать укладку асбестоцементных листов по сплошному дощатому настилу с прокладкой слоя рулонного кровельного материала.

4.4.3.21 Для III и IV климатических районов в соответствии с действующими нормативными документами по строительной климатологии покрытие зерноскладов допускается проектировать из асбестоцементных волнистых листов унифицированного или усиленного профиля с уплотнением продольных и поперечных соединений без устройства настила.

4.4.3.22 Вынос кровли (за наружную поверхность стен) для зерноскладов может быть не менее 0,7 м.

4.4.3.23 Склады готовой продукции в виде тарных грузов (мешков и пакетов с мукой, комбикормами) целесообразно проектировать одноэтажными или многоэтажными (не более шести этажей). Склады сырья комбикормовых предприятий, как правило, проектируют одноэтажными.

4.4.3.24 В здании склада тарных грузов на первом этаже у торца допускается располагать зарядную станцию для аккумуляторных погрузчиков. Число одновременно заряжаемых батарей при этом может быть не более пяти.

4.4.3.25 Оконные проемы складов готовой продукции в виде тарных грузов с производством категории В рекомендуется заполнять стеклоблоками, устраивая в части проемов открывающиеся оконные фрамуги площадью не менее 1,2 м² с механизированным открыванием для дымоудаления. Суммарная площадь проемов принимается не менее 0,3% площади пола склада.

4.4.3.26 Наружные стены складов тарных грузов рекомендуется предусматривать сборными железобетонными, кирпичными, а также из сэндвич-панелей или профилированных стальных оцинкованных листов.

4.4.3.27 Перекрытия складов тарных грузов целесообразно проектировать, как правило, сборно-монолитными с устройством монолитного железобетонного слоя поверх сборных железобетонных плит. Участки перекрытий, на которые исключено воздействие нагрузок от колес погрузчиков, допускается проектировать сборными или монолитными железобетонными.

4.4.3.28 Рекомендуется установка пирамидальных решеток для складов с непроходной галереей. Пирамидальные решетки могут иметь размеры в основании не более 1,2 м × 1,2 м и 0,4 м × 0,4 м в вершине. Высоту целесообразно принимать на 0,5 м выше максимальной высоты насыпи зерна. Расстояние между поперечными планками рекомендуется проектировать не более 0,25 м. Ось пирамидальной решетки целесообразно устраивать со строгим совпадением с центром выпускного отверстия. Пирамидальные

решетки целесообразно прочно прикреплять к полу.

4.4.3.29 Люки или выпускные устройства, находящиеся под насыпью, рекомендуется проектировать с глухими крышками.

4.4.4 Прочие здания и сооружения

4.4.4.1 Вспомогательные помещения для обслуживающего персонала следует, как правило, размещать в отдельно стоящих зданиях в соответствии с указаниями СП РК 3.02-108.

4.4.4.2 При длине тоннеля свыше 120 м допускается предусматривать промежуточные выходы не реже, чем через 100 м, ведущие в каналы высотой до 1,5 м и шириной до 0,7 м, заканчивающиеся вне здания зерносклада или силоса колодцем с люком, оборудованным металлической лестницей или скобами для выхода.

4.4.4.3 Каждый тоннель рекомендуется оборудовать участком, выступающим над землей, с открытыми проемами или легкобрасываемым ограждением площадью не менее $0,06 \text{ м}^2$ на 1 м^3 объема тоннеля.

4.4.4.4 Лестницы для галерей допускается выполнять открытыми стальными с уклоном не более 1,7:1 и шириной не менее 0,7 м. При отсутствии постоянно работающих допускается предусматривать лестницу высотой не более 15 м с одного конца галереи с уклоном до 6:1.

4.4.4.5 В надсилосных и подсилосных галереях, связывающих рабочие здания элеваторов с силосными корпусами, целесообразно предусматривать легкие ограждающие конструкции (из профилированных стальных оцинкованных или асбестоцементных листов). Допускается применение других конструкций, но в сочетании с участками из ЛСК.

4.4.4.6 Высоту проходов транспортных галерей и тоннелей рекомендуется принимать не менее 1,8 м.

4.4.4.7 Проектирование не менее двух входов-выходов, устроенных один в начале и другой в конце галереи или площадки, целесообразно при длине этих построек более 20 м.

4.4.4.8 При проектировании галерей и тоннелей, соединяющих рабочие здания с силосными корпусами или силосные корпуса между собой, а также при определении размеров осадочных швов рекомендуется учитывать относительное смещение смежных зданий и сооружений (по вертикали и в двух направлениях по горизонтали) в результате неравномерных осадок, определяемых расчетом.

Помещения рекомендуется соединять теплыми переходами.

4.4.4.9 Допускается располагать вспомогательные помещения в пристройках в торце производственных зданий со стороны размещения производств категорий Г и Д или В (за исключением зерноочистительных отделений мельниц).

4.4.4.10 В производственных зданиях допускается размещать диспетчерскую, помещение для обогрева рабочих, вальцerezную мастерскую, а также подсобные помещения без постоянного пребывания в них людей.

4.4.4.11 Помещения (кабины) для обогрева рабочих, размещаемые на этажах рабочего здания элеватора, рекомендуется проектировать размерами не менее

1,5 м × 1,5 м и не более 4 м² из несгораемых конструкций.

4.4.4.12 Подземные помещения сооружений для разгрузки зерна и мучнистого сырья по степени допустимого увлажнения ограждающих конструкций относятся к 1 категории в соответствии с действующими нормативными документами по проектированию гидроизоляции подземных частей зданий и сооружений.

4.4.4.13 В топочных помещениях на твердом топливе стационарных зерносушилок проходы рекомендуется принимать со стороны зольников - не менее 0,8 м, перед топкой - не менее 2,5 м. При использовании жидкого или газообразного топлива расстояние от выступающих частей элементов топок до стен или других частей здания, а также до оборудования на действующих зерносушилках допускается шириной помещения перед топкой не менее 1,5 м.

4.4.4.14 Целесообразно оборудовать отдельные несплошные перекрытия, помосты и галереи для обслуживания механизмов, верхние конвейерные галереи складов, переходные мостики ограждением высотой не менее 1 м со сплошной зашивкой внизу до 0,15 м.

4.4.4.15 Наклонную часть ленточных конвейеров допускается проектировать с углом наклона не более 14°.

4.4.4.16 Допускается установка насыпных лотков на участке ленты при ее наклоне менее 10°.

4.4.4.17 Радиус кривых подъема конвейера целесообразно применять до 85 м (в исключительных случаях допускается радиус до 75 м).

4.4.4.18 Металл толщиной до 5 мм допускается принимать для зернопроводов подачи и рециркулируемого зерна зерносушилок, для погрузки зерна в средства перевозки, а также для зернопроводов, расположенных в труднодоступных местах.

4.4.4.19 Расположение отдельных помещений в сооружениях для разгрузки зерна ниже планировочной отметки, а также открытых прямков на первом этаже производственных зданий целесообразно при технологической необходимости. Заглубление всех подземных помещений рекомендуется принимать минимальным с учетом возможностей технологического процесса.

4.4.4.20 Допускается для регулярного перемещения передвижных транспортных механизмов с целью проведения погрузочно-разгрузочных работ устраивать площадки с уклоном не более 3°.

4.4.4.21 Для защиты норий от разрушения допускается обоснованное расчетными данными усиление норийных труб. При отсутствии расчетных данных трубы допускается изготавливать сварного круглого сечения с толщиной стенки не менее 0,002 м.

4.4.4.22 Заглублять норийные башмаки в прямки не рекомендуется. При неизбежности заглубления прямки рекомендуется обустроить ограждением высотой не менее 1 м; в прямке должны быть проходы шириной не менее 1 м для обслуживания.

4.4.4.23 Для обслуживания проходов у башмака нории целесообразно выполнить их шириной не менее 0,7 м с трех сторон. При установке норий снаружи зданий их рекомендуется оборудовать (у головок) площадками с перилами высотой не менее 1 м и специальными лестницами с поручнями высотой подъема не более 6 м и уклоном маршей до 60°.

4.4.4.24 Зерноочистительные машины рекомендуется устанавливать приемными устройствами напротив окон.

4.4.4.25 Для обслуживания оголовков норий снаружи здания допускается проектирование вертикальной лестницы с клетью безопасности и площадками для отдыха, расположенными не менее чем каждые 6 м подъема. Для безопасности и устойчивости норий могут быть использованы ветровые несущие тросы, установленные на расстоянии не более 3 м по высоте.

4.5 Конструктивные решения

4.5.1 Основные положения

4.5.1.1 Конструкции зданий и сооружений для хранения и переработки зерна следует рассчитывать на нагрузки и воздействия в соответствии с требованиями действующих нормативных документов по расчету нагрузки и воздействию. При расчете силосов и бункеров должны быть также учтены следующие нагрузки и воздействия:

- временные длительные - от веса сыпучих материалов; от равномерного и длительной части горизонтального неравномерно распределенного по высоте и периметру давления сыпучих материалов на стены силосов и звездочек; от трения сыпучих материалов о стены силосов; от давления сыпучих материалов на днище силосов; подвесок электротермометров; отвеса технологического оборудования с учетом динамических воздействий; усадки и ползучести бетона; от крена при неравномерных осадках фундаментов; неравномерно распределенного реактивного давления фунта на подошву фундамента и неравномерной загрузки силосов; от изгиба силосного корпуса при сблокированных силосах;

- кратковременные - возникающие при изменении температуры наружного воздуха; от кратковременной части горизонтального неравномерного давления сыпучих материалов; давления воздуха, нагнетаемого в силос при активной вентиляции, газации, гомогенизации и пневматической выгрузке сыпучего материала.

Примечания

1 Для зданий и сооружений, где возможен аварийный взрыв пылевоздушной смеси, рекомендуется также учитывать временную особую нагрузку - от давления, развиваемого при взрыве.

2 Длительную и кратковременную части горизонтального неравномерного давления сыпучих материалов равной 0,7 следует определять согласно формулам (3) - (8).

4.5.1.2 При расчете на прочность коэффициент надежности по нагрузке для давления сыпучих материалов на стены и днища силосов, бункеров и зерноскладов следует принимать равным не более 1,3, для ветровой нагрузки на рабочие здания - 1,3, для давлений воздуха и нагрузок, вызванных температурными воздействиями, - 1,1.

Примечание - Снеговую нагрузку на конусные покрытия одиночных силосов рекомендуется принимать с коэффициентом $c = 0,4$ с распространением этой нагрузки по всей площади покрытия или по ее половине.

4.5.1.3 Расчет перекрытий производственных и складских зданий и сооружений,

площадок и галерей следует производить с учетом нагрузок от оборудования и складываемых материалов в соответствии с технологической частью проекта, но не менее, чем нормативная нагрузка в 2000 Па (200 кгс/м²) с учетом коэффициента надежности по нагрузке (для предельных состояний первой группы), равного 1,2.

4.5.1.4 Удельный вес сыпучих материалов γ , их угол внутреннего трения φ и коэффициент трения сыпучих материалов о стены силоса f рекомендуется принимать в соответствии с приложением А.

4.5.1.5 При определении горизонтального давления сыпучих материалов на стены силосов во время заполнения и опорожнения емкостей, а также в процессе хранения целесообразно учитывать равномерно распределенное по периметру давление, определяемое по формуле (3), совместно с местными повышенными давлениями - кольцевым, локальным и полосовым, величины которых следует определять согласно положениям формул (6) и (7), а также с учетом понижения горизонтального давления.

4.5.1.6 Равномерно распределенное по периметру нормативное горизонтальное давление сыпучих материалов p_h^n на стены силосов на глубине z от верха засыпки определяется по формуле:

$$p_h^n = \frac{\gamma \rho}{f} (1 - e^{-\lambda f z \rho})^1, \quad (3)$$

где ρ - гидравлический радиус поперечного сечения силоса, определяемый по формуле:

$$\rho = \frac{A}{U}, \quad (4)$$

где A , U - площадь и периметр поперечного сечения силоса;

λ - коэффициент бокового давления сыпучего материала, определяемый по формуле:

$$\lambda = \operatorname{tg}^2 (45^\circ - \varphi/2), \quad (5)$$

(для зерна допускается принимать $\lambda = 0,44$);

e - основание натурального логарифма.

4.5.1.7 Кольцевое горизонтальное давление сыпучих материалов на стены круглых силосов принимается равномерно распределенным по всему периметру стен силосов с высотой зоны кольцевой нагрузки, равной 1/4 диаметра силоса. Зона может занимать любое положение по высоте.

Нормативное значение кольцевого горизонтального давления $p_{h_1}^n$ определяется по формуле:

$$p_{h_1}^n = a_1 p_h^n, \quad (6)$$

¹ Основные буквенные обозначения даны в приложении Б.

где a_1 - коэффициент местного повышения давления, принимаемый согласно таблице 3.

Таблица 3 – Значение коэффициентов a_1 и a_2

Коэффициент	Отношение высоты силоса h к его диаметру d						
	10	5	2,5	1,67	1,25	0,83	0,625
a_1	1,8	1,5	1,2	0,9	0,70	0,50	0,30
a_2	1,25	1,00	0,50	0,25	0,12	0,06	0,03
Примечание - h - высота от верха силоса до верха воронки или забутки (см. рисунок 1).							

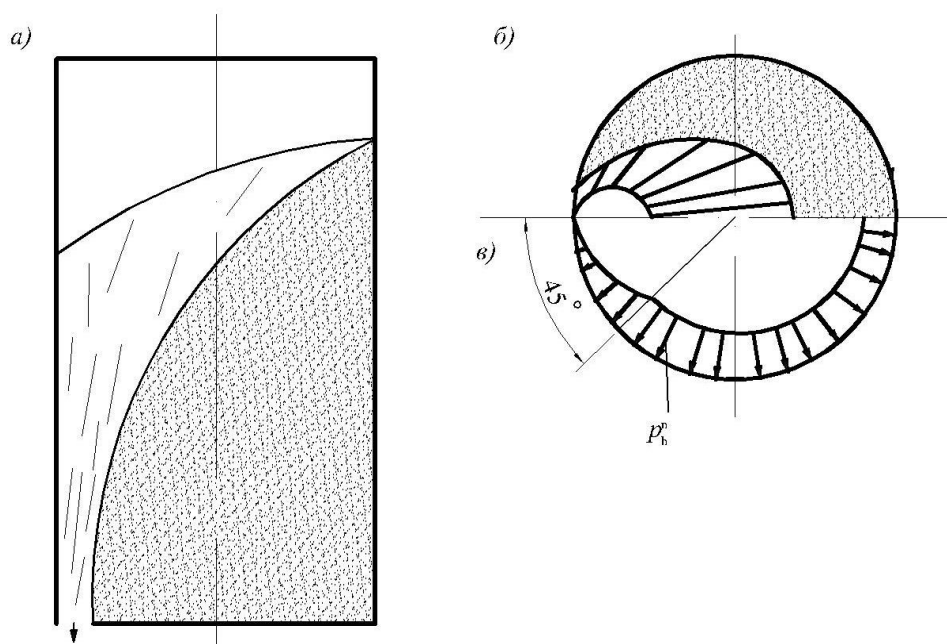
4.5.1.8 Локальное горизонтальное давление на стены круглых силосов принимается распределенным по двум площадкам, расположенным с двух диаметрально противоположных сторон силоса. Размер площадок устанавливается равным $\frac{\pi d}{12} \times \frac{\pi d}{12}$ (где d - внутренний диаметр силоса). Площадки могут занимать любое положение по высоте и периметру.

Нормативное значение локального горизонтального давления $p_{h_2}^n$ определяется по формуле:

$$p_{h_2}^n = a_2 p_h^n, \quad (7)$$

где a_2 - коэффициент местного повышения давления, принимаемый согласно таблице 2.

4.5.1.9 Если из силоса диаметром 12 м и более производится пристенный выпуск сыпучего материала с образованием воронки потока сыпучего материала у стены силоса, то следует учитывать понижение горизонтального давления сыпучего материала над выпускным отверстием на всю высоту силоса, при этом схема распределения горизонтального давления принимается по рисунку 13.



a - разрез силоса; *б* - план; *в* - эпюра давления

Рисунок 13 - Пристенный выпуск зерна

При внецентренной загрузке или выгрузке силосов диаметром до 12 м и более горизонтальное давление следует определять с учетом разного уровня сыпучего материала по периметру его верхнего конуса.

4.5.1.10 Горизонтальное давление сыпучих материалов на стены круглых железобетонных силосов и стальных силосов с жесткими ребрами, работающими на изгиб, принимается равным сумме равномерного давления, определяемого по формуле (3), и локального давления, определяемого по формуле (7).

Горизонтальное давление сыпучих материалов на стены стальных круглых листовых силосов, не усиленных ребрами, допускается принимать равномерно распределенным по периметру и равным сумме давлений, определяемых по формулам (3) и (6).

4.5.1.11 Численные значения коэффициентов a_1 и a_2 в формулах (6) и (7) должны приниматься согласно таблице 2.

Для промежуточных отношений h/d значения коэффициентов a_1 и a_2 допускается определять по интерполяции.

4.5.1.12 Полосовое горизонтальное давление на стены квадратных и прямоугольных силосов и на стены звездочек принимается равномерно распределенным по всему периметру стен в любом их месте по высоте.

Нормативное значение полосового давления $p_{h_3}^n$ определяется по формуле:

$$p_{h_3}^n = a_3 p_h^n, \quad (8)$$

где a_3 - коэффициент местного повышения давления сыпучего материала, равномерно распределенного по всему периметру квадратного силоса или звездочки.

Значение коэффициента a_3 для квадратных силосов со стороной до 3 - 4 м и для звездочек сблокированных силосов диаметром до 6 - 12 м, высотой $h \geq 15$ м принимается равным 0,20, при высоте $h < 15$ м - равным 0,1.

Для квадратных силосов со стороной, большей 4 м, значение a_3 принимается по опытным данным, но не менее 0,20.

4.5.1.13 Изменчивость горизонтальных давлений сыпучих материалов на стены квадратных силосов размером до 3 м × 3 м, круглых силосов диаметром до 6 - 12 м и аналогичных многогранных силосов следует учитывать расчетом стен на выносливость с коэффициентом асимметрии цикла $\rho_s = 0,85$ при стенах с предварительным напряжением и $\rho_s = \rho_b = 0,7$ - для конструкций без предварительного напряжения.

4.5.1.14 Нормативное значение вертикального давления сыпучего материала p_f^n , передающегося на стены силоса силами трения, определяется по формуле:

$$p_f^n = f p_h^n. \quad (9)$$

4.5.1.15 Вертикальное нормативное давление сыпучих материалов на днище силоса p_v^n принимается по формуле:

$$p_v^n = \frac{a_4}{\lambda} p_h^n, \quad (10)$$

где a_4 - коэффициент, принимаемый по обязательному приложению В.

4.5.1.16 Для силосов, в которых нагнетается воздух с образованием кипящего слоя (гомогенизация), нормативное давление на днище и стены в пределах кипящего слоя определяется от сыпучего материала и сжатого воздуха как гидростатическое давление жидкости с удельным весом, равным 0,67 γ , где γ - удельный вес сыпучего материала (см. приложение А), при этом следует учитывать повышение уровня сыпучего материала в связи с уменьшением удельного веса в процессе гомогенизации.

4.5.1.17 Температурные воздействия от суточного изменения температуры наружного воздуха и перепада температуры по толщине стен допускается заменять дополнительным горизонтальным давлением сыпучего материала на наружные стены сблокированных или отдельно стоящих силосов, считая его равномерно распределенным по периметру и высоте. Нормативное значение этого давления p_{ht}^n определяется по формуле:

$$p_{ht}^n = \frac{k_t a_t T_1 E_m}{\frac{d}{2t} \times \frac{E_m}{E_c} + (1 - \nu)}, \quad (11)$$

где T_1 - суточная амплитуда температуры наружного воздуха, принимаемая по действующим нормативным документам по нагрузке и воздействию;

E_m - модуль деформации сжатия сыпучего материала; для зерновых силосов значение E_m допускается принимать по формуле:

$$E_m = 250(p_h^n)^{0,63}, \text{ МПа}, \quad (12)$$

$$[E_m = 586(p_h^n)^{0,63}, \text{ кгс/см}^2], \quad (13)$$

где E_c - модуль упругости материала стен силосов; для железобетонных стен с учетом трещин допускается принимать:

$$E_c = 10\,000 \text{ МПа (} 100\,000 \text{ кгс/см}^2 \text{)}, \quad (14)$$

k_t - коэффициент, принимаемый равным двум для стальных и монолитных железобетонных стен силосов, и равным 1 для сборных железобетонных стен;

a_t - коэффициент линейной температурной деформации материала стен;

d - внутренний диаметр силоса;

t - толщина стен;

ν - начальный коэффициент поперечных деформаций (коэффициент Пуассона), принимаемый для зерновых продуктов равным 0,4.

Допускается давление p_{ht}^n определять по формуле:

$$p_{ht}^n = k_{t1} p_h^n, \quad (15)$$

где k_{t1} - коэффициент, принимаемый равным 0,4 - для стальных стен силосов; 0,2 - для монолитных железобетонных; 0,15 - для сборных железобетонных при толщине стен менее 15 см и 0,1 - при толщине их 15 см и более.

Значение p_h^n рекомендуется принимать по формуле (3) в нижней зоне силоса. При определении p_{ht}^n по формулам (11) и (15) добавочные усилия от усадки бетона и неравномерного нагрева солнцем не учитываются.

Примечание - Для квадратных силосов в формуле (11) вместо d рекомендуется принимать l - расстояние в свету между противоположными стенами.

4.5.1.18 Нормативные давления сыпучего материала на наклонную под углом α к горизонту поверхность днищ или воронок силосов рекомендуется определять по формулам:

- нормальное к поверхности воронки или днища

$$p_\alpha^n = p_v^n (\cos^2 \alpha + \lambda \sin^2 \alpha); \quad (16)$$

- касательное к поверхности воронки или днища

$$p_r^n = p_v^n(1 - \lambda) \sin \alpha \cos \alpha. \quad (17)$$

4.5.1.19 При выполнении требований при устройстве по снижению горизонтального давления на стены круглых и квадратных силосов, из которых зерно выпускается через разгрузочные трубы или смежные силосы и звездочки, его определяют с учетом положений по формулам (3) – (17), умножая коэффициенты a_1 , a_2 и a_3 на коэффициент условий работы $\gamma_c = 0,3$, коэффициенты p_s и p_b - на коэффициент $\gamma_c = 1,2$.

4.5.1.20 Нормативное горизонтальное давление сыпучего материала на внешние стенки разгрузочной трубы $p_{h,ext}^n$ при размерах ее не более 0,15 диаметра силоса допускается определять по формуле (3) с умножением на коэффициент $\gamma_{ext} = 1,5$ (для силосов диаметром до 6 - 18 м).

Силы трения, действующие на подвески электротермометров, допускается определять как давление $p_{h,ext}^n$, умноженное на коэффициент трения, данный в приложении А.

4.5.1.21 Кратковременную часть горизонтального неравномерного давления сыпучих материалов рекомендуется принимать равной 0,7 соответствующих кольцевых, локальных и полосовых давлений, определяемых по формулам (6) - (10); остальная часть неравномерного давления, а также давление, определяемое по формуле (3), принимаются как длительные горизонтальные давления.

4.5.1.22 Давление зерна на стены зерноскладов допускается определять как давление на подпор.

4.5.1.23 Конструкции помещений с производствами категории Б (перекрытия, включая заполнение монтажных проемов, внутренние стены, перегородки), а также рабочих зданий элеваторов, надсилосных и подсилосных этажей (включая наклонные днища и воронки силосов) рекомендуется рассчитывать на прочность от воздействия особой временной нагрузки от давления, развиваемого при взрыве, принимаемой равномерно распределенной по всей площади конструкций внутри помещения, при этом все остальные кратковременные нагрузки допускается не учитывать.

4.5.1.24 Наружные легкобрасываемые конструкции (за исключением оконных стекол и других конструкций, входящих в расчетную площадь не менее $0,03 \text{ м}^2$ на 1 м^3 объема помещений) допускается проектировать из условий их разрушения или вскрытия при избыточном давлении внутри помещения $p_a = 2000 \text{ Па}$ (200 кгс/м^2).

4.5.2 Силосы

4.5.2.1 Стены железобетонных силосов должны удовлетворять требованиям расчетов по несущей способности (расчет на прочность - предельные состояния первой группы) и пригодности к нормальной эксплуатации (расчет с целью исключения образования или чрезмерного раскрытия трещин, для прямоугольных силосов - исключения чрезмерных прогибов - предельные состояния второй группы) согласно действующим нормативным

документам по бетонным и железобетонным конструкциям.

4.5.2.2 При расчете стен силосов рекомендуется учитывать основное сочетание нагрузок и воздействий (горизонтальное давление сыпучих материалов) на стены силосов для равномерного распределения по периметру, температурные воздействия по формулам (7) - (8), а также избыточное давление воздуха, нагнетание воздуха, давление ветра на оболочку пустого или заполненного отдельно стоящего силоса диаметром свыше 12 м. Усилия от давления воздуха и температурных воздействий умножают на коэффициент сочетания нагрузок, равный 0,9; от ветра - на коэффициент, равный 0,8.

4.5.2.3 Расчет по несущей способности на выносливость для стен силосов, возводимых в скользящей опалубке (круглых диаметром 12 м и менее и квадратных), производится на основное сочетание расчетных нагрузок с коэффициентом надежности по нагрузке на стены и днища силосов, равным 1,3, для ветровой нагрузки на рабочие здания - 1,3, для давлений воздуха и нагрузок, вызванных температурными воздействиями - 1,1. Для всех остальных силосов - на основное сочетание нагрузок с коэффициентом надежности по нагрузке, равным 1. Коэффициент асимметрии цикла следует принимать $\rho_s = 0,85$ при стенах с предварительным напряжением и $\rho_s = \rho_b = 0,7$ для конструкций без предварительного напряжения.

Допускается все силосы мукомольно-крупяных и комбикормовых предприятий рассчитывать на нагрузку от зерна.

4.5.2.4 Допускается при расчете усилий в вертикальных сечениях стен круглых сблокированных силосов считать эти силосы отдельно стоящими замкнутыми цилиндрическими оболочками с постоянным сечением стен по контуру оболочки, при этом усилия от загрузки звездочек учитывают отдельно.

Усилия в стенах круглых силосов допускается определять в упругой стадии работы ортотропной цилиндрической оболочки и без учета появления в них трещин.

4.5.2.5 Расчетную растягивающую продольную силу N и расчетный изгибающий момент M на единицу высоты в вертикальных сечениях стен круглых железобетонных силосов, имеющих по концам шарнирно связанные со стенами, жесткие в горизонтальных плоскостях диафрагмы, от горизонтальных равномерных и локальных давлений сыпучих материалов, в пределах высоты h_{mt} (см. рисунок 1) допускается определять по формулам:

$$N = \frac{\gamma_f}{\gamma_c} (1 + \alpha_1) p_h^n d / 2, \quad (18)$$

$$M = \frac{\gamma_f}{\gamma_c} \alpha_2 p_h^n d^2 / 2, \quad (19)$$

где γ_f - коэффициент надежности по нагрузке, равный 1,3 при расчете на прочность и образование трещин и равный 1 при расчете по деформациям, раскрытию и закрытию трещин;

γ_c - коэффициент условий работы, принимаемый равным 1.

4.5.2.6 Коэффициенты α_1 и α_2 , учитывающие влияние локальных давлений сыпучих материалов, определяют по формулам:

$$\alpha_1 = 0,4a_2\xi_1c_1, \quad (20)$$

$$\alpha_2 = 0,02a_2\xi_2c_2, \quad (21)$$

где ξ_1, ξ_2 - коэффициенты, учитывающие влияние относительной толщины стен и определяемые по формулам:

$$\xi_1 = 1,25(1,8 - t/t_{nom}), \quad (22)$$

$$\xi_2 = 0,4(1,5 + t/t_{nom}), \quad (23)$$

где t - толщина стен силоса без ребер или приведенная толщина стен с ребрами (по равенству моментов инерции);

t_{nom} - номинальная толщина стен по таблице 4;

c_1 - коэффициент, учитывающий длительность действия давления и принимаемый равным: 1 - при действии полного давления; 0,7 - при действии кратковременной части давления и 0,3 - при действии длительной части давления в соответствии с положениями формул (6) – (8) и (3).

Таблица 4 – Номинальная толщина стен

Диаметр силоса, м	3	6	12	18	24
Номинальная толщина стен t_{nom} , см	16	18	24	27	30

При коэффициенте $c_1 = 1$ значения α_1 и α_2 определяют по графикам, приведенным, соответственно, на рисунках 14 и 15.

4.5.2.7 Стены круглых железобетонных силосов диаметром до 6 и 12 м, имеющих шарнирно связанные со стенами жесткие в горизонтальной плоскости диафрагмы, допускается рассчитывать в зонах на высотах h_1 , h_2 и h_3 (см. рисунок 1) на центральную растягивающую продольную силу N , определяемую по формуле:

$$N = \frac{\gamma_f}{\gamma_c} (1 + a_1) p_h^n \frac{d}{2}, \quad (24)$$

где a_1 - коэффициент, значение которого в пределах высот h_2 и h_3 принимается по таблице 3, в пределах высоты h_1 - равным 0,5.

Примечание - При $h \geq 30$ м $h_1 = h_2 = h_3 = 5$ м; при меньших значениях h высоту зон h_1 , h_2 и h_3 принимают равной при $h/6$.

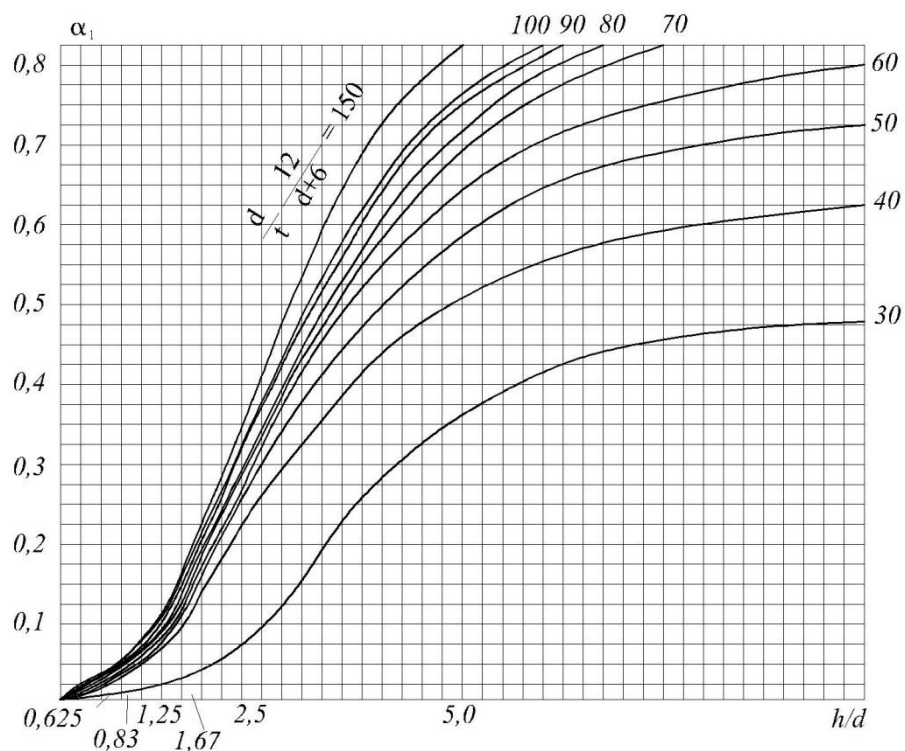


Рисунок 14 - Значения коэффициента α_1

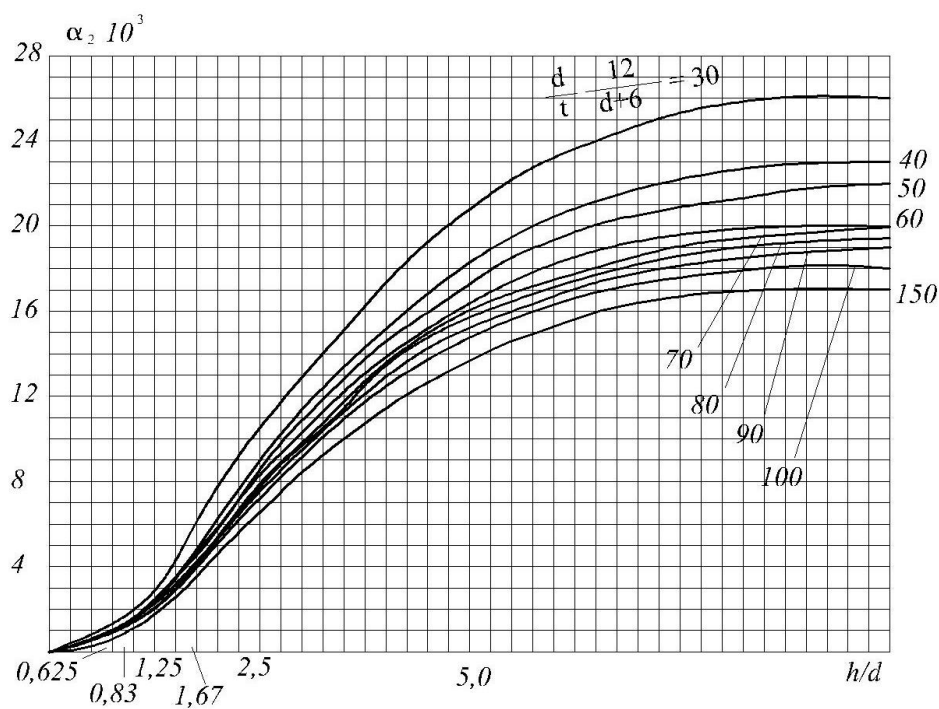


Рисунок 15 - Значения коэффициента α_2

4.5.2.8 При расчете стен многогранных силосов (кроме прямоугольных) продольные

растягивающие силы определяют по формуле (18) как для круглого силоса диаметром, равным четырем гидравлическим радиусам многогранного силоса. Пролетный и опорный изгибающие моменты в гранях многогранника определяют как суммы моментов, рассчитанных по формулам (19) и (30).

В формуле (30) следует принимать $p_h^n = 0$ и расстояние l , равное длине внутренней грани многогранника.

4.5.2.9 Стены звездочек круглых и многогранных заблокированных силосов следует проверять по прочности на расчетные усилия, возникающие при загрузке звездочки в случае, когда смежные силосы не заполнены (см. рисунок 16, а), а также на сумму усилий, возникающих в стенах звездочки, в случае загрузки звездочки и смежного силоса (см. рисунок 16, б). В этих случаях загрузки допускается не производить расчет стен на образование и раскрытие трещин и не учитывать температурные воздействия на них.

При загрузке звездочки возникающую при этом продольную силу в ее стенах допускается не учитывать, а значение изгибающего момента определять по формуле:

$$M = \frac{\gamma_f}{\gamma_c} \alpha_3 (p_{h4}^n + p_{h3}^n) \frac{d^2}{4}, \quad (25)$$

где α_3 - коэффициент, принимаемый по данным таблицы 5 для опорного и пролетного моментов в зависимости от угла ψ , указанного на рисунке 16, в;

p_{h4}^n - нормативное горизонтальное давление сыпучего материала на стены звездочки, определяемое по параметрам формул (3) и (7); для звездочек силосных корпусов с рядовым расположением силосов допускается принимать:

$$p_{h4}^n = 0,4 p_h^n, \quad (26)$$

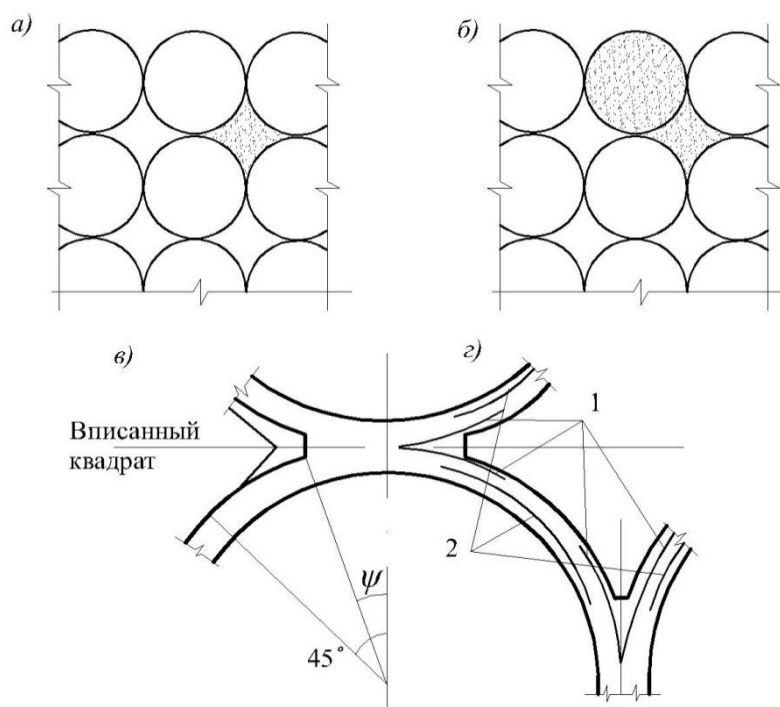
где p_h^n - давление в силосе по формуле (3).

4.5.2.10 При загрузке звездочки и силоса (см. рисунок 16, б) продольную силу и изгибающий момент рекомендуется определять по формулам:

$$N = \frac{\gamma_f}{\gamma_c} p_h^n \frac{d}{2}, \quad (27)$$

$$M = \frac{\gamma_f}{\gamma_c} a_3 p_{h4}^n \frac{d^2}{4}. \quad (28)$$

4.5.2.11 Для силосных корпусов со сборными силосами, соединенными между собой в местах касания, коэффициент γ_c в формуле (25) допускается принимать равным 1,25 для наружных силосов и 2,5 - для внутренних.



a - загрузка звездочки; *б* - загрузка звездочки и силоса; *в* - определение угла ψ ;
г - дополнительное армирование стен
 звездочки: 1 - опорная арматура; 2 - пролетная арматура

Рисунок 16 - К расчету звездочки

Таблица 5 – Коэффициент для опорного и пролетного моментов

d, м	h, м	Опоры						Пролеты					
		ψ , рад											
		0	5	10	15	20	22,5	0	5	10	15	20	22,5
6	30	0,186	0,153	0,124	0,100	0,083	0,057	0,116	0,092	0,072	0,057	0,042	0,029
6 12	15 30	0,150	0,125	0,100	0,080	0,066	0,057	0,093	0,075	0,060	0,045	0,035	0,029
12	15	0,075	0,060	0,057	0,057	0,057	0,057	0,040	0,037	0,029	0,029	0,029	0,029
Примечание - При диаметре силоса до 9 м значение коэффициента α_3 определяется интерполяцией.													

4.5.2.12 Стены силосов диаметром 12 м и более, загружаемых или разгружаемых внецентренно, целесообразно проверять на усилия, определяемые с учетом разного уровня сыпучего материала по периметру его верхнего конуса.

Если при разгрузке силоса вблизи стен образуется воронка в сыпучем материале с местным снижением горизонтального давления, то рекомендуется производить проверку достаточности принятого армирования для восприятия местных усилий в связи со снижением горизонтальных давлений в потоке.

4.5.2.13 Расчетную растягивающую продольную силу N и расчетный изгибающий момент M в вертикальных сечениях стен квадратных железобетонных силосов от горизонтальных давлений сыпучего материала рекомендуется определять по формулам:

$$N = \frac{\gamma_f}{\gamma_c} (p_h^n + p_{h3}^n) \frac{1}{2}, \quad (29)$$

$$M = \frac{\gamma_f}{\gamma_c (p_h^n + p_{h3}^n)} \beta_1 l^2, \quad (30)$$

где β_1 - коэффициент, равный 1/24 для пролетного изгибающего момента, 1/12 - для опорного момента монолитных силосов, для силосных корпусов со сборными силосами, устанавливаемый с учетом жесткости заделки стен, зависящей от конструктивного решения узловых соединений.

4.5.2.14 При расчете наружных стен заблокированных или одиночных силосов рекомендуется учитывать дополнительные изгибающие моменты M_t (для квадратных и многогранных силосов) и растягивающие продольные силы N_t от температурных воздействий. Эти усилия допускается определять по формулам:

$$N_t = \frac{\gamma_f}{\gamma_c p_{ht}^n} \frac{d}{2}, \quad (31)$$

$$N_t = \frac{\gamma_f}{\gamma_c} p_{ht}^n \frac{1}{2}, \quad (32)$$

$$M_t = \frac{\gamma_f}{\gamma_c} p_{ht}^n \beta_1 l^2, \quad (33)$$

где γ_f - коэффициент надежности по нагрузке, равный 1,1 при расчете на прочность и равный 1 при расчете по деформациям, раскрытию и закрытию трещин.

Примечание - Для верхних и нижних участков стен круглых силосов температурные воздействия допускается не учитывать.

4.5.2.15 При расчете стен прямоугольных силосов прогиб от давления по формуле (3) не должен превышать 1/200 пролета в осях стен.

4.5.2.16 При одновременном нагружении смежных силосов в расчетах по предельным состояниям второй группы значения ширины раскрытия трещин и прогиба,

определенные по действующим нормативным документам по бетонным и железобетонным конструкциям, следует умножать на коэффициент c_{var} . Значение c_{var} принимается равным 1,1 при $\sigma_s = 200$ МПа (2000 кгс/см²) и 1,2 при $\sigma_s = 270$ МПа (2700 кгс/см²).

4.5.2.17 При осуществлении мероприятий по снижению горизонтальных давлений сыпучих материалов в соответствии с п. 4.4.2.20 допускается в стенах силосов, из которых зерно выпускается через разгрузочные трубы или через смежные силосы и звездочки, усилия от горизонтальных давлений сыпучих материалов определять по формулам (18), (19), (29) и (30), умножая коэффициенты α_1 , α_2 и p_{h3}^n (а для высот h_2 и h_3 - коэффициент a_1 в формуле (24)) на уменьшающий коэффициент γ_1 , равный 0,3.

4.5.2.18 Дополнительные усилия в стенах силосов от изгиба сблокированных силосов как целого блока рекомендуется определять расчетом блока силосов на упругом основании. При давлении на стены как на подпорные стены допускается не учитывать эти дополнительные усилия.

4.5.2.19 Коэффициенты условий работы при расчете стен силосов рекомендуется определять в соответствии с требованиями действующего нормативного документа по бетонным и железобетонным конструкциям, принимая для стен силосов, возводимых в скользящей опалубке, в пределах засыпки сыпучих материалов коэффициент условий работы арматуры $\gamma_s = 0,9$ коэффициент условий работы бетона $\gamma_b = 0,75$. На последний коэффициент следует умножать R_b и R_{bt} . При $\gamma_b = 0,75$ коэффициент γ_{b2} , учитывающий длительность действия нагрузки, принимается равным 1.

4.5.2.20 Стены железобетонных силосов, в которых площадь сечения вертикальной арматуры меньше минимальной, указанной в действующих нормативных документах по бетонным и железобетонным конструкциям, рекомендуется рассчитывать на сжатие как бетонные конструкции с коэффициентом условий работы при расчете стен силосов.

4.5.2.21 Расчетную вертикальную продольную силу N от трения сыпучего материала о стену силоса на единицу длины периметра горизонтального поперечного сечения на глубине z от верха засыпки рекомендуется определять по формуле:

$$N = \frac{\gamma_f}{\gamma_c} \rho (\gamma z - p_v^n). \quad (34)$$

При расчете стен силосов на сжатие целесообразно учитывать загрузку смежных силосов.

4.5.2.22 По формуле (34) допускается определять продольные силы, возникающие в стенах разгрузочных труб и подвесках для электротермометров, с умножением на коэффициент $\gamma_{ext} = 1,5$. Для разгрузочных труб целесообразно также учесть силу трения сыпучего материала внутри трубы.

4.5.2.23 При расчете на сжатие нижней зоны стен силосов расчетную нагрузку от веса сыпучих материалов рекомендуется умножать на коэффициент, равный 0,9.

4.5.2.24 При расчете горизонтальной и вертикальной арматуры стен железобетонных силосов диаметром свыше 12 м следует учитывать также ветровую нагрузку, рассчитывая

силос как оболочку, при этом радиальные деформации оболочки силоса при заполненном силосе следует определять с учетом реакции заполнения. Допускается при этом рассматривать сыпучий материал как линейно-податливое основание с коэффициентом постели C , который следует определять по формуле:

$$C = \frac{2E_m}{d(1-\nu)}, \quad (35)$$

где E_m определяется по параметрам формулы (11).

4.5.2.25 Стены силосов при $h < 1,5\sqrt{A}$ рекомендуется проверять на усилия от давления как стены бункера.

Давление сыпучего материала на стены бункера на глубине z от верха засыпки определяют по формуле:

$$p_{hz}^n = \lambda \gamma z. \quad (36)$$

4.5.2.26 Стены стальных круглых силосов рекомендуется рассчитывать на те же сочетания нагрузок и воздействий, что и стены железобетонных круглых силосов.

4.5.2.27 Стены стальных силосов, воспринимающие изгибающие моменты, рекомендуется рассчитывать на те же усилия, что и стены железобетонных силосов, но с коэффициентом условий работы γ_c , равным 0,8; дополнительно стены стальных силосов проверяют на устойчивость с коэффициентом $\gamma_c = 1$.

4.5.2.28 Расчетную растягивающую кольцевую продольную силу от горизонтальных давлений сыпучих материалов в стенах круглых стальных силосов, не воспринимающих кольцевые изгибающие моменты, допускается определять по формуле:

$$N = \frac{\gamma_f}{\gamma_c} (p_h^n + p_{h3}^n) \frac{d}{2}. \quad (37)$$

4.5.2.29 Проверка на прочность и устойчивость от усилий сжатия в горизонтальных сечениях производится в соответствии с указаниями действующих нормативных документов по нормам расчета стальных конструкций и с учетом поддерживающего влияния внутреннего давления зерна при коэффициенте $\gamma_c = 1$.

4.5.2.30 При высоте стен силоса $h < 1,5\sqrt{A}$ следует руководствоваться указаниями пп. 4.5.1.25, при этом дополнительно стены силоса проверяют на устойчивость с учетом вертикальных сил трения сыпучего материала о стены силоса по формуле (9), в которой вместо p_h^n принимается p_{hz}^n , определяемое по формуле (36).

4.5.2.31 Расчетные растягивающие продольные силы в конической воронке - горизонтальную N_h , в меридиональном сечении и N_r действующую вдоль образующей воронки под углом α к горизонту в кольцевом сечении (см. рисунок 17), рекомендуется

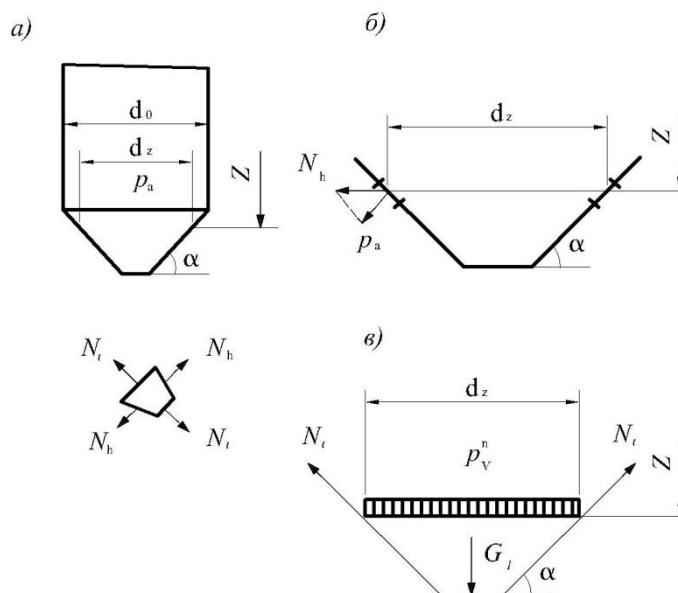
определять по формулам:

$$N_h = \frac{1}{\gamma_c} (\gamma_f p_a^n + \gamma_{f1} g \cos \alpha) \frac{dz}{2 \sin \alpha}, \quad (38)$$

$$N_r = \frac{\gamma_f}{\gamma_c} \left(\frac{p_v^n dz}{4 \sin \alpha} + \frac{G_1}{\pi dz \sin \alpha} \right), \quad (39)$$

где γ_{f1} - коэффициент надежности по нагрузке от собственного веса воронки силоса;
 g - собственный вес единицы площади стенки воронки;
 G_1 - вес части воронки с сыпучим материалом, расположенной ниже плоскости сечения.

Значения коэффициента условий работы γ_c даны в приложении В.



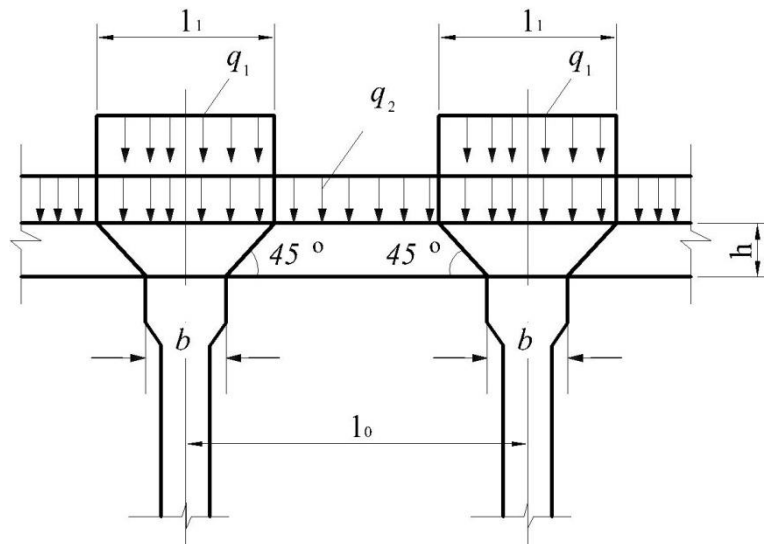
а - обозначение размеров воронки; *б* - схема для определения горизонтального растягивающего усилия; *в* - то же, меридионального (вдоль ската)

Рисунок 17 - Расчетные схемы конической воронки

4.5.2.32 Грани пирамидальных воронок рекомендуется рассчитывать на местный изгиб (из плоскости грани) от давления, определяемого по формуле (16), совместно с растягивающими продольными силами в вертикальных и горизонтальных сечениях воронки. Горизонтальную растягивающую силу у грани пирамидальной квадратной воронки следует определять по формуле (38), а растягивающую силу вдоль грани пирамидальной квадратной воронки - по формуле (39), при этом вместо dz необходимо принимать ширину в свету грани воронки в рассматриваемом горизонтальном сечении, а вместо величины π следует принимать 4.

4.5.2.33 Балки днища рекомендуется рассчитывать на нагрузки, передающиеся через стены и днища (или воронки) силоса, принимая, что нагрузка от стен силосов q_1 передается на балку в виде равномерно распределенной на длине l_1 (см. рисунок 18).

Нагрузку от днища q_2 , а также нагрузку от стен силосов при $l_1 > l_0$ рекомендуется принимать равномерно распределенной по периметру балки.



q_1 - нагрузка от стены силоса; q_2 - нагрузка от днища (воронки); l_1 - расчетная длина опирания стены силоса на балку; h - высота балки; b - ширина оголовка колонн; l_0 - расстояние между осями колонн

Рисунок 18 - Передача нагрузки от балки на колонну

4.5.2.34 При расчете плоских наклонных днищ и балок днищ усилия рекомендуется определять как в обычных перекрытиях с учетом давления сыпучих материалов по формулам (16) и (17) и коэффициента условий работы γ_c , приведенного в приложении В.

4.5.2.35 Дополнительные усилия в днищах силосов при расчете блока силосов на упругом основании рекомендуется определять в соответствии с расчетом на максимальное усилие и расчета блока силосов на упругом основании.

4.5.2.36 Колонны подсилосного этажа необходимо рассчитывать по схеме стоек, заделанных в фундамент, с учетом фактического закрепления в днище силоса, при этом расчетную длину колонн следует принимать, как правило, не менее высоты колонны от верха подколенника до верха капители.

4.5.2.37 Максимальный процент содержания арматуры железобетонных колонн, как правило, не должен превышать 3.

4.5.2.38 Колонны подсилосного этажа рекомендуется рассчитывать на максимальные усилия, передающиеся на них при разных схемах загрузки силосов (при полной или частичной загрузке силосных корпусов), при этом расчетная нагрузка от веса сыпучих

материалов, определяемая в соответствии с коэффициентом надежности и приложением А, умножается на коэффициент, равный 0,9.

4.5.2.39 Усилия в колоннах рекомендуется определять расчетом сооружения на упругом основании, при этом для железобетонных силосных корпусов при соблюдении требований п. 4.4.2.7 допускается силосную часть считать абсолютно жесткой. При отношении сторон корпуса, равном 2 и более, допускается определять усилия в колоннах как в плоской системе конечной жесткости, выделяя для расчета полосу шириной, равной диаметру или стороне силоса.

4.5.2.40 Если колонны подсилосного этажа бетонируют в скользящей опалубке, их следует заводить в стены силосов выше дна на высоту h_2 , определяемую по формуле:

$$h_2 = \frac{N - A_1 R_b}{n_1 \times 0,75t \sqrt{R_b R_{bt}}} \quad (40)$$

где N - продольная сила в колонне подсилосного этажа;

A_1 - заштрихованная площадь на рисунке 19;

R_b - расчетные сопротивления бетона сжатию R_{bt} и растяжению;

n_1 - число стен силосов, примыкающих к колонне.

Допускается h_z определять по формуле:

$$h_2 = \frac{l_0}{2} + l_{an} \quad (41)$$

где l_{an} - длина анкерки арматуры по действующим нормативным документам по бетонным и железобетонным конструкциям.

4.5.2.41 При расчете по прочности сборных железобетонных колонн подсилосного этажа случайный эксцентриситет, учитываемый согласно требованиям действующих нормативных документов по бетонным и железобетонным конструкциям, рекомендуется принимать не менее 0,025 м.

4.5.2.42 Глубину заложения фундаментов в виде сплошных плит от отметки чистого пола подсилосного этажа рекомендуется назначать равной не менее половины расчетной глубины промерзания.

4.5.2.43 При расчете монолитных плит силосных корпусов, загружаемых сыпучими материалами не ранее чем через три месяца после окончания бетонирования плит, класс бетона целесообразно назначать с учетом сроков загрузки.

4.5.2.44 При расчете оснований силосных корпусов и рабочих зданий элеваторов по деформациям рекомендуется, как правило, использовать расчетную схему в виде линейно деформируемого полупространства. Использование расчетной схемы в виде линейно деформируемого слоя для указанных зданий и сооружений допускается при соответствующем обосновании.

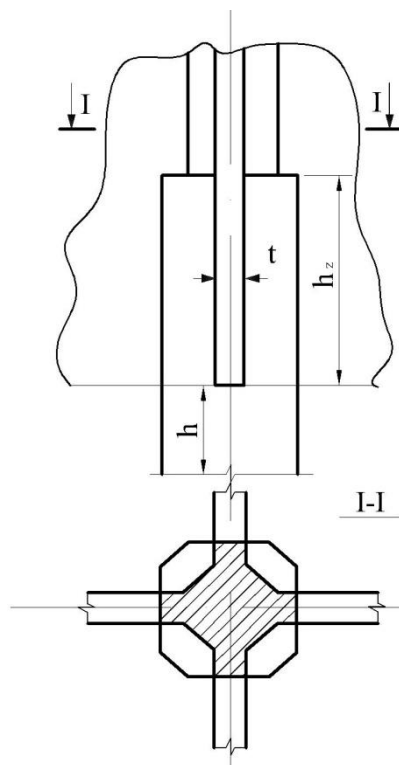


Рисунок 19 - Заделка колонны подсилосного этажа, бетонируемой в скользящей опалубке, в стены силосов

4.5.2.45 При расчете оснований и фундаментов силосных корпусов расчетный вес сыпучего материала рекомендуется принимать с дополнительным понижающим коэффициентом, равным 0,9.

4.5.2.46 Давление на грунт под подошвой фундаментных плит силосных корпусов с круглыми силосами диаметром до 3 - 12 м и квадратными силосами до 3 м × 3 м допускается определять с учетом распределения давлений по прямолинейной эпюре при односторонней загрузке корпуса на 2/3 полной нагрузки.

Для силосных корпусов с несколькими подсилосными этажами крен фундаментных плит может быть не более 0,002, средняя осадка - не превышать 0,16 м.

4.5.2.47 Для стальных отдельно стоящих силосов относительная разность осадок может быть не более 0,004, средняя осадка - не превышать 0,15 м.

4.5.2.48 Осадки отдельно стоящих фундаментов под колонны силосных корпусов допускается принимать для каждого фундамента как сумму осадок фундамента в пределах верхней части сжимаемой толщи и осадок условной сплошной плиты для остальной части этой толщи.

4.5.2.49 При определении крена фундаментов силосных корпусов от временной нагрузки рекомендуется учитывать предварительное обжатие грунта равномерной первичной загрузкой длительностью не менее два месяца в соответствии с указанием по режиму. При этом модуль деформации грунта E_{mt} рекомендуется принимать равным:

$$E_{mt} = k_e E_{mt}, \quad (42)$$

- где E_{mt} - средний в пределах сжимаемой толщи модуль деформации грунта;
 k_e - коэффициент повышения модуля деформации фунта, принимаемый равным:
- для песчаных грунтов - 1,5;
 - для пылевато-глинистых фунтов с показателем текучести $I_L \leq 0,25$ - 1,3;
 - для пылевато-глинистых фунтов с показателем текучести $0,25 < I_L \leq 0,5$ - 1,2;
 - для фунтов других видов - 1,0.

4.5.2.50 Фундаменты зерноскладов, на которые передается горизонтальное давление зерновых продуктов, рекомендуется проверять на устойчивость от сдвига.

4.6 Инженерное оборудование

4.6.1 Водоснабжение и канализация

4.6.1.1 Проектирование водоснабжения и внутреннего водопровода предприятий рекомендуется осуществлять в соответствии с действующими нормативными документами по водоснабжению, СП РК 4.01-101 и с учетом положений настоящего раздела.

4.6.1.2 Систему водоснабжения на предприятиях по надежности подачи воды допускается принимать, как правило, второй категории.

Коэффициент часовой неравномерности для технологических расходов допускается принимать равным 1.

4.6.1.3 Состав производственных сточных вод мельниц рекомендуется принимать по технологической части проекта.

4.6.1.4 Для элеваторов расчетный расход воды рекомендуется определять по наибольшему строительному объему рабочего здания или одного силосного корпуса, расположенного в ряду корпусов, или отдельно стоящего силоса, но не менее 20 л/с.

4.6.1.5 При проектировании внутренних водопроводных сетей холодной воды, прокладываемых в помещениях для хранения и переработки зерна, рекомендуется предусматривать термоизоляцию трубопроводов из несгораемых материалов по расчету на невыпадение конденсата.

4.6.1.6 На предприятиях следует предусматривать бытовую и производственную канализацию в соответствии с СП РК 4.01-101 и действующими нормативными документами по водоотведению наружных сетей и сооружений.

4.6.1.7 Локальную очистку производственных сточных вод до сброса их в бытовую канализацию на зерноперерабатывающих предприятиях следует предусматривать в зависимости от технологической схемы.

4.6.1.8 Рекомендуется обеспечивать очистку наиболее загрязненной части поверхностного стока дождевой канализации, образующегося в период выпадения дождей, таяния снега и мойки дорожных покрытий, т. е. не менее 70 % годового стока для селитебных территорий и площадок предприятий, близких к ним по загрязненности, и всего объема стока для площадок предприятий, территория которых может быть загрязнена специфическими веществами с токсичными свойствами или значительным количеством органических веществ.

4.6.1.9 При наличии на площадке системы закрытой дождевой канализации следует, как правило, предусматривать сброс в нее переливных и спускных вод из поддонов оросительных секций кондиционеров, градирен оборотной системы охлаждения вальцевых станков.

4.6.2 Отопление и вентиляция

4.6.2.1 Проектирование отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха производственных зданий и сооружений предприятий, а также выбросов вентиляционного воздуха в атмосферу следует производить в соответствии со СП РК 4.02-101 и с учетом положений настоящего раздела.

4.6.2.2 В производственных помещениях целесообразно предусматривать, как правило, устройство воздушного отопления, совмещенного с приточной вентиляцией и центрального водяного отопления во вспомогательных помещениях.

4.6.2.3 В качестве теплоносителя в системе отопления и вентиляции предприятий, как правило, рекомендуется применять горячую воду. Допускается при экономическом обосновании применять пар.

4.6.2.4 Не рекомендуется предусматривать отопление рабочих зданий элеватора и силосных корпусов, складов сырья и готовой продукции, зерноскладов.

4.6.2.5 Температуру теплоносителя в системах отопления с местными нагревательными приборами и теплоснабжения вентиляционных установок рекомендуется принимать не более 110 °С.

4.6.2.6 Для обогрева работающих в помещениях (кабинах), расположенных на верхних этажах рабочих зданий элеваторов, допускается предусматривать электрическое отопление с помощью стационарно установленных электропечей мощностью до 1 кВт заводского изготовления в закрытом металлическом кожухе.

4.6.2.7 В помещениях электрощитов, при необходимости, целесообразно предусматривать механическую приточную и вытяжную вентиляцию, рассчитанную на удаление теплоизбытков.

Допускается предусматривать рециркуляцию воздуха в помещениях электрощитов в холодный и переходный периоды года.

4.6.2.8 В проходных тоннелях элеваторов и зерноскладов рекомендуется предусматривать вытяжную вентиляцию с однократным воздухообменом.

4.6.2.9 Не рекомендуется объединять в одну аспирационную установку:

- а) обеспыливание бункеров;
- б) обеспыливание оборудования бункерного типа (гравитационные смесители, весы);
- в) обеспыливание силосов.

4.6.2.10 Для эффективной работы систем аспирации рекомендуется:

- устанавливать пылеприемники систем аспирации пылевыведения с учетом распространения воздушных потоков;
- определять границы эффективного действия пылеприемников формой и размером всасывающих отверстий, расходом воздуха и расстоянием от всасывающего отверстия;

- определять расход воздуха, обеспечивающий улавливание пыли на требуемом расстоянии и ее транспортирование по элементам системы аспирации.

4.6.2.11 Систему механической общеобменной вентиляции рекомендуется применять для компенсации воздуха, удаляемого системами аспирации.

В летний период допускается верхнюю зону вентилировать естественным путем.

4.6.2.12 В помещениях категорий А, Б и В применяются отопительные приборы с гладкой поверхностью. Приборы целесообразно устраивать в помещениях категорий А, Б и В на высоте, обеспечивающей обслуживание.

4.6.2.13 Рециркуляция (возврат) воздуха в системах воздушного отопления помещений из аспирационных и пневмотранспортных установок в производственные помещения допускается при прохождении очищенного до санитарных норм воздуха через огнепреграждающие устройства.

4.6.2.14 При размещении прямков, предназначенных для обслуживания норий, цепных конвейеров, в помещениях категории Б допускается не предусматривать приточно-вытяжную или вытяжную вентиляцию.

4.6.2.15 Общеобменную вентиляцию в очистительном, шелушильно-сепараторном, вальцовом отделениях рекомендуется применять в качестве:

- вытяжки - из верхней зоны;
- притока - в верхнюю зону для ассимиляции и удаления избыточного тепла.

4.6.2.16 Общеобменная вентиляция прессового цеха в зимний период предусматривает:

- естественную вытяжку воздуха из верхней зоны;
- подачу воздуха в рабочую зону посредством приточной механической вентиляции.

В период лета может быть дополнительно применен естественный приток в рабочую зону.

4.6.3 Электроснабжение и электротехнические устройства

4.6.3.1 Электроприемники всех предприятий по надежности электроснабжения, как правило, рекомендуется относить ко второй категории.

4.6.3.2 Расчетные коэффициент спроса, коэффициент мощности и годовое число часов использования максимума силовых и осветительных электрических нагрузок рекомендуется принимать в соответствии с таблицей 6.

4.6.3.3 При проектировании искусственного освещения зданий и сооружений рекомендуется руководствоваться СП РК 2.04-104 и предусматривать:

- разряды зрительных работ и освещенность помещений - согласно таблице 7;
- для производственных помещений мельниц, крупозаводов и диспетчерских помещений, как правило, светильники с люминесцентными лампами;
- для комбикормовых заводов и других зданий и помещений, как правило, светильники с лампами накаливания (допускается применение ламп ДРП);
- для ремонтного освещения - переносные светильники, установку штепсельных разъемов и специальную сеть напряжением до 36 В, подключенную к стационарным

понижающим трансформаторам. Допускается для этих целей применение аккумуляторных фонарей.

Таблица 6 – Расчетные коэффициенты электрических нагрузок

Предприятия, здания, помещения (цехи или отделения) и оборудование	Коэффициенты		Годовое число часов использования максимума электрических силовых нагрузок
	спроса	мощности	
Предприятия по производству муки:			
сортового помола	0,7 - 0,75	0,8	7200
обойного помола	0,78 - 0,8	0,8	7200
Предприятия по производству крупы	0,65 - 0,7	0,8	7200
Предприятия по производству комбикормов	0,55 - 0,65	0,8	7200
Цехи отходов	0,5 - 0,4	0,75	3000
Склады готовой продукции	0,4 - 0,5	0,75	5000
Зарядные станции	0,7 - 0,75	0,8	3000 - 3500
Элеваторы	0,45 - 0,75	0,75	5000
Вентиляция сантехническая	0,7	0,8	4000 - 5000
Воздушные компрессорные станции	0,7 - 0,8	0,8	6000
Ремонтно-механические мастерские	0,25	0,75	3000
Склады механизированные	0,4 - 0,5	0,75	2000
Котельные и насосные (кроме пожарных насосов)	0,5 - 0,6	0,75	2000
Примечания 1 При наличии данных расчеты рекомендуется выполнять по методу коэффициентов использования и максимума. 2 Коэффициенты спроса приведены для расчетов потребной мощности на шинах 0,4 кВ трансформаторных подстанций.			

Таблица 7 - Разряды зрительных работ и освещенность помещений

Помещения	Разряд зрительной работы	Освещенность, лк, при лампах	
		накаливания	газоразрядных
<i>Элеваторы</i>			
Этажи головок норий, этажи сепараторов	VIIIa	30	75
Остальные этажи рабочего здания, надсилосный и подсилосный этажи, приемные устройства, галереи, сушилка	VIIIб	20	50
Цех отходов	VIIIб	20	50
<i>Мельницы и крупозаводы</i>			
Выбойные отделения	VI	50	100
Помещения расфасовочных автоматов в мелкую тару	Va	150	200
Остальные помещения размольных, рушальных и зерноочистительных отделений	VI	100	150
Помещения для починки мешков	V6	100	150
Корпуса готовой продукции	VIIIб	20	50
<i>Комбикормовые заводы</i>			
Этажи головок весов многокомпонентных дозаторов	Va	100	200
Остальные этажи производственных корпусов	VIIIa	30	75
Корпуса сырья и готовой продукции	VIIIб	20	50
<i>Авто- и железнодорожные весы</i>	Va	100	200
<i>Механизированные склады зерна</i>	VIIIв	20	-
Примечания 1 Поверхность, для которой нормируется освещенность в производственных помещениях, - 0,8 м от уровня пола. 2 Коэффициент запаса K_z принимается при искусственном освещении и лампах накаливания для производственных помещений 1,5, для остальных - 1,3, при газоразрядных лампах - соответственно, 2,0 и 1,5. 3 При применении промышленного телевидения освещенность должна приниматься до 100 - 150 лк.			

4.6.3.4 Здания, сооружения и помещения предприятий рекомендуется оснащать автоматической пожарной сигнализацией и системами автоматического пожаротушения согласно действующим нормативным документам по нормам оборудования зданий, помещений и сооружений системами автоматической пожарной сигнализации.

4.6.3.5 Рекомендуется предусмотреть жесткие крепления для светильников.

4.6.3.6 Освещение бункеров и силосов допускается переносными светильниками прожекторного типа с защитной оболочкой от проникновения пыли (степень защиты оболочки не ниже IP54) или переносными аккумуляторными фонарями через верхние люки.

4.6.3.7 Освещение внутри бункеров и силосов допускается при применении переносных светильников с напряжением не выше 12 В (в металлических емкостях) и 42 В (в железобетонных и деревянных емкостях). Стекланые колпаки целесообразно оснастить металлической сеткой.

4.6.3.8 Допускается применение светодиодных переносных аккумуляторных фонарей.

4.6.3.9 При расположении светильников в помещениях на высоте менее 2,5 м рекомендуется применять приборы с защитной сеткой, при обслуживании со стремянок или приставных лестниц светильники целесообразно подвешивать на высоте не более 4,5 м над уровнем пола.

4.6.3.10 При условии, что крепление арматуры не мешает движению обслуживающего персонала в проходах, в галереях, тоннелях, под и над площадками светильники допускается подвешивать на высоте не менее 1,7 м.

4.6.3.11 Масляные, сухие, а также с негорючей жидкостью комплектные трансформаторные подстанции (далее - КТП) допускается размещать, не отделяя трансформаторы перегородками, в общем помещении с распределительными устройствами (далее – РУ).

4.6.3.12 Кабельные каналы и полы могут быть закрыты в уровень с чистым полом в помещениях РУ, трансформаторных подстанций (далее - ТП) и КТП - несгораемыми плитами.

4.6.3.13 В помещениях диспетчерских щитов управления полы допускается покрывать линолеумом или паркетом, а каналы и настил второго пола перекрывать съемными деревянными щитами, подшитыми со стороны кабелей листовым железом.

4.6.3.14 Устройство порогов в дверных проемах РУ, ТП, КТП, диспетчерских и тамбурах при устройстве кабелей в полу не рекомендуется.

4.6.3.15 Козырек под окном, расположенный над помещением ТП и КТП, рекомендуется выполнять по всей ширине двери или выходного вентиляционного отверстия с вылетом до 0,70 м.

4.6.3.16 При установке арматуры (плафона) вплотную к потолку рекомендуется крепить ее к розетке из изоляционного материала.

4.7 Обеспечение доступности для маломобильных групп населения

4.7.1 Продольный уклон путей движения на креслах-колясках не должен превышать 5°, поперечный - 2°.

4.7.2 Для съездов с тротуаров на проезжую часть уклон рекомендуется принимать не более 1:12, а около здания и в затесненных местах допускается увеличивать продольный уклон до 1:10 на протяжении не более 10 м.

4.7.3 Перепад высот съезда с тротуарной дорожки и проезжей части не рекомендуется превышать 0,015 м.

4.7.4. Бордюры проезжей части рекомендуется выполнять высотой не менее 0,05 м.

4.7.5 Входная площадка при входе для маломобильной группы населения может состоять из навеса, водоотвода, а в зависимости от местных климатических условий оснащена подогревом поверхности покрытия. Размеры входной площадки при открывании полотна дверей наружу могут быть не менее 1,4 м × 2,0 м или 1,5 м × 1,85 м. Размеры входной площадки с пандусом допускается принимать не менее 2,2 м × 2,2 м.

4.7.6 Входные двери рекомендуется принимать в ширину не менее 1,2 м. Применение дверей на качающихся петлях и дверей вертушек на путях передвижения маломобильной группы населения не рекомендуется.

4.7.7 Лифты рекомендуется выполнять для пользования инвалидом на кресле-коляске с сопровождающим. Внутренние размеры кабины могут быть не менее 1,7 м в ширину и 1,5 м в глубину.

4.7.8 Для нового строительства общественных и производственных зданий рекомендуется применять лифты с шириной дверного проема не менее 0,95 м.

4.7.9 Пассажирский лифт также следует предусматривать при организации рабочих мест для инвалидов на этажах, расположенных выше 6 м от уровня входа в здание, если это установлено в задании на проектирование.

4.7.10 Лестницы рекомендуется дублировать пандусами или подъемными устройствами. Длину марша пандуса рекомендуется принимать не более 9 м, а уклон - не более 1:20.

4.7.11 Наружные лестницы и пандусы рекомендуется оборудовать поручнями. Расстояние между поручнями пандуса допускается в пределах 0,9 - 1 м.

4.7.12 При пандусах высотой более 3 м и расчетной длиной 36 м и более допускается заменять их подъемными устройствами.

4.7.13 В местах изменения уклонов рекомендуется устанавливать искусственное освещение не менее 100 лк на уровне пола.

4.7.14 Покрытие из бетонных плит допускается выполнять с толщиной швов между плитами не более 0,15 м. Покрытие из рыхлых материалов, таких как песок и гравий, не рекомендуется.

4.7.15 Ребра дренажных решеток на путях движения маломобильной группы населения целесообразно располагать перпендикулярно направлению движения, вплотную к поверхности. Просветы ячеек решеток могут быть не более 0,013 м шириной. Диаметр круглых отверстий в решетках допускается устраивать не более 0,018 м.

4.7.16 Дренажные решетки рекомендуется размещать вне зоны движения пешеходов.

4.7.17 На индивидуальных автостоянках на участке около или внутри зданий предприятия обслуживания рекомендуется выделять не менее 10 % мест (но не менее одного места) для транспорта инвалидов, в том числе до 5 % специализированных мест для автотранспорта маломобильной группы населения на креслах-колясках из расчета, при числе мест:

- до 100 включительно - 5 %, но не менее одного места;
- от 101 до 200 - не менее 5 мест и дополнительно 3 %;
- от 201 до 1000 - не менее 8 мест и дополнительно 2 %;
- 1001 место и более - не менее 24 места плюс не менее 1 % на каждые 100 мест свыше.

4.8 Охрана окружающей среды

4.8.1 Для снижения выноса загрязнений с поверхностным стоком рекомендуется предусматривать:

- ограждение зоны озеленения бордюрами, исключающими слив грунта от ливневых дождей на дорожные покрытия;
- устройство поливочных кранов вне здания для регулярных профилактических уборок территории с твердым покрытием и полива озелененных площадок в теплое время года, а также возможность сетевого подключения и хранения электромеханического уборочного инвентаря.

4.8.2 Использование новых технологий в процессе сушки зерна, использование вторичного тепла для отопления и другие мероприятия могут быть применены для защиты окружающей среды.

4.8.3 При благоустройстве территории рекомендуется рационально распределить озеленение участка предприятия, снижать уровень выбросов загрязнений и обеспечить шумоизоляцию посредством посадки деревьев вокруг зданий и сооружений с допустимым нормами расстоянием.

4.8.4 Для мероприятий по уменьшению производственных отходов рекомендуется осуществлять переработку и использование отходов как вторичное сырье.

4.8.5 Для использования вторичной очищенной воды для производства допускается выполнять комплекс мер по установке фильтров, коллекторов, сбор дождевых и талых вод.

4.9 Обеспечение безопасности при эксплуатации

4.9.1 При установке энтолейтора или деташера непосредственно за вальцовым станком магнитную защиту рекомендуется размещать перед размольной машиной.

4.9.2 Эксплуатация зданий, введенных в действие до установления указанного ограничения, с производственными помещениями категории Б, расположенными в подвальных и цокольных этажах, допускается при условии, что при разработке проектной документации такого опасного производственного объекта в соответствующих разделах данной документации учитывались требования и были предусмотрены мероприятия по

обеспечению промышленной безопасности, предупреждению аварий и локализации их последствий с необходимыми обоснованиями и расчетами.

4.9.3 Заземляющее устройство выполняется в виде общего контура заземления. Допускается использование общего заземляющего устройства для защиты от статического электричества, первичных и вторичных воздействий молнии и защитного заземления электроустановок.

4.9.4 При отсутствии магнитной защиты допускается установка норийных труб на расстоянии не менее 0,15 м от габарита сепаратора со стороны выпуска зерна.

4.9.5 Для предотвращения проникновения птиц на концах взрыворазрядных трубопроводов рекомендуется устанавливать сетки и предусматривать защиту от атмосферных осадков.

5 ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

5.1 Сокращение энергопотребления

5.1.1 Для оптимизации расходов энергии рекомендуется применение рекуперативных теплообменников, отдающих тепло отработавшего агента сушки на повторное использование.

5.1.2 Использование системы теплоизоляции корпуса зерносушилок целесообразно для снижения расхода топлива.

5.1.3 Для снижения энергозатрат допускается уменьшение числа транспортирующих перемещений при осуществлении технологических операций зерносушильного комплекса путем изменения размещения машин и оборудования комплекса (например, каскадным расположением оборудования).

5.1.4 Следует обеспечить оптимальную работу системы отопления и кондиционирования воздуха с точки зрения экологии, безопасности и энергосбережения посредством надлежащего обслуживания.

5.1.5 Для обеспечения надлежащего режима работы рекомендуется применение автоматических сушильных устройств.

5.1.6 Для снижения затрат энергопотребления допускается использование системы рециркуляции теплоносителя.

5.1.7 Для снижения затрат тепловой энергии на 15 % - 20 % допустимо использование предварительного нагрева зерна в малоподвижном слое в специальных установках с собственным источником нагрева теплоносителя.

5.1.8 При драйаэрации рекомендуется использование камер с четырехкамерными блоками и с двумя вентиляторами, цикл которого рассчитан на 32 ч работы.

5.1.9 Равномерное распределение агента сушки по сечению шахты и по длине коробов рекомендуется для сведения к минимуму топливных ресурсных затрат.

5.1.10 Для сокращения энергозатрат в силосах могут быть установлены электронные блоки управления вентилированием (ЭБУВ) для охлаждения и консервирования естественным холодом, осуществляя вентилирование только на то количество времени (часов), которое необходимо.

5.2 Рациональное использование природных ресурсов

5.2.1 Котельным установкам следует работать на отходах производства (шелуха семян), в то время как природный газ будет использоваться в качестве резервного топлива.

5.2.2 При необходимости, допустимо использование гелиосушильных установок, использующих аккумуляторы, позволяющих выполнять технологический процесс в ночное время.

5.2.3 Для сокращения потребления топлива следует использовать системы теплоизоляции и систему рециркуляции отработавшего сушильного агента для повторного использования.

5.2.4 Для сбора дождевых стоков с территории предприятия может быть использована ливневая канализация и коллекторы.

5.2.5 Посадка деревьев по периметру территории предприятия должна обеспечивать шумоизоляцию и защиту от ветровых нагрузок.

Приложение А
(информационное)

Характеристика сыпучих материалов

Таблица А.1 - Основные характеристики сыпучих материалов

Сыпучие материалы	Удельный вес γ , кгс/м ³	Угол естественного откоса (угол внутреннего трения) φ , град	Коэффициент трения f	
			по бетону	по металлу
Зерно (пшеница, рожь, ячмень, овес, кукуруза в зерне и т.д.), бобовые семена, крупа, зерновое сырье комбикормовых заводов, гранулированные комбикорма и отруби	800	25	0,4	0,4
Комбикорма всех видов (кроме гранулированных), семена подсолнуха и трав	550	40	0,4	0,4
Кукуруза в початках	450	30	0,4	0,4
Мука (пшеничная, ржаная и др.) и мучнистые продукты при высоте силоса, м:				
до 15	650	25	0,6	0,5
св. 15	700	40	0,3	0,3
Отруби (кроме гранулированных) при высоте силоса, м:				
до 15	400	35	0,7	0,6
св. 15	450	40	0,3	0,3

Приложение Б
(информационное)

Основные буквенные обозначения

Б.1 Геометрические характеристики

$h; h_1; h_2; h_3; h_{mr}$ - высота стен силосов, участков зон стен силосов;

z - расстояние от верха засыпки;

d - внутренний диаметр круглого силоса;

l - расстояние в свету между противоположными стенами прямоугольных силосов;

l_0 - расстояние между осями колонн;

t - толщина стены;

A, U - площадь и периметр поперечного сечения силоса;

ρ - гидравлический радиус поперечного сечения силоса, определяемый по формуле:

$$\rho = \frac{A}{U}. \quad (\text{Б.1})$$

Б.2 Давление сыпучих материалов

$p_h^n; p_v^n$ - равномерно распределенное нормативное давление сыпучего материала, соответственно, горизонтальное - на стены силоса, вертикальное - на днище силоса;

p_{h1}^n - кольцевое горизонтальное нормативное давление сыпучего материала на стены круглых силосов;

p_{h2}^n - локальное нормативное горизонтальное давление сыпучего материала на стены круглых силосов;

p_{h3}^n - полосовое нормативное горизонтальное давление сыпучего материала на стены квадратных, прямоугольных силосов и звездочек;

p_{ht}^n - нормативное горизонтальное давление сыпучего материала от температурных воздействий;

$p_\alpha^n; p_\tau^n$ - нормативное давление сыпучего материала на наклонную поверхность днища, нормальное и касательное к поверхности днища;

p_{hz}^n - нормативное горизонтальное давление сыпучего материала на стены бункера.

Б.3 Характеристики сыпучих и других материалов, коэффициенты для определения нагрузок

$\gamma; \varphi; f$ - удельный вес, угол внутреннего трения, коэффициент трения сыпучего материала о стены силосов;

λ - коэффициент бокового давления сыпучего материала, определяемый по формуле:

$$\lambda = \operatorname{tg}^2 \left(45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right), \quad (\text{Б.2})$$

для зерна допускается принимать $\lambda = 0,44$;

ν - начальный коэффициент поперечной деформации (коэффициент Пуассона), принимаемый для зерновых продуктов равным 0,4;

E_m - модуль деформации сжатия сыпучего материала;

$a_1; a_2; a_3; a_4$ - коэффициенты местного повышения давления сыпучих материалов;

γ_{ext} - коэффициент повышения давления на разгрузочную трубу;

$\rho_s; \rho_b$ - коэффициенты асимметрии цикла для арматуры и бетона;

R_b, R_s - расчетные сопротивления бетона и арматуры.

Б.4 Усилия от внешних нагрузок и воздействий

N - продольная сила сжатия или растяжения;

M - изгибающий момент.

Б.5 Коэффициенты для определения усилий

γ_f - коэффициент надежности по нагрузке, равный 1,3 - для локальных давлений сыпучих материалов и 1,1 - для температурных воздействий при расчете по прочности и образованию трещин; 1 - при расчете по деформациям и по раскрытию и закрытию трещин;

γ_c - коэффициент условий работы;

α_1, α_2 - коэффициенты, учитывающие влияние локальных давлений сыпучих материалов;

β_1 - коэффициент, учитывающий влияние расчетной схемы на величину изгибающих моментов.

Приложение В
(обязательное)

Значения коэффициентов повышения давления a_4 и условий работы γ_c

Таблица В.1 - Значения коэффициентов повышения давления a_4 и условий работы γ_c , которые следует принимать в расчетах конструкций плиты днища, балок и воронки силоса

Вид конструкции	a_4	γ_c
Железобетонная плита днища без забутки и с забуткой, балки днища, а также железобетонная воронка в силосе:		
- для всех видов зерна и гранулированных продуктов	1	1
- для муки и отрубей	1,5	1,2
Стальная воронка и стальные балки днища в железобетонном и стальном силосах:		
- для всех видов зерна и гранулированных продуктов	1	0,8
- для муки и отрубей	1,5	1,0

ДЛЯ ЗАМЕТОК

УДК 727.14 МКС 91.040.20

Ключевые слова: территория, объемно-планировочные и конструктивные решения, производственные здания, силосы, силосные корпуса, воронки, днища силосов, хранение зерна, переработка, элеваторы.

Ресми басылым

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҰЛТТЫҚ ЭКОНОМИКА МИНИСТРЛІГІНІҢ
ҚҰРЫЛЫС, ТҮРҒЫН ҮЙ-КОММУНАЛДЫҚ ШАРУАШЫЛЫҚ ІСТЕРІ ЖӘНЕ
ЖЕР РЕСУРСТАРЫН БАСҚАРУ КОМИТЕТІ**

**Қазақстан Республикасының
ЕРЕЖЕЛЕР ЖИНАҒЫ**

ҚР ЕЖ 3.02-132-2014

**АСТЫҚТЫ САҚТАУ МЕН ҚАЙТА ӨНДЕУГЕ АРНАЛҒАН КӘСІПОРЫНДАР,
ҒИМАРАТТАР МЕН ҚҰРЫЛЫСТАР**

Басылымға жауаптылар: «ҚазҚСҒЗИ» АҚ Компьютерлік беттеу:

050046, Алматы қаласы, Солодовников көшесі, 21
Тел./факс: +7 (727) 392 76 16 – қабылдау бөлмесі

Официальное издание

КОМИТЕТ ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА, ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО			
ХОЗЯЙСТВА	УПРАВЛЕНИЯ	ЗЕМЕЛЬНЫМ	РЕСУРСАМ
МИНИСТЕРС	НАЦИОНАЛЬНО	ЭКОНОМИКИ	РЕСПУБЛИ
КАЗАХСТАН			

**СВОД ПРАВИЛ
Республики Казахстан**

**СП РК 3.02-132-2014
ПРЕДПРИЯТИЯ, ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ ПО ХРАНЕНИЮ И
ПЕРЕРАБОТКЕ ЗЕРНА**

Ответственные за выпуск: АО «КазНИИСА» Набор и компьютерная верстка:

АО «КазНИИСА»
050046, г. Алматы, ул. Солодовникова, 21
Тел./факс: +7 (727) 392 76 16 – приемная