

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

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

НЕОПОРБЕТОННАН БҰЙЫМДАР ЖАСАУ

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ИЗДЕЛИЙ ИЗ НЕОПОРБЕТОНА

ҚР ЕЖ 5.03-105-2013
СП РК 5.03-105-2013

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, «ИННОБИЛД» 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

ПРЕДИСЛОВИЕ

- 1 **РАЗРАБОТАН:** АО «КазНИИСА», ТОО «ИННОБИЛД»
- 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

Осы мемлекеттік нормативті Қазақстан Республикасының сәулет, қала құрылысы және құрылыс істері жөніндегі Уәкілетті мемлекеттік органның рұқсатынсыз 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	3
4 ҚОЛАЙЛЫ ШЕШІМДЕР	4
4.1 Жалпы ережелер	4
4.2 Неопорбетонның жіктелуі.....	4
4.3 Неопорбетонның техникалық сипаттамалары	5
4.4 Неопорбетон дайындауға арналған материалдар	6
4.5 Неопорбетон құрамын таңдау	9
4.6 Көбік дайындау	13
4.7 Неопорбетон қоспасын дайындау	14
4.8 Арматуралау	15
4.9 Неопорбетон қоспасын төсеу	15
4.10 Неопорбетонның қатюы және оған күтім көрсету	16
4.11 Айрықша жағдайларда бетондау.....	18
4.11.1 Қыс мезгілінде жүргізілетін бетондау жұмыстары	18
4.11.2 Құрғақ ыстық ауа райында жүргізілетін бетондау жұмыстары	19
4.12 Неопорбетон бұйымдарын өндіруді бақылау әдістері	19
4.13 Қабылдау тәртібі	22
4.14 Неопорбетонның және дайын бұйымдардың сапасын бақылау	23
5 ӨНДІРІС ҚАУІПСІЗДІГІНЕ, ЕҢБЕКТІ ЖӘНЕ ҚОРШАҒАН ОРТАНЫ	
ҚОРҒАУҒА ҚОЙЫЛАТЫН ТАЛАПТАР	24
6 НЕОПОРБЕТОННАН БҰЙЫМДАР ЖАСАУ КЕЗІНДЕ ЭНЕРГИЯ ҮНЕМДЕУ	
ЖӘНЕ ТАБИҒИ РЕСУРСТАРДЫ ҰТЫМДЫ ПАЙДАЛАНУ	26
А қосымшасы (ақпараттық) Неопорбетондардың тепе-тең ылғалдылық кезіндегі жылу өткізгіштік коэффициенті.....	27
Б қосымшасы (ақпараттық) Көбік генераторды теңшеу	28
В қосымшасы (ақпараттық) Неопорбетонның пластикалық беріктігін анықтау.....	29

КІРІСПЕ

1991 жылы Қазақстан «NEOPOR SYSTEM GmbH» компаниясынан ГФР ұялы бетон дайындау технологиясын иеленіп, Қазақстанда көбіктүзгішті және жабдық өндірісі туралы лицензиялық келісімге қол қойылды (<http://www.neopor.com/en/chronicle.htm>).

«Неопорбетоннан бұйымдар жасау» ережелер жинағы қолданыстағы материалдардың, нормативтік құжаттардың, Қазақстан Республикасы мен ТМД елдері аумағында қабылданған ұсынымдар мен нұсқаулықтардың негізінде және «NEOPOR SYSTEM GmbH» фирмасы ұсынған материалдар негізінде, сондай-ақ өндірісі лицензияланған «УНИПОР» ұялы бетонын дайындау және қалау бойынша ұсынымдар (Қазақстанның лицензиялық өндірісі) бойынша әзірленген.

Ережелер жинағы Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2010 жылғы 17 қарашадағы №1202 қаулысымен бекітілген «Ғимараттар мен құрылыстардың, құрылыс материалдары мен бұйымдардың қауіпсіздігіне қойылатын талаптар» техникалық регламентінің негізгі талаптары орындалатын неопорбетон бұйымдарды дайындауға қолайлы шешімдерді ұсынады.

Ережелер жинағы «Ғимараттар мен құрылыстардың, құрылыс материалдары мен бұйымдардың қауіпсіздігіне қойылатын талаптар» техникалық регламентімен белгіленетін талаптарын орындаудың бірден-бір әдісі болып табылмайды.

Осы ережелер жинағын әзірлеген кезде заманауи ғылыми-техникалық зерттеулердің, жетекші отандық және шетелдік өндіріс тәжірибесінің нәтижелері сараланды, осы құжатты мемлекетаралық нормативтермен, халықаралық және ұлттық нормативтік-техникалық құжаттармен үйлестіру жұмыстары жүргізілді.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ЕРЕЖЕЛЕР ЖИНАҒЫ
СВОД ПРАВИЛ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

НЕОПОРБЕТОННАН БҰЙЫМДАР ЖАСАУ

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ИЗДЕЛИЙ ИЗ НЕОПОРБЕТОНА

Енгізілген күні – 2015-07-01

1 ҚОЛДАНЫЛУ САЛАСЫ

1.1 Осы ережелер жинағы зауыт жағдайларында неопорбетоннан бұйымдарды дайындауға таралады.

Арматураланған және арматураланбаған неопорбетоннан жасалған бұйымдар жылу сақтау деңгейі жоғары ғимараттардың қоршау конструкцияларын дайындауға, аражабындар мен жабындарды орнатуға, шатыр аражабындардың, төсем қабаттардың және еден төсемдерінің жылуын оқшаулауға, аражабындарды, қабырғалар мен қалқаларды дыбыстық оқшаулауға арналған.

1.2 Неопорбетон бетон конструкцияларды құрылыс алаңында құюға да, темірбетон бұйымдары полигондары мен зауыттарында өз бетінше және жылумен өңдеу арқылы қататын құрастырмалы элементтерді дайындауға да арналған.

1.3 Осы ережелер жинағының қолайлы шешімдері тұрғын үй, қоғамдық, әкімшілік және өндірістік ғимараттарға арналатын неопорбетон бұйымдары мен конструкцияларына таралады.

2 НОРМАТИВТІК СІЛТЕМЕЛЕР

Осы ережелер жинағын қолдану үшін мынадай сілтемелік нормативтік құжаттар қажет:

ҚР ЕЖ 2.01-101-2013 Құрылыс конструкцияларын тот басудан қорғау.

ҚР ЕЖ 2.04-107-2013 Құрылыстық жылу техникасы.

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

ҚР СТ 937-92 Конструкциялар және бетон және темірбетон құрама бұйымдары. Жалпы техникалық шарт.

ҚР СТ 948-92 Жасанды кеуек түйіршік тас, ұсақталған тас және құм.

ҚР СТ EN 197-1-2011 Цемент. 1-бөлім. Құрамы, ерекшелігі және кәдімгі цементтер үшін сәйкестік өлшемдері.

ҚР СТ EN 10080-2011 Темірбетон конструкцияларға арналған арматура. Дәнекерлейтін арматура. Жалпы ережелер.

ҚР СТ EN 12350-6-2012 Жаңадан дайындалған бетон қоспаны сынау. 6-бөлім. Тығыздығы.

Ресми басылым

ҚР ЕЖ 5.03-105-2013

ҚР СТ EN 12350-7-2012 Жаңадан дайындалған бетон қоспаны сынау. 7-бөлім. Қысыммен анықтау әдістері.

ҚР СТ EN 12390-1-2011 Қатқан бетонды сынау.

ҚР СТ ISO 12439-2012 Бетон қоспаларын дайындауға арналған су.

ҚР СТ EN 12504-1-2011 Конструкциялардағы бетонды сынау. 1-бөлім. Конструкциялардың бойынан кесіліп алынатын бетон үлгісі. Үлгілерді іріктеу, сығылған кезде зерттеу және сынау.

ҚР СТ EN 12620-2011 Бетонға арналған толтырғыштар.

ГОСТ 4.212-80 Өнім сапасының көрсеткіштер жүйесі. Құрылыс. Бетондар. Көрсеткіштер номенклатурасы.

ГОСТ 12.1.003-83 Еңбек қауіпсіздігі стандарттарының жүйесі. Шуыл. Жалпы қауіпсіздік талаптары.

ГОСТ 12.1.004-91 Еңбек қауіпсіздігі стандарттарының жүйесі. Өрт қауіпсіздігі. Жалпы талаптар.

ГОСТ 12.1.005-88 Еңбек қауіпсіздігі стандарттарының жүйесі. Жұмыс аймағының ауасына қойылатын жалпы санитарлық-гигиеналық талаптар.

ГОСТ 12.1.007-76 Зиянды заттар. Жіктелуі және жалпы қауіпсіздік талаптары.

ГОСТ 12.2.003-91 Еңбек қауіпсіздігі стандарттарының жүйесі. Өндірістік жабдық. Жалпы қауіпсіздік талаптары.

ГОСТ 12.3.002-75 Еңбек қауіпсіздігі стандарттарының жүйесі. Өндірістік процестер. Жалпы қауіпсіздік талаптары.

ГОСТ 17.2.3.02-78 Табиғатты қорғау. Атмосфера. Өнеркәсіптік кәсіпорындар шығаратын зиянды заттардың жол берілетін тастандыларын белгілеу ережесі.

ГОСТ 7473-2010 Бетон қоспалар. Техникалық шарттар.

ГОСТ 8736-93 Құрылыс жұмыстарына арналған құм. Техникалық шарттар.

ГОСТ 8829-94 Зауытта дайындалған темірбетон және бетон құрылыс бұйымдары. Жүктеумен сынау әдісі. Беріктікті, қаттылықты және жарылуға төзімділікті бағалау ережелері.

ГОСТ 10178-85 Портландцемент және қожпортландцемент. Техникалық шарттар.

ГОСТ 10180-2012 Бетондар. Бақылау үлгілері бойынша беріктілікті анықтау әдістері.

ГОСТ 10922-2012 Дәнекерленетін арматуралы және төселетін бұйымдар, арматура мен темірбетон конструкциялардың төселетін бұйымдарының дәнекерленетін бірігулері. Жалпы техникалық шарттар.

ГОСТ 12730.1-78 Бетондар. Тығыздықты анықтау әдістер.

ГОСТ 12730.2-78 Бетондар. Ылғалдылықты анықтау әдістері.

ГОСТ 12730.4-78 Бетондар. Кеуектік көрсеткіштерін анықтау әдістері.

ГОСТ 12865-67 Ісінген вермикулит.

ГОСТ 18105-2010 Бетондар. Беріктілікті бақылау ережелері.

ГОСТ 18321-73 Сапаны статистикалық бақылау. Дара өнімдердің іріктелімін кездейсоқ іріктеу әдістері.

ГОСТ 23732-2011 Бетондар мен ерітіндіге арналған су. Техникалық шарттар.

ГОСТ 24211-2008 Бетондар мен құрылыс ерітінділеріне арналған қоспалар. Жалпы техникалық шарттар.

ГОСТ 24452-80 Бетондар. Призмалық беріктілікті, серпімділік модулін және Пуассон коэффициентін анықтау әдістері.

ГОСТ 25485-89 Ұяшықты бетондар. Техникалық шарттар.

ГОСТ 25818-91 Бетондарға арналған жылу станцияларының құрғақ күлдері. Техникалық шарттар.

ГОСТ 25898-2012 Құрылыс материалдары мен бұйымдар. Бұдың кіруіне кедергіні анықтау әдістері.

ГОСТ 27005-86 Жеңіл және ұяшықты бетондар. Орташа тығыздықты бақылау ережелері.

ГОСТ 27006-86 Бетондар. Құрамды іріктеу ережелері.

ГОСТ 30108-94 Құрылыс материалдары мен бұйымдар. Табиғи радионуклидтардың меншікті тиімді белсенділігін анықтау.

ГОСТ 30244-94 Құрылыс материалдары. Жанғыштыққа сынау жүргізу әдістері.

ГОСТ 31108-2003 Жалпы құрылыс цементтері. Техникалық шарттар.

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 тиісті анықтамалары бар мынадай терминдер қолданылады:

3.1 Ережелер жинағы – Техникалық ережелерге немесе жобалау, әзірлеу, монтаждау, техникалық қызмет көрсету процедураларына немесе жабдықтар, конструкциялар мен бұйымдарды пайдалануына ұсыныс беретін құжат.

3.2 Қолайлы шешімдер әдісі: Сәулет, қала құрылысы және құрылыс істері жөніндегі уәкілетті орган мақұлдаған қолданыстағы, әдетте, нұсқау беретін нормативтік талаптардың қолданылуын меңзейтін параметрлік нормаларды сақтау құралы.

3.3 Неопорбетон: Цементтен, құмнан, судан және негізін протеин гидролизаты құрайтын Неопор көбікконцентратынан тұратын ерітіндінің кеуектелуі мен гидратационды қаттылануы нәтижесінде алынатын, өзіне тән біркелкі үлестірілген ұяшықты ұсақ дисперсті құрылымы бар жасанды кеуек материал.

3.4 Неопор көбікконцентраты: Ұзын полипептид тізбектермен өзара байланысқан аминқышқылдарының қалдықтарынан құралған биополимерлер негізін құрайтын орнықты, биологиялық ыдырайтын, химиялық бейтарап көбіктүзгіш.

3.5 Бетонның беріктілік класы: Бетонның В әрпімен және нормативтік кедергі мәндерін және кепілдік берілетін Н/мм^2 (МПа) беріктілікті білдіретін, мысалы, В10/12,5 (сызықтың алдында – нормативтік кедергінің мәні f_{ck} Н/мм^2 , сызықтан кейін – бетонның

кепілдік берілетін беріктілігі f_c^G Н/мм²) сандармен белгіленетін осьтік сығылуға кепілдік берілген беріктілігіне сәйкес келетін сапасын сипаттайтын сандық шамасы.

3.6 Неопорбетонның нормаланатын тығыздығы: Нормативтік-техникалық және жобалау құжаттамасында белгіленген бетон тығыздығының мәні.

3.7 Нормаланатын беріктілік: Неопорбетонның жобалау жасындағы беріктігі немесе оның бұйым не конструкция дайындалатын нормативтік немесе техникалық құжатта белгіленген аралық жасындағы үлесі.

3.8 Кеуеккүлбетон: Кремнеземді компонент ретінде жылу электростанциясының құрғақтай күлі (құрғақ күлі) қолданылатын неопорбетонның түрі.

3.9 Іс жүзіндегі беріктік: Бақылау үлгілерін немесе конструкциядан алынған үлгілерді сынау нәтижелері бойынша анықталатын қатайған неопорбетонның беріктілігі.

3.10 Неопорбетонның іс жүзіндегі тығыздығы: Бақылау үлгілерін сынау нәтижелері бойынша немесе конструкцияның өзінде радиоизотопты әдіспен анықталатын партиядағы бетонның орташа мәні.

4 ҚОЛАЙЛЫ ШЕШІМДЕР

4.1 Жалпы ережелер

4.1.1 Неопорбетонды (тұтқыр, толтырғыштар, қоспалар, су) дайындау үшін пайдаланылатын материалдар осы материалдарға арналған нормативтік құжаттардың талаптарын қанағаттандыруы тиіс.

4.1.2 Неопорбетон қоспаларының жарамдылық мерзімі ішінде жобалаумен белгіленген жылжығыштығы және су ұстағыш қасиеті болуы керек.

4.1.3 Неопорбетон бұйымдар тиісті нормативтік құжаттардың және жұмыс сызбаларының талаптарына сай келуі тиіс. Бұйымдар мен конструкциялардың ұсынылатын номенклатурасына қалқандар, қуыс қабырғалардың жартылай фабрикаттары, қасбет қабырғалар, шатыр плиталары, еден плиталары, еден құйылмалары, қуыстардың толтырмасы және т. б. кіреді.

4.1.4 Неопорбетон бұйымдар нақты өндірістің, бастапқы материалдардың және бұйым түрлерінің шарттарына сәйкес құрылған технологиялық карталар бойынша өндірілуі керек.

4.2 Неопорбетонның жіктелуі

4.2.1 Неопорбетон функционалдық арналуы, толтырғыш түрі (кремнеземді компонент), қатаю жағдайлары, құрылымы, орташа тығыздығы бойынша жіктеледі.

4.2.2 Функционалдық арналуы бойынша:

- конструкциялық;
- конструкциялық-жылу оқшаулағыш;
- жылу оқшаулағыш.

4.2.3 Толтырғыш түрі бойынша (кремнеземді компонент):

- кварц құмы (осының өзінде кем дегенде 90 % кремнеземнен тұратын құм жақсырақ болады);

- бархан құмы (полиминералды);
- дала шпат құмы;
- қошқыл және тасты көмірдің жануынан шыққан құрғақ күл.

4.2.4 Қатаю шарттары бойынша:

- термиялық өңдеу;
- қалыпты қатаю шарттары.

4.2.5 Құрылымы бойынша:

- ұсақ кеуекті;
- ірі кеуекті;
- көбікті.

4.2.6 Орташа тығыздығы бойынша:

- аса жеңіл орташа тығыздығы 400 кг/м^3 аз;
- орташа тығыздықты, 400 бастап 1200 кг/м^3 дейінгі аралықта өзгереді;
- орташа тығыздығы 1200 бастап 1800 кг/м^3 дейінгі өзгереді.

4.3 Неопорбетонның техникалық сипаттамалары

4.3.1 Неопорбетон құрғақ күйінде сығылуға беріктігі бойынша келесідей кластарға бөлінеді: B0,35, B0,5, B0,75, B1, B1,25, B1,7, B2, B2,5, B3, B3,5, B5, B7,5, B10, B12,5, B20, B22,5, B25, B27,5, B30.

4.3.2 Неопорбетондардың құрғақ күйіндегі орташа тығыздығы: D400, D500, D600, D700, D800, D900, D1000, D1200, D1600, D1800 маркаларымен сипатталады.

4.3.3 Неопорбетон арналуына қарай:

- жылу оқшаулағыш: сығылуға беріктігі бойынша класы B0,35 бастап B1 дейін, орташа тығыздығы бойынша маркасы – D500 жоғары емес;
- конструкциялық-жылу оқшаулағыш: сығылуға беріктігі бойынша класы B1 бастап B7,5 дейін, орташа тығыздығы бойынша маркасы – D900 жоғары емес;
- конструкциялық болып бөлінеді: сығылуға беріктігі бойынша класы B7,5 бастап B30 дейін, орташа тығыздығы бойынша маркасы – D1000 және одан жоғары.

4.3.4 Кезекпен қатып, еритін неопорбетон конструкциялары үшін аязға төзімділік бойынша келесідей маркалар белгіленеді және бақыланады: F15, F25, F35, F50, F75, F100.

4.3.5 Неопорбетонның аязға төзімділік маркасын конструкциялардың пайдалану режиміне және қыс мезгілінде құрылыс аудандарындағы сырттағы есептік ауа температурасына байланысты тағайындау қажет.

4.3.6 Бетонның беріктік класы конструкциялардың жобалық жүктемелермен жүктелуінің ықтимал нақты мерзіміне, бұйымдар мен конструкциялардың тұрғызылу тәсіліне, бетонның қатаю шарттарына қарай оны жобалаған уақытта тағайындалады.

4.3.7 Қолдануға дайын неопорбетон қоспасының, неопорбетон бұйымдар мен конструкциялардың беріктілігін бақылау және бағалау ережелері V_n вариациясының сығылуға беріктігі бойынша партиялық коэффициентінің орташа мәнін ескере отырып, ҚР СТ 937, ГОСТ 18105 талаптарына, сондай-ақ бұйымдардың жекелеген түрлеріне арналған нормативтік құжаттарға сай келуі тиіс.

4.3.8 Неопорбетонның өткізу беріктігі төмендегілерге сәйкес келуі тиіс:

- конструкциялық-жылу оқшаулағыш неопорбетондар үшін – 80 % жаз және қыс мезгілдерінде;

- конструкциялық неопорбетон үшін –70 % жаз және 90 % қыс мезгілдерінде.

4.3.9 Бұйымдағы неопорбетонның салыстырмалы ылғалдылығы ГОСТ 12730.2 бойынша анықталады және төменде көрсетілген мәннен аспауы тиіс, салмағы бойынша пайызбен:

- құм негізінде – 15;

- құрғақ күл негізінде – 25.

4.3.10 Неопорбетонның ГОСТ 4.212 көрсетілген физикалық-механикалық қасиеттерінің нормаланатын көрсеткіштері ГОСТ 25485 сәйкес болуы тиіс.

4.3.11 Неопорбетонның жылу өткізгіштік коэффициенті бұйымның нақты түріне арналған нормативтік және жобалау құжаттардың талаптарына, ал осы талаптар болмаған жағдайда, ҚР ЕЖ 2.04-107 талаптарына сай келуі тиіс. Ылғалдылық тең салмақты болған кездегі жылу өткізгіштік коэффициентінің мәндері А қосымшасында келтірілген.

4.3.12 Қасиеттерін зерттеген уақытта және есептік сипаттамаларды нормалаған уақытта қажет болатын деректер үшін неопорбетонның сапасын призмалық беріктілікпен, серпімділік модулімен, ГОСТ 24452 бойынша созылу кезіндегі беріктілігімен сипаттау қажет.

4.3.13 Дайындаушы тұтынушыға оның өтініші бойынша, егер бұйымдарды пайдалану шарттарымен осы көрсеткішті анықтау қажеттілігі белгіленген болса, ГОСТ 25898 бойынша неопорбетонның бу өткізу коэффициентінің мәндері туралы деректер ұсыну керек.

4.3.14 Неопорбетон кепкен уақытта шөгуі төменде көрсетілгеннен аспауы керек:

- 0,5 – кварц құмнан жасалған конструкциялық және конструкциялық-жылу оқшаулағыш неопорбетондар үшін;

- 0,7 – кремнеземді компоненттердің басқа түрлерінен жасалған конструкциялық және конструкциялық-жылу оқшаулағыш неопорбетондар үшін.

Жылу оқшаулағыш неопорбетондар кепкен уақытта шөгуі нормаланбайды.

4.3.15 Неопорбетонның шөгуі анықтау әдістемесі ГОСТ 25485 сәйкес анықталады.

4.3.16 Неопорбетонның жарылуға төзімділігін арттыру үшін сілтіге төзімді талшық қолдануға болады.

4.3.17 Неопорбетондардағы табиғи радионуклидтердің $A_{эф}$ меншікті тиімді белсенділігі ГОСТ 30108 бойынша 370 Бк/кг аспауы қажет.

4.3.18 Неопорбетон ГОСТ 30244 сәйкес жанбайтын (НГ) материалдарға жатады.

4.4 Неопорбетон дайындауға арналған материалдар

4.4.1 Неопорбетон дайындауда пайдаланылатын шикізат және материалдар оларға арналған нормативтік құжаттардың талаптарына сәйкес болуы, қажет болған жағдайда, сәйкестік сертификаттары қоса берілуі тиіс.

4.4.2 Неопорбетон дайындау үшін тұтқыр зат ретінде портландцемент, қожпортландцемент қолдану керек.

Тиімділігі тексерілгеннен кейін цементтер және тұтқыр заттың басқа да түрлері пайдаланылуы мүмкін.

4.4.3 СЕМ I 32,5 N және СЕМ I 42,5 N портландцемент ҚР СТ EN 197-1 бойынша, ГОСТ 31108, маркасы ПЦ400-Д0, ПЦ500-Д0, ШПЦ400-Д0 және ШПЦ500-Д0 ГОСТ 10178 бойынша, қожпортландцемент ҚР СТ EN 197-1 бойынша, ГОСТ 31108, ГОСТ 10178, кем дегенде 60 % үш кальций силикаттан және 6% аспайтын үш кальций алюминаттан тұруы керек.

4.4.4 Цементті елеу жіңішкелігі 15 % аспайтын елеген кезде № 008 електегі қалдық бойынша болуы тиіс.

Цемент 2 сағ. кешікпей ұстаса бастауы, ал қатқаннан кейін 4 сағ. кешікпей ұстасып біту қажет.

4.4.5 Конструкциялық және конструкциялық жылу оқшаулау неопорбетон үшін цементтің меншікті беті 2800 бастап 3200 см²/г дейін (№ 008 елек арқылы өтуі – кем дегенде 85 %) және жылу оқшаулау неопорбетон үшін 3500 немесе 4000 см²/г болуы керек.

4.4.6 Треспел, глиеж, трас, глинит, опок қосылған цементті қолдануға жол берілмейді.

4.4.7 Кремнеземді компонент ретінде неопорбетон дайындау үшін төмендегілерді қолдану қажет:

а) ҚР СТ EN 12620, ГОСТ 8736 талаптарына сай, кем дегенде 90 % кремнеземнен құралған табиғи және ұсақталған кварц құм. Құмда: слюданың - 0,5 % көп емес, егер сазбалшықты бөлшектер кристалл торы (каолинит типті) берік минералдардан құралған болса, сазбалшық пен шөгіндінің – 3 % көп емес және егер монтмориллонит типті минералдардан құралған болса 1 % көп емес болуға жол беріледі;

б) ГОСТ 25818 талаптарына сәйкес ЖЭС көмір жағуынан электр сүзгілерден алынған қышқыл құрғақ күл, тескен кезде жоғалуы 3 % аспауы тиіс, күкіртті және күкірт қышқылды қосылыстардың мөлшері SO₃ қайта есептегенде 3 % аспауы тиіс, оның ішінде сульфидті күкірт салмағы бойынша 1 % аспауы тиіс.

Күлдің меншікті беті кем дегенде 5000 см²/г болуы керек. Na₂O қайта есептегендегі натрий мен калийдің сілтілік оксидтерінің мөлшері салмағы бойынша 3 % аспауы, күл құрауыштағы магний оксидінің мөлшері салмағы бойынша 5 % аспауы керек;

в) орташа тығыздығы 800 бастап 1100 кг/м³ дейінгі неопорбетон үшін ірілік модулі (M_к) 2,5 аспайтын, орташа тығыздығы 800 кг/м³ төмен неопорбетон үшін 2,0 ҚР СТ 948 сәйкес келетін керамзит құм;

г) ірілік модулі (M_к) 2,5 аспайтын, суға мұқтаждылығы 16 % аспайтын ГОСТ 12865 бойынша вермикулит құмы.

4.4.8 Түйіршікті құрамы мен цементтің шығыны таңдалған неопорбетонға арналған судың оңтайлы шығыны қатаюға қажетті ерітіндінің есептік мөлшері мен көбіктегі судың мөлшеріне қарай құралады.

4.4.9 Көбік қосылмай тұрып ерітіндінің су-цемент арақатынасы кем дегенде 0,35 болуы тиіс.

4.4.10 Оңтайлы су цемент арақатынасы 0,40 бастап 0,45 дейінгі аралықта болуы тиіс.

4.4.11 Суды ҚР СТ ISO 12439, ГОСТ 23732 бойынша қабылдау ұсынылады. Көбік үшін судың температурасы 25 °C аспауы тиіс.

4.4.12 Кез келген басқа суды пайдалану мүмкіндігін сыналып отырған және ауыз суда дайындалған неопорбетондағы көбікті, цемент илемін және үлгілерін салыстырып сынау арқылы анықтау қажет.

4.4.13 Құрылым түзеуішті, пластикалық беріктіліктің күшеюін реттеуіштер, катаюды үдеткіштер және пластификациялайтын қоспалар нормативтік құжаттардың талаптарына сәйкес болуы тиіс.

4.4.14 Неопорбетон қоспасының құрамындағы микрокремнеземнің ұсынылатын мөлшері цемент салмағының кем дегенде 5 % және көп дегенде 7 % болуы тиіс, цемент құрамындағы катаюды тездететін Na_2SO_4 және $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ қоспасы 2 % аспайтын мөлшерде қолданылады.

4.4.15 Қоспалардың сапа көрсеткіштері ГОСТ 24211 бойынша тексеріледі. ББЗ химиялық қоспалардың шығыны тұтқыр заттың түріне байланысты белгіленіп, тәжірибелік жолмен нақтылануы керек.

4.4.16 Неопорбетоннан жасалған бұйымдарға арналған арматура ҚР СТ EN 10080 (кезеңдік профиль), ГОСТ 10922 немесе ҚР СТ EN 10025-1 (беті тегіс стержендер) тиісті бөлімдерінің талаптарына сай келуі тиіс.

4.4.17 ҚР ЕЖ 2.01-101 сәйкес қызмет ету мерзімін арттыру үшін бетондарға арналған тығыздығы 1200 бастап 1800 кг/м³ дейінгі бұйымдардың арматуралық қаңқалары мен торларын тот басуға қарсы жабындармен қорғау қажет. Жабын төселмей тұрып қаңқалар мен торлардың беті құрғақ, тоттың және майдың ізі болмауы тиіс.

4.4.18 Тот басуға қарсы жабын ретінде тот басуды тежеуіштер – лигносульфонаттарды, танниндерді, аминспирттерді, сондай-ақ электрстатикалық өрісте салынатын ЭК-20 эпоксидті шайыр негізінде ұнтақты жабынды қолдануға жол беріледі.

4.4.19 Жабынның түрі мен техникалық сипаттамалары жобада белгіленген (ҚР ЕЖ 2.01-101 талаптарына сәйкес) және неопорбетон бұйымдарды дайындауға берілген тапсырыста көрсетілген талаптарға сәйкес болуы тиіс.

4.4.20 Жабынның тегістігі бұзылған жағдайда қаңқаның зақымдалған жерлері қайта қорғалуы тиіс.

4.4.21 Бұйымдардағы бекіткіш бөлшектер ҚР ЕЖ 2.01-101 талаптарына және бұйымның жұмыс сызбасындағы нұсқауларға сәйкес арнайы өңделген металдалған алюминий жабынымен қорғалуы тиіс.

4.4.22 Көбіктүзгіш ретінде құрылымы ұялы бетон алу үшін 400 және 600 маркалы «Неопор» көбік концентраты қолданылады. «Неопор-400» көбік концентраты арматураланбаған, ал «Неопор-600» арматураланған неопорбетонға қолданылады.

4.4.23 Температурасы қалыпты (25±5) °С және ылғалдылығы (65±5) % үй-жайлардағы көбіктің тұрақтылығы кем дегенде 12 сағ. сақталуы тиіс.

4.4.24 Көбікті майлы заттармен араластыруға болмайды.

4.4.25 Көбік 1-кестеде келтірілген талаптарға сәйкес болуы тиіс.

1-кесте – Неопор көбігінің негізгі қасиеттері

Көбіктің қасиеттері	Қасиет көрсеткіштері
	концентрациясы, 2,5 %
Дүркінділігі	24 дейін
Тығыздығы, г/л	50 бастап 110 дейін
1 см көбіктің тұну уақыты, сағ-мин	2-30 дейін
Көбіктен сұйықтықтың кетуі, 50 мин ішінде қабыршақты сұйықтық ішіндегі жалпы көлемге %	50 дейін
Көбіктүзгіштің пайдалану коэффициенті, α	1,0 кем емес

4.5 Неопорбетон құрамын таңдау

4.5.1 Неопорбетон құрамының таңдалуы бастапқы компоненттер тиімді шығындалған жағдайда бұйымдардың белгіленген физикалық-механикалық және пайдалану сипаттамаларын қамтамасыз етуі керек. Неопорбетон құрамын таңдау үшін келесідей жобалық сипаттамалар берілуі тиіс: беріктік бойынша марка (класс), орташа тығыздық, жылу өткізгіштік, деформациялану қасиеттері, катаю шартының аязға төзімділігі және пайдалану сипаты.

Неопорбетон құрамын таңдау стандарттарға сәйкес бастапқы материалдардың физика-механикалық қасиеттерінің анықталуын, неопорбетон қоспасының есептелуін, Неопор көбік концентратынан көбіктің дайындалуын, сынау үшін дайындалған илемнен неопорбетон құрамының нақтылануын және бақылау үлгілерінің дайындалуы мен сыналуын қамтиды.

4.5.2 ГОСТ 27006 бойынша неопорбетон құрамын таңдау төмендегідей реттілікпен жүзеге асырылады:

- көбік алу үшін су мен көбіктүзгіштің арақатынасы анықталады;
- ерітінді дайындау үшін тұтқыр зат пен толтырғыштың мөлшері анықталады;
- су мен ерітіндінің минералды бөлігінің ара-қатынасы тандалады;
- 1 м³ неопорбетонға жұмсалатын құраушы материалдардың шығыны есептеледі.

4.5.3 Неопорбетонның құрамы төменде көрсетілген әдістеме бойынша есептеледі:

1 м³ бетонға жұмсалатын материалдардың шығыны төмендегі формулалар бойынша анықталады:

Құрғақ материалдардың жалпы шығыны:

$$P_{сж} = \frac{\rho_{сж}}{K_c} V, \quad (1)$$

Тұтқыр заттың шығыны:

$$P_{\text{вяж}} = \frac{P_{\text{сyx}}}{1 + C}, \quad (2)$$

Құмның шығыны:

$$P_n = P_{\text{вяж}} \cdot C, \quad (3)$$

Судың шығыны:

$$P_{\text{в}} = (P_{\text{тұт}} + P_n) \cdot B / T, \quad (4)$$

Көбік концентратының шығыны:

$$P_{\text{нк(по)}} = \frac{\Pi_{\text{я}} \cdot V}{K \cdot \alpha}, \quad (5)$$

Неопорбетонның кеуектілігі мына формула бойынша анықталады:

$$\Pi_{\text{я}} = 1 - \frac{\rho_{\text{сyx}}}{K_c} \cdot (V_{\text{абс}} + B / T), \quad (6)$$

Неопорбетон қоспасының орташа тығыздығы мына формула бойынша анықталады:

$$\rho_{\text{ср}} = \frac{\rho_{\text{сyx}}}{K_c} \cdot (1 + B / T), \quad (7)$$

Көбік қосылмаған бастапқы ерітінді қоспасының орташа тығыздығы мына формула бойынша анықталады:

$$\rho_{\text{исх.см}} = \frac{1 + B / T}{V_{\text{абс}} + B / T}, \quad (8)$$

Құрғақ қоспаның 1 м³ нағыз (абсолюттік) көлемі мына формула бойынша анықталады:

$$V_{\text{абс}} = \frac{1 + B / T}{\rho_{\text{р}}} - B / T, \quad (9)$$

Формулалардағы шартты белгілер (1-9):

мұнда $P_{\text{құр}}$ – құрғақ материалдардың жалпы шығыны, кг/м³;

$P_{\text{тұт}}$ – тұтқыр заттың 1 м³ қоспаға шығыны;

$\rho_{сyx}$ – неопорбетонның құрғақ күйіндегі белгіленген орташа тығыздығы, кг/м³ немесе кг/л;

V – сынамаға алынған илемнің көлемі, л;

K_c – химиялық байланысқан судың қоспаның құрғақ компоненттерінің (цемент және құм) салмағына қатысты коэффициенті. Алдын ала есептеулер жүргізу үшін $K_c = 1,1$;

C – құм салмағының цементтің массасына ара-қатынасы;

P_n – құм шығыны, кг;

P_e – су шығыны, л;

B/T – судағы қатты арақатынасы;

$P_{нк(по)}$ – көбік концентратының (көбіктүзгіш) шығыны, кг;

Π_y – неопорбетон үлестердегі кеуектілігі;

α – көбік жасаушының кеуек түзу қабілетінің пайдаланылу коэффициенті 0,8 бастап 0,85 дейінгі мәнде алынады;

K – көбік көлемінің көбік концентратының салмағына арақатынасын сипаттайтын көбік концентратының меншікті көбік жасау қабілеті (кеуектер шығыны), л/кг;

V_{abc} – құрғақ қоспаның масса бірлігінің нағыз (абсолюттік) көлемі, л/кг немесе м³;

ρ_y – неопорбетон қоспасының орташа тығыздығы, кг/л;

ρ_p – көбіктүзгіш қосылмаған ерітінді қоспасының орташа тығыздығы, кг/л.

4.5.4 Неопорбетон қоспасының есебі құм салмағының цементтің салмағына (C) арақатынасының 2-кесте бойынша анықталуын көздейді.

2-кесте – Тығыздығы әртүрлі неопорбетонға арналған құмның салмағы бойынша (C) цементке арақатынасы

Орташа тығыздығы, кг/м ³	Мәні C
400	0,2; 0,3; 0,4
600	0,2; 0,4; 0,6
800	0,6; 0,8; 1,0
1000	1,0; 1,2; 1,4
1200	1,4; 1,6; 1,8
1400	1,8; 2,0; 2,1
1600	2,2; 2,3; 2,5
1800	2,6; 2,8; 3,0

4.5.5 Талап етілетін мәнді (C) суқатты арақатынасы – су салмағының құм мен цемент салмағына арақатынасы оңтайлы болған уақытта үш илемнен құралған үлгілер топтамасын сынау арқылы белгілеу қажет. Ерітінді қоспаларының шамалы судағы қатты

ҚР ЕЖ 5.03-105-2013

арақатынасы неопорбетонның орташа тығыздығына байланысты 3-кестеге сәйкес қабылданады.

3-кесте – Орташа тығыздыққа байланысты судағы қатты арақатынас

Орташа тығыздығы, кг/м ³	Судағы қатты арақатынас
400	0,23; 0,25; 0,27
600	0,21; 0,23; 0,25
800	0,17; 0,21; 0,23
1000	0,15; 0,17; 0,19
1200	0,13; 0,14; 0,15
1400	0,13, 0,12, 0,11
1600	0,11, 0,10,
1800	0,10

4.5.6 Материалдардың неопорбетонның тығыздығына байланысты шамаланған шығыны 4-кестеде келтірілген.

4.5.7 Неопорбетонның құрамы цементтің, құмның, күлдің және көбік жасаушының сапасына қарай өзгертілуі тиіс.

4-кесте – Неопорбетонның тығыздығына байланысты материалдардың шамаланған шығыны

Орташа тығыздығы, кг/м ³	Материалдардың 1 м ³ шығыны, кг			
	цемент	құм	су	көбіктүзгіш
400	400	-	150	1,28
600	420	180	190	1,1
800	430	380	190	0,96
1000	430	570	190	0,8
1200	430	770	140	0,66
1400	380	950	150	0,57

4.6 Көбік дайындау

4.6.1 Көбік дайындау үшін «NEOPOR SYSTEM GmbH» фирмасының лицензиясы бойынша дайындалған көбік генераторлар, «Кунайстройсервис» фирмасының көбік генераторлары пайдаланылады. Көбік генераторының теңшелуі Б Қосымшасына сәйкес келтірілген.

4.6 Көбік концентратын алдымен 1:40 пропорцияда бөлек ыдыста сумен араластырып алу қажет.

4.6.3 Алдымен суды ыдыстың бетінен асырып құю керек (болуы мүмкін майлы дақтарды шаю үшін), одан кейін өлшеуіш шыныаяқпен көбік концентратының қажетті мөлшерін қосып аздап араластыру керек.

4.6.4 Араластырылған концентрат ыдыстан көбік генераторының сорғысымен сорып алынып, бу генераторы компрессорының көмегімен сығылған ауамен (7 бастап 8 дейін бар) көбіктендіреді.

4.6.5 Көбіктің көлемдік салмағы кем дегенде 75 г/л және ең көп дегенде 85 г/л болуы керек. Дайындалған көбікті өлшеп, қажет болса, құрамын түзету қажет.

4.6.6 Көбіктің қажетті мөлшері неопорбетонның талап етілетін тығыздығына байланысты көбік генераторы таймерінің көмегімен белгіленіп, дозалаңады.

4.6.7 Көбіктің жоғары тұрақтылығы бетонды араластыру, тасымалдау, құю және қатыру кезінде көлемінің өзгеруіне кедергі болады.

4.6.8 Көбік өзінің негізгі қасиеттерін 8 бастап 12 сағ. дейін сақтауы қажет.

4.6.9 Араластырылған көбік концентратын жасалған күні пайдалану қажет, болмаса, қоспаны көбік концентратының қалған қоспадағы үлесінің 30 % мөлшерде араластырылған көбік концентратына қосу керек.

4.6.10 Көбіктің маймен, майлы қоспалармен және жылы сумен (25 °С жоғары) үйлеспейтіндігін ескеру қажет.

4.6.11 Егер көбік генераторға май немесе көбікті бұзатын қандай да бір басқа заттар кіріп кетсе, оны тұз қышқылының 10 % немесе 20 % ерітіндісімен (шамамен 20 л) жақсылап жуып, артынан дәл сондай мөлшердегі таза сумен шаю керек.

4.7 Неопорбетон қоспасын дайындау

4.7.1 Неопорбетон қоспасын дайындау үшін құм сеуіп, цемент қосып қоспаның түсі бір түстес болғанша бәрін араластыру керек.

4.7.2 Алынған қоспаға таңдалған рецептураға сәйкес келетін мөлшерде су қосу керек.

4.7.3 Қоспаны біркелкі пластикалық қоймалжың болғанша араластыру қажет.

4.7.4 Көбіктің белгілі бір порциясын (бетонның талап етілетін көлемдік тығыздығына сәйкес) көбік генератордың көмегімен шлангы арқылы араластырғышқа беру керек. Мұнда шамамен 120 с аралығында алдын ала дайындалып қойылған цемент-құм қоспасымен араластырылады.

4.7.5 Неопорбетон қоспасын қолданбай тұрып, оның орташа тығыздығын тексеру керек. Іс жүзіндегі орташа тығыздықтың жобада қарастырылған мәннен асырылмауы керек, пайызбен:

- 10 – тығыздығы 1200 кг/м³ жоғары неопорбетон үшін;
- 15 – тығыздығы 1000 бастап 1200 кг/м³ дейінгі неопорбетон үшін;
- 20 – тығыздығы 1000 кг/м³ кем неопорбетон үшін;

4.7.6 Неопорбетон қоспасының есептік орташа тығыздығы мына формула бойынша анықталады:

$$\rho_{pcn} = C + P + B + P_l, \quad (10)$$

мұнда C, P, B, P_l – цемент, құм, су және көбік қоспасындағы мөлшері, кг/м³.

4.7.7 Неопорбетон қоспасының жоба бойынша қарастырылған орташа тығыздығы жоғарылаған жағдайда оған асырылған әр 100 кг/м³ бастапқы мөлшерден қосымша 1 % бастап 2 % дейінгі көлемде көбік қосу керек.

4.7.8 Неопорбетон қоспасының жоба бойынша қарастырылған орташа тығыздығы азайтылған жағдайда қоспаға жетіспейтін әр 100 кг/м³ бастапқы мөлшерден 5 % бастап 7 % дейінгі көлемде қосымша цемент қосу қажет.

4.7.9 Көбіктің салмағын бетонның тығыздығы мен бетон қоспасын беру қашықтығына байланысты қабылдау қажет:

- бетон қоспасының беру қашықтығы 30 бастап 40 м дейінгі аралықта және орташа тығыздығы 200 кг/м³ бастап 400кг/м³ дейінгі аралықта болғанда көбіктің салмағы 50 бастап 70 г/л дейін болуы керек;

- бетон қоспасының беру қашықтығы 100 бастап 150 м дейінгі аралықта және орташа тығыздығы 500 бастап 1200 кг/м³ дейінгі аралықта болғанда көбіктің салмағын 75 бастап 85 г/л дейінгі көлемде алу ұсынылады;

- бетон қоспасының беру қашықтығы 100 бастап 150 м дейінгі аралықта және орташа тығыздығы 1400 бастап 1800 кг/м³ дейінгі көбіктің салмағы 95 бастап 100 г/л дейін болуы керек.

4.7.10 Негізгі құрамның неопорбетон қоспасының кеуектілігі ҚР СТ EN 12350-7, ГОСТ 12730.4 бойынша көлемдік әдіспен анықталады.

4.7.11 Әр илемдегі қоспаның тығыздығын өлшеуіш шыныаяқпен бақылап, басты таразыда өлшеу керек.

4.7.12 Үлгі-текшелердің дайындалуы және кейіннен жүргізілетін тест сынақтары ГОСТ 25485 талаптарына сәйкес іске асырылуы қажет.

4.8 Арматуралау

4.8.1 Конструкцияларды жасалған есептеулерге сәйкес арматуралауды неопорбетонның 1000 кг/м³ тығыздығынан бастау ұсынылады.

4.8.2 Неопорбетон бұйымдарды арматуралаған уақытта жобалау құжатының талаптарына сәйкес қимасы әртүрлі болат арматура қолданылуы тиіс.

4.8.3 Жекелеген арматуралық шыбықтарды, қаңқаларды, торларды, қаңқаларды және салмалы бөлшектерді және пішіндерді немесе конструкцияларды орнатқан уақытта оларды жобада қарастырылған күйде орналастырып, бекітіп, қорғайтын қажетті қабатпен қамтамасыз ету керек.

4.8.4 Бетонның қорғайтын қабаты кем дегенде 25 мм болуы тиіс.

4.8.5 Неопорбетон бұйымдар (плиталар) көлденең қойылатын арматурасыз бір бағытта бөлек шыбықтармен арматураланады.

4.8.6 Көлденең арматура мен жазық торлармен арматуралауды бұйымның ені 625 мм артық болғанда немесе бұйымға түсірілетін жүктеме 3,5 кПа жоғары болғанда қолдану қажет.

4.8.7 Арқалықтар қимасына байланысты бір бағытта арматураланады, көлденең арматурасы болуы (немесе болмауы) мүмкін.

4.8.8 Бұйымдардағы бойлық жұмыс арматурасын талап етілетін ұстасуды ескеріп анкерлеу бойына бекіту немесе анкерлермен бекіту қажет.

4.9 Неопорбетон қоспансын төсеу

4.9.1 Қалып элементтерінен қоспаның ақпауы немесе су шықпауы үшін оның түйістірілуіне ерекше назар аудару қажет.

4.9.2 Қымтамалау қалып конструкциясымен және жақтаулардың беттесу дәлдігімен, ал қажет болған жағдайларда түйіскен орындарға жағылуымен, не болмаса крафт-қағаздың жапсырылуымен қамтамасыз етілуі керек. Сонымен бірге термиялық төзімді серпімді төсемелер салуға жол беріледі.

4.9.3 Тігінен орналасқан қалыпты есептеу кезінде бетонның белсенді қабатының ұлғаюы есебінен қалыпқа бүйір жағынан түсетін қысым кәдімгі бетонмен салыстырғанда, 20 % бастап 30 % дейін артатынын ескеру қажет.

4.9.4 Пайдалану процесінде және бұйымды дайындау алдында қалыптарды техникалық жағдайын анықтау үшін жүйелі түрде тексеріп тұру қажет.

Бұйымға арналған стандарттармен, техникалық шарттармен, тазалаудың жұмыс сызбаларымен және т. б. белгіленген шекті рұқсаттарда ішкі өлшемдерін тексеру керек.

Ішкі көлемі нормаланатын рұқсаттарға сай келмейтін қалыптарды технологиялық процестен алып тастау қажет.

4.9.5 Қоспаны құймай тұрып қалып қозғалып кетпеуі үшін тіреулер орнатып оны негізге бекіту керек. Бүкіл бойына түгел құйған уақытта қалыптың астынан неопорбетон ағып кетпеуі үшін биіктігі шамамен 10 см қабат құюға болады.

4.9.6 Неопорбетон қоспаны жақпай тұрып қалыпты арматуралауды және жинауды, орнатуды, берік бекітуді жүргізу қажет:

- терезе мен есік саңылауларын түзеуіштер (тіреулер мен кермелер орнатып);
- берік сантехникалық, су құбыры, электр және т. б. инженерлік желілерге арналған салма бөлшектер, құбырлар және берік элементтер (ішіне бетон толмауы үшін құбырларды тұмшалау керек).

4.9.7 Жұмыс беті адгезияға қарсы қасиеттері жоғары материалдардан жасалған қалыпты қолдану қажет.

Палубасы ламинирленген су өткізбейтін фанерадан жасалған және қолмен жинауға болатындай салмағы, элементтері бар металл-ағаш қалыпты қолданған анағұрлым тиімдірек.

4.9.8 Қалыптың бетонмен адгезиялануын азайту үшін эмульсия жақпаларын пайдалану қажет.

4.9.9 Пішіндер мен қалыпты майлауға арналған жақпа неопорбетонға сәйкес келуі және өндіріс барысында беттердің бүлінуіне әкеп соқтырмауы қажет.

4.9.10 Машина майын пайдаланбаған жөн, өйткені ол көбікті бұзады.

4.9.11 Жақпалардың ұсынылатын түрлері: синтетикалық қышқыл эмульсол, парафин, стеарин негізіндегі жақпалар.

4.10 Неопорбетонның қатаюы және оған күтім көрсету

4.10.1 Цемент қоспаларының қатаюын тездету үшін әрекет ету механизмі әртүрлі қоспаларды пайдалану қажет: нитрит – кальций нитраты (НКН), нитрит-кальций хлориді нитраты (НКХН).

4.10.2 Қоспалардың ұсынылатын түрлерін, олардың неопорбетон қоспасындағы шығынын ГОСТ 24211 ескеріп қабылдау керек.

4.10.3 Неопорбетонның беріктігін арттыру үшін өнеркәсіпте қолдану үшін өте белсенді ультрадисперстік микрокремнеземдердің пайдаланылуын көздейтін қоспа құрамы мен тәсілдерді қолданған барынша тиімді.

4.10.4 Қатаю процессін тездету үшін беріктігі жоғары цементті пайдалану немесе бұйымдарды жылумен өңдеу ұсынылады.

4.10.5 Неопорбетонға температуралық-ылғалды режим жасау қажет. Неопорбетон тезірек қатаюы және өткізу, жобалау беріктігіне жетуі үшін құрамалы бұйымдарды жылумен өңдеу қажет.

4.10.6 Неопорбетоннан жасалған бұйымдар қоршаған ауа температурасы 15 °С төмен емес жабық үй-жайларда қалыптайды.

4.10.7 Бұйымдарды қалыптау желісін жылытылатын еденмен жабдықтау ұсынылады.

Неопорбетонның қажетті иілгіштік беріктігі алынғанға дейін қалыптарды жылжытуға жол берілмейді.

4.10.8 Неопорбетон қоспасы бар қалыптарды қалыптау аяқталғаннан кейін талап етілетін иілгіштік беріктілігіне жеткенше 15 °С төмен емес температурада құю торабында ұстау керек. Көбікбетон шикізатының иілгіштік беріктігін анықтау әдістемесі В Қосымшасында келтірілген.

4.10.9 Егер массив немесе бұйым төбесі ашық құрылыс алаңында жүргізілсе, олардың бетін қарқынды кеуіп кетуден қорғау қажет.

4.10.10 Неопорбетон қоспаны төбесі ашық құрылыс алаңында төсегеннен кейін бетін бірден полиэтилен үлдірікпен жабу ұсынылады.

4.10.11 Бетондау аяқталғаннан кейін 12 сағ. кешіктірмей, ал күн ыстық кезде 2 немесе 3 сағ. кейін неопорбетонның бетіне бетон жұмыстарын жүргізу кезіндегі жалпы нұсқауларға сәйкес 3 бастап 7 тәул. дейін су себу керек.

4.10.12 Конструкциялардағы қалыптан алуды бетон жобалық беріктіктің 25 % жеткен соң жүргізу керек.

4.10.13 Неопорбетон қалыпты жағдайларда (температура $(25 \pm 5)^\circ \text{C}$) табиғи жолмен өз бетінше қатайған уақытта 55 % бастап 70 % дейін маркалық беріктікке жету керек.

4.10.14 Келесі құрылыс жұмыстарын беріктік 70 % бастап 90 % жеткен соң жүргізу керек. Конструкциялар неопорбетон жобада қарастырылған беріктігіне жеткен соң ғана есептік жүктемесі толық жүктемемен жүктелу қажет.

4.10.15 Неопорбетонның үстімен адамдардың жүруіне және келесі қабаттың төселуіне бұған дейін төселген қабаттың беріктігі кем дегенде 15 МПа жетсе ғана рұқсат етіледі.

4.10.16 Келесі құрылыс жұмыстарын шығару беріктігі 70 % бастап 90 % жеткен соң жүргізу керек. Конструкциялар неопорбетон жобада қарастырылған беріктігіне жеткен соң ғана есептік жүктемесі толық жүктемемен жүктелу қажет.

4.10.17 Бетондау жұмыстарын қыс мезгілінде жүргізген уақытта бетонның неопорбетон құрылымын сақталуына кепілдік беретін сындарлы (ең аз) беріктікке жетуін қамтамасыз ететін мерзім ішінде неопорбетонның жылы ортада қатаюын қамтамасыз ету қажет.

4.10.18 Қалыпты алғаннан кейін бұйым абайсызда жарылып, тауарлық түрін бұзбауы үшін бұрыштардағы үшкір жиектерді алып тастау ұсынылады.

4.10.19 Макродеңгейде судың бөлінуінен неопорбетон құрылымының ажырауына жол берілмейді.

4.10.20 Көлденең жатқан беттерді құйған уақытта көлденең білеумен немесе қолмен түзегіш көмегімен аздап тегістеуге болады.

4.10.21 Қоспаны бірден құю конструкциясындағы қабылдау воронкасына, не болмаса бетон сорғының, бетон төсегіштің немесе қауғаның көмегімен қалыпқа құю керек.

4.10.22 Неопорбетон қоспасын еркін төгу рұқсат етіледі: арматурасы жоқ тік қалыпқа – үш метрге дейін, арматурасы бар тік қалыпқа – екі метрге дейін; көлденең аражабындарға – бір метрге дейін (қалыпқа түсірілетін динамикалық жүктемені азайту мақсатында). Барлық жағдайларда қалыптың биіктігі 1 м артық болғанда шығатын саңылауды неопорбетонның бетіне барынша жақындатып, түтікшелерді қолдану ұсынылады.

4.10.23 Құрамалы бұйымдарды дайындаған уақытта неопорбетон толтырылған қалыпты 2 бастап 6 сағ. дейін қозғалтпау ұсынылады.

4.10.24 Ұстасудан кейін құрамалы элементтердің үстіне термотөзімді бу өтпейтін үлдірік жабу ұсынылады.

4.11 Айрықша жағдайларда бетондау

4.11.1 Қыс мезгілінде жүргізілетін бетондау жұмыстары

4.11.1.1 Неопорбетонның дайын болу ерекшеліктерін ескере отырып, жаңадан салынған қоспаны «термос» әдісімен (будан оқшаулау материалымен жабу – полиэтилен

үлдірік, толь, рубероид және қалқандармен, маттармен жылуын ұстау) табиғи жолмен катаю режимінде немесе уақытша құрылыста ұстау ұсынылады.

4.11.1.2 Құйылған неопорбетонды арнайы жабдықпен ауа жіберіп жылытуға болады (электржылыту).

4.11.1.3 Бұйымдардың белсенді термо өңделуі әрбір нақты бір жағдайда ерекше амалды қажет етеді.

4.11.1.4 Аязға қарсы қоспаларды зертханаларда көбікпен бірге сәйкес келуіне және бетонның негізгі сипаттамаларына сынаулар жүргізу керек.

4.11.1.5 Қыс уақытында бетондау жүргізген кезде көбікбетон қоспасына келтірілетін температуралық әсер бойынша қойылатын шектеулерді ескеру қажет.

4.11.1.6 Протеинді көбіктүзгіштегі көбіктің бұзылуы 60 °С жоғары температурада неопорбетон қоспасының тұнуына әкеп соқтыруы мүмкін екенін ескеру керек.

4.11.1.7 Бетон қоспасын беру, тарату, нығыздау және қалыптарда тегістеу кезінде оның қатуын қамтамасыз ететін механикаландыру құралдарынан түсетін аз мөлшерлі жүктемемен үздіксіз қалау қажет.

4.11.1.8 Сыртқы температура қолайсыз болғанда бетон қоспасының 15 °С оңтайлы температурада берілуін қамтамасыз ету, сондай-ақ тиеу орындарын желден, жауын-шашыннан қорғау керек.

4.11.1.9 Кесек-кесек болып қатқан құмды пайдалану рұқсат етілмейді.

4.11.1.10 Күз-қыс мезгілінде құрылыс объектілерінде бетон қоспасын рецептураға сәйкес құрғақ ерітінді қоспалардан дайындау қажет.

4.11.1.11 Ауқымды конструкциялардың әр қабатын бетондау жұмыстарын төселген қабаттағы бетонның келесі қабатпен жабылғанға дейінгі температурасы есептеумен көзделгеннен төмен болмайтындай жүргізу қажет.

4.11.1.12 Қабаттар аражабындарының рұқсат етілетін ұзақтығы төселетін бетон қоспасының температурасы мен цементтің ұстасуына байланысты құрылыс зертханасымен белгіленуі тиіс.

4.11.1.13 Конструкциялардағы қалыптарды алу, жылу оқшаулау жабындарын алып тастау жұмыстарын бетонның беріктігі неопорбетонның жобадағы класына сәйкес беріктігі анықталғаннан кейін бақылау үлгілері бойынша кем дегенде 70 % жеткенде орындау қажет.

4.11.1.14 Көбікгенераторы, бетон сорғысы немесе бүкіл кешен орнатылған орын жылытылуы қажет. Бетон құбырын жылыту немесе қаптау қажет.

4.11.1.15 Бетондау аяқталғаннан кейін жабдықты жылытылған сумен, құбырды – сығылған ауамен немесе кейіннен қатып қалмау үшін төгілетін жылы сумен тазалау керек.

4.11.2 Құрғақ ыстық ауа райында жүргізілетін бетондау жұмыстары

4.11.2.1 Бетон қоспасын сыртқы ауа температурасы 25 °С жоғары болғанда және күшті күн радиациясында беру кезінде цемент гидратациялануы үдемеуі, тығындар пайда болмауы үшін бетонды жылу оқшаулау шараларын қолдану ұсынылады. Оған қоса қалыпты ақтау ұсынылады.

4.11.2.2 Құрғақ ыстық ауа райында қалыптың ішкі беті мен негіздің неопорбетонды салар алдында міндетті түрде жеткілікті ылғалдандырылуын және жаңадан салынған қоспаның су өткізбейтін материалмен (полиэтилен пленка, брезент) жабылуын қарастыру қажет.

4.11.2.3 Барынша ыстық кезеңде, сондай-ақ жауапты конструкцияларда неопорбетон бетін көбік немесе гидрофильді материал қабатымен, содан соң полиэтилен үлдірікпен жабу ұсынылады.

4.11.2.4 Ұстасудан кейін бетонның үстіне массивті үздіксіз сулауды қамтамасыз ету үшін саңылауы бар шланг қою ұсынылады.

4.12 Неопорбетон бұйымдарын өндіруді бақылау әдістері

4.12.1 Неопорбетон қоспасы мен бұйымдары өндірісінің технологиялық процессін техникалық бақылау (кіру, операциялық және қабылдау) қосымша төмендегі параметрлердің тексерілуін қамтуы тиіс:

- бастапқы шикізат материалдарының паспорттарын тексеру және бақылау сынақтарын жүргізу;
- технологиялық жабдықтардың, өлшеу аспаптарының және басқа да механизмдердің жұмыс істеп тұруын тексеру;
- шикізат материалдарының дұрыс мөлшерленіп салынуын бақылау;
- неопорбетон қоспасының дұрыс дайындалуын және тасымалдануын бақылау;
- бұйымдардың қатаю шарттары;
- бұйымдардың сапасы және сақталу шарттары, сондай-ақ қолданылатын жерге тасымалдануы.

4.12.2 Бұйымдардың сапасы келесілерді қамтамасыз етуі тиіс:

- бұйымдарды дайындау үшін қолданылатын шикізат материалдарын кіру бақылауы;
- операциялық өндірістік (технологиялық) бақылау;
- дайын бұйымдарды қабылдау бақылауы;
- ГОСТ 8829 бойынша дайын бұйымдардың сапасына ұдайы зауыттық бақылау жүргізіп қамтамасыз ету қажет.

4.12.3 Неопорбетон қоспасының белгіленген орташа тығыздықпен дайындалу процесіне ерекше көңіл бөлу қажет, өйткені одан негізінен неопорбетонның беріктік және басқа да физика-механикалық қасиеттері байланысты болады.

4.12.4 Неопорбетон қоспасының орташа тығыздығын анықтау үшін бетон араластырғыштың әр бөлігінен сынама алғыштың көмегімен үштен бес мәртеге дейін қоспа алып, әбден араластырып одан кейін 1 л өлшеуіш цилиндрлік метал сыйымдылыққа құю қажет.

Сыйымдылықты екі рет бетіне дейін толтырып құяды, одан соң артығын пышақпен алып тастайды, артынан сыйымдылықтың қабырғасын құрғақ шүберекпен сүртеді және өлшейді.

Қоспаның көлемдік тығыздығы мына формула бойынша анықталады:

$$\rho_{on} = \frac{m_1 - m_2}{V_k} \cdot 1000, \quad (11)$$

мұнда m_1 – сынаманың ыдыспен қоса есептегендегі салмағы, г;

m_2 – ыдыстың салмағы, г;

V_k – ыдыстың көлемі, мл.

4.12.5 Бақылауды ұйымдастыру 5-кестеге сәйкес жүзеге асырылуы тиіс.

5-кесте – Материалдардың, процестердің және өнімдердің бақыланатын параметрлері

Бақылау	Материалдардың, процестердің және өнімдердің бақыланатын параметрлері	Орындаушылар
Кіру	Цемент, құм: - паспорттардың болуы, түрі, маркасы; - физикалық-механикалық қасиеттері; Көбік концентраты: - паспорттың болуы, түрі, маркасы; - концентрациясы, көбіктүзу қасиеттері, орнықтылығы;	қамту бөлімі зертхана қамту бөлімі зертхана
	Операциялық	
	Бетон қоспасының дайындалуы: - мөлшерлеу; - араластыру; Белгіленген көлемде көбік дайындау	зертхана БСУ БСУ, зертхана
	Неопорбетон қоспа дайындау: - көбіктің белгіленген өлшемін мөлшерлеу; - неопорбетон қоспа алу; - белгіленген тығыздықтағы және иілгішті беріктіктегі қоспаны алу.	БСУ зертхана
	Бұйымдардың қалыпталуы және қатаюы: - қоспаның қалыпта, қоршау қалыпта дұрыс салынуы;	қалыптау цехі
	- арматураның және қалау бөлшектерінің орналасу дұрыстығы; - режимі, қатаю тәсілі және беріктік жиынтығы; Бетонның шығару және жобалау беріктігі	зертхана
	Қабылдау	
	Беріктігі, қатаюы, жарылуға беріктілігі Дайын өнімнің қабылдануы	ТББ

4.12.6 Көбік концентратының сапасы мен көбікгенератордың жағдайын және көбіктің қасиеттерін ерекше бақылау қажет.

4.12.7 Бақылау тексеруі көбіктің сыртқы түріне, тығыздығына, еселігіне, төзімділігіне, тұнбаның болуына жүргізілуі керек.

4.12.8 Көбік концентратының сыртқы түрі (түсі) және құрамында бөгде қосындылардың болмауы диаметрі 30 бастап 50 мм дейінгі шыны пробиркаға салынған сынамаға қарап сырт көзбен анықталады.

4.12.9 Көбік концентраты тұнбасыз болуы керек. Көбік концентратында тұнбаның болуы келесі жолмен тексеріледі. Сыйымдылығы 250 бастап 500 см³ дейінгі шыны цилиндрге іріктеліп алынған сынама құйылып (5±2)°C температурада 20 сағаттан 24 сағ. дейін тоңазытқышта қалдырады.

4.12.10 Көбік концентратының тығыздығын бақылау ареометрдің көмегімен анықталады. Көбік концентратының іс жүзіндегі тығыздығы паспорттағы деректерден ± 2 % артық ауытқымауы тиіс.

4.12.11 Көбік еселігінің бақылануы келесідей анықталады. Көбік генератордың шлангтары арқылы көбік концентратының дайындалған ерітіндісі жіберіледі. Түзілген көбік сыйымдылығы 10 бастап 15 л дейін арнайы ыдысқа жіберіледі. Ыдыс толғаннан кейін көбіктің берілуі тоқтатылып, бір-бірінен ажыратылған көбік пен су өлшенеді.

4.12.12 Көбік еселігі мына формула бойынша анықталады:

$$K = \frac{m_e}{m_n}, \quad (12)$$

мұнда K – көбік еселігі;

m_e – судың салмағы, г;

m_n – көбіктің салмағы, г.

4.12.13 Көбіктің тұрақтылығы көбіктің бұзылу уақытымен бағаланады. Сыйымдылығы 100 немесе 200 см³ шыны цилиндрге көбік толтырылып уақыт белгіленеді. Көбіктің тұрақтылық көрсеткіші ретінде сынау үшін салмағы бойынша және 50 мин аралығындағы алынған көбік көлемінің 50% мөлшерінде алынған көбіктен сұйықтықтың бөліну уақыты қабылданады.

4.12.14 Неопорбетонның орташа тығыздығын, сығылу кезіндегі беріктігін, аязға төзімділігін, жылу өткізгіштігін, суды сіңірін және басқа да физика-механикалық қасиеттерін сынау үшін алынған бақылау үлгілерін бір партиядан алынған қоспадан дайындау қажет.

4.12.15 Көбіктің және неопорбетонның 4.12.14 көрсетілген қасиеттерін анықтау үшін алынған бақылау үлгілерін төмендегілер өзгергенде дайындау қажет:

- келіп түсетін бастапқы шикізат материалдарының сапасы;
- шығарылатын бұйымдардың физикалық-механикалық қасиеттеріне қойылатын талаптар;
- бұйымның түрі;
- бұйымдар дайындалатын технологиялық процестер.

4.12.16 Неопорбетонның бақылау үлгілері өткізу беріктігі анықталғанға дейін бұйымдармен және конструкциялармен бірге бірдей жағдайда қатаюы керек. Неопорбетонның сығылуға беріктігін анықтауға арналған үлгілер термиялық өңдеу біткеннен кейін кем дегенде 5 сағ. өткен соң қалыптан алыну керек, таңбаланғаннан кейін

олар қалыпты жылу-ылғалдылық жағдайларында жобалау жасына жеткенге дейін сақталады.

4.12.17 Неопорбетоннан жасалған бұйымдарды қабылдау бақылауын ҚР СТ 937 талаптарына сәйкес жүргізу қажет.

4.12.18 Неопорбетоннан жасалған дайын бұйымдар мен конструкциялардың беттерінде келесілердің болуына жол берілмейді:

- сызаттар, бетон томпақтары және ойықтары;
- май және тот дақтары.

4.12.19 ТББ мен зертхана бір ай ішінде алынған бақылау нәтижелерін өңдеу жолымен технологиялық және өндірістік процестердің тұрақтылығын бақылау қажет.

4.12.20 Конструкциялық және конструкциялық-жылу оқшаулау неопорбетондардың сығылуға беріктілігін бақылау ГОСТ 10180 сәйкес жүргізілуі керек.

4.12.21 Неопорбетон бұйымдардың белгіленген өлшемдерден ауытқуы, мм: қалыңдығы бойынша ± 5 ; ұзындығы, биіктігі бойынша – ± 8 аспауы тиіс.

4.12.22 Қабырғалық бұйымдар жазықтығының ауытқушылығы әрбір 2 м 7 мм аспауы; сыланатын беттер үшін 12 мм аспауы керек.

4.12.23 Бұйымның жазықтығындағы әр 0,5 м перпендикулярлықтан шекті ауытқу аспауы керек, мм:

- бұйымның ені 1 м кем болғанда – 2;
- бұйымның ені 1 м артық болғанда – 3.

4.13 Қабылдау тәртібі

4.13.1 Неопорбетоннан жасалған бұйымдардың негізгі сипаттамалары бойынша қабылдау ҚР СТ 937 талаптарына сәйкес бұйымның әр партиясында жеке жүзеге асырылуы тиіс.

4.13.2 Дайындаушы-кәсіпорынның техникалық бақылау қызметі тексеру жұмыстарын дайын өнімдер топтамасын қабылдау барысында жүргізу қажет.

Топтамаға кәсіпорын бір технология бойынша бірізділікпен бір ауысымда материалдардың бір түрінен дайындалған бір типі бұйымдар кіргізілуі қажет.

4.13.3 Неопорбетон бұйымдарды дайындаған уақытта (кейде немесе аз мөлшерде) өнім сапасының біркелкі болуын қамтамасыз ету үшін топтама құрамына бір аптадан аспайтын бірнеше ауысым аралығында дайындалған бұйымдарды кіргізуге болады.

4.13.4 Қабылдау құжатталған нәтижелер негізінде жүргізілуі тиіс:

- пайдаланылатын материалдардың, жинақтаушы бұйымдардың кіру бақылауы;
- өндіріс процессінде жасалатын операциялық бақылауы;
- арматуралық және қалау бұйымдардың қабылдау бақылауы;
- неопорбетон мен дайын өнімдердің кезеңдік сынақтары;
- неопорбетон мен дайын өнім партиясын қабылдау-өткізу сынақтары.

Дайын өнімдер топтамасын қабылдау-өткізу сынақтарының нәтижелерін тиісті журналдарда немесе басқа да құжаттарда тіркеу кезінде бұйымның осы топтамасын дайындау үшін қолданылған неопорбетон партиясының нөмірі мен дайындалған күні көрсетілуі тиіс.

Ескертпе - ГОСТ 7473 сәйкес неопорбетон партиясына ГОСТ 27006 бойынша іріктеліп алынған, бірыңғай технология бойынша бірдей материалдардан жасалған бір номиналды құрамдағы бетон қоспасы кіреді. Топтама көлемі ГОСТ 18105 бойынша белгіленеді, бірақ ауысымда дайындалғаннан көп емес.

4.13.5 Нақты бір кәсіпорынның техникалық және технологиялық құжаттамасында белгіленетін бақыланатын параметрлердің тізбесі шығарылатын бұйымдардың ерекшеліктері мен өндіру шарттарына сәйкес толықтырылуы және нақтылануы мүмкін.

4.14 Неопорбетонның және дайын бұйымдардың сапасын бақылау

4.14.1 Қолдануға дайын неопорбетон қоспасы мен бетонның беріктігін бақылау және бағалау ережесі ГОСТ 18105 сәйкес белгіленеді, орташа тығыздық ҚР СТ EN 12350-6, ГОСТ 27005 бойынша бақыланады.

Неопорбетонның физикалық-механикалық қасиеттерінің көрсеткіштері статистикалық әдістермен бағаланады. Стандартталған статистикалық әдістер болмаған жағдайда неопорбетон қасиеттерінің көрсеткіштері үлгі топтамаларын сынау нәтижелерінің орташа мәні бойынша анықталады және сынау әдістерінің тиісті стандарттарында көзделген тәртіппен бағаланады.

4.14.2 Сынауға арналған үлгілер (текшелер мен цилиндрлер) неопорбетонның бір сынамасынан дайындалады немесе бірдей бетон қоспасынан жасалған бұйымдармен не болмаса тұндырылғаннан кейін дайын бұйымдармен қатар дайындалған арматураланбаған бақылау блоктарынан кесіліп немесе тесіліп алынады.

4.14.3 Сыналатын үлгілер біркелкі болу керек және олардың құрамында арматура болмауы қажет.

4.14.4 Сынауға арналған үлгілерді $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ температурада тұрақты салмаққа дейін ұстау керек. Егер 24 сағ. аралықпен бірінен кейін бірі жасалған өлшеулердің арасындағы айырмашылық 0,2 % аспаса, тұрақты салмаққа жеткен болып саналады.

Балама режимдердің нәтижелері бақылау нәтижелеріне сәйкес келген жағдайда үлгілерді сынаудың өзге де режимдерін қолдану (кептіретін шкафта кептірілгеннен кейін) рұқсат етіледі.

4.14.5 Осьтік сығылуға нормативтік кедергі ұзындығы олардың немесе кесіліп алынған текшелердің диаметріне тең (екі жағдайда да аз көлем 100 мм), бұйымдардан алынған бақылау үлгілерінің (кесілген керндердің) беріктілігі бойынша анықталады, ҚР СТ EN 12504-1, ГОСТ 10180 сәйкес сыналады.

4.14.6 Диаметрі 100 мм бұрғыланған керндердің немесе қабырғасы 100 мм кесілген текшелердің қалыптарында дайындалған және беріктікке қайта есептелген үлгілерді сынау кезіндегі беріктігі бұйымдардан алынған үлгілердің беріктілігінен 1/0,85 артық болуы керек. Үлгілердің қалпы, көлемі, сынау үшін үлгілерге және үлгілерді дайындауға арналған қалыптарға қойылатын басқа да талаптар ҚР СТ EN 12390 және ГОСТ 10180 сәйкес.

4.14.7 Неопорбетонның құрғақ күйіндегі көлемдік тығыздығын орташа мәндер бойынша анықтауға жол беріледі.

4.14.8 Неопорбетонның іс жүзіндегі орташа тығыздық мәнінің белгіленген орташа мәннен барынша көп ауытқуы төмендегідей болуы тиіс, кг/м³:

- 50, тығыздық 1000 кг/м³ кем болғанда;
- 100, тығыздық 1000 кг/м³ артық болғанда.

4.14.9 Неопорбетон тығыздығының жекелеген мәндерінің белгіленген орташа мәннен ең көп ауытқуы, төмендегідей болуы тиіс, кг/м³:

- 100, тығыздық 1000 кг/м³ кем болғанда;
- 150, тығыздық 1000 кг/м³ артық болғанда.

4.14.10 Неопорбетон қасиеттерінің көрсеткіштері бойынша жүргізілетін мерзімдік тексерулердің нәтижелері қанағаттандырмаған жағдайда бұйымдардың дайындалуын тоқтатып, нормативтік құжаттар талаптарының орындалуын қамтамасыз ететін шараларды қолдану қажет.

4.14.11 Дайын бұйымдардың партиясынан өлшемдердің дәлдік көрсеткіштері мен қалыптары, геометриялық параметрлері бойынша іріктеп алып, қабылдау кезіндегі бақылауды жүргізу үшін шығару кезінде немесе бақыланатын партияның дайындалуы аяқталғаннан кейін ГОСТ 18321 бойынша іріктеу жүргізіліп, ол бойынша стандарттың немесе жұмыс құжаттамасының талаптарын қанағаттандырмайтын бақылаудағы көрсеткіштердің әрқайсысы бойынша өнім саны анықталады.

4.14.12 Қабылданатын ақаулық деңгейі дайындауға берілген тапсырмаға сәйкес, ал тапсырыста нұсқаулар көрсетілмеген жағдайда ҚР СТ 937 сәйкес қабылданады.

4.14.13 Техникалық бақылаумен қабылданған бұйымдарда топтаманың нөмірі мен осы бұйымдарда қолданылған бетон топтамасының нөмірі көрсетіліп техникалық бақылаудың таңбалауы (на изделия или в сопроводительной документации) болуы керек.

4.14.14 Тұтынушыға жеткізілетін бұйымдар топтамасы техникалық бақылау қойған таңбалауы бар бұйымдардан құралуы тиіс. Жеткізілетін әрбір топтамаға сапа туралы құжат қосылып беріледі.

5 ӨНДІРІС ҚАУІПСІЗДІГІНЕ, ЕҢБЕКТІ ЖӘНЕ ҚОРШАҒАН ОРТАНЫ ҚОРҒАУҒА ҚОЙЫЛАТЫН ТАЛАПТАР

5.1 Қауіпсіздік техникасы мен қоршаған ортаны қорғау шаралары Қазақстан Республикасының қолданыстағы заңнамасының, нормативтік және нормативтік-техникалық құжаттарының талаптарына сай жүргізілуі тиіс.

5.2 Өндірістік процестер ГОСТ 12.3.002, ал қолданылатын жабдықтар ГОСТ 12.2-003 сәйкес келуі тиіс.

5.3 Барлық үй-жайлар ГОСТ 12.1.005 бойынша жұмыс аумағында ауаның жағдайын қамтамасыз ететін ГОСТ 12.4.021 бойынша ауа сору-шығару желдеткіштерімен жабдықталуы қажет.

5.4 Кәсіпорын цехтарында жұмыстарды жүргізген уақытта ГОСТ 12.1.004 және басқа нормативтік-техникалық құжаттар талаптарына сай өрт қауіпсіздігі ережелерін сақтау қажет.

5.5 Өндірістік телімдердегі, соның ішінде қалыптарды майлау үшін пайдаланылатын заттардың, химиялық қоспаларды пайдаланумен, олардың су ерітінділерінің және

химиялық қоспалар қосылған бетондардың дайындалуымен байланысты телімдердің санитарлық, өрт қауіпсіздігі, жарылыс қауіпсіздігі талаптары қатаң сақталуы тиіс.

5.6 Өндірістік үй-жайлардың жұмыс аймағы ауасының оңтайлы және рұқсат етілген температурасы, салытырмалы ылғалдылығы және қозғалу жылдамдығы ГОСТ 12.1.005 белгіленгеннен аспауы тиіс. Барлық өндірістік және тұрмыстық үй-жайларда ауаның тазалығын қамтамасыз ететін табиғи, жасанды немесе аралас желдетуді ұйымдастыру қажет.

5.7 Жұмыс орындарындағы шуыл деңгейі ГОСТ 12.1.003 жол берілгеннен аспауы тиіс.

5.8 Бетондарды дайындауға қолданылатын шикізат материалдарының табиғи радионуклидтерінің $A_{\text{эф}}$ меншікті тиімді белсенділігі ГОСТ 30108 бойынша бетонның қолданылу саласына қарай шекті мәндерден, Бк/кг асырылмауы керек.

5.9 Қоршаған ортаны қорғау ГОСТ 17.2.3.02 бойынша атмосфераға шығарылатын шекті рұқсат етілетін қалдықтардың (ШРҚ) және ГОСТ 12.1.005 бойынша шекті жол берілетін шоғырланулардың (ШРШ) асырылмауын бақылау арқылы қамтамасыз етіледі.

5.10 Неопорбетон дайындаумен және төсеумен айналысатын жұмысшылар жеке қорғаныс құралдарымен: комбинезондармен, костюмдермен, халаттармен, алжапқыштармен, шаңға қарсы респираторлармен, қолғаппен, көзілдірікпен, ЦНИИОТ антифондарымен қамтамасыз етілуі тиіс.

5.11 Қоспалар, тұтқыр заттар және неопорбетоннан жасалған бұйымдар сақталатын немесе дайындалатын үй-жайларда тамақтануға тыйым салынады. Қоспаларды теріге, шырышты қабықтарға тиіп, тамаққа түсуіне жол бермеу керек.

5.12 Неопорбетонмен жұмыс істейтін барлық адамдар жұмысқа келген уақытта, ал содан кейін жұмыс барысында мерзімді түрде алдын ала медициналық тексеруден өту керек.

5.13 Жеке гигиена ережелерін сақтау үшін кәсіпорында барлық жағдайлар жасалуы керек. Жұмысшылар ҚР ЕЖ 3.02-108 талаптарына сай санитарлық-тұрмыстық үй-жаймен қамтамасыз етілуі қажет.

5.14 Неопорбетоннан жасалатын бұйымдарды шығару кезінде барлық процестерді қоршаған ортаға келтірілетін кері әсер барынша азайтылатындай, оның ішінде атмосфераға шығарылатын шаң мен зиянды заттардың тастандылары азайтылатындай, ағын сулардың тазалануы қарастырылатындай, шу мен діріл деңгейі азайтылатындай орындау керек.

5.15 Неопорбетоннан жасалатын бұйымдарды өндіріс цехтерінде шығару кезінде атмосфераға шығарылатын әртүрлі фракциядағы шаң бөлшектерінің мөлшерін азайту үшін аспирациялық жүйелердің орнатылуын қарастыру қажет.

5.16 Неопорбетоннан конструкциялар мен бұйымдарды шығару кезінде топырақ пен топырақ суларының ластану деңгейін азайту мақсатында ағын сулардың тазалануын қарастыру қажет.

6 НЕОПОРБЕТОННАН БҰЙЫМДАР ЖАСАУ КЕЗІНДЕ ЭНЕРГИЯ ҮНЕМДЕУ ЖӘНЕ ТАБИҒИ РЕСУРСТАРДЫ ҰТЫМДЫ ПАЙДАЛАНУ

6.1 Неопорбетон әсіресе, құрғақ және ыстық ауа райында қатаю кезінде күн энергиясын (гелиотехнология) қолдану қажет, ол неопорбетоннан жасалатын бұйымдарды дайындаған уақытта энергия қуатының үнемделуін қамтамасыз етеді.

6.2 Неопорбетон өндірісінде цементтің шығынын азайту үшін неопорбетонның беріктігі мен оның пайдаланылу шарттарына, түрлендіргіш қоспалардың қосылуына, оңтайлы түйіршікті құрамның таза толтырғыштарының қолданылуына, тасымалдау, жинау және сақтау кезінде өндірістегі цементтің жоғалтылуын азайту үшін цементті дұрыс таңдау керек.

6.3 Энергия қуатын цемент шығынын азайту арқылы үнемдеу үшін неопорбетон қоспасының компоненттерін дезинтеграторлық белсендіру ұсынылады.

6.4 Неопорбетон өндірісі кезінде жылу қорғау сипаттамаларын қатар арттырып, табиғи шикізатты үнемдеу мақсатында энергетика қалдықтарын, соның ішінде табиғи құмның орнына құрғақ күлді кеңінен пайдалану ұсынылады, ол табиғи шикізаттың орынды жұмсалыуына әкеледі.

6.5 Неопорбетон өндірісінде ресурстардың үнемделуін қамтамасыз ету үшін материалдардың шығынын басқаратын автоматтандырылған жүйе қолдану керек. Бұл шикізаттың дәлме-дәл мөлшерленуін қамтамасыз етіп, шығындалатын шикізатты азайтады.

6.6 Негізгі өндіріс процесі кезінде түзелетін қалдықтардың қайта пайдаланылуы табиғи материалдардың үнемделуін қамтамасыз етіп, өнімнің өзіндік құнын төмендетеді.

6.7 Судың тұтынылуын азайту үшін:

- а) суды азайтатын химиялық қоспаларды, пластификаторларды пайдалану;
- б) сумен жабдықтаудың айналмалы жүйесін барынша көп пайдалану қажет.

А қосымшасы
(ақпараттық)

Неопорбетондардың тепе-тең ылғалдылық кезіндегі жылу өткізгіштік коэффициенті

А.1-кестесі - Неопорбетондардың тепе-тең ылғалдылық кезіндегі жылу өткізгіштік коэффициенті

Неопорбетондардың орташа тығыздық бойынша маркасы	Тепе-тең салмақтық ылғалдылық кезіндегі жылу өткізгіштік λ , Вт/(м·°С) коэффициенті W	
	4 %	5 %
D 200	0,056	0,059
D 250	0,070	0,073
D 300	0,084	0,088
D 350	0,099	0,103
D 400	0,113	0,117
D 450	0,127	0,132
D 500	0,141	0,147
D 600	0,160	0,183
D 700	0,199	0,208
D 800	0,223	0,232
D 900	0,258	0,269
D 1000	0,282	0,293
D 1100	0,305	0,318
D 1200	0,329	0,342
D 1400	0,330	0,345
D 1600	0,340	0,344
D 1800	0,350	0,345

Б қосымшасы

(ақпараттық)

Көбік генераторды теңшеу

Б.1 Алдымен су және көбік концентратынан көлемі бойынша 1:40 есеппен (1 бөлігі көбік концентраты және 40 бөлігі су) суспензия дайындау қажет.

Б.2 Арнайы воронка арқылы соратын шлангқа суспензия құйылады.

Б.3 Компрессорды манометрдегі қысым араластырғыш түтіктің алдында 4,2 МПа тең болатындай теңшеу қажет (өте маңызды шарт).

Б.4 Сорғы қосылғаннан кейін және ауа суспензия бірге берілгеннен кейін алынған көбіктің қажетті салмағын алу үшін сорғы теңшеледі.

Электр құралдың (не болмаса сорғы вариаторының) көмегімен немесе жай ғана бұрағышпен сорғының жұмыс өнімділігін өзгертіп, ауа қысымын немесе суспензия мөлшерін өзгерту (азайту) керек, оператор көбіктің қажетті салмағына қол жеткізеді. Көлемі 10 л дейінгі көбіктің салмағын ұдайы бақылап тұру керек, қажет болған жағдайда ауа берілген кезде түзету жасайды не болмаса суспензия шығымын белгіленген көбік салмағына қол жеткізілгенше өзгерту қажет.

Дұрыс дайындалған көбік төмен қарай төңкерілген сыйымдылықта түгел қалуы керек.

Б.5 Литр секундағы (л/с) жұмыс өнімділігін таңдағаннан кейін араластырғышқа көбіктің қажетті көлемі берілуі үшін таймерде қажетті мәнді орнату керек.

Көбік генераторын теңшеген кезде төмендегідей параметрлер орындалуы тиіс:

- араластырғыш түтікке дейінгі қысым 3,8 бастап 4,2 МПа дейін;
- көбіктің салмағы 50 бастап 95 г/л дейін.

Көбіктің салмағы оның арналуына байланысты қабылданады. Бетон қоспасын беретін шланг ұзындығы (30-40) м және бетон қоспасының орташа тығыздығы 200 бастап 400 кг/м³ дейін болғанда көбіктің салмағы 50 бастап 70 г/л дейін болуы керек.

Шлангты берілу алыстығы (100-150) м және бетонның орташа тығыздығы 500 бастап 1200 кг/м³ дейін болғанда көбіктің салмағы 75 бастап 85 г/л дейін болуы ұсынылады.

Тығыздығы 1400 бастап 1800 кг/м³ дейінгі неопорбетондар үшін көбіктің салмағы 95-100 г/л құрауы тиіс.

Б.6 Жұмыс ауысымы аралығында көбікті тұрақты алу үшін компрессорды оның араластырғыш түтікке ауа беру бойынша жұмыс өнімділігі ауа беру жұмыс өнімділігінен 20 % төмен болатындай теңшеу керек.

В қосымшасы
(ақпараттық)

Неопорбетонның иілгіштік беріктігін анықтау

В.1 Пенобетон шикізатының иілгіштік беріктілігін серіппелі типті конусты тасымалды пластометрдің көмегімен анықтау қажет.

В.2 Анықтау алдында конустың бірқалыпты жылжуы мен индикатордың көрсеткіш сызығының нөлдік орналасуын тексеру қажет. Көрсеткіш сызығы нөлдік көрсетілімнен $\pm 0,05$ мм артық ауытқыған индикаторларды немесе шыбығы емін-еркін қозғалатын индикаторларды қолдану рұқсат етілмейді.

В.3 Шикізат-көбікбетонның иілгіштік беріктігі бұйымның үстіңгі қырында қалыптың жақтауынан кем дегенде 20 см қашықтықта анықталуы тиіс, бетонның сынақ жүргізілген жерінің беті тегіс, қуыссыз және арасында қатты бөлшектер болмауы тиіс. Иілгіштік беріктік анықталатын орны мен уақыты технологиялық картада көрсетілуі тиіс.

В.4 Өлшеу жүргізу кезінде конус бетонның үстіне перпендикуляр орнатылып, түгел кіргенше қолмен баяу батырылады, осының өзінде көрсеткіштерді 0,1 мм дейінгі дәлдікпен алу қажет.

В.5 Шикізаттың иілгіштік беріктігі R_{nl} кг/см², мына формула бойынша есептеледі:

$$R_{nl} = 0,1 \cdot \kappa \cdot s, \quad (B.1)$$

мұнда κ – пластометр серіппесінің қаттылығы, кгс/см;

s – пластометр индикаторындағы шкала көрсеткіші, см.

Иілгіштік беріктік шамасын үш мәннің арасындағы орташа арифметикалық мән ретінде анықтау қажет.

ӘОЖ 666.973.6

МСЖ 91.120.10

Түйінді сөздер: цемент, құм, неопорбетон, көбіктүзгіш, неопор көбік концентраты, көбік генераторы, бұйымдар

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	III
1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ	1
2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ	1
3 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ	3
4 ПРИЕМЛЕМЫЕ РЕШЕНИЯ	4
4.1 Общие положения	4
4.2 Классификация неопорбетона	4
4.3 Технические характеристики неопорбетона	5
4.4 Материалы для изготовления неопорбетона	6
4.5 Подбор состава неопорбетона	9
4.6 Приготовление пены	13
4.7 Приготовление неопорбетонной смеси	13
4.8 Армирование	14
4.9 Укладка неопорбетонной смеси	15
4.10 Твердение неопорбетона и уход за ним	16
4.11 Бетонирование в особых условиях	17
4.11.1 Бетонные работы в зимних условиях	17
4.11.2 Бетонные работы в сухую жаркую погоду	18
4.12 Методы контроля производства изделий из неопорбетона	19
4.13 Правила приемки	22
4.14 Контроль качества неопорбетона и готовых изделий	23
5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА, ОХРАНА ТРУДА И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	24
6 ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ ИЗДЕЛИЙ ИЗ НЕОПОРБЕТОНА	25
Приложение А (информационное) Коэффициент теплопроводности неопорбетонных равновесной влажности	27
Приложение Б (информационное) Настройка пеногенератора	28
Приложение В (информационное) Определение пластической прочности сырца	29

ВВЕДЕНИЕ

В 1991 году Казахстан приобрел технологию ячеистого бетона у компании «NEOPOR SYSTEM GmbH», ФРГ, подписано лицензионное соглашение по производству пенообразователя и оборудования в Казахстане (<http://www.neopor.com/en/chronicle.htm>).

Разработка свода правил «Изготовление изделий из неопорбетона» осуществлена на основе имеющихся материалов, нормативных документов, Рекомендаций и Руководств, принятых в Республике Казахстан и на территории стран СНГ, и на основе материалов, представленных фирмой «NEOPOR SYSTEM GmbH», а также по рекомендациям по приготовлению и укладке ячеистого бетона «УНИПОР» (лицензионное производство Казахстана).

Свод правил рекомендует приемлемые решения по изготовлению изделий из неопорбетона, в результате выполнения которых будут реализованы базовые требования технического регламента «Требования к безопасности зданий и сооружений, строительных материалов и изделий», утвержденным постановлением Правительства Республики Казахстан от 17 ноября 2010 года № 1202.

Свод правил не является единственным способом выполнения требований, устанавливаемых техническим регламентом «Требования к безопасности зданий и сооружений, строительных материалов и изделий».

При разработке настоящего свода правил проанализированы результаты современных научно-технических исследований, передовой отечественный и зарубежный опыт производства, проведены работы по гармонизации данного документа с межгосударственными нормативными, международными и национальными нормативно-техническими документами.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ЕРЕЖЕЛЕР ЖИНАҒЫ
СВОД ПРАВИЛ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ИЗДЕЛИЙ ИЗ НЕОПОРБЕТОНА

MANUFACTURING OF PRODUCTS FROM OF NEOPORBETON

Дата введения – 2015-07-01

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1 Настоящий свод правил распространяется на изготовление изделий из неопорбетона в заводских условиях.

Армированные и неармированные изделия из неопорбетона предназначены для изготовления ограждающих конструкций зданий повышенного уровня теплозащиты, устройства перекрытий и покрытий, теплоизоляции чердачных перекрытий, подстилающего слоя и стяжки полов, звукоизоляции перекрытий, стен и перегородок.

1.2 Неопорбетон в равной степени пригоден как для заливки бетонных конструкций непосредственно на строительной площадке, так и для производства сборных элементов на полигонах и заводах железобетонных изделий, твердеющих в естественных условиях и с тепловой обработкой.

1.3 Приемлемые решения настоящего свода правил распространяются на изделия и конструкции из неопорбетона для жилых, общественных, административных и производственных зданий.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

Для применения настоящего свода правил необходимы следующие ссылочные нормативные документы:

СП РК 2.01-101-2013 Защита строительных конструкций от коррозии.

СП РК 2.04-107-2013 Строительная теплотехника.

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

СТ РК 937-92 Конструкции и изделия бетонные и железобетонные сборные. Общие технические условия.

СТ РК 948-92 Гравий, щебень и песок искусственные пористые.

СТ РК EN 197-1-2011 Цемент. Часть 1. Состав, спецификации и критерии соответствия для обычных цементов.

СТ РК EN 10080-2011 Арматура для железобетонных конструкций. Сварная арматура. Общие положения.

СТ РК EN 12350-6-2012 Испытание бетонной свежеприготовленной смеси. Часть 6. Плотность.

Издание официальное

СП РК 5.03-105-2013

СТ РК EN 12350-7-2012 Испытание бетонной свежеприготовленной смеси. Часть 7. Содержание воздуха. Методы определения под давлением.

СТ РК EN 12390-1-2011 Испытание затвердевшего бетона.

СТ РК ISO 12439-2012 Вода для приготовления бетонных смесей.

СТ РК EN 12504-1-2011 Испытание бетона в конструкциях. Часть 1. Образец бетона, вырезаемый из толщи конструкции. Отбор образцов, исследование и испытание при сжатии.

СТ РК EN 12620-2011 Заполнители для бетона.

ГОСТ 4.212-80 Система показателей качества продукции. Строительство. Бетоны. Номенклатура показателей.

ГОСТ 12.1.003-83 Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности.

ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования.

ГОСТ 12.1.005-88 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.

ГОСТ 12.1.007-76 Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности.

ГОСТ 12.2.003-91 Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности.

ГОСТ 12.3.002-75 Система стандартов безопасности труда. Процессы производственные. Общие требования безопасности.

ГОСТ 17.2.3.02-78 Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями.

ГОСТ 7473-2010 Смеси бетонные. Технические условия.

ГОСТ 8736-93 Песок для строительных работ. Технические условия.

ГОСТ 8829-94 Изделия строительные железобетонные и бетонные заводского изготовления. Методы испытаний нагружением. Правила оценки прочности, жесткости и трещиностойкости.

ГОСТ 10178-85 Портландцемент и шлакопортландцемент. Технические условия.

ГОСТ 10180-2012 Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам.

ГОСТ 10922-2012 Арматурные и закладные изделия сварные, соединения сварные арматуры и закладных изделий железобетонных конструкций. Общие технические условия.

ГОСТ 12730.1-78 Бетоны. Методы определения плотности.

ГОСТ 12730.2-78 Бетоны. Методы определения влажности.

ГОСТ 12730.4-78 Бетоны. Методы определения показателей пористости.

ГОСТ 12865-67 Вермикулит вспученный.

ГОСТ 18105-2010 Бетоны. Правила контроля прочности.

ГОСТ 18321-73 Статистический контроль качества. Методы случайного отбора выборок штучной продукции.

ГОСТ 23732-2011 Вода для бетонов и растворов. Технические условия.

ГОСТ 24211-2008 Добавки для бетонов и строительных растворов. Общие технические условия.

ГОСТ 24452-80 Бетоны. Методы определения призмочной прочности, модуля упругости и коэффициента Пуассона.

ГОСТ 25485-89 Бетоны ячеистые. Технические условия.

ГОСТ 25818-91 Золы-уноса тепловых станций для бетонов. Технические условия.

ГОСТ 25898-2012 Материалы и изделия строительные. Методы определения сопротивления паропрооницанию.

ГОСТ 27005-86 Бетоны легкие и ячеистые. Правила контроля средней плотности.

ГОСТ 27006-86 Бетоны. Правила подбора состава.

ГОСТ 30108-94 Материалы и изделия строительные. Определение удельной эффективной активности естественных радионуклидов.

ГОСТ 30244-94 Материалы строительные. Методы испытаний на горючесть.

ГОСТ 31108-2003 Цементы общестроительные. Технические условия.

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», составляемых ежегодно по состоянию на текущий год и соответствующим ежемесячно издаваемым информационным бюллетеням-журналам и указателям, опубликованным в текущем году. 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 применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 Свод правил: Документ, рекомендуемый технические правила или процедуры проектирования, изготовления, монтажа, технического обслуживания или эксплуатации оборудования, конструкций или изделий.

3.2 Метод приемлемых решений: Средство соблюдения параметрических норм, которое подразумевает применение существующих, как правило, предписывающих нормативных требований, одобренных уполномоченным органом по делам архитектуры, градостроительства и строительства.

3.3 Неопорбетон: Искусственный пористый материал, с характерной равномерно распределенной мелкодисперсной ячеистой структурой, получаемый в результате поризации и гидратационного твердения раствора, состоящего из цемента, песка, воды и пеноконцентрата Неопор, основу которого составляет гидролизат протеина.

3.4 Пеноконцентрат Неопор: Устойчивый, биологически разлагаемый, химически нейтральный пенообразователь, основу которого составляют биополимеры, построенные из остатков аминокислот, связанных между собой длинными полипептидными цепями.

3.5 Класс бетона по прочности: Количественная величина, характеризующая качество бетона, соответствующая его гарантированной прочности на осевое сжатие, обозначаемое буквой В и числами, выражающими значения нормативного сопротивления и гарантированной прочности в Н/мм^2 (МПа), например, В10/12,5 (перед чертой – значение нормативного сопротивления f_{ck} Н/мм^2 , после черты – гарантированная прочность бетона f_c^G Н/мм^2).

3.6 Нормируемая плотность неопорбетона: Значение плотности бетона, заданное в нормативно-технической и проектной документации.

3.7 Нормируемая прочность: Прочность неопорбетона в проектном возрасте или ее доля в промежуточном возрасте, установленная в нормативном или техническом документе, по которому изготавливают изделие или конструкцию.

3.8 Порозолобетон: Разновидность неопорбетона, у которого в качестве кремнеземистого компонента применяют золу сухого отбора (зола-уноса) теплоэлектростанции.

3.9 Фактическая прочность: Прочность затвердевшего неопорбетона, определяемая по результатам испытания контрольных образцов или образцов, взятых непосредственно из конструкции.

3.10 Фактическая плотность неопорбетона: Среднее значение плотности бетона в партии, определяемое по результатам испытаний контрольных образцов или радиоизотопным методом непосредственно в конструкции.

4 ПРИЕМЛЕМЫЕ РЕШЕНИЯ

4.1 Общие положения

4.1.1 Материалы, используемые для приготовления неопорбетона (вяжущие, заполнители, добавки, вода), должны удовлетворять требованиям нормативных документов на эти материалы.

4.1.2 Неопорбетонные смеси в период срока их годности должны обладать заданной проектной подвижностью и водоудерживающей способностью.

4.1.3 Изделия из неопорбетона должны удовлетворять требованиям соответствующих нормативных документов и рабочих чертежей. Рекомендуемая номенклатура изделий и конструкций включает перегородки, полуфабрикаты пустотелых стен, фасадные стены, кровельные плиты, напольные плиты, заливка пола, заполнение пустот и др.

4.1.4 Изделия из неопорбетона должны производиться по утвержденным технологическим картам, составленным применительно к условиям конкретного производства, исходных материалов и вида изделий.

4.2 Классификация неопорбетона

4.2.1 Неопорбетон классифицируют по функциональному назначению, по виду наполнителя (кремнеземистого компонента), условиям твердения, структуре, средней плотности.

4.2.2 По функциональному назначению:

- конструкционный;
- конструкционно-теплоизоляционный;
- теплоизоляционный.

4.2.3 По виду наполнителя (кремнеземистого компонента) на:

- кварцевом песке (при этом предпочтение отдается пескам, содержащим не менее 90 % кремнезема);

- барханном песке (полиминеральном);
- полевошпатовом песке;
- золе-уноса от сжигания бурых и каменных углей.

4.2.4 По условиям твердения:

- термообработка;
- нормальные условия твердения.

4.2.5 По структуре:

- мелкопористые;
- крупнопористые.

4.2.6 По средней плотности:

- сверхлегкие, средняя плотность которых ниже 400 кг/м^3 ;
- средней плотности, которая колеблется в пределах от 400 до 1200 кг/м^3 ;
- средняя плотность которых колеблется в пределах от 1200 до 1800 кг/м^3 .

4.3 Технические характеристики неопорбетона

4.3.1 По прочности на сжатие в сухом состоянии неопорбетон подразделяется на следующие классы: B0,35, B0,5, B0,75, B1, B1,25, B1,7, B2, B2,5, B3, B3,5, B5, B7,5, B10, B12,5, B20, B22,5, B25, B27,5, B30.

4.3.2 Средняя плотность неопорбетонных конструкций в сухом состоянии характеризуется марками: D400, D500, D600, D700, D800, D900, D1000, D1200, D1600, D1800.

4.3.3 В зависимости от назначения неопорбетон делится на:

- теплоизоляционный: класс по прочности на сжатие от B0,35 до B1, марка по средней плотности - не выше D500;
- конструкционно-теплоизоляционный: класс по прочности на сжатие от B1 до B7,5, марка по средней плотности - не выше D900;
- конструкционный: класс по прочности на сжатие от B7,5 до B30, марка по средней плотности – D1000 и выше.

4.3.4 Для неопорбетонных конструкций, подвергающихся попеременному замораживанию и оттаиванию, назначают и контролируют следующие марки по морозостойкости: F15, F25, F35, F50, F75, F100.

4.3.5 Назначение марки неопорбетона по морозостойкости следует проводить в зависимости от режима эксплуатации конструкций и расчетных зимних температурах наружного воздуха в районах строительства.

4.3.6 Класс бетона по прочности назначается при его проектировании, исходя из возможных реальных сроков нагружения конструкций проектными нагрузками, способа возведения изделий и конструкций и условий твердения бетона.

4.3.7 Правила контроля и оценки прочности готовой к применению неопорбетонной смеси, неопорбетонных изделий и конструкций, должны соответствовать требованиям СТ РК 937, ГОСТ 18105 с учетом среднего значения партионного коэффициента вариации V_n по прочности на сжатие, а также нормативным документам на отдельные виды изделий.

4.3.8 Отпускная прочность неопорбетона должна соответствовать для:

- конструкционно-теплоизоляционных неопорбетонных – 80 % в летний и зимний периоды;

- конструкционных неопорбетонных – 70 % в летний и 90 % в зимний периоды.

4.3.9 Отпускная влажность неопорбетона в изделиях, определяется по ГОСТ 12730.2 и не должна превышать, процентов по массе:

- на основе песка – 15;

- на основе золы-уноса – 25.

4.3.10 Нормируемые показатели физико-механических свойств неопорбетона, предусмотренные ГОСТ 4.212, должны соответствовать ГОСТ 25485.

4.3.11 Коэффициент теплопроводности неопорбетона должен соответствовать требованиям нормативного и проектного документов на изделия конкретного вида, а при отсутствии этих требований СП РК 2.04-107. Значения коэффициента теплопроводности при равновесной влажности приведены в приложении А.

4.3.12 При изучении свойств и для данных, необходимых при нормировании расчетных характеристик, качество неопорбетона следует характеризовать призменной прочностью, модулем упругости, прочностью при растяжении по ГОСТ 24452.

4.3.13 Изготовитель должен предоставлять потребителю по его просьбе данные о значении коэффициента паропроницаемости неопорбетона по ГОСТ 25898, если условиями эксплуатации изделий установлена необходимость определения этого показателя.

4.3.14 Усадка при высыхании неопорбетона не должна превышать, мм/м:

- 0,5 – для конструкционных и конструкционно-теплоизоляционных неопорбетонных, изготовленных на кварцевом песке;

- 0,7 – для конструкционных и конструкционно-теплоизоляционных неопорбетонных, изготовленных на других видах кремнеземистых компонентов.

Усадка при высыхании теплоизоляционных неопорбетонных не нормируется.

4.3.15 Методика определения усадки неопорбетона определяется в соответствии с ГОСТ 25485.

4.3.16 Для повышения трещиностойкости неопорбетона допускается использовать щелочестойкое волокно.

4.3.17 Удельная эффективная активность естественных радионуклидов $A_{эф}$ в неопорбетонах не должна превышать 370 Бк/кг по ГОСТ 30108.

4.3.18 Неопорбетон относится к негорючим (НГ) материалам в соответствии с ГОСТ 30244.

4.4 Материалы для изготовления неопорбетона

4.4.1 Сырье и материалы, применяемые при изготовлении неопорбетона, должны соответствовать требованиям нормативных документов на них и, при необходимости, сопровождаться сертификатами соответствия.

4.4.2 В качестве вяжущих для приготовления неопорбетона следует применять портландцемент, шлакопортландцемент.

Могут быть использованы другие виды цементов и вяжущие, после проверки их эффективности.

4.4.3 Портландцемент СЕМ I 32,5 N и СЕМ I 42,5 N по СТ РК EN 197-1, ГОСТ 31108, марки ПЦ400-Д0, ПЦ500-Д0, ШПЦ400-Д0 и ШПЦ500-Д0 по ГОСТ 10178, шлакопортландцемент по СТ РК EN 197-1, ГОСТ 31108, ГОСТ 10178, должен содержать трехкальциевый силикат не менее 60 % и трехкальциевый алюминат не более 6 %.

4.4.4 Тонкость помола цемента должна быть по остатку на сите № 008 при просеивании не более 15 %.

Начало схватывания цемента должно наступать не позднее 2 ч, а конец схватывания – не позднее 4 ч после затворения.

4.4.5 Удельная поверхность цемента должна быть от 2800 до 3200 см²/г (проход через сито № 008 - не менее 85 %) для конструкционного и конструкционно-теплоизоляционного и 3500 или 4000 см²/г для теплоизоляционного неопорбетона.

4.4.6 Не допускается применение цемента с добавкой трепела, глиежа, трассов, глиниста, опоки.

4.4.7 В качестве кремнеземистого компонента для приготовления неопорбетона следует применять:

а) природные и дробленые кварцевые пески, удовлетворяющие требованиям СТ РК EN 12620, ГОСТ 8736, с содержанием кремнезема не менее 90 %. В песке допускается присутствие: слюды не более 0,5 %, глины и ила – не более 3 %, если глинистые частицы представлены минералами с устойчивой кристаллической решеткой (типа каолинита), и не более 1%, если они содержат минералы типа монтмориллонита;

б) кислую золу-унос ТЭС с электрофильтров от сжигания углей, удовлетворяющую требованиям ГОСТ 25818, которая должна иметь потери при прокаливании не более 3 %, содержание сернистых и сернокислых соединений в пересчете на SO₃ не должно быть более 3 %, в том числе сульфидной серы – не более 1 % по массе.

Зола должна иметь удельную поверхность не менее 5000 см²/г. Содержание щелочных оксидов натрия и калия в пересчете на Na₂O должно быть не более 3 % по массе, содержание оксида магния в зольной составляющей должно быть не более 5 % по массе;

в) песок керамзитовый, соответствующий СТ РК 948, с модулем крупности (M_k) не более 2,5 для неопорбетона средней плотности от 800 до 1100 кг/м³ и 2,0 для неопорбетона средней плотности ниже 800 кг/м³;

г) песок вермикулитовый по ГОСТ 12865 с модулем крупности (M_k) не более 2,5, имеющий водопотребность не более 16 %.

4.4.8 Оптимальный расход воды для неопорбетона с выбранным зерновым составом и расходом цемента складывается из расчетного количества, необходимого для затворения раствора, и воды, содержащейся в пене.

4.4.9 Перед добавлением пены водоцементное отношение раствора должно составлять не менее 0,35.

4.4.10 Оптимальное водоцементное отношение должно находиться в пределах от 0,40 до 0,45.

4.4.11 Рекомендуется применять воду по СТ РК ISO 12439, ГОСТ 23732. Температура воды для пены должна быть не выше 25 °С.

4.4.12 Возможность применения любой другой воды следует определять сравнительными испытаниями пены, цементного теста и образцов из неопорбетона, приготовленных на испытываемой и питьевой воде.

4.4.13 Регуляторы структурообразования, нарастания пластической прочности, ускорители твердения и пластифицирующие добавки должны соответствовать требованиям нормативных документов.

4.4.14 Рекомендуемое количество микрокремнезема в составе неопорбетонной смеси должно составлять не менее 5 % и не более 7 % от массы цемента, добавка ускоритель твердения Na_2SO_4 и $Ca(NO_3)_2$ в составе цемента применяется в количестве не более 2 %.

4.4.15 Показатели качества добавок проверяют по ГОСТ 24211. Расход химических добавок в ПАВ должен назначаться в зависимости от вида вяжущего и уточняться опытным путем.

4.4.16 Арматура для изделий из неопорбетона должна удовлетворять требованиям СТ РК EN 10080 (периодического профиля), ГОСТ 10922 или положениям соответствующих разделов СТ РК EN 10025-1 (гладкие стержни).

4.4.17 Для повышения долговечности в соответствии с СП РК 2.01-101 арматурные каркасы и сетки для бетонов плотностью от 1200 до 1800 кг/м³ в изделиях необходимо защищать антикоррозионными покрытиями. Поверхности каркасов и сеток, перед нанесением покрытия, должны быть сухими, без следов ржавчины и масла.

4.4.18 В качестве антикоррозионных покрытий допускается применять ингибиторы коррозии – лигносульфонаты, танины, аминспирты, а также порошковое покрытие соответствующих нормативным документам.

4.4.19 Вид и техническая характеристика покрытия должны соответствовать установленным проектом (согласно требованиям СП РК 2.01-101), указанным в заказе на изготовление изделий из неопорбетона.

4.4.20 При нарушении сплошности покрытия на каркасе поврежденные места должны защищаться повторно.

4.4.21 Закладные детали в изделиях должны быть защищены в соответствии с требованиями СП РК 2.01-101 и с указаниями в рабочих чертежах на изделие.

4.4.22 В качестве пенообразователя для получения бетона с ячеистой структурой применяется пеноконцентрат «Неопор» марок 400 и 600. Пеноконцентрат «Неопор-400» используется для неармированного, «Неопор-600» для армированного неопорбетона.

4.4.23 Устойчивость пены в помещениях с нормальной температурой (25 ± 5) °С и влажностью (65 ± 5) % должна сохраняться не менее 12 ч.

4.4.24 Не допускается смешения пены с масляными включениями.

4.4.25 Пена должна удовлетворять требованиям, приведенным в таблице 1.

Таблица 1 – Основные свойства пены Неопор

Свойства пены	Показатели свойств
	концентрация, 2,5 %
Кратность	до 24
Плотность, г/л	от 50 до 110
Время осадки пены на 1 см, ч-мин	до 2-30
Отход жидкости из пены, % к общему объему внутри пленочной жидкости за 50 мин	до 50
Коэффициент использования пенообразователя, α	не менее 1,0

4.5 Подбор состава неопорбетона

4.5.1 Подбор состава неопорбетона должен обеспечивать изделиям заданные физико-механические и эксплуатационные характеристики при оптимальном расходе исходных компонентов. Для подбора составов неопорбетона следует задавать следующие проектные характеристики: марка (класс) по прочности, средняя плотность, теплопроводность, деформативные свойства, морозостойкость, условия твердения и характер эксплуатации.

Подбор состава неопорбетона включает определение физико-механических свойств исходных материалов в соответствии со стандартами, расчет неопорбетонной смеси, приготовление пены из пеноконцентрата Неопор, уточнение составов неопорбетона по пробным замесам и изготовление и испытание контрольных образцов.

4.5.2 Подбор состава по ГОСТ 27006 производится в следующей последовательности:

- определяется соотношение воды и пенообразователя для получения пены;
- определяется содержание вяжущего и наполнителя для приготовления раствора;
- подбирается соотношение воды и минеральной части раствора;
- рассчитывается расход составляющих материалов на 1 м^3 неопорбетона.

4.5.3 Расчет состава неопорбетона производится по следующей методике:

Расход материалов на 1 м^3 бетона определяют по формулам:

Общий расход сухих материалов:

$$P_{\text{сух}} = \frac{\rho_{\text{сух}}}{K_c} V, \quad (1)$$

Расход вяжущего:

$$P_{\text{вяж}} = \frac{P_{\text{сух}}}{1 + C}, \quad (2)$$

Расход песка:

$$P_n = P_{\text{вяж}} \cdot C, \quad (3)$$

Расход воды:

$$P_v = (P_{\text{вяж}} + P_n) \cdot B/T, \quad (4)$$

Расход пеноконцентрата:

$$P_{\text{нк(по)}} = \frac{\Pi_{\text{я}} \cdot V}{K \cdot \alpha}, \quad (5)$$

Пористость неопорбетона определяют по формуле:

$$\Pi_{\text{я}} = 1 - \frac{\rho_{\text{сух}}}{K_c} \cdot (V_{\text{абс}} + B/T), \quad (6)$$

Среднюю плотность неопорбетонной смеси определяют по формуле:

$$\rho_{\text{ср}} = \frac{\rho_{\text{сух}}}{K_c} \cdot (1 + B/T), \quad (7)$$

Среднюю плотность исходной растворной смеси без добавки пены определяют по формуле:

$$\rho_{\text{исх.см}} = \frac{1 + B/T}{V_{\text{абс}} + B/T}, \quad (8)$$

Истинный (абсолютный) объем сухой смеси на 1 м³ определяют по формуле:

$$V_{\text{абс}} = \frac{1 + B/T}{\rho_p} - B/T, \quad (9)$$

Условные обозначения в формулах (1-9):

где $P_{\text{сух}}$ – общий расход сухих материалов, кг/м³;

$P_{\text{вяж}}$ – расход вяжущего на 1 м³ смеси;

$\rho_{\text{сух}}$ – заданная средняя плотность неопорбетона в сухом состоянии, кг/м³ или кг/л;

V – объем пробного замеса, л;

K_c – коэффициент количества химически связанной воды по отношению к массе сухих компонентов смеси (цемент и песок). Для предварительных расчетов $K_c = 1,1$;

C – отношение массы песка к массе цемента;

P_n – расход песка, кг;

P_v – расход воды, л;

B/T – водотвердое отношение;

$P_{\text{нк(по)}}$ – расход пеноконцентрата (пенообразователя), кг;

$P_{\text{я}}$ – пористость неопорбетона в долях;

α – коэффициент использования порообразующей способности пенообразователя принимается от 0,8 до 0,85;

K – удельная порообразующая способность пеноконцентрата (выход пор), характеризующаяся отношением объема пены к массе пеноконцентрата, л/кг;

$V_{\text{абс}}$ – истинный (абсолютный) объем единицы массы сухой смеси, л/кг или м³;

$\rho_{\text{я}}$ – средняя плотность неопорбетонной смеси в кг/л;

ρ_p – средняя плотность растворной смеси без добавки пенообразователя в кг/л.

4.5.4 Расчет состава неопорбетона предусматривает определение соотношения массы песка к массе цемента (C) по таблице 2.

Таблица 2 – Отношение песка к цементу по массе (C) для неопорбетона различной плотности

Средняя плотность, кг/м ³	Значение C
400	0,2; 0,3; 0,4
600	0,2; 0,4; 0,6
800	0,6; 0,8; 1,0
1000	1,0; 1,2; 1,4
1200	1,4; 1,6; 1,8
1400	1,8; 2,0; 2,1
1600	2,2; 2,3; 2,5
1800	2,6; 2,8; 3,0

4.5.5 Требуемое значение (C) следует устанавливать испытанием серии образцов из трех замесов при оптимальном водотвердом отношении – отношение массы воды к массе песка и цемента. Ориентировочное водотвердое отношение растворных смесей в зависимости от средней плотности неопорбетона принимают в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3 – Водотвердое отношение в зависимости от средней плотности

Средняя плотность, кг/м ³	Водотвердое отношение
400	0,23; 0,25; 0,27
600	0,21; 0,23; 0,25
800	0,17; 0,21; 0,23
1000	0,15; 0,17; 0,19
1200	0,13; 0,14; 0,15
1400	0,13, 0,12, 0,11
1600	0,11, 0,10,
1800	0,10

4.5.6 Ориентировочный расход материалов в зависимости от плотности неопорбетона приведен в таблице 4.

Таблица 4 – Ориентировочный расход материалов в зависимости от плотности неопорбетона

Средняя плотность, кг/м ³	Расход материалов на 1 м ³ , кг			
	цемент	песок	вода	пенообразователь
400	400	-	150	1,28
600	420	180	190	1,1
800	430	380	190	0,96
1000	430	570	190	0,8
1200	430	770	140	0,66
1400	380	950	150	0,57
1600	400	1130	160	0,41
1800	420	1330	170	0,23

4.5.7 Корректировка состава неопорбетона должна производиться с учетом качества цемента, песка, золы и пенообразователя.

4.6 Приготовление пены

4.6.1 Для приготовления пены используют пеногенераторы, изготовленные по лицензии фирмы «NEOPOR SYSTEM GmbH», пеногенераторы фирмы «Кунайстройсервис». Настройка пеногенератора приведена в соответствии с приложением Б.

4.6.2 Предварительно пеноконцентрат следует развести водой в пропорции 1:40 в отдельной емкости.

4.6.3 Сначала следует залить воду с переливом через верх емкости (для смыва возможных масляных пятен), затем мерной кружкой следует добавить необходимое количество пеноконцентрата и произвести кратковременное перемешивание.

4.6.4 Разведенный концентрат всасывается из емкости насосом пеногенератора, вспенивается сжатым воздухом (от 7 до 8 бар) с помощью компрессора пеногенератора.

4.6.5 Объемная масса пены должна составлять минимум 75 г/л и максимум 85 г/л. Приготовленную пену необходимо взвешивать и, при необходимости, корректировать состав.

4.6.6 Необходимое количество пены, в зависимости от требуемой плотности неопорбетона, устанавливается и дозированно выдается с помощью таймера пеногенератора.

4.6.7 Высокая стабильность пены препятствует изменению объема во время смешивания, транспортировки, заливки и твердения бетона.

4.6.8 Основные свойства пены должна сохранять в течение от 8 до 12 ч.

4.6.9 Разведенный пеноконцентрат следует использовать в этот же день, в противном случае, в смесь необходимо добавить не разведенный пеноконцентрат в количестве 30 % от доли пеноконцентрата в оставшейся смеси.

4.6.10 Следует учесть, что пена несовместима с жировыми, масляными включениями и теплой водой (выше 25° С).

4.6.11 В случае попадания масел или каких-либо других, разрушающих пену веществ, в пеногенератор, его необходимо тщательно промыть (примерно 20 л) 10 %-ным или 20 %-ным раствором соляной кислоты, а затем таким же количеством чистой воды.

4.7 Приготовление неопорбетонной смеси

4.7.1 Для приготовления неопорбетонной смеси следует засыпать песок, добавить цемент и все перемешать до получения смеси однородного цвета.

4.7.2 Полученную смесь следует затворять водой в количестве, соответствующем выбранной рецептуре.

4.7.3 Перемешивание необходимо продолжать до получения однородной пластичной массы.

4.7.4 Определенную порцию пены (согласно требуемой объемной плотности бетона) при помощи пеногенератора следует подавать по шлангу в смеситель, где в течение (примерно) 120 с её перемешивают с ранее приготовленной цементно-песчаной смесью.

4.7.5 Перед тем как использовать неопорбетонную смесь, необходимо проверить ее среднюю плотность. Отклонение фактической средней плотности от проектной не должно превышать, в процентах:

- 10 – для неопорбетона с плотностью более 1200 кг/м³;
- 15 – для неопорбетона с плотностью от 1000 до 1200 кг/м³;
- 20 – для неопорбетона с плотностью менее 1000 кг/м³.

4.7.6 Расчетную среднюю плотность неопорбетонной смеси определяют по формуле:

$$\rho_{pcn} = Ц + П + В + П_1, \quad (10)$$

где Ц, П, В, П₁ – соответственно содержание в смеси цемента, песка, воды и пены, кг/м³.

4.7.7 При превышении проектной средней плотности неопорбетонной смеси следует дополнительно ввести в нее от 1 % до 2 % пены от первоначального содержания на каждые 100 кг/м³ превышения.

4.7.8 При уменьшенной средней плотности неопорбетонной смеси по сравнению с проектной следует дополнительно ввести в смесь цемент в количестве от 5 % до 7 % от первоначального содержания на каждые 100 кг/м³ недостачи.

4.7.9 Массу пены необходимо принимать в зависимости от плотности бетона и дальности подачи (бетононасосом) бетонной смеси:

- при дальности подачи бетонной смеси от 30 до 40 м и средней плотности бетонной смеси от 200 до 400 кг/м³ масса пены должна составлять от 50 до 70 г/л;
- при дальности подачи бетонной смеси от 100 до 150 м и средней плотности бетонной смеси от 500 до 1200 кг/м³ рекомендуется масса пены от 75 до 85 г/л;
- при дальности подачи бетонной смеси от 100 до 150 м и средней плотности бетонной смеси от 1400 до 1800 кг/м³ масса пены должна составлять от 95 до 100 г/л.

4.7.10 Пористость неопорбетонной смеси основного состава определяют объемным методом по СТ РК EN 12350-7, ГОСТ 12730.4.

4.7.11 Необходимо контролировать плотность смеси из каждого замеса с помощью мерной кружки и взвешивать на контрольных весах.

4.7.12 Изготовление образцов-кубов и последующие тестовые испытания производить согласно требованиям ГОСТ 25485.

4.8 Армирование

4.8.1 Армирование конструкций, согласно выполненным расчетам, рекомендуется производить, начиная с плотности неопорбетона 1000 кг/м³.

4.8.2 При армировании изделий из неопорбетона должна применяться стальная арматура различного сечения в зависимости от требований проектной документации.

4.8.3 При установке отдельных арматурных стержней, сеток, каркасов и закладных деталей в формы или конструкции необходимо разместить их в проектном положении, зафиксировать и обеспечить необходимый защитный слой бетона.

4.8.4 Защитный слой бетона должен составлять не менее 25 мм.

4.8.5 Армирование изделий (плит) из неопорбетона производят, как правило, в одном направлении отдельными стержнями, не используя поперечную арматуру.

4.8.6 Поперечную арматуру и армирование плоскими сетками следует применять при ширине изделия более 625 мм или при нагрузке на изделие более 3,5 кПа.

4.8.7 Балки, в зависимости от высоты сечения, армируют в одном направлении, и могут содержать (или не содержать) поперечную арматуру.

4.8.8 Рабочую продольную арматуру в изделиях следует заделывать с учетом требуемого сцепления на длину анкеровки или крепить анкерами.

4.9 Укладка неопорбетонной смеси

4.9.1 Особое внимание должно быть уделено сопряжению элементов форм во избежание вытекания смеси или выделения из нее воды.

4.9.2 Герметичность должна быть обеспечена конструкцией форм и точностью пригонки бортов, а в необходимых случаях промазкой стыков либо проклейкой крафт-бумагой. Допускается также устройство термостойких упругих прокладок.

4.9.3 При расчете вертикальной опалубки необходимо учитывать, что за счет увеличения активного слоя бетона боковое давление на опалубку возрастает от 20 % до 30 % по сравнению с обычным бетоном.

4.9.4 В процессе эксплуатации и перед изготовлением изделий формы необходимо подвергать периодическому осмотру для определения их технического состояния.

Проверять внутренние размеры, в пределах допусков на изделия, установленных для них стандартом, техническими условиями и рабочими чертежами чистоту и т.п.

Формы, внутренние размеры которых не отвечают нормируемым допускам, следует изъять из технологического потока.

4.9.5 Перед началом заливки необходимо установить упоры против сдвижки опалубки, прикрепить ее к основанию. Допускается предварительно отлить слой высотой около 10 см для предотвращения вытекания неопорбетона из-под опалубки при последующей заливке на всю ее высоту.

4.9.6 Перед укладкой неопорбетонной смеси следует осуществлять армирование и сборку опалубки, установку и прочное закрепление:

- оконных и дверных проемообразователей (с установкой упоров и распорок);
- закладных деталей, труб и прочих элементов для сантехнических, водопроводных, электрических и др. инженерных сетей (трубопроводы необходимо заглушить, чтобы их не заполнило бетоном).

4.9.7 Следует применять опалубку с рабочей поверхностью из материалов с высокими антиадгезионными свойствами.

Наиболее рационально применение металлодеревянной опалубки с палубой из ламинированной водостойкой фанеры и с элементами, массой, допускающей ручную сборку.

4.9.8 Для уменьшения адгезии опалубки с бетоном следует использовать эмульсионные смазки.

4.9.9 Смазка для смазывания форм и опалубки должна быть совместима с неопорбетоном и не вызывать разрушения его поверхности на всех этапах производства.

4.9.10 Не рекомендуется применять машинное масло, так как оно разрушает пену.

4.9.11 Рекомендуемые виды смазок: эмульсол кислый синтетический, смазки на основе парафинов, стеаринов.

4.10 Твердение неопорбетона и уход за ним

4.10.1 Для ускорения твердения цементных смесей следует использовать различные по механизму действия добавки: нитрит – нитрат кальция (ННК), нитрит-нитрат хлорид кальция (ННХК).

4.10.2 Рекомендуемые виды добавок, их расход в неопорбетонной смеси следует применять с учетом ГОСТ 24211.

4.10.3 Для повышения прочности неопорбетона наиболее рациональным для промышленного применения являются способы и состав смеси, предусматривающие использование суперактивных ультрадисперсных микрокремнеземов.

4.10.4 Для ускорения процесса твердения рекомендуется использовать высокопрочный цемент или тепловую обработку изделий.

4.10.5 Неопорбетону необходимо создать температурно-влажностный режим. Для ускорения твердения неопорбетона и достижения им отпускной, проектной прочности следует проводить тепловую обработку сборных изделий.

4.10.6 Изделия из неопорбетона формуют в закрытых помещениях при температуре окружающего воздуха не ниже 15 °С.

4.10.7 Линию формовки изделий рекомендуется оборудовать подогреваемым полом.

Перемещение форм до приобретения требуемой пластической прочности неопорбетона не допускается.

4.10.8 Формы с неопорбетонной смесью после формования следует выдерживать на посту заливки при температуре не менее 15 °С до приобретения требуемой пластической прочности. Методика определения пластической прочности пенобетонного сырца приведена в приложении В.

4.10.9 Если изготовление массива или изделий происходит на открытой строительной площадке, поверхность необходимо предохранять от интенсивного высыхания.

4.10.10 Рекомендуется сразу же после укладки неопорбетонной смеси на открытой строительной площадке накрывать поверхность полиэтиленовой пленкой.

4.10.11 Не позднее, чем через 12 ч после окончания бетонирования, а в жаркую погоду – через 2 или 3 ч, следует орошать поверхность неопорбетона водой от 3 до 7 сут, согласно общим инструкциям при ведении бетонных работ.

4.10.12 Распалубку конструкций следует производить после набора бетоном прочности 25 % от проектной.

4.10.13 При естественном твердении в нормальных условиях (температура $(25\pm 5)^{\circ}\text{C}$) неопорбетон через 7 сут должен набирать от 55 % до 70 % марочной прочности.

4.10.14 Производство следующих строительных работ следует проводить после набора от 70 % до 90 % прочности. Загружать конструкции полной расчетной нагрузкой следует только после достижения неопорбетоном проектной прочности.

4.10.15 Перемещение людей по поверхности неопорбетона и укладка следующего слоя разрешается при достижении прочности ранее уложенного слоя не менее 1,5 МПа.

4.10.16 Производство следующих строительных работ следует проводить после набора отпускной прочности. Загружать конструкции полной расчетной нагрузкой следует только после достижения неопорбетоном проектной прочности.

4.10.17 При бетонировании зимой необходимо обеспечить твердение неопорбетона в теплой среде в течение срока, обеспечивающего набор бетоном критической (минимальной) прочности, гарантирующей сохранение структуры неопорбетона.

4.10.18 После снятия опалубки рекомендуется ровно снять острую угловую кромку во избежание случайного скола и потери товарного вида изделия.

4.10.19 Не допускается расслоение структуры неопорбетона на макроуровне за счет отделения воды.

4.10.20 При заливке горизонтальных поверхностей допускается небольшое разравнивание при помощи горизонтального бруса или ручного правила.

4.10.21 Заливку следует осуществлять либо прямо в приемную воронку на заливаемой конструкции, либо в опалубку с помощью бетононасоса, бетоноукладчика или бадьи.

4.10.22 Допускается свободный сброс неопорбетонной смеси: в вертикальную опалубку без арматуры – до трех метров, с арматурой – до двух метров; на горизонтальные перекрытия – до одного метра (в целях уменьшения динамических нагрузок на опалубку). Во всех случаях рекомендуется, при высоте опалубки более 1 м, применять хоботы с максимальным приближением выходного отверстия к поверхности неопорбетона.

4.10.23 При изготовлении сборных изделий заполненную неопорбетоном опалубку не допускается передвигать в течение от 2 до 6 ч.

4.10.24 Сборные элементы после схватывания рекомендуется укрывать термоустойчивой паронепроницаемой пленкой.

4.11 Бетонирование в особых условиях

4.11.1 Бетонные работы в зимних условиях

4.11.1.1 С учетом особенностей вызревания неопорбетона рекомендуется выдерживание свежееуложенной смеси в режиме естественного твердения по методу «термос» (укрытие пароизоляционным материалом – полиэтиленовой пленкой, толью, рубероидом и утепление щитами, матами) или во временном сооружении.

4.11.1.2 Рекомендуется использовать воздушный обогрев уложенного неопорбетона специальным оборудованием (электропрогрев).

4.11.1.3 Активная термообработка изделий требует особого подхода в каждом конкретном случае.

4.11.1.4 Противоморозные добавки необходимо испытывать в лаборатории на предмет совместимости с пеной и сохранения основных характеристик бетона.

4.11.1.5 Во время зимнего бетонирования следует учитывать ограничения по температурному воздействию на пенобетонную смесь.

4.11.1.6 Следует учитывать, что разрушение пены в протеиновых пенообразователях, происходящее при температуре выше 60 °С, может привести к оседанию неопорбетонной смеси.

4.11.1.7 Укладку бетонной смеси следует вести непрерывно с минимальным количеством перегрузок средствами механизации, обеспечивающими минимальное охлаждение смеси при ее подаче, распределении, уплотнении и выравнивании в формах.

4.11.1.8 При отрицательной наружной температуре необходимо обеспечить подачу бетонной смеси с оптимальной температурой 15°С, а также защитить места перегрузок от ветра, осадков.

4.11.1.9 Не допускается использовать смерзшийся в комья песок.

4.11.1.10 В осенне-зимний период на строительных объектах следует приготавливать бетонную смесь из сухих растворных смесей, приготовленных заранее согласно рецептуре.

4.11.1.11 Послойное бетонирование массивных конструкций необходимо вести так, чтобы температура бетона в уложенном слое до перекрытия его следующим слоем не опускалась ниже предусмотренной расчетом.

4.11.1.12 Допустимая продолжительность перекрытия слоев должна назначаться строительной лабораторией в зависимости от температуры укладываемой бетонной смеси и начала схватывания цемента.

4.11.1.13 Распалубливание конструкций, снятие теплоизоляционного укрытия следует выполнять при достижении бетоном не менее 70 % прочности, соответствующим проектному классу неопорбетона после определения прочности по контрольным образцам.

4.11.1.14 Место установки пеногенератора, бетононасоса или всего комплекса должно быть обогреваемым. Бетонопровод необходимо утеплить или обогреть.

4.11.1.15 Очистку оборудования по окончании бетонирования следует производить подогретой водой, очистку трубопровода – сжатым воздухом или теплой водой, которую затем удаляют во избежание ее замерзания.

4.11.2 Бетонные работы в сухую жаркую погоду

4.11.2.1 При подаче бетонной смеси при температуре наружного воздуха выше 25 °С и сильной солнечной радиации следует принять меры по теплоизоляции бетона во избежание ускорения гидратации цемента и возникновения пробок. Рекомендуется также побелить опалубку.

4.11.2.2 В сухую жаркую погоду необходимо предусмотреть обязательное обильное увлажнение внутренней поверхности опалубки и основания перед укладкой неопорбетона

и укрытие свежееуложенной смеси пароводонепроницаемым материалом (полиэтиленовой пленкой, брезентом).

4.11.2.3 В наиболее жаркий период, а также на ответственных конструкциях рекомендуется покрытие поверхности неопорбетона слоем пены или гидрофильного материала, а затем полиэтиленовой пленкой.

4.11.2.4 На поверхность бетона, после его схватывания, рекомендуется уложить шланг с отверстиями для обеспечения непрерывного полива массива.

4.12 Методы контроля производства изделий из неопорбетона

4.12.1 Технический контроль (входной, операционный и приемочный) технологического процесса производства неопорбетонной смеси и изделий дополнительно должен включать проверку следующих параметров:

- проверка паспортов исходных сырьевых материалов и их контрольные испытания;
- контроль за исправностью технологического оборудования, измерительных приборов и других механизмов;
- контроль за правильностью дозирования и загрузки сырьевых материалов;
- контроль за правильностью приготовления неопорбетонной смеси и ее транспортировки;
- условия твердения изделий;
- качество и условия хранения изделий, а также их транспортировка к месту применения.

4.12.2 Качество изделий необходимо обеспечить:

- входным контролем сырьевых материалов, применяемых для изготовления изделий;
- операционным производственным (технологическим) контролем;
- приемочным контролем готовых изделий;
- постоянно проводимым статистическим заводским контролем качества готовых изделий по ГОСТ 8829.

4.12.3 Следует особо обратить внимание на процесс приготовления неопорбетонной смеси с заданной средней плотностью, поскольку от этого в основном зависят набор прочности и другие физико-механические свойства неопорбетона.

4.12.4 Для определения средней плотности неопорбетонной смеси необходимо при помощи пробоотборника из разных частей бетономешалки от трех до пяти приемов брать смесь и тщательно перемешивать, а затем переливать в мерную металлическую цилиндрическую емкость 1 л.

Емкость заполняют в два приема до краев, а затем избыток ее при помощи ножа удаляют, после чего стенки емкости протирают сухой тряпкой и взвешивают.

Объемную плотность смеси определяет по формуле:

$$\rho_{on} = \frac{m_1 - m_2}{V_{\kappa}} \cdot 1000, \quad (11)$$

где m_1 - масса пробы вместе с тарой, г;

m_2 - масса емкости, г;

V_k - объем емкости, мл.

4.12.5 Организация контроля должна осуществляться в соответствии с таблицей 5.

Таблица 5 – Контролируемые параметры материалов, процессов и продукции

Контроль	Контролируемые параметры материалов, процессов и продукции	Исполнители
Входной	Цемент, песок: - наличие паспортов, вид, марка; - физико-механические свойства;	отдел снабжения лаборатория
	Пеноконцентрат: - наличие паспорта, вид, марка; - концентрация, пенообразующие свойства, устойчивость;	отдел снабжения лаборатория
Операционный	Изготовление бетонной смеси: - дозирование; - перемешивание; Приготовление пены заданного объема	лаборатория БСУ БСУ, лаборатория
	Изготовление неопорбетонной смеси: - дозирование заданного количества пены; - получение неопорбетонной смеси; - получение смеси с заданной объемной плотностью и пластической прочностью.	БСУ лаборатория
	Формование и твердение изделий: - правильность укладки смеси в формы, опалубки;	формовочный цех
	- правильность расположения арматуры и закладных деталей; - режим, способ твердения и набор прочности; Отпускная и проектная прочность бетона	лаборатория
Приемочный	Прочность, жесткость, трещиностойкость Приемка готовой продукции	ОТК

4.12.6 С особой тщательностью следует контролировать качество пеноконцентрата и рабочее состояние пеногенератора и свойства пены.

4.12.7 Контрольной проверке подлежат внешний вид, плотность, кратность, стойкость пены, наличие осадка.

4.12.8 Внешний вид (цвет) пеноконцентрата и отсутствие в нем посторонних примесей определяют визуально на просвет пробы, помещенной в стеклянную пробирку диаметром от 30 до 50 мм.

4.12.9 Пеноконцентрат должен быть без осадка. Наличие осадка в пеноконцентрате проверяют следующим образом. В стеклянный цилиндр емкостью от 250 до 500 см³ заливают отобранную пробу и оставляют в холодильнике от 20 до 24 ч при температуре (5±2)°C.

4.12.10 Контроль пеноконцентрата по плотности определяют при помощи ареометра. Фактическая плотность пеноконцентрата не должна отличаться от паспортных данных более чем на ± 2 %.

4.12.11 Контроль кратности пены определяют следующим образом. Через шланги пеногенератора пропускается приготовленный раствор пеноконцентрата. Образовавшуюся пену направляют в соответствующую тару емкостью от 10 до 15 л. После заполнения емкости подачу пены прекращают, отделившуюся друг от друга пену и воду взвешивают.

4.12.12 Кратность пены определяют по формуле:

$$K = \frac{m_e}{m_n}, \quad (12)$$

где K - кратность пены;

m_e – масса воды, г;

m_n – масса пены, г.

4.12.13 Стойкость пены оценивают продолжительностью разрушения пены. Стеклянный цилиндр емкостью 100 или 200 см³, наполняют пеной и засекают время. За показатель стойкости пены принимают время выделения жидкости из пены в количестве 50 % от взятого для испытания объема по массе и за период в течение 50 мин.

4.12.14 Контрольные образцы для испытания неопорбетона на среднюю плотность, прочность при сжатии, морозостойкость, теплопроводность, водопоглощение и другие физико-механические свойства следует изготавливать из одной партии смеси.

4.12.15 Контрольные образцы для определения свойств пены и неопорбетона, указанных в 4.12.14 следует изготавливать при изменении:

- качества поступающих исходных сырьевых материалов;
- требований к физико-механическим свойствам производимых изделий;
- вида изделий;
- технологических процессов изготовления изделий.

4.12.16 Контрольные образцы неопорбетона должны твердеть в одинаковых условиях с изделиями и конструкциями до определения отпускной прочности. Образцы, предназначенные для определения предела прочности на сжатие неопорбетона, следует расформовывать не ранее чем через 5 ч по окончании термообработки, и после маркировки они должны храниться в нормальных тепло-влажностных условиях до проектного возраста.

4.12.17 Приемочный контроль изделий из неопорбетона следует проводить в соответствии с требованиями СТ РК 937.

4.12.18 На поверхностях готовых изделий и конструкций из неопорбетона не допускаются:

- трещины и открытые поры, превышающие допустимые;
- раковины, наплывы бетона и впадины;
- жировые и ржавые пятна.

4.12.19 ОТК и лаборатория должны контролировать стабильность технологических и производственных процессов путем обработки контрольных результатов, полученных в течение месяца.

4.12.20 Контроль конструкционного и конструкционно-теплоизоляционного неопорбетона по прочности на сжатие следует проводить в соответствии с ГОСТ 10180.

4.12.21 Отклонения от установленных размеров изделий из неопорбетона не должны превышать, мм: по толщине ± 5 ; по длине, высоте – ± 8 .

4.12.22 Отклонения от плоскостности стеновых изделий, на каждые 2 м, не должны превышать более чем на 7 мм; для оштукатуриваемых поверхностей не более 12 мм.

4.12.23 Предельные отклонения от перпендикулярности в плоскости изделия на каждые 0,5 м не должны превышать, мм:

- при ширине изделия менее 1 м – 2;
- при ширине изделия более 1 м – 3.

4.13 Правила приемки

4.13.1 Приемку изделий из неопорбетона по основным характеристикам следует проводить в соответствии с требованиями СТ РК 937 для каждой партии изделий.

4.13.2 Проверка должна осуществляться в процессе приемки партий готовых изделий службой технического контроля предприятия-изготовителя.

В состав партии следует включать изделия одного типа, последовательно изготовленные предприятием по одной технологии в течение одной смены из материалов одного вида.

4.13.3 При изготовлении изделий из неопорбетона (нерегулярно или в небольшом количестве) для обеспечения однородности качества продукции, в состав партии допускается включать изделия, изготовленные в течение нескольких смен, но не более одной недели.

4.13.4 Приемка должна осуществляться на основе документированных результатов:

- входного контроля используемых материалов, комплектующих изделий;
- операционного контроля, выполняемого в процессе производства;
- приемочного контроля арматурных и закладных изделий;
- периодических испытаний неопорбетона и готовых изделий;
- приемосдаточных испытаний партий неопорбетона и партии готовых изделий.

При регистрации результатов приемосдаточных испытаний партии готовых изделий, в соответствующих журналах или других документах, должны указываться номера и даты изготовления партий неопорбетона, примененных для изготовления данной партии изделий.

Примечание - В соответствии с ГОСТ 7473 в состав партии неопорбетона включают бетонную смесь одного номинального состава, подобранную по ГОСТ 27006, приготовленную на одних материалах по единой технологии. Объем партии устанавливают по ГОСТ 18105, но не более сменной выработки.

4.13.5 Перечни контролируемых параметров, устанавливаемые в технической и технологической документации конкретных предприятий, могут дополняться и уточняться в соответствии с особенностями выпускаемых изделий и условиями их производства.

4.14 Контроль качества неопорбетона и готовых изделий

4.14.1 Правила контроля и оценки прочности готовой к применению неопорбетонной смеси и бетона устанавливают в соответствии с ГОСТ 18105, контроль средней плотности – по СТ РК EN 12350-6, ГОСТ 27005.

Показатели физико-механических свойств неопорбетона оценивают статистическими методами. При отсутствии стандартизованных статистических методов контроля показатели свойств неопорбетона определяют по среднему значению результатов испытаний серии образцов и оценивают в порядке, предусмотренном в соответствующих стандартах на методы испытаний.

4.14.2 Образцы (кубы и цилиндры) для испытаний изготавливают из одной пробы неопорбетона или выпиливают или высверливают из контрольных неармированных блоков, изготовленных одновременно с изделиями из одной и той же бетонной смеси, или же готовых изделий после их остывания.

4.14.3 Испытываемые образцы должны быть однородными и в этих образцах не должно быть арматуры.

4.14.4 Образцы для испытания следует выдерживать до постоянной массы при температуре (20 ± 5) °С. Постоянная масса считается достигнутой, если разница между двумя последовательными взвешиваниями в интервале 24 ч не превышает 0,2 %.

Допускаются другие режимы испытания образцов (испытание после высушивания в сушильном шкафу), при условии, что результаты альтернативных режимов соответствуют результатам контрольных.

4.14.5 Нормативное сопротивление осевому сжатию определяют по прочности контрольных образцов (вырубленных кернов) длиной, равной их диаметру или выпиленных кубов (минимальный размер для обоих случаев 100 мм), которые отбирают из изделий и испытывают в соответствии СТ РК EN 12504-1, ГОСТ 10180.

4.14.6 Прочность при испытании образцов, изготовленных в формах, и пересчитанная на прочность выбуренных кернов диаметром 100 мм или выпиленных кубов с ребром 100 мм, должна быть на 1/0,85 больше прочности образцов, отобранных из изделий. Форма, размеры и другие требования к образцам для испытаний и формам для изготовления образцов в соответствии с СТ РК EN 12390 и ГОСТ 10180.

4.14.7 Объемную плотность в сухом состоянии неопорбетона допускается устанавливать по средним значениям.

4.14.8 Максимальное отклонение фактического среднего значения плотности неопорбетона в выборке от установленного среднего значения должны быть, кг/м³:

- 50, при плотности менее 1000 кг/м³;
- 100, при плотности более 1000 кг/м³.

4.14.9 Максимальное отклонение отдельных значений плотности неопорбетона в выборке от установленного среднего значения должны быть, кг/м³:

- 100, при плотности менее 1000 кг/м³;
- 150, при плотности более 1000 кг/м³.

4.14.10 При неудовлетворительных результатах периодических испытаний по показателям свойств неопорбетона изготовление изделий следует прекратить и принять меры, обеспечивающие соблюдение требований нормативных документов.

4.14.11 Для выборочного приемочного контроля партий готовых изделий по показателям точности размеров и формы, геометрических параметров в процессе их выпуска или после окончания изготовления контролируемой партии делают выборку по ГОСТ 18321 и определяют в ней число продукции, не удовлетворяющей требованиям стандарта или рабочей документации по каждому из контролируемых показателей.

4.14.12 Приемочный уровень дефектности принимают в соответствии с заказом на изготовление, а при отсутствии указаний в заказе в соответствии с СТ РК 937.

4.14.13 Изделия, принятые техническим контролем, должны иметь маркировку (на изделии или в сопроводительной документации) технического контроля с указанием в нем номера принятой партии изделий и номера партии бетона, примененного в этих изделиях.

4.14.14 Поставляемые потребителю партии изделий должны быть сформированы из изделий, имеющих маркировку технического контроля. Каждая поставляемая партия должна сопровождаться документом о качестве.

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА, ОХРАНА ТРУДА И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

5.1 Мероприятия по технике безопасности и охране окружающей среды должны проводиться в соответствии с требованиями действующего законодательства, нормативных и нормативно-технических документов Республики Казахстан.

5.2 Производственные процессы должны соответствовать ГОСТ 12.3.002, а применяемое оборудование – ГОСТ 12.2-003.

5.3 Все помещения должны быть оборудованы приточно-вытяжной вентиляцией по ГОСТ 12.4.021, обеспечивающей состояние воздуха рабочей зоны по ГОСТ 12.1.005.

5.4 При производстве работ в цехах предприятий следует соблюдать правила пожарной безопасности в соответствии требованиями ГОСТ 12.1.004 другими нормативно-техническими документами.

5.5 Следует строго соблюдать требования санитарной, пожарной безопасности, взрывобезопасности производственных участков, в том числе связанных с применением веществ, используемых для смазки форм, химических добавок, приготовлением их водных растворов и бетонов с химическими добавками.

5.6 Оптимальные и допустимые показатели температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха в рабочей зоне производственных помещений не должны превышать установленных ГОСТ 12.1.005. Во всех производственных и бытовых

помещениях следует устраивать естественную, искусственную или смешанную вентиляцию, обеспечивающую чистоту воздуха.

5.7 Уровень шума на рабочих местах не должен превышать допустимый ГОСТ 12.1.003.

5.8 Удельная эффективная активность естественных радионуклидов $A_{эф}$ сырьевых материалов, применяемых для приготовления бетонов, не должна превышать предельных значений, Бк/кг, в зависимости от области применения бетона по ГОСТ 30108.

5.9 Охрана окружающей среды обеспечивается контролем за соблюдением предельно допустимых выбросов (ПДВ) в атмосферу по ГОСТ 17.2.3.02 и предельно допустимых концентраций (ПДК) загрязняющих веществ по ГОСТ 12.1.005.

5.10 Рабочие, занятые приготовлением и укладкой неопорбетона, должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты: комбинезонами, костюмами, халатами, фартуками, противопылевыми респираторами, перчаткам, очками, антифонами ЦНИИОТ.

5.11 Запрещается принимать пищу в помещениях, где хранятся или приготавливаются добавки, вяжущие и изделия из неопорбетона. Необходимо исключить попадание добавок и их растворов на кожу, слизистые оболочки, в пищу.

5.12 Все работающие с неопорбетоном должны проходить предварительный медицинский осмотр при поступлении на работу, а затем периодически в процессе работы.

5.13 На предприятии должны быть созданы условия для соблюдения правил личной гигиены. Рабочие должны быть обеспечены санитарно-бытовым помещением в соответствии с требованиями СП РК 3.02-108.

5.14 При производстве изделий из неопорбетона все процессы следует производить таким образом, чтобы максимально снизить негативное влияние на окружающую среду, в том числе сократить выбросы пыли и веществ в атмосферу, предусмотреть очистку сточных вод, снизить уровни шума и вибрации.

5.15 При изготовлении изделий из неопорбетона в производственных цехах следует предусмотреть установку аспирационных систем для снижения выброса в атмосферу большого количества пылевых частиц различных фракций.

5.16 Необходимо предусмотреть очистку сточных вод с целью снижения уровня загрязнений почвы и грунтовых вод при производстве конструкций и изделий из неопорбетона.

6 ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ ИЗДЕЛИЙ ИЗ НЕОПОРБЕТО

6.1 При твердении неопорбетона, особенно в условиях сухого и жаркого климата, следует использовать солнечную энергию (гелиотехнология), что обеспечит энергосбережение при изготовлении изделий из неопорбетона.

6.2 Для снижения расхода цемента при производстве неопорбетона следует проводить правильный выбор цемента в зависимости от прочности неопорбетона и условий его эксплуатации, введение модифицирующих добавок, применение чистых заполнителей оптимального зернового состава, сокращение потерь цемента на производстве при транспортировании, складировании и хранении.

6.3 Для достижения энергосбережения путем снижения расхода цемента рекомендуется применять дезинтеграторную активацию компонентов неопорбетонной смеси.

6.4 В целях экономии природного сырья при одновременном повышении теплозащитных характеристик при производстве неопорбетона рекомендуется широко использовать отходы энергетики, в том числе золу-уноса взамен природного песка, что приводит к рациональному использованию природного сырья.

6.5 Для обеспечения ресурсосбережения в производстве неопорбетона следует использовать автоматизированную систему, управляющую расходом материалов, что обеспечивает точную дозировку и сводит к минимуму потери сырья.

6.6 Повторное использование образующихся в процессе основного производства отходов обеспечивает экономию природных материалов, снижает себестоимость продукции.

6.7 Для снижения водопотребления необходимо:

- а) использование водопонижающих химических добавок, пластификаторов;
- б) максимально использовать оборотные системы водоснабжения.

Приложение А
(информационное)

Коэффициент теплопроводности неопорбетонov при равновесной влажности

Таблица А.1 - Коэффициент теплопроводности неопорбетонov при равновесной влажности

Марка неопорбетонov по средней плотности	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м·°C), при равновесной весовой влажности W	
	4 %	5 %
D 200	0,056	0,059
D 250	0,070	0,073
D 300	0,084	0,088
D 350	0,099	0,103
D 400	0,113	0,117
D 450	0,127	0,132
D 500	0,141	0,147
D 600	0,160	0,183
D 700	0,199	0,208
D 800	0,223	0,232
D 900	0,258	0,269
D 1000	0,282	0,293
D 1100	0,305	0,318
D 1200	0,329	0,342
D 1400	0,330	0,345
D 1600	0,340	0,344
D 1800	0,350	0,345

Приложение Б
(информационное)

Настройка пеногенератора

Б.1 Предварительно из воды и пеноконцентрата приготовить суспензию из расчета 1:40 (1 часть пеноконцентрата и 40 частей воды) по объему.

Б.2 Через специальную воронку заливать суспензию во всасывающий шланг.

Б.3 Компрессор следует настраивать таким образом, чтобы давление на манометре, перед смесительной трубкой, было равно 4,2 МПа (очень важное условие).

Б.4 После включения насоса и совместной подачи воздуха и суспензии осуществляется настройка насоса для получения необходимого веса получаемой пены.

Следует менять давление воздуха (в сторону уменьшения), или количество суспензии, изменяя производительность насоса с помощью электрического инвертора (либо вариатора насоса) или просто вентилем на подаче насоса, оператор добивается нужного веса пены. Необходимо постоянно контролировать вес пены в емкости объемом до 10 л и, при необходимости, делать коррекцию при подаче воздуха, либо менять расход суспензии до получения заданного веса пены.

Правильно приготовленная пена должна полностью оставаться в перевернутой вверх дном емкости.

Б.5 Подобрав производительность в литрах в секунду (л/с), необходимо установить необходимое значение на таймере для подачи в смеситель нужного объема пены.

При настройке пеногенератора должны соблюдаться следующие параметры:

- давление перед смесительной трубкой от 3,8 до 4,2 МПа;
- вес пены от 50 до 95 г/л.

Вес пены принимается в зависимости от назначения. При длине шланга для подачи бетонной смеси (30-40) м и средней плотности бетонной смеси от 200 до 400 кг/м³ вес пены должен составлять от 50 до 70 г/л.

При дальности подачи шланга 100-150 м и средней плотности бетонной смеси от 500 кг/м³ до 1200 кг/м³ рекомендуется вес пены от 75 до 85 г/л.

Для неопорбетонных плотностью от 1400 до 1800 кг/м³ вес пены должен составлять 95-100 г/л.

Б.6 Для стабильного получения пены в течение рабочей смены, необходимо так настроить компрессор, чтобы его производительность по подаче воздуха в смесительную трубку была на 20 % ниже его производительности на выдачу воздуха.

Приложение В
(информационное)

Определение пластической прочности неопорбетона

В.1 Пластическую прочность пенобетонного сырца следует определять с помощью переносного конического пластометра пружинного типа.

В.2 Перед определением необходимо проверять плавность перемещения конуса и нулевое положение стрелки индикатора. Не допускаются к применению индикаторы с отклонением стрелки от нулевого показания более чем на $\pm 0,05$ мм или индикаторы со свободно перемещающимся стержнем.

В.3 Пластическая прочность пенобетона-сырца должна определяться на верхней грани изделия на расстоянии не менее 20 см от борта формы, поверхность бетона в месте испытания должна быть ровной без каверн и включений твердых частиц. Место и время определения пластической прочности должны быть указаны в технологической карте.

В.4 При замере конус устанавливают перпендикулярно поверхности бетона и медленно вдавливают рукой в сырец до полного погружения, при этом следует брать показания с точностью до 0,1 мм.

В.5 Пластическую прочность сырца $R_{пл}$ кг/см², вычисляют по формуле:

$$R_{пл} = 0,1 \cdot \kappa \cdot s, \quad (B.1)$$

где κ – жесткость пружины пластометра, кгс/см;

s – показание шкалы индикатора пластометра, см.

Величину пластической прочности следует определять как среднее арифметическое из трех значений.

УДК 666.973.6

МКС 91.120.10

Ключевые слова: цемент, песок, неопорбетон, пенообразователь, пеноконцентрат неопорбетонные смеси, армирование, укладка, пеногенератор, изделия

Ресми басылым

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҰЛТТЫҚ ЭКОНОМИКА МИНИСТРЛІГІНІҢ
ҚҰРЫЛЫС, ТҰРҒЫН ҮЙ-КОММУНАЛДЫҚ ШАРУАШЫЛЫҚ ІСТЕРІ ЖӘНЕ
ЖЕР РЕСУРСТАРЫН БАСҚАРУ КОМИТЕТІ**

**Қазақстан Республикасының
ЕРЕЖЕЛЕР ЖИНАҒЫ**

ҚР ЕЖ 5.03-105-2013

НЕОПОРБЕТОННАН БҰЙЫМДАР ЖАСАУ

Басылымға жауаптылар: «ҚазҚСҒЗИ» АҚ

050046, Алматы қаласы, Солодовников көшесі, 21
Тел./факс: +7 (727) 392-76-16 – қабылдау бөлмесі

Издание официальное

**КОМИТЕТ ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА, ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО
ХОЗЯЙСТВА И УПРАВЛЕНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫМИ РЕСУРСАМИ МИНИСТЕРСТВА
НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

**СВОД ПРАВИЛ
Республики Казахстан**

СП РК 5.03-105-2013

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ИЗДЕЛИЙ ИЗ НЕОПОРБЕТОНА

Ответственные за выпуск: АО «КазНИИСА»

050046, г. Алматы, ул. Солодовникова, 21
Тел./факс: +7 (727) 392-76-16 – приемная