

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

---

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

## **ЖИНАМАЛЫ ТЕМІРБЕТОН КОНСТРУКЦИЯЛАР МЕН БҰЙЫМДАРДЫҢ ӨНДІРІСІ**

---

### **ПРОИЗВОДСТВО СБОРНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ И ИЗДЕЛИЙ**

**ҚР ЕЖ 5.03-102-2013\*  
СП РК 5.03-102-2013\***

**Ресми басылым  
Издание официальное**

**Қазақстан Республикасы Индустрия және инфрақұрылымдық  
даму министрлігі Құрылыс және тұрғын үй-коммуналдық  
шаруашылық істері комитеті**

**Комитет по делам строительства и жилищно-коммунального  
хозяйства Министерства индустрии и инфраструктурного  
развития Республики Казахстан**

**Нұр-Сұлтан 2019**

## 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

Қазақстан Республикасы Индустрия және инфрақұрылымдық даму министрлігі Құрылыс және тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық істері комитетінің 2019 жылғы 06 қарашадағы №178-НҚ бұйрығына сәйкес өзгертулер мен толықтырулар енгізілді.

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

Внесены изменения и дополнения в соответствии с приказом Комитета по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан от 06 ноября 2019 года №178-НҚ.

## МАЗМҰНЫ

КІРІСПЕ .....	IV
1 ҚОЛДАНЫЛУ САЛАСЫ.....	1
2 НОРМАТИВТІК СІЛТЕМЕЛЕР .....	1
3 ТЕРМИНДЕР МЕН АНЫҚТАМАЛАР.....	5
4 ҚОЛАЙЛЫ ШЕШІМДЕР .....	6
4.1 Жалпы талаптар .....	6
4.2 Өрт қауіпсіздігі .....	6
4.3 Шикізаттық материалдар, оларды қалап жинау және сақтау .....	7
4.4 Арматуралық және төсеме бұйымдарды дайындау .....	11
4.5 Бетон қоспаларын дайындау .....	14
4.5.1 Бетон қоспаларының негізгі қасиеттері.....	14
4.5.2 Беру, материалдарды мөлшерлеу және қоспаларды дайындау.....	16
4.6 Бұйымдарды қалыптау .....	18
4.6.1 Бұйымдарды қалыптау әдістері (тәсілдері) және технологиялық желілер .....	18
4.6.2 Қалыптар, стенділер және оларды қалыптауға дайындау .....	20
4.6.3 Бетон қоспаларды төсеу және тығыздау .....	24
4.6.4 Қалыптау процесінде өңдеу .....	28
4.6.5 Қалыпты дереу немесе жылдам алу. Қалыпсыз құю.....	30
4.7 Бұйымдарды жылумен өңдеу .....	31
4.7.1 Бетонның қатаюы және жылумен өңдеу .....	31
4.7.2 Жылу агрегаттары.....	32
4.7.3 Жылумен өңдеу режимдері.....	38
4.8 Бұйымдардың қалыбын алу, жетілдіру, сақтау және тасымалдау.....	42
4.9 Сапаны бақылау.....	44
5 ӨНДІРІСТІКҚАУІПСІЗДІК, ЕҢБЕКТІ ЖӘНЕ ҚОРШАҒАН ОРТАНЫ ҚОРҒАУ ТАЛАПТАРЫ.....	48
6 ЭНЕРГИЯНЫ ҮНЕМДЕУ ЖӘНЕ ТАБИҒИ РЕСУРСТАРДЫ ҰТЫМДЫ ПАЙДАЛАНУ .....	50
А қосымшасы (міндетті) Құрылыстың алуан түрлеріне арналған бетон толтырғыштарына қойылатын қосымша талаптар .....	52
Б қосымшасы (міндетті) Диаметрі 500 мм-ден 1600 мм дейінгі қысымды видрогидропрестелген құбырларды дайындау .....	56
В қосымшасы (ақпараттық) Бетон қоспаларды араластырудың ұсынылатын ұзақтығы.....	60
Г қосымшасы (міндетті) Ортофосфор қышқылында ыстыққа төзімді бетонды дайындау, тығыздау және қатайту тәртіптері.....	61
Д қосымшасы (ақпараттық) Қалыптау тәсілдері.....	62
Е қосымшасы (міндетті) Болат өзекті диаметрі 250 мм-ден 600 мм дейінгі темірбетонды қысымды құбырларды дайындау .....	67
Ж қосымшасы (ақпараттық) Бетонның сипаттамалары мен кластары арасындағы ара- қатынас .....	70

## **КІРІСПЕ**

Ережелер құрама темірбетон конструкциялар мен бұйымдар өндірісінің технологиялық параметрлері бойынша қолайлы шешімдерді ұсынады, оларды орындау нәтижесінде ҚР ҚН «Жинамалы темірбетон конструкциялар мен бұйымдардың өндірісі» құрылыс нормаларының жұмыс сипаттамаларына қойылатын талаптары жүзеге асырылатын болады.

Осы ережелер жинағы ҚР ҚН «Жинамалы темірбетон конструкциялар мен бұйымдардың өндірісі» белгіленген параметрлерді орындаудың жалғыз тәсілі болып табылмайды.

Әзірленген ережелер жинағы оңтайландырумен және технологиялық операцияларды қадағалаумен қамтамасыз етілетін құрама темірбетон бұйымдар мен конструкциялардың сапасын жетілдіру есебінен ғимараттардың және құрылыстардың пайдалану сенімділігін жоғарылатуға жағдай жасайтын болады.

Ережелер жинағын әзірлеу кезінде ғылымның, техниканың және технологияның жетістіктері, бұйым өндірудің алдыңғы қатарлы отандық және шетелдік тәжірибесі ескерілді, осы құжатты сәулет, қала құрылысы және құрылыс саласындағы халықаралық және ұлттық нормативтік-техникалық құжаттармен үйлестіру және талдау жұмыстары жүргізілді.

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

---

**ЖИНАМАЛЫ ТЕМІРБЕТОН КОНСТРУКЦИЯЛАР МЕН БҰЙЫМДАРДЫҢ**  
**ӨНДІРІСІ**

**ПРОИЗВОДСТВО СБОРНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ И**  
**ИЗДЕЛИЙ**

---

Енгізілген күні - 2015-07-01

**1 ҚОЛДАНУ САЛАСЫ**

1.1 Осы ережелер жинағы ауыр, жеңіл, ұсақ түйіршікті, ыстыққа төзімді және кернеулі бетондардан жасалған құрама бетон және темірбетон құрылыс конструкцияларының элементтерін өндіруге таралады, және де бұйымдар сапасын, сенімділігін, материалдық және отын-энергетикалық ресурстардың ұтымды пайдаланудың тиісті деңгейін қамтамасыз ету талаптарына сәйкес қолайлы шешімдерді қамтиды.

1.2 Осы ережелер жинағында өндірісті дайындау процестерін, соның ішінде оларға жұмыс құжаттамасын әзірлеуді қоспағанда, бұйым өндірудің технологиялық процестеріне қолайлы шешімдер белгіленген.

1.3 Осы ережелер жинағының талаптарын құрама темірбетон кәсіпорындарды жаңадан жобалау және қолданыстағысын техникалық қайта жабдықтау кезінде ескеру керек.

Бұйымы өндіру кезінде материалдарға, жабдықтарға, технологиялық жабдықтауға, құрал-саймандарға, сапаны басқару жүйесіне, өрт қауіпсіздігіне қойылатын жалпы талаптарға, сонымен қатар еңбекті және қоршаған ортаны қорғауға арналған нормативтік құжаттардың талаптарын сақтау қажет.

1.4 Осы ережелер жинағы ұялы және тығыз силикатты бетондардан жасалған бұйымдар өндірісіне таралмайды.

**\*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 2.02-102-2012 Ғимараттар мен имараттардың өрт автоматикасы.

ҚР ЕЖ 2.04-104-2012 Табиғи және жасанды жарықтандыру.

ҚР ЕЖ 5.03-107-2013 Күш түсетін және қоршау конструкциялары.

ҚР СТ 948-92 Малта тастар, қиыршық тастар және жасанды кеуек құм. Техникалық шарттар.

ҚР СТ 2197-1-2012 Бетонға арналған ұшпа күл. 1-бөлім. Анықталуы, талаптар және сәйкестік өлшемдері.

---

**Ресми басылым**

## **ҚР ЕЖ 5.03-102-2013\***

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

ҚР СТ EN 206-1-2011 Бетон. 1-бөлім. Техникалық талаптар, көрсеткіштер, өндіру және сәйкестік.

ҚР СТ EN 934-2-2011 Бетонға, ерітіндіге және инъекциялық ерітіндіге арналған қоспалар. 2-бөлім. Бетонға арналған қоспалар. Анықтамасы, талаптар, сәйкестік, таңбалау және заттаңбалау.

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

ҚР СТ EN 12504-1-2011 Конструкцияларда бетонды сынау. 1-бөлім. Конструкциядан кесіп алынатын бетон үлгісі. Үлгілерді іріктеу, зерттеу және сығумен сынау.

ҚР СТ EN 12620-2011 Бетонға арналған толтырғыштар.

ҚР НТҚ 02-04-1.4-2011 Құрама, тұтас-құрама және темірбетон конструкцияларды жобалау.

МЕМСТ 4.250-79 ӨСКЖ. Құрылыс. Бетон және темірбетон бұйымдарымен конструкциялары. Көрсеткіштер номенклатурасы.

МЕМСТ 9.302-88 Тозу мен тот басудан қорғаудың бірыңғай жүйесі. Бейорганикалық металл және металл емес жабындар. Бақылау әдістері.

МЕМСТ 9.402-2004 Тозу мен тот басудан қорғаудың бірыңғай жүйесі. Лак-бояу жабындар. Бояудың алдында металл беттерді дайындау.

МЕМСТ 12.1.003-2014 Еңбек қауіпсіздігі стандарттарының жүйесі. Шу. Жалпы қауіпсіздік талаптары.

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

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

МЕМСТ 12.1.012-2004 Еңбек қауіпсіздігі стандарттарының жүйесі. Діріл қауіпсіздігі. Жалпы талаптар.

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

МЕМСТ 12.3.002-91 Еңбек қауіпсіздігі стандарттарының жүйесі. Өндірістік процестер. Жалпы қауіпсіздік талаптары.

МЕМСТ 12.3.009-76 (СТ СЭВ 3518-81) Еңбек қауіпсіздігі стандарттарының жүйесі. Тиеу-түсіру жұмыстары. Жалпы қауіпсіздік талаптары (өзг.1).

МЕМСТ Р 12.3.047-2012 Еңбек қауіпсіздігі стандарттарының жүйесі. Технологиялық процестердің өрт қауіпсіздігі. Жалпы талаптар. Бақылау әдістері.

МЕМСТ 965-89 Ақ портландцементтер. Техникалық шарттар.

МЕМСТ 3242-79 Дәнекерлеу қосылыстары. Сапаны бақылау әдістері.

МЕМСТ 5578-94 Бетонға арналған түсті металлургиядан және қара қождардан қиыршық тастар және құм. Техникалық шарттар.

МЕМСТ 5802-86 Құрылыстық ерітінділер. Сынау әдістері.

МЕМСТ 7473-2010 Бетон қоспалар. Техникалық шарттар.

МЕМСТ 8267-93\* Құрылыс жұмыстарына арналған тығыз тау жыныстарынан қиыршық тастар және малта тастар. Техникалық шарттар.

МЕМСТ 8269.0-97\* Тығыз тау жыныстарынан және өнеркәсіптік өндіріс қалдықтарынан құрылыс жұмыстарына арналған қиыршық тастар және малта тастар. Физикалық-механикалық сынау әдістері.

МЕМСТ 8736-2014 Құрылыс жұмыстарына арналған құм. Техникалық шарттар.

МЕМСТ 8829-94 Құрама бетон және темірбетон конструкциялары мен бұйымдары. Жүктеумен сынау әдістері, беріктікті, қаттылықты және жарылуға төзімділікті бағалау.

МЕМСТ 10060-2012 Бетон. Аязға төзімділікті анықтау әдістері.

МЕМСТ 10178-85\* Портландцемент және қожды портландцемент. Техникалық шарттар.

МЕМСТ 10180-2012 Бетон. Бақылау үлгілері бойынша беріктікті анықтау әдістері.

МЕМСТ 10832-2009 Перлит кеуекті қиыршық тастар және құм. Техникалық шарттар.

МЕМСТ 10922-2012 Темірбетон конструкциялардың төсеме бұйымдарының және арматураның дәнекерлеу қосылыстары, дәнекерленетін арматуралық, төсеме бұйымдар. Жалпы техникалық шарттар.

МЕМСТ 11024-2012 Тұрғын үйге және қоғамдық ғимараттарға арналған сыртқы қабырғалық бетон және темірбетон панельдер. Жалпы техникалық шарттар.

МЕМСТ 12586.0-83\* Қысымды дірілді гидропрестелген темірбетон құбырлар. Техникалық шарттар.

МЕМСТ 12586.1-83\* Қысымды дірілді гидропрестелген темірбетон құбырлар. Конструкция және өлшемдер.

МЕМСТ 12730.0-78 Бетон. Тығыздықты, ылғалдылықты, су сіңіргіштікті, кеуектілікті және су өткізбеушілікті анықтау әдістеріне қойылатын жалпы талаптар.

МЕМСТ 12730.1-78 Бетон. Тығыздықты анықтау әдістері.

МЕМСТ 12730.5-84\* Бетон. Су өткізбеушілікті анықтау әдістері.

МЕМСТ 13015-2012 Құрылысқа арналған бетон және темірбетон бұйымдар. Жалпы техникалық шарттар. Қабылдау, таңбалау, тасымалдау және сақтау ережелері.

МЕМСТ 14098-2014 Арматураның және темірбетон конструкциялардың төсеме бұйымдарының дәнекерлеу қосылыстары. Типтері, құрылымы және өлшемдері.

МЕМСТ 15825-80 Түсті портландцемент. Техникалық шарттар.

МЕМСТ 17624-2012 Бетон. Беріктікті анықтаудың ультрадыбысты әдісі.

МЕМСТ 18105-2010 Бетон. Беріктікті бақылау ережелері.

МЕМСТ 18321-73 Сапаны статистикалық бақылау. Дана өнімді таңдаудың кездейсоқ іріктеу әдістері.

МЕМСТ 20910-90 Ыстыққа төзімді бетондар. Техникалық шарттар.

МЕМСТ 22263-76\* Тау жыныстарынан әзірленген қиыршық тастар және құм. Техникалық шарттар.

МЕМСТ 22266-2013 Сульфатқа төзімді цементтер. Техникалық шарттар.

МЕМСТ 22362-77 Темірбетон конструкциялар. Арматураның керіліс күшін өлшеу әдістері.

МЕМСТ 22856-89\* Табиғи тастан әзірленген сәндік қиыршық тастар және құм. Техникалық шарттар.

МЕМСТ 22690-2015 Бетон. Қиратпай бақылаудың механикалық әдістерімен беріктікті анықтау.

МЕМСТ 23117-91 Темірбетон конструкциялар арматурасын керуге арналған жартылай автоматты қысқыштар. Техникалық шарттар.

МЕМСТ 23615-79\* Құрылыста геометриялық параметрлердің дәлдігін қамтамасыз ету жүйесі. Дәлдікті статистикалық талдау.

МЕМСТ 23858-79 Темірбетон конструкциялардың таврлық арматуралары және түйіспелі дәнекерлеу қосылыстары. Сапаны бақылаудың ультрадыбысты әдісі. Қабылдау ережелері.

МЕМСТ 24211-2008 Бетондарға және құрылыс ерітінділеріне арналған қоспалар. Жалпы техникалық шарттар.

МЕМСТ 25592-91\* Жылу электрстанцияларының бетондарға арналған күлқожды қоспалары.

## ҚР ЕЖ 5.03-102-2013\*

МЕМСТ 25781-83\* Темірбетон бұйымдарды дайындауға арналған болат калыптар. Техникалық шарттар.

МЕМСТ 25818-2017 Бетондарға арналған жылу станцияларының ұшпа күлдері. Техникалық шарттар.

МЕМСТ 25820-2014 Жеңіл бетондар. Жалпы техникалық шарттар.

МЕМСТ 26633-2012 Ауыр және ұсақ түйіршікті бетондар. Техникалық шарттар.

МЕМСТ 26644-85\* Жылу электр станцияларының қождарынан жасалған бетондарға арналған құм және қиыршық тастар. Техникалық шарттар.

МЕМСТ 26819-86\* Болат өзекті темірбетон құбырлар. Техникалық шарттар.

МЕМСТ 27005-2014 Жеңіл және ұяшықты бетондар. Орташа тығыздықты бақылау ережелері.

МЕМСТ 27006-89 Бетон. Құрамды іріктеу ережесі.

МЕМСТ 28570-90 Бетондар. Конструкциялардан іріктелген үлгілер бойынша беріктікті анықтау әдістері.

МЕМСТ 30515-2013 Цементтер. Жалпы техникалық шарттар.

Ескертпе - Пайдалану кезінде ағымдағы жылғы жағдай бойынша жыл сайын жасалатын «Қазақстан Республикасының аумағында әрекет ететін сәулет, қала құрылысы және құрылыс саласындағы нормативтік құқықтық актілер мен нормативтік техникалық құжаттардың тізбесі», «Қазақстан Республикасының стандарттау жөніндегі нормативтік құжаттардың көрсеткіштері» және «Қазақстан Республикасының стандарттау жөніндегі мемлекетаралық нормативтік құжаттардың көрсеткіштері» ақпараттық каталогтары бойынша және ай сайын шығарылатын ақпараттық бюллетеньдерге – ағымдағы жылы жарияланған журналдарға және стандарттардың ақпараттық сілтемелеріне сәйкес сілтемелік құжаттардың қолданылуын тексеру орынды. Егер сілтеме құжаты ауыстырылса (өзгертілсе), онда осы норматив қолданылған кезде ауыстырылған (өзгертілген) құжатты басшылыққа алу керек. Егер сілтеме құжаты ауыстырылмаған болса, онда оған сілтеме берілген ереже осы сілтемені қозғамайтын бөлігінде қолданылады.

*(Өзгерт.ред. – ҚТҮКШК 06.11.2019 ж. №178-НҚ бұйрық).*

## 3 ТЕРМИНДЕР МЕН АНЫҚТАМАЛАР

Осы ережелер жинағында тиісті анықтамалармен келесі терминдер, сонымен қатар осы объектіге қатысты құрылыс нормаларында келтірілген терминдер мен анықтамалар қолданылған.

**3.1 Арматураны анкерлеу:** Арматураның арнайы анкерлер ұштарында құрылғыға немесе есептік қима үшін белгілі бір ұзындыққа түсіру арқылы әсер ететін күшті қабылдауын қамтамасыз ету.

**3.2 Бетонға атмосфералық әсер ету:** Қоршаған орта атмосферасындағы ылғалдың, температураның және газдардың бетонға кешенді әсері; оның құрамында жебірлі құрамдардың болуы бетонның және/немесе арматураның тотануын туындатады.

**3.3 Ұсақ түйіршікті бетондар (құмды бетондар):** Цементтік тұтқыр және тығыз ұсақ толтырғыштардағы тығыз құрылымды бетондар.

**3.4 Беріктігі жоғары бетондар:** Шартты түрде жай бетон немесе ауыр бетон үшін сығылуға беріктік класы В60 және жеңіл бетон үшін беріктік класы В55 қолданылатын термин.

**3.5 Бетонды биологиялық қорғау:** Конструкциядағы бетонды биологиялық тоттанудан қорғау.



**3.6 Бетонның тоттануға төзімділігі:** Тоттандырғыш ортаның сыртқы физикалық, химиялық, физикалық-химиялық немесе биологиялық әсеріне немесе бетондағы ішкі тоттану әсеріне бетонның қарсы тұру қабілеті.

**3.7 Темірбетонды арматуралау коэффициенті:** Бетон қимасының жұмыс ауданына арматура қимасы ауданының %-бен көрсетілетін арақатынасы.

**3.8 Бетонның су өткізбеушілік маркасы:** Стандартты сынау жағдайларында су бетон үлгісі арқылы өтпейтін судың ең көп қысымымен сипатталатын бетонның өткізушілік көрсеткіші.

**3.9 Шектік күш:** Материалдардың қабылданған сипаттамаларында элементпен, оның қимасымен қабылдануы мүмкін үлкен күш.

**3.10 Қиманың жұмыс биіктігі:** Элементтің сығылған шетінен созылған бойлық арматураның ауырлық ортасына дейінгі арақашықтық.

**3.11 Бетонның температураға төзімділігі:** Температураның жоғарылауынан немесе төмендеуінен туындайтын температуралық деформацияларға (кеңеюге немесе шөгуге) конструкциядағы бетонның қарсы тұру қабілеті.

**3.12 Бетонның жылу бөлуі:** Цементтің гидратациясы есебінен бетон конструкциясында түзілетін жылу мөлшері (кДж/кг немесе ккал/кг).

**3.13 Бетонның жылу өткізгіштігі:** Бетонның жылу сақтау қасиеттерін бағалау кезінде қолданылатын, оның бет температураларының алуандығы әсерінен туындайтын жылу ағынын өзінің қалың қабаты арқылы өткізу қабілетін көрсететін сипаттама.

## 4 ҚОЛАЙЛЫ ШЕШІМДЕР

### 4.1 Жалпы ережелер

4.1.1 Нормативтік құжаттары, сонымен қатар белгіленген тәртіпте бекітілген жобалау құжаттары бар бұйымдарды өндіру керек.

Өндіру технологиясы нормативтік құжаттардың және осы бұйымдарды жобалау құжаттының талаптарына сәйкес бұйымдарды дайындауды қамтамасыз етуі тиіс.

4.1.2 Осы ережелер жинағымен реттелетін бұйымдарды өндіру келесі технологиялық процестерді қамтиды: шикізаттық материалдарды қалап жинау және сақтау; арматуралық бұйымдарды дайындау (немесе орталықтандырылып жеткізілгендерді жиынтықтау); бетон қоспаларын дайындау; бұйымдарды қалыптау; бұйымдарды жылумен өңдеу; бұйымдардың қалыбын алу, жетілдіру және сақтау.

Тез қатаятын арнайы цементтерді, қатаюды тиімді жылдамдатқыштарды, жылу өткізбейтін қалыптарды және стенділерді және т. с. с. қолдана отырып жылумен өңдеусіз бұйымдарды дайындау рұқсат етіледі.

4.1.3 Бұйымдарды дайындау кезінде кәсіпорынның технологиялық жабдығына, технологиялық процестер типіне арналған белгіленген тәртіпте бекітілген нормативтік құжаттар талаптарын, сонымен қатар технологиялық карталардың және нақты өндіру шарттарын, бұйымдардың түріне сәйкес құрылған басқа технологиялық құжаттамалардың талаптарын сақтау қажет.

4.1.4 Бұйымдарды өндіру үшін технологиялық процестерді, жабдықтарды және технологиялық желілерді таңдау мен қолдануды қол еңбегін барынша қысқарту, кешенді

## **ҚР ЕЖ 5.03-102-2013\***

механикаландыру және автоматтандыру, еңбек шарттарын жетілдіру, еңбек, материалдық және отын-энергетикалық қорларды үнемдеу, қалдықтарды болдырмау немесе оларды кәдеге жарату, өндірістік алаңдарды жақсы пайдалану, техникалық-экономикалық негіздемелердің негізінде нақты шарттарды ескере отырып бұйымдардың қажетті сапасын қамтамасыз ету талаптарына сәйкес жүзеге асыру қажет.

4.1.5 Құрама темірбетон конструкциялар мен бұйымдарды өндірген кезде бетон құрамын іріктеуге, оны қалауға, қату режиміне қойылатын талаптарды орындау қажет, олар жобада қабылданған бетонның пайдалану сипаттамасын қамтамасыз етеді.

Арматуралық бұйымдарды, оның ішінде дәнекерлік қосылыстарды даярлау технологиясына ұсынылатын талаптарды орындау қажет, олар олардың сапасы мен конструкциядағы жобалық жағдайын қамтамасыз етеді.

Қалыптарға қойылатын талаптарды орындау конструкцияның жобалық нысанын қамтамасыз етеді, оны даярлау барысында конструкцияның зақымдалуын болдырмайды.

Арматураның дәнекерлік қосылыстарын таңдаған және орындаған кезде арматуралық болатты өндіру әдісі мен оны пайдалану сапасын ескерген жөн.

### **4.2 Өрт қауіпсіздігі**

4.2.1 Кәсіпорын цехында құрама темірбетон конструкциялар мен бұйымдарды өндіру кезінде нормативтік-техникалық құжаттар және МЕМСТ 12.1.004 талаптарына сәйкес өрт қауіпсіздігі ережесін сақтаған жөн.

Сондай-ақ жарылысқа қауіпті өндірістік учаскелерде, оның ішінде нысандарды майлау, химиялық қоспалар үшін пайдаланылатын заттарды қолдануға байланысты талаптарды қатаң сақтақ керек.

\*4.2.2 Құрама темірбетон конструкциялар мен бұйымдардың технологиялық процесіне қойылатын өрт қауіпсіздігінің жалпы талаптары МЕМСТ Р 12.3.047 сәйкес қабылданады.

*(Өзгерт.ред. – ҚТҮКШК 06.11.2019 ж. №178-НҚ бұйрық).*

4.2.3. Өрт сөндіру және өрт сигнализациясын, хабарлау жүйесін автоматты орнату және өрт кезінде адамдарды көшіруді басқаруды ҚР ЕЖ 2.02-102 сәйкес қарастырған жөн.

4.2.4. Бір ғимаратта немесе кеңседе әртүрлі санаттағы өндірістерді орналастыру кезінде мыналарды қарастырған жөн: жарылысқа қауіпті және жанатын ортаның пайда болу мүмкіндігін, жарылысқа немесе жануға себепші болатын көздерді; жергілікті сорғыштар мен апаттық желдеткіштерді қолдану; жарылыс және өртке қауіпті жұмыстарды орындау; автоматты өрт сөндіргіштерді қолдану және жарылысты ескерту мен өрттің таралуы бойынша шаралар.

4.2.5. Өт жұмыстарды жүргізуде қаралатын технологиялық қондырғыларды осындай жұмыстар басталғанға дейін (өртке-жарылысқа қауіпті заттар мен бөлгіштерді жою, жұмыс істеп тұрған коммуникацияларды ажырату, қысымды төмендету, босату, шаю, булау және т. б.) өртке-жарылысқа қауіпсіз жағдайға келтіру.

4.2.6. Ғимараттан және өндірістік кеңседен эвакуациялық шығу нормативтік құжаттарға сәйкес орындалуы тиіс

4.2.7. Кеңселер мен дәліздерде нормативтік-техникалық құжаттар талабына сәйкес өрт болған жағдайда, түтінді жоюды қарастырған жөн.

4.2.8. Материалдарды, жартылай фабрикаттар мен жинақтаушы элементтерді қалау, сақтау мен тасымалдау өртке қарсы қауіпсіздік талабына сәйкес жүргізіледі.

### **4.3 Шикізаттық материалдар, оларды қалап жинау және сақтау**

4.3.1 Бұйымды өндіру үшін пайдаланылатын материалдар беріктігі, отқа төзімділігі, ұзаққа төзімділігі, жерасты суларының химиялық жебірлігіне және микроағзалардың әсеріне тұрақтылығы бойынша қолданыстағы нормативтік құжаттардың талаптарын қанағаттандыруы, қалыпты және апаттық температуралық режимдер кезінде объектіні салу және пайдалану шартында улы қосылыстарды бөлмеуі тиіс, бұл сәйкестік сертификаттарымен расталуы тиіс.

4.3.2 Бетондар үшін тұтқырлар ретінде ҚР СТ EN 197-1, МЕМСТ 10178 талаптарына сәйкес портландцемент, қожды портландцемент және олардың түрлерін қолдану керек.

Сульфатқа төзімді және пуццоланды портландцементтерді МЕМСТ 22266 көрсетілген және жобалау құжатымен көзделген жағдайларда ғана қолдану керек. Ыстыққа төзімді бетондар үшін тұтқырларды МЕМСТ 20910 талаптарына сәйкес қолдану қажет.

4.3.3 Цементтің түрін және маркасын құрама конструкцияларға арналған стандарттардың, конструкциялардың техникалық шарттарының немесе жобалау құжатының негізінде конструкциялардың арналуына, пайдалану шарттарына, бетонның талап етілетін беріктік класына, аязға төзімділік және су өткізбеушілік маркаларына, бетонның шығару немесе өткізу беріктігінің шамаларына сәйкес ҚР СТ EN 197-1, МЕМСТ 30515 талаптарын ескеріп, сонымен қатар толтырғыштардағы зиянды қоспалардың бетонға әсерін ескере отырып таңдау қажет.

Техникалық-экономикалық тұрғыдан негізделмеген құрама темірбетон конструкцияларын өндіру үшін пуццоланды цементтерді қолдану рұқсат етілмейді.

Жол және аэродром жабындарының, түтін және желдету құбырларының, желдеткіш және мұнаралық градирнялардың, жоғары вольтты электр тарату желілері тіректерінің, қысымды және қысымсыз темірбетон құбырлардың, темірбетон шпалдарының, көпір конструкцияларының, тірек тұғырларының, мәңгі тон топырақтарға арналған қадалардың бетоны үшін ҚР СТ EN 197-1, МЕМСТ 10178 бойынша нормаланған минералогиялық құрамды клинкер негізіндегі портландцемент қолдану керек.

Жол табандарының бетоны үшін ҚР СТ EN 197-1, МЕМСТ 10178 бойынша қожды портландцементті қолдану рұқсат етіледі.

Жебірлі орта жағдайында жұмыс істейтін бетондар үшін МЕМСТ 22266 бойынша сульфат төзімді цементті қолдану керек.

4.3.4 Түрлендірілген ұсақ цементкүлді тұтқырларды қолдану суды аз шығындап талап етілетін қолайлы төселуімен бетон қоспасын алуды қамтамасыз етеді. Қалыптау қасиеттерін жақсартуға (байланысуын, иілгіштікті жоғарылату), сонымен қатар қатайған бетонның қасиеттерін жақсартуға (шөгуді азайту, суға төзімділікті, аязға төзімділікті, жарықшаққа төзімділікті және т.б. азайту) ұсатылған цементкүлді тұтқыр құрамындағы пластификациялаушы қоспаның әрекет етуі есебінен қол жеткізіледі.

4.3.5 Ірі және ұсақ толтырғыштар ауыр, кернеуіш және ұсақ түйіршікті (ҚР СТ EN 206-1, МЕМСТ 26633), жеңіл (МЕМСТ 25820) және ыстыққа төзімді бетондар

## ҚР ЕЖ 5.03-102-2013\*

(МЕМСТ 20910) үшін белгіленген нормативтік талаптарға сәйкес болуы тиіс. Құрылыстың әр түріне арналған бетондары үшін толтырғыштарға қойылатын қосымша талаптар А қосымшасында келтірілген.

4.3.6 Ауыр бетондар үшін ірі толтырғыштар ретінде ҚР СТ EN 12620, МЕМСТ 8267 бойынша тығыз тау жыныстарынан малта тастар және қиыршық тастар, қара металлургияның домналық және ферроқорытпалы қождарынан, түсті металлургияның никельді және мыс қорыту қождарынан ҚР СТ EN 12620, МЕМСТ 5578 бойынша малта тастар, ҚР СТ 948 бойынша малта тастар мен жасанды кеуек құм, МЕМСТ 10832 бойынша кеуек перлитті құм мен малта тастар, ҚР СТ EN 12620 және МЕМСТ 22263 бойынша тау жыныстарынан алынған құм мен малта тастар, сонымен қатар МЕМСТ 26644 бойынша ЖЭЦ қождарынан малта тастар пайдаланады.

4.3.7 Бетондар үшін ұсақ толтырғыштар ретінде ҚР СТ EN 12620, МЕМСТ 8736 талаптарын қанағаттандыратын тау жыныстарын ұсату қалдықтарынан алынған түйіршіктерінің орташа тығыздығы  $2000 \text{ кг/м}^3$  - ден  $2800 \text{ кг/м}^3$  дейін болатын табиғи құм мен құмды, олардың қоспаларын, МЕМСТ 5578 бойынша қара металлургияның домналық және ферроқорытпалы қождарынан, түсті металлургияның никелді және мыс қорыту қождарынан алынған құмды, сонымен қатар МЕМСТ 25592 бойынша күл-қожды қоспаларды пайдаланады.

4.3.8 Бетонға қойылатын талаптарға байланысты ірі толтырғышты келесі көрсеткіштер бойынша таңдайды: түйіршік құрамы және барынша ірілігі, шаң тәрізді және сазды бөлшектердің, зиянды қоспалардың болуы, түйіршіктер пішіні, беріктігі, әлсіз жыныс түйіршіктерінің болуы, петрографикалық құрамы және радиациялық-гигиеналық сипаттамасы. Бетонның сапасын іріктеу кезінде, сонымен қатар тығыздығын, кеуектілігін, су сіңіргіштігін, қуыстылығын ескереді. Түйіршіктердің орташа тығыздығы ірі толтырғыштар  $2000 \text{ кг/м}^3$  - тан  $3000 \text{ кг/м}^3$  дейін болуы тиіс.

4.3.9 Бетон үшін ұсақ толтырғышты түйіршік құрамын, қуыстылығын, су сіңіргіштігін, органикалық қоспалардың болуын, құм түйіршіктерінің шынайы тығыздығын, минералды-петрографикалық құрамын, радиациялық-гигиеналық бағалауды ескере отырып таңдайды, нәтижесі бойынша оның қолдану саласы анықталады.

Ұнтақталған құмдарды қолданған кезде таңдауды суға қаныққан күйдегі бастапқы жынысты сығу кезінде беріктік шегі бойынша жүргізеді.

Фракциялық құмдарды қолдану бетон қоспасының түйіршік құрамының тұрақтылығын қамтамасыз етуге мүмкіндік береді, бұл бетонның сапасын, тығыздығын және беріктігін арттырады.

4.3.10 Бетон қоспаларын дайындау кезінде цементтің және толтырғыштардың шығынын төмендету үшін МЕМСТ 25592, ҚР СТ 2197-1, МЕМСТ 25818, ҚР СТ EN 206-1, МЕМСТ 25820 және МЕМСТ 26644 талаптарына жауап беретін ЖЭС ұшпа күлдерін, қождарын және күл-қожды қоспаларын пайдалану ұсынылады.

4.3.11 Ыстыққа төзімді бетондар үшін ұсатылған қоспалар МЕМСТ 20910 талаптарына сәйкес болуы тиіс.

4.3.12 Әрлеу бетондарын және ерітінділерді дайындау үшін ҚР СТ EN 197-1, МЕМСТ 10178 бойынша портландцементті, ҚР СТ EN 197-1, ГОСТ 15825 бойынша түсті цементтерді, ҚР СТ EN 197-1, МЕМСТ 965 бойынша ақ цементті, нормативтік

құжаттардың талаптарына сәйкес ірі және ұсақ толтырғыштарды, сонымен қатар ҚР СТ EN 12620, МЕМСТ 22856 бойынша әрлеуіш малта тастар мен құмды қолдану керек.

4.3.13 Бетон қоспасының және бетонның қасиеттерін реттеу, жақсарту, цемент шығынын және энергетикалық шығындарды азайту үшін ҚР СТ EN 934-2, МЕМСТ 24211 талаптарын қанағаттандыратын химиялық қоспаларды қолдану керек.

4.3.14 Толтырғыштар цемент сілтілерімен ( $\text{Na}_2\text{O}$  және  $\text{K}_2\text{O}$ ) немесе басқа құраушылармен өзара әрекеттесуге қабілетті кремнеземнің алуан түрінен тұратын, ал темірбетон бұйымдар ылғалды жағдайларда пайдаланылатын жағдайларда қиыршық тастың, малта тастың, құмның реакциялық қабілетін анықтау үшін ҚР СТ EN 12620, МЕМСТ 8269.0 бойынша сынақтар жүргізу қажет.

4.3.15 Қозғалғыштығы жоғары және құйылма бетон қоспаларды дайындау үшін пластификациялаушы қоспаларды, қағида бойынша, суперпластификаторларды; қозғалғыш бетон қоспаларынан жасалған аязға төзімділігі жоғары (F 200 және одан жоғары) бетондарды дайындау үшін – ауа тартқыш және пластификациялаушы-ауа тартқыш қоспаларды пайдалану қажет.

4.3.16 Материалдарды, жартылай фабрикаттарды және жинақтауыш элементтерді қалап жинауды, сақтауды және тасымалдауды, тиеу-түсіру жұмыстарын механикаландыру шарттарын, еңбектің қауіпсіз әдістері ережелерін және өртке қарсы қауіпсіздік нормаларын қамтамасыз ете отырып түрлері, маркалары, типтік өлшемдері бойынша жеке-жеке осы материалдарға және элементтерге (қатар-қатар, контейнерлерде, сыйымдылықтарда, сөрелерде) арналған нормативтік құжаттардың талаптарына сәйкес жүргізеді.

4.3.17 Ірі және ұсақ толтырғыштарды типтік қоймаларда әр түрлі толтырғыштардың, фракциялардың араласып кетуін немесе ластануын болдырмайтын жағдайларда фракциялар бойынша жеке-жеке қалап жинау және сақтау қажет.

4.3.18 Цементті және басқа тұтқырларды қалап жинау және сақтау арнайы сүрлемді қоймаларда жүзеге асырылуы тиіс. Цементті және басқа тұтқырларды тиеуді және тасымалдауды пневмокөлікпен жүргізу қажет.

Тұтқырларды аспалардың және брезент жабындардың астында, сонымен қатар жебірлі химиялық және органикалық заттар мен материалдардың жанында сақтауға рұқсат етілмейді.

Бір сүрлемде әртүрлі маркадағы және алуан түрлі тұтқырларды бір мезгілде сақтауға рұқсат етілмейді.

Ұзақ уақыт сақтайтын жағдайда (жылдам қатаятын цемент үшін 45 тәуліктен аса және жай цемент үшін 60 тәулік) тығыздалуын болдырмау үшін оны кезек-кезек (жылдам қатаятын цемент үшін 45 тәуліктен кейін және жай цемент үшін 60 тәулік) бір сүрлемнен екіншісіне аударып отыру керек.

4.3.19 Сүрлемдерден тұтқырларды тиеу және түсіру кезінде шаң басқыштар және сүзгілер, сонымен қатар деңгейлерді көрсеткіштер және тоғыспа бұзғыш құрылғылар жұмыс істеуі тиіс. Тұтқырларды су өткізбейтін материалдарды қолдана отырып әзірленген жұмсақ контейнерлерде және пакеттерде қаптама тұтас болған жағдайда ашық алаңқайларда немесе аспаның астында сақтау рұқсат етіледі.

4.3.20 Материалдарды және элементтерді сақтау (жабық, ашық қоймаларда немесе аспаның астында) барысында олар тоттанбауы, дымқылданбауы (тау жыныстарынан

## ҚР ЕЖ 5.03-102-2013\*

алынған қиыршық тастар мен малта тастарды, тау жыныстарынан ұсатылған және табиғи құмдарды қоспағанда), қасиеттері өзгермеуі тиіс.

Зиянды немесе жарылыс қауіпті заттардан тұратын материалдар саңылаусыз жабылған ыдыста, ал шаң тәрізді материалдар жабық сыйымдылықтарда сақталуы тиіс.

4.3.21 Сұйық химиялық қоспаларды құбырларды шаюға және ерімейтін шөгінділерді жоюға арналған құрылғылармен жабдықталған арнайы қоймаларда немесе сыйымдылықтарда сақтау керек.

4.3.22 Сұйық химиялық қоспалар саңылаусыз ыдыста жеткізілуі, төлқұжаты мен гигиеналық тіркеу куәлігі қоса берілуі тиіс. Оларды тұтыну қасиеттерін жоғалтпайтын жағдайларда қыздыруға, барботаждауға, құбырларды шаюға және ерімейтін шөгінділерді жоюға арналған құрылғылармен жабдықталған арнайы қоймаларда және сыйымдылықтарда сақтау керек.

Сұйық химиялық қоспаларды сақтау температурасы нақты қоспаларға нормативтік құжаттардың талаптарына сәйкес белгіленеді.

4.3.23 Қатты химиялық қоспаларды олардың қасиеттерін сақтауды және қоспалардың ерітінділерін дайындау бөліміне беруді қамтамасыз ететін жабық қоймаларда сақтайды.

Ұсақ дисперсті қоспаларды бітелуді немесе әртүрлі қоспалардың өзара араласуын болдырмайтын жағдайларда арнайы жабық қоймаларда немесе сүрлемдерде сақтау керек.

4.3.24 Арматуралық болатты оны ылғалдан қорғау шарттары сақталған жағдайларда аспаның астында сақтауға жол беріледі. Арматуралық болатты жер еденде, сонымен қатар жебірлі химиялық заттардың жанында сақтауға рұқсат етілмейді.

Арматуралық болатты қоймаларда профильдері, кластары, диаметрлері және партиялары бойынша еркін өткелдері бар стеллаждарда, кассеталарда қатарластырып, оның дымқылдануын, тоттануын және ластануын болдырмайтын жағдайларда сақтау қажет. Сымды және арқандарды тек жабық қоймаларда сақтау қажет.

4.3.25 Жылу және су оқшаулағыш, қаптауыш, әрлеуіш саңылаусыздандырушы материалдарды, сантехникалық, электртехникалық, резеңке техникалық және басқа жинақтауыш бұйымдарды атмосфералық жауын-шашынның әсерінен бұзылатын материалдарды сақтауға арналған жабық қоймаларда контейнерлерде немесе сөрелерде өртке қарсы қауіпсіздік талаптарын ескере отырып сақтайды.

4.3.26 Ағаш бұйымдарды және ағаштан, әйнектен, металдан жасалған жинақтауыш бұйымдарды атмосфералық жауын-шашынның тікелей әсер етуі нәтижесінде зақымдалатын, бірақ жабық және жартылай жабық қоймаларда ауаның ылғалдылығы және температура әсерінен өзінің қасиеттерін өзгертпейтін материалдарды сақтауға арналған жартылай жабық қоймаларда сөрелерде, контейнерлерде немесе қатарластырып жинап сақтайды.

Бірге сақтауға болмайтын материалдарды бір үй-жайда сақтауға тыйым салынады.

#### 4.4 Арматуралық және төсеме бұйымдарды дайындау

4.4.1 Құрама бетон және темірбетон бұйымдарды дайындау кезінде қолданылатын арматуралық және төсеме бұйымдар оларды шығаратын кәсіпорындардың құрамына енетін мамандандырылған цехтарда және телімдерде ҚР СТ EN 10080, МЕМСТ 10922 талаптарына сәйкес дәлдікпен, белгіленген технологиялық ережелерді сақтай отырып дайындалуы тиіс, бұл жағдайда технология және жабдық технологиялық құжаттамада көзделген зауыт дайындығын қамтамасыз етуі тиіс.

4.4.2 Қолданылатын арматуралық болат және металпрокат нормативтік құжаттаманың талаптарына сәйкес болуы тиіс. Арматуралық болат және металпрокат пайдаланудың алдында балғаның соғуынан болған қақтан, майдан, бояудан, битумнан және т.с.с. тазалануы тиіс. Құрылымы ақауланған (қатпарлану, жарық, қуыс және т.с.с.), прокат қалыңдығынан немесе шыбық диаметрінің тереңдігінен 0,1 асатын үзілген және кетілген жиектерімен немесе шетжақтарымен арматуралық болатты не металпрокатты қолдануға рұқсат етілмейді. Бұралған металпрокатты қолдану рұқсат етілмейді.

Арматуралық және төсеме бұйымдар дайындалатын тиісті класты арматуралық болат (шыбықты, сымды) және сұрыпты прокат қолданыстағы нормативтік құжаттардың, жұмыс сызбаларының талаптарын қанағаттандыруы тиіс.

4.4.3 Арматуралық және төсеме бұйымдарды дайындау кезінде орындалатын шыбықты арматураның және арматуралық сымның дәнекерленетін қосылыстарының типтерін, конструктивтік элементтерін, прокатпен шыбықты арматураның дәнекерлеу қосылыстарын, сонымен қатар дәнекерлеудің тәсілдері мен технологиялық режимдерін ҚР СТ EN 10080, МЕМСТ 10922, МЕМСТ 14098 және ҚР НТҚ 02-04 талаптарына сәйкес орындау қажет.

4.4.4 Арматуралық және төсеме бұйымдарды өндіруді ұйымдастыру және орналастыру кезінде 1-кестеде көрсетілген өндіру тәсілдерін басымырақ қолдану керек.

4.4.5 Қысымды дірілгидропресстелген құбырларға арналған арматуралық элементтерді Б қосымшасында мазмұндалған талаптарды ескере отырып дайындау керек.

## 1-кесте—Арматураны өндіру тәсілдері

Өндіру процесі	Орналастыру және өндіру технологиясы
Арматуралық бұйымдарды дайындау	<p>Бір мақсаттағы топтар бойынша (шыбықтарды дайындау және ию, көтергіш және монтаждық ілмектерді әзірлеу, торларды және жазық қаңқаларды дәнекерлеу, көлемді қаңқаларды құрастыру және дәнекерлеу және т. с. с.) арматуралық бұйымдарды дайындау бірізділігін ескере отырып қажетті цехішілік және көтергіш-көлік жабдығымен жабдықтаумен жұмыс түрлері бойынша ағындық-механикаландырылған желілерді және жабдықтарды орналастыруға мамандандырылған цехтар.</p> <p>Арматуралық бұйымдарды дайындау, дәнекерлеу, құрастыру, тоттанудан қорғау үшін, сонымен қатар оларды тасымалдау, пакеттеу үшін кешенді механикаландырылған және автоматтандырылған желілер мен жабдықтарды қолдана отырып жұмыстарды өндіру.</p>
Цехтің ішінде жартылай фабрикаттарды тасымалдау және дайын өнімдерді қалыптау цехтеріне беру	Арнайы контейнерлерде, өздігінен жүретін таратқыш арбаларда, аспалы конвейерлерде және т. с. с.
Оралып жеткізілетін дөңгелек және кезеңдік профильді ыстықтай тапталған арматурадан және арматуралық сымнан шыбықтарды дайындау. Сол секілді шыбықтармен жеткізілетін	Дұрыс кесетін автомат-станоктарда, ал шыбықтарда жеткізілетін, әдетте, қалдықсыз механикаландырылған желілерде
Өндіру процесі	Орналастыру және өндіру технологиясы
Шыбықты және сымды арматураны, торларды кесу	Механикалық, гидравликалық немесе пневматикалық қайшылармен, үйкеу араларымен, сонымен қатар плазмалық жанарғылармен.
Арматуралық шыбықтарды және дәнекерленетін торларды ию	Бүгетін жетек станоктарда
Монтажды ілмектерді дайындау	Мамандандырылған жартылай автоматты немесе автоматты жоғары өндірімді станоктарда немесе (жұмыс көлемі шағын болса) арматуралық шыбықтарды бүгуге арналған станоктарда



## 1-кесте жалғасы

Өндіру процесі	Орналастыру және өндіру технологиясы
Төсеме, соның ішінде қалыпталған бұйымдарды дайындау (шыбықтарды кесу, тілме болатты кесу, саңылауларды тесу, профильді прокатты пішу, қалыптау және т.с.с.). Төсеме бұйымдарды бекіту үшін оларда қалыпты технологиялық бекіткіштерге арналған саңылауларды қарастыру керек	Құрама пресс-қайшылармен, гильотинді қайшылармен немесе автоматтандырылған желілердегі механикалық пресстермен.
Көлемді арматуралық қаңқаларды дайындау	Кондукторларда түйіспелі дәнекерлеу көмегімен мамандандырылған кондырғыларда. Доғалы дәнекерлеу және тұтқырлау көмегімен арматуралық қаңқаларды құрастыруға көрсетілген жағдайларда ғана жол беріледі.

4.4.6 Бұйымдарды қалыптау алдында шыбықты және сымды кернелетін арматураны бекіту үшін арматураның класына сәйкес суық, ыстық немесе жартылай ыстық күйде қондырылған анкерлік бастиектерді, суық күйде пресстелген шайбаларды немесе спиральды анкерлерді, дәнекерленген шыбықты, МЕМСТ 23117 бойынша инвентарлық қысқыштарды, сыналық қамтуларды және құрылғыларды, анкерлік тақталарды, сонымен қатар пресстелген болат гильзаларды қолдану керек.

4.4.7 Арматуралық және төсеме бұйымдарды тоттанудан қорғау үшін ҚР ЕЖ 2.01-101 сәйкес тоттануға қарсы жабындарды жағу алдында қорғалатын бетке бұдырлық берілуі тиіс, ол құрғатылуы, тотықтардан, қуыстардан, балқыған металл шашырандысынан, флюс, лас және май қалдықтарынан тазалануы тиіс. Бетті дайындауды механикалық щеткалармен немесе тот түрлендіргіштермен (модификаторлармен) ұсатқыш ағынды қондырғыларды қолдана отырып ағынды-абразивті тәсілмен жүзеге асыру керек.

4.4.8 Арматуралық және төсеме бұйымдарды дайындаудың технологиялық процестерінің параметрлерін таңдау дұрыстығы, дәнекерлеу қосылыстарының сапасын бақылау МЕМСТ 3242 сәйкес сыртынан қараумен және өлшеулермен, сонымен қатар таңдап алынған режимдерде дайындалған сынақ үлгілерін сынау арқылы жүзеге асырылуы тиіс. Сынақ үлгілерін өндірісте қолданылатын арматуралық шыбықтарды, арматуралық және төсеме бұйымдарды шығаруға дейін үш дана мөлшерінде дайындау керек. Прокат материалы, диаметрі немесе қалыңдығы бойынша үлгілер ҚР НТҚ 02-04 талаптарына және жұмыс сызбаларына сәйкес болуы тиіс. Сынақ үлгілерін дайындау, бұғу, қалыптау, дәнекерлеу, қондыру, пресстеу және қорғаныш жабындарды жағу шарттары бұйымдарды дайындау шарттарына сәйкес болуы тиіс. Сынама үлгілердің конструкциясын, олардың өлшемдерін және санын ҚР СТ EN 10080, МЕМСТ 10922 талаптарына сәйкес қабылдау керек.

## **ҚР ЕЖ 5.03-102-2013\***

4.4.9 Арматуралық цехтарда арматуралық болатты және жартылай фабрикаттарды тасымалдауды, сонымен қатар дайын арматуралық және төсеме бұйымдарды қалыптау цехтарына беруді олардың тұтастығын, тазалығын және геометриялық параметрлерінің сақталуын қамтамасыз ететін арнайы контейнерлерде өздігінен жүретін таратқыш арбаларда, аспалы конвейерлерде және басқа құралдармен жүргізу керек.

4.4.10 Арматуралық торлар пакеттелуі және арнайы контейнерлерде пакеттермен, арнайы табандықтарда немесе конвейерлерде тасымалдануы тиіс.

4.4.11 Дәнекерленетін арматуралық торлар және қаңқалар жабық құрғақ үй-жайларда қалыптау желілерінің қалып дайындау тораптары жанында контейнерлерде, пакеттерде немесе бумаларда маркалары бойынша бөлек 2,0 м аспайтын биіктікте қатар-қатар жиналуы тиіс.

### **4.5 Бетон қоспаларын дайындау**

#### **4.5.1 Бетон қоспаларының негізгі қасиеттері**

\*4.5.1.1 Бетон және темірбетон бұйымдарды дайындау үшін қолданылатын бетон қоспалары МЕМСТ 7473 сәйкес, ҚР СТ EN 206-1, МЕМСТ 26633, МЕМСТ 25820 талаптарына сәйкес және беріктігі, орташа тығыздығы, аязға төзімділігі және су өткізбеушілігі (қажет болғанда) бойынша берілген көрсеткіштерге, басқа нормаланатын көрсеткіштерге сәйкес бетон алуды қамтамасыз етуі керек.

*(Өзгерт.ред. – ҚТҮКШК 06.11.2019 ж. №178-НҚ бұйрық).*

4.5.1.2 Бетон қоспасын іріктеу, тағайындау және құрамын түзету МЕМСТ 27006 талаптарына сәйкес жүргізілуі тиіс.

Цементтің немесе басқа тұтқырдың аз шығынымен бетонның құрамын іріктеуді нормативтік құжаттармен немесе осы конструкцияларды жобалау құжатымен белгіленген беріктікпен және сапаның басқа көрсеткіштерімен конструкциялар үшін жүргізу керек.

4.5.1.3 Бетон қоспасының құрамын іріктеу мен белгілеуді бетонның жобалық сипаттамасы, түрі немесе цемент жеткізімшісі, толтырғыштар және (немесе) өндірістің технологиялық режимі ауысқан кезде бұйымды өндіруді бастар алдында зауыттық немесе орталық зертхана жүргізуі тиіс.

4.5.1.4 Бетонның жұмыс құрамын түзету толтырғыштардың және бетон қоспаларының қасиетін операциялық бақылау (ылғалдылықты, түйірлік құрамын, үйілген тығыздығын), алдын-ала кернеулік конструкциялар үшін беру беріктілігін және кернеулік бетонға арналған кернеуді бақылау мәліметтері бойынша, сондай-ақ беріктілігі бойынша және орташа тығыздығы бойынша (жеңіл және ұяшықты бетондар үшін) нақты мәліметтерді статистикалық өңдеу негізінде жүргізу қажет.

4.5.1.5 Бетон қоспаларының технологиялық қасиеті бетонның берілген қасиетін және талап етілетін өнімділікті, бөлуші және нығыздаушы машиналар түрін ескере отырып жұмыс өндірісінің сапасын қамтамасыз етуі тиіс.

4.5.1.6 Бетонның есептік құрамы тәжірибе жүзінде келесі өлшемдер бойынша нақтылануы тиіс:

- бетон қоспасының қолайлы төселуі;
- цементтің (тұтқыр) шығыны;

- беріктігі және аязға төзімділігі.

Цементтің аз шығынына ірі және ұсақ толтырғыштарды дұрыс таңдау арқылы қол жеткізіледі.

Бетон қоспасындағы су мөлшері оңтайлы болуы тиіс, бұл бетон қоспасының қажетті қозғалғыштығын (немесе қаттылығын) қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

Бетон құрамы беріктіктің орташа деңгейіне, ал жеңіл бетон үшін - оның тығыздығына қарай іріктелуі керек.

4.5.1.7 Бетон құрамын іріктеу үшін беріктік пен тығыздықтың орташа деңгейінің мәндерін бетонның іс жүзіндегі біртектілігін және оны жоғарылату бойынша жоспарланатын шараларды ескере отырып МЕМСТ 18105, ҚР СТ EN 206-1, МЕМСТ 27005 бойынша қабылдайды.

Бетонның іс жүзіндегі біртектілігі туралы деректер болмаған жағдайда оның құрамын іріктеу кезінде беріктіктің орташа деңгейін ауыр және жеңіл бетондар үшін 13,5 %, массивті гидротехникалық конструкциялардың бетоны үшін 17 % тең болатын түрлендірме коэффициентінде осы кластағы және маркадағы бетондар үшін МЕМСТ 18105 бойынша талап етілетін беріктікке тең деп қабылдайды. Бұл жағдайларда тығыздықтың орташа деңгейін тығыздық бойынша бетон маркасына тең етіп қабылдайды.

4.5.1.8 Дайындаушы кәсіпорында әртүрлі құрамды бетон қоспаларының әрбір партиясының алғашқы илеулері тексерілуі, оларды қолдануға рұқсат беру үшін құрамдар түзетілуі (қажет болғанда) тиіс. Партияның құрамына бірыңғай технология бойынша бір материалдарда дайындалған бір құрамның бетон қоспасын қосады. Партияның көлемін тұтынушының талабына сәйкес, бірақ бетон араластырғыштың ауысымдық өнімділігінен асырмай белгілейді.

4.5.1.9 Фактуралық (әрлеуші) бетон немесе ерітінді қоспаларын арнайы оқшауландырылған бөлімшелерде немесе араластырғыштарда дайындау керек және олардың қатардағы бетон қоспаларымен араласуын болдырмай мамандандырылған көлік құралдарында қалыптау желілеріне жеткізу керек.

4.5.1.10 Технологиялық желілерге қызмет көрсететін бетон араластырғыш қондырғылардың өнімділігі 20 % кем емес резервпен бетон қоспаларына ең көп тәуліктік қажеттілікті қамтамасыз етуі тиіс.

Технологиялық процестерді басқару автоматтандырылуы және компьютерлендірілуі тиіс.

4.5.1.11 Бетон қоспаларының технологиялық қасиеттерін жақсарту (қолайлы төселуі, тығыздығы, қатпарлануы, тартылған ауаның көлемі), бетонның қатаюын жылдамдату, аязға төзімділігін, су өткізбеушілігін және басқа да техникалық қасиеттерін жоғарылату мақсатында олардың құрамына стандарттардың және басқа нормативтік-техникалық құжаттардың талаптарына сәйкес химиялық минералды қоспаларды, олардың негізіндегі кешендерді енгізу керек.

4.5.1.12 Бетон қоспаларын дайындаудың және тасымалдаудың технологиялық процесінің негізгі операциялары мыналар болып табылады: материалдарды (тұтқыр, толтырғыштар, су, қоспалар) дайындау, мөлшерлеу, араластыру, дайын бетон қоспаларын беру және тасымалдау.

4.5.1.13 Қалыптау желілерін бетон қоспаларымен үздіксіз қамтамасыз ету үшін сыйымдылығы әлдеқайда ірі габаритті бұйымдардың көлеміне сәйкес келетін

жинақтағыш-бункерлерді, оқшау немесе қайталама араластырғыштарды және өндірістің нақты шарттарына байланысты басқа құралдарды қолдану керек (кәдімгі, жылытылған қоспалар, пластификациялаушы, ауа тартушы қоспалар және т. с. с.).

#### **4.5.2 Беру, материалдарды мөлшерлеу және қоспаларды дайындау**

4.5.2.1 Тұтқырларды және толтырғыштарды қоймалардан бетон араластырғыш цехтың шығын бункерлеріне олардың сапасының сақталуын қамтамасыз ететін көліктік технологиялық жабдықпен беру керек.

Қоршаған орта температурасына, дайындау технологиясының ерекшелігіне және бетон қоспаларының төселуіне байланысты бастапқы материалдарды қыздыру рұқсат етіледі.

4.5.2.2 Қыс мезгілінде толтырғыштар, су және қоспалардың ерітінділері сәйкесінше дайындалуы, температурасы 5 °С-тан 70 °С дейін, ал құбырларды өндіру кезінде 5 °С-тан 40 °С дейін болуы тиіс.

4.5.2.3 Жеңіл бетонды дайындау кезінде материалдарды мөлшерлеуді көлемдік-салмақтық мөлшерлегіште ірі кеуекті толтырғыштың үйме тығыздығын бақылау негізінде қоспаның құрамын түзетумен көлемдік-салмақтық тәсілмен жүргізу керек. Материалдарды мөлшерлеу дәлдігі МЕМСТ 7473 сәйкес болуы тиіс.

Циклмен және үздіксіз әрекет ететін салмақ мөлшерлегіштермен бастапқы материалдарды мөлшерлеу кезінде ауытқу келесілер үшін аспауы тиіс:

- цемент, су, ұсатылған минералды қоспалар, сұйық қоспалардың жұмыс ерітіндісі үшін – 1 %;
- толтырғыштар үшін – 2 %.

Қалыпсыз дірілмен құю кезінде материалдарды илеуге жұмыс мөлшерлемесі ауысымдағы алғашқы илеулердің бетон қоспасының қаттылығын міндетті түрде тексере отырып ауысымда кем дегенде бір рет зауыттық зертханамен берілуі тиіс.

4.5.2.4 Мәжбүрлеуші әрекет ететін араластырғыштарды кез келген қозғалғыштықтағы және қаттылықтағы бетонды, жеңіл бетонды және ұсақ түйіршікті қоспалар үшін, ал гравитациялық араластырғыштарды - қозғалғыштығы 5 см және одан асатын ауыр бетон қоспалары үшін қолданған жөн. Бетон қоспаларын араластырудың ұсынылатын ұзақтығы В қосымшасында келтірілген.

МЕМСТ 18105 сәйкес бетонның сығылуға беріктігі бойынша 10 %-дан аспайтын және қоспаның қозғалғыштығы 5 см, одан асатын түрлендіру коэффициентін қамтамасыз еткенде сондай-ақ орташа тығыздығы бойынша D1600 және одан жоғары маркамен C10/12,5, одан жоғары класты жеңіл бетон үшін гравитациялық араластырғыштарды; орташа тығыздығы бойынша D1200 - D1500 маркалармен C10/12,5 - C20/25 класты (Ж қосымшасына сәйкес) ұсақ түйіршікті және жеңіл бетон үшін турбуленттік араластырғыштарды қолдану рұқсат етіледі. Ыстыққа төзімді бетондарды ортофосфорлық қышқылда дайындаған кезде міндетті Б қосымшасының талаптарын ескеру қажет.

4.5.2.5 Желінің бетон араластырғыш қондырғысын қорама қалыпсыз қалыпқа құю қатты қоспалармен жұмысқа есептелуі тиіс.

4.5.2.6. Бетон қоспаларды циклдік араластырғышта араластыру ұзақтығын тәжірибелік жолмен зауыт зертханасы белгілеуі тиіс.

4.2.5.7. Сылақ майына арналған қалыпсыз дірілдік қалыпқа құю кезінде материалдардың жұмыс мөлшерлемесі алғашқы сылақ майындағы бетон қоспасының қаттылығын міндетті тексеру арқылы ауысымда кемінде бір рет зауыт зертханасы беруі тиіс.

4.2.5.8. Дірілмен қалыпқа құю технологиясында пайдаланылатын қатты және аса қатты бетон қоспаларын дайындау кезінде әдетте мәжбүрлі әрекеттегі: роторлық, планетарлық, екі горизонталь білігі бар бетон араластырғыш қолданылады.

4.5.2.9 Тұтқырдың беріктік маркасын жоғарылату үшін цементті, ұшпа күлді және қоспалардың қозғалғыштығын, беріктігін, су өткізбеушілігін және бетондар сапасының басқа көрсеткіштерін жоғарылатуға жағдай жасайтын суперпластификаторды бірлесе ұсақтау арқылы 450 м<sup>2</sup>/кг -нан 550 м<sup>2</sup>/кг дейін үлестік бетке дейін тұтқырды механикалық-химиялық белсендіруді қолдану керек.

Ұсақтау арқылы аралас цементкүлді тұтқырды белсендіруді әртүрлі конструкциялы қондырғыларда – ағынды, құйынды, роторлы-жүріп тұрған және басқа қондырғыларда жүргізу керек.

4.5.2.10 Жұмыс істеп тұрған араластырғышты материалдармен жүктеуді (қоспаларды дайындаудың арнайы әдістерін қоспағанда) мынадай реттілікпен жүргізу керек: ірі толтырғыш, құм, цемент, ұсатылған қоспалар, су. Химиялық қоспалар ерітіндісін сұйылтатын сумен бірге немесе барлық материалдарды араластырғаннан кейін енгізу керек. Қыс мезгілінде қоспаның қажетті минималды температурасын қамтамасыз ету үшін (15 °С – цехтарда қалыптау кезінде және 30 °С – полигондарда) суды 70 °С аспайтын температураға дейін қыздыру рұқсат етіледі.

Ғылыми-зерттеу ұйымдарының ұсынысы бойынша бетон қоспасының құрамдастарын жүктеудің басқа тәртібі қолданылуы мүмкін.

4.5.2.11 Циклдік араластырғыштарда бетон қоспаларын араластыру ұзақтығын МЕМСТ 7473 көрсеткеннен аз болмайтындай тәжірибе жолымен зауыттың зертханасы белгілеуі тиіс, ал құбырларды қалыптау үшін қоспаларды дайындау кезінде – кем дегенде 6 мин.

4.5.2.12 Бетон қоспасын араластырғыштан төсеу орнына дейін тасымалдауды оның қасиеттерінің сақталуын қамтамасыз ететін, қатпарлануын, жоғалуын болдырмайтын өздігінен жүретін таратқыш бункерлермен, бетон таратқыштармен, таспа конвейерлермен, бетон сорғыларымен немесе басқа көлік құралдарымен жүзеге асыру керек. Тасымалдағаннан кейін бетон қоспасының қозғалғыштығын азайту 2 см аспауы тиіс, қаттылықты жоғарылату – 20 % және орташа тығыздық (жеңіл бетондар үшін) – 5 %. Бетон қоспасы қасиеттерінің біртектілігін және жылдам ұстағыш қоспаларды қолдану мүмкіндігін жоғарылату үшін оқшау араластырғыш қондырғыларды және қайта араластырғыштарды қолдану керек. Тауарлық бетон қоспаларын қолдану кезінде оларды тасымалдау шарттары және ұзақтығы МЕМСТ 7473 сәйкес болуы тиіс.

4.5.2.13 Араластырғыштан бетон қоспаларын түсіргеннен кейін бұйымдарды қалыптауға дейінгі уақыт келесіден аспауы тиіс: ауыр, ұсақ түйіршікті, конструкциялық жеңіл, кернеулі бетон қоспалары үшін – 45 мин; ауа тартқыш қоспалармен жеңіл бетондық қоспалар, күш қалыптарында алдын ала кернеулі бұйымдарды дайындауға арналған бетон қоспалары, сонымен қатар ыстыққа төзімді бетонға арналған қоспалар

## **ҚР ЕЖ 5.03-102-2013\***

үшін – 30 мин; ұстасу мерзімі аз және алдын ала қыздырылған цементтегі қоспалар үшін – 15 мин.

4.5.2.14 Төсеу орнына берілген бетон қоспасы келесідей болуы тиіс:

– талап етілетін ыңғайлы төселгіштігі қозғалу ауытқуы 30 % және қаттылығы 20 % көп емес;

– тығызданған күйдегі орташа тығыздығы талап етілетіннен 5 % көп емес(жеңіл бетондар үшін);

– егер қабылданған технологиямен қоспалардың әлдеқайда жоғары температура көзделмесе температура 5 °С-тан 30 °С дейінгі шекте;

– тартылған ауаның талап етілетін көлемі (ауа тартқыш үстемелермен қоспалар үшін) берілгеннен ауытқуы  $\pm 10$  % көп емес.

## **4.6 Бұйымдарды қалыптау**

### **4.6.1 Бұйымдарды қалыптау әдістері мен технологиялық желілері**

4.6.1.1 Құрама темірбетон өндірісі бетон төсеуші және тығыздаушы машиналарды қолдана отырып технологиялық желілер бойынша ұйымдастырылады. Бір ағымда, қағида бойынша, типтері бойынша жақын бұйымдарды дайындайды.

Бұйымдарды қалыптау кезеңінде бұйымның берілген құрылымын (бір қабатты, көп қабатты, қуысты), бетонның белгіленген беріктігін және тығыздығын, бұйымның жобалық өлшемдерін және конфигурациясын, беткі жақтардың талап етілетін санатын қамтамасыз етеді.

4.6.1.2 Бұйымдарды қалыптауға келесі технологиялық процестер енгізілген: қалыптарды немесе стенділерді дайындау (соның ішінде оларды тазалау және майлау, арматуралық элементтерді, төсеме бұйымдарды, астарларды орнату және бекіту, алдын ала кернеулі конструкциялардың кернелетін арматурасын тарту); бетон қоспаларын төсеу және тығыздау; қалыптау процесінде әрлеу; жылумен өндегенге дейін жиек жабдықтау элементтерінің дереу немесе жылдам алынуы. Бұйымдарды қалыптау үшін пайдаланылатын қалыптар, матрицалар және стенділер МЕМСТ 25781 талаптарына сәйкес болуы тиіс.

4.6.1.3 Бұйымдарды қалыптау қоспаларды дірілмен тығыздау, пресстеу, дірілмен пресстеу, дірілпрокат, дірілэкструзия, вакуумдау, орталықтан тепкіш және басқа тәсілдерді қолдана отырып жүзеге асырылуы мүмкін. Қалыптаудың жаңа әдістерін белгіленген тәртіпте нақты бұйымдар үшін тәжірибелік тексеруді және технологиялық құжаттаманы әзірлеуді аяқтағаннан кейін қолдану рұқсат етіледі.

4.6.1.4 Қалыптау тәсілдері өңделетін бетон қоспалардың қасиеттеріне (қозғалғыштық, қаттылық) және пайдаланылатын жабдықтың технологиялық параметрлеріне сәйкес болуы тиіс. Габариттік өлшемдерін, конфигурацияларды, арматуралау күрделігін және дәрежесін ескере отырып, өндірістік шарттарда бұйымдардың нақты түрлерін дайындау үшін қалыптау жабдығының жұмыс параметрлерін және оларға сәйкес келетін бетон қоспаларының технологиялық қасиеттерін орнату қажет.

4.6.1.5 Бұйымдарды қалыптаудың қабылданған әдістері, тәсілдері мен жабдығы (қатаң мамандандырылған өндірістерді қоспағанда) қолайлы технология талаптарына жауап беруі және номенклатураның, әрлеу әдістерінің, технологияның басқа параметрлерінің белгілі бір өзгеруі кезінде салыстырмалы түрде алғанда күрделі емес қайта жөндеу арқылы бұйымдарды дайындауға мүмкіндік береді.

4.6.1.6 Бұйымдардың жекелеген түрлерін қалыптау үшін 2-кестеде көрсетілген технологиялық желілердің және қондырғылардың түрлерін қолданған жөн.

**2-кесте – Технологиялық желілердің және қондырғылардың түрлері**

Бұйым түрі	Технологиялық желілер және қондырғылар
Сыртқы қабырғалардың панельдері, басқыш алаңдары, сәулеттік бөлшектер және жазық шақтаушы бұйымдар	Көлденең қалыпта қалыптайтын конвейерлік немесе агрегаттық-ағындық линиялар
Аражабын плиталары	Сол сияқты немесе үздіксіз қалыптау желілері
Қуыс төсемдер	Сол сияқты немесе үздіксіз қалыптау желілері
Ішкі қабырғалардың панельдері және сатылық басқыштар	Кассеталық қондырғылар немесе тік қалыпта қалыптайтын кассеталық-конвейерлік желілер, сонымен қатар көлденең қалыпта қалыптайтын агрегаттық-ағындық немесе конвейерлік желілер
Беларқалар, аркалықтар, ұстындар, шпалдар (топтық формада), жол және аэродромдық плиталар және басқа ұзындығы 12 м дейінгі сызықтық конструкциялар	Агрегаттық-ағындық, жартылай конвейерлі және конвейерлі желілер, үздіксіз қалыптау желілері
Ұзындығы 12 м асатын сызықтық конструкциялар (ұстындар, аркалықтар, қадалар, алуан түрлі фермалар, кеңістікті жұқа қабырғалы элементтер, КЖС, П, 2Т, Т типтес плиталар, көпірлік конструкциялар)	Стенділік желілер, соның ішінде дөңгелек стенділер және басқа арнайы қондырғылар
Көлемді элементтер	Стенділерге, конвейерлік желілерге, әткеншек қондырғыларға арнайы орнатулар
ЭТЖ тіректері және құбырлар	Мамандандырылған агрегаттық-ағындық және стенділік желілер

4.6.1.7 Қалыптау желілері тораптарындағы технологиялық процессті олардың жұмысының іс жүзіндегі ырғағына (оперативті уақыт қоры бойынша анықталатын) қарай ұйымдастыру керек, ал технологиялық операциялардың ұзақтығын әркелкілікке резервті ескере отырып қабылдау керек.

Технологиялық операциялардың ұзақтығы және регламенттелген үзілістер технологиялық жобалық құжаттамада (технологиялық карта, технологиялық регламент) көрсетілгенге сәйкес болуы тиіс.

4.6.1.8 Алдын ала кернеуленген бетоннан бұйымдарды үздіксіз қалыпсыз құю технологиясының негізінде бұйымдар алдын ала кернелген будалармен немесе сымдармен арматураланатын және жылытылатын металл стенд-жолда қалыптасуына негізделген діріл мен қалыптау әдісі жатыр. Қалыптайтын машина өзінен кейін темірбетонның үздіксіз таспасын қалдыра отырып рельстер бойымен қозғалады, оны содан кейін жылу оқшаулағыш материалмен жабады, қыздырады және қажетті ұзындықтағы тілімдерге кеседі.

Технология бетонды арнап беру жүйесімен жабдықталған, барлық кезеңдері жоғары автоматтандырылған.

4.6.1.9 Үздіксіз қалыпсыз діріл мен қалыптау кезінде стендіде технологиялық операцияларды келесі бірізділікпен орындайды: тазалауға және майлауға арналған машина алдыңғы бетондау қалдықтарынан қалыптау жолақтарын тазалайды, қоқыстарды жойып және жолақ бетін эмульсиямен майлайды; төсеуге арналған машина қалыптау жолағының ұзындығы бойынша арматуралық сымды немесе арқандарды жаяды; арматураның ұштарын шетжақ тіректерде орналасқан қысқыштарда бекітеді; гидравликалық домкраттар арматураның керілуін жүзеге асырады.

4.6.1.10 Бұйымдарды қалыптау кезінде барлық операцияларды қалыптайтын машина орындайды, машинаның түріне байланысты бетонның тығыздалуын діріл мен қалыптаумен немесе экструзиямен жүзеге асырады. Қалыптайтын машина 0,3 -тан 3,0 м/мин дейінгі жылдамдықпен қозғалады.

## **4.6.2 Қалыптар, стенділер және оларды қалыптауға дайындау**

4.6.2.1 Қалыптау желілеріндегі технологиялық процесті олардың жұмысының нақты ырғағының нәтижесінде (уақыттың жедел қоры бойынша анықталатын) ұйымдастыру, ал технологиялық операциялардың ұзақтығын әркелкі резервті ескере отырып қабылдау керек.

4.6.2.2. Қалыпқа құю әдісін таңдау талап етілетін олардың сапасын, цементті, еңбек шығынын үнемдеуді және еңбек шартын жеңілдетуді қамтамасыз етуді ескере отырып, қабылданған бұйымды өндіру технологиясы мен түріне байланысты жүргізу қажет.

4.6.2.3 Бұйымның пішінін қалыпқа құю үшін пайдаланылатын матрица мен стенді нақты түрдегі бұйымды әзірлеуге арналған нормативтік құжаттар талабына сәйкес келуі және нормативтік құжаттар талабына және бұйымға арналған жобалық құжаттамаға сәйкес жол берілетін ауытқушылықтар шегіндегі көлемде бұйымдар алуды қамтамасыз етуі тиіс.

Қалыпты пайдалануды кәсіпорынның технологиялық құжаттамасына сәйкес жүргізу қажет, ол даярлаушы қалыптың техникалық шартындағы нұсқауларды ескере отырып әзірленуі тиіс. Технологиялық құжаттамада белгіленген көлемдер мен геометриялық дәлдіктің басқа параметрлерінің ауытқушылықтары арқылы жиналған қалыпты қалыпқа құю орнына беруге рұқсат етілмейді.



4.6.2.4. Қалыпты жинауды мүмкіндігінше механикалық әдіспен мамандандырылған жерде жүргізу қажет.

4.6.2.5. Бұйымдарды қалыптау үшін талап етілетін қаттылықпен, қажетті технологиялықпен және жұмыстардың барынша механикаландырылуын қамтамасыз ететін қалып жабдығын қолдану керек (қиғаш торлы табандықтар, серпінді жұмыс істейтін элементтер, толығымен немесе ішінара бөлінбейтін қалыптар және т. с. с.). Бұйымдарды қалыптау үшін пайдаланылатын қалыптар, матрицалар және стенділер MEMСТ 25781 нормативтік талаптарына сәйкес болуы тиіс.

4.6.2.6 Алдын ала кернелген конструкцияларды дайындағанда қалыптан алу кезінде сығымдау күшін бергенде қалыптарда немесе стенділерде бұйымдардың сыналану мүмкіндігін болдырмайтын шаралар қарастырылуы тиіс.

Кең және номенклатурасы өзгертілетін бұйымдарды дайындау кезінде мамандандырылған орындарда қайта жөнделетін қалыптарды қолдану керек.

Аз сериялы бұйымдарды қалыпталған кезде металл емес қалыптарды (әйнекпластикті, темірбетонды және т. б.) қолданған дұрыс.

4.6.2.7 Технологияны жоғарылату және бұйымдардың талап етілетін геометриялық дәлдігін қамтамасыз ету үшін бұйымның жұмыс құжаттамасын әзірлеушілермен келісе отырып, бұйымдардың қырларында қалыпты алу еңістерін қарастыру керек, ал қалыптарды әзірлеу кезінде MEMСТ 23615 бойынша анықталған дайын бұйымдар өлшемдерінің жүйелі ауытқуларына сәйкес олардың номиналды өлшемдерін азайту керек (қалыптарды пайдалану кезінде статистикалық негізделген технологиялық кінәраттылықтарды ескеру керек).

4.6.2.8 Қалыптарды дайындаудың технологиялық процесі қалыптарды тазалауды, құрастыруды және майлауды қамтиды.

Қалыптарды құрастыру ойық түзгіш жиектерді, астарларды, ендірмелерді орнатуды және жұмыс қалпында бекітуді қамтиды. Құрастырылған жиектердің бір-біріне және табандыққа тығыз жатуы қамтамасыз етілуі тиіс.

4.6.2.9 Қалыптау алдында табандықтар мен ернеулік жабдық ішінен және сыртынан тазалануы, майлануы тиіс. Қалыптарды тазалау үшін арнайы машиналарды, қолмен атқарылатын пневматикалық немесе электрлік саймандарды қолдану керек.

Кассеталық қондырғылар бөлімдерінің қалыптау беттерін айына кем дегенде 1 рет механикалық тәсілмен тазалап отыру керек.

Металл емес материалдардан жасалған қалыптардың қалыптау беттерін және болат беттердің полимер жабындарын тазалау үшін бейметалл түкті щеткалармен жабдықталған арнайы машиналарды, сонымен қатар қырғыштарды және салыстырмалы түрде жұмсақ материалдардан жасалған басқа қол сайманын қолдану керек.

4.6.2.10 Майлағыш құрамдарды жұқа біркелкі қабатпен, әдетте механикаландырылған құрылғылармен жағу керек.

4.6.2.11 Темірбетон бұйымдарды арматуралау арматуралық торлармен және арматуралық қаңқалармен (көлемді арматуралық бұйымдармен) жүргізіледі.

Қалыпта арматуралық бұйымдарды қолмен доғалы дәнекерлеу рұқсат етілмейді.

4.6.2.12 Арматуралық және төсемелік бұйымдардың, арқанды ілмектердің, жеке шыбықтардың және өнімдердің жобалық қалпы, сонымен қатар бетонның қорғаныс қабаттарының қалыңдықтары әртүрлі бекіткіштердің, уақытша немесе тұрақты бекітуші

### ҚР ЕЖ 5.03-102-2013\*

құрылғылардың көмегімен олардың қалыптағы (бөлімдегі) күйін сенімді (бетон қоспасын төсеу және нығыздау кезінде олардың қозғалып кетуіне жол бермейтін) бекітумен қамтамасыз етілуі тиіс.

Өртүрлі астарларды, жылу оқшаулағыш материалдарды және басқа жинақтаушы бұйымдарды қалыпқа белгіленген тәртіпте бекітілген технологиялық құжаттамада көрсетілген бірізділікпен бұйымға арналған стандарттардың және жұмыс сызбаларының талаптарына сәйкес орнату қажет.

4.6.2.13 Бетонның қорғаныс қабатының талап етілетін қалыңдығын қамтамасыз ету және жылжып кетуінің алдын алу үшін арматураны, төсеме бұйымдарды, астарларды және т. с. с. арнайы керек-жарақтармен бекіту керек.

Орнату кезінде арматураның жобалық қалпынан ауытқулар 3-кестеде көрсетілген шекті мәндерден аспауы тиіс.

4.6.2.14 Дәнекерленетін арматуралық бұйымдарды (торларды, қаңқаларды) түйіспелік-нүктелік дәнекерлеу көмегімен немесе дәнекерленген қосылыстың талап етілетін беріктігін қамтамасыз ететін және қосылған арматуралық элементтердің беріктігін төмендетуге жол бермейтін басқа тәсілдермен дайындау керек (МЕМСТ 14098, ҚР СТ EN 10080, МЕМСТ 10922 қараңыз).

**3-кесте – Арматураның жобалық қалпынан ауытқулары**

Параметрі	Параметрдің шамасы, мм	Бақылау (тіркеу әдісі, көлемі, түрі)
Келесілерге арналған жеке орнатылған жұмыс шыбықтары арасындағы арақашықтықтағы ауытқу: ұстындар және арқалықтар плиталар және іргетастардың қабырғалары көлемді конструкциялар	$\pm 10$ $\pm 20$ $\pm 30$	Барлық элементтерді техникалық тексеру, жұмыстар журналы
Келесілер үшін арматура қатарлары арасындағы арақашықтықтағы ауытқу: қалыңдығы 1 м дейін плиталар және арқалықтар қалыңдығы 1 м асатын конструкциялар	$\pm 10$ $\pm 20$	Сол сияқты
Бетонның қорғаныстық қабатының жобалық қалыңдықтан ауытқу келесіден аспауы тиіс: қорғаныс қабатының қалыңдығы 15 мм дейін және конструкцияның көлденең қимасының сызықтық өлшемдерінде, мм:  100 дейін 101-ден 200 дейін	   $+4$ $+5$	Сол сияқты     

**3-кесте – Арматураның жобалық қалпынан ауытқулары (жалғасы)**

Параметрі	Параметрдің шамасы, мм	Бақылау (тіркеу әдісі, көлемі, түрі)
қорғаныстық қабат қалыңдығы 16-дан 20 мм дейін қоса алғанда және конструкциялардың көлденең қимасының сызықтық өлшемдерінде, мм:		Сол сияқты
	100 дейін	+4; -3
	101-ден 200 дейін	+8; -3
	201-ден 300 дейін	+10; -3
	300-ден жоғары	+15; -5
қорғаныстық қабат қалыңдығы 20 мм асатын және конструкциялардың көлденең қимасының сызықтық өлшемдерінде, мм:		Сол сияқты
	100 дейін	+4; -5
	101-ден 200 дейін	+8; -5
	201-ден 300 дейін	+10; -5
	300-ден жоғары	+15; -5

Арматуралық шыбықтарды қисаю радиусының қажетті мәндерін қамтамасыз ететін арнайы жиектемелердің көмегімен бұғу керек.

Арматураның механикалық қосылыстарын (түйіспелерін) престелген және бұрандалы муфталардың көмегімен орындау керек. Созылған арматураның механикалық қосылысының беріктігі түйісетін шыбықтардікі сияқты болуы тиіс.

4.6.2.15 Беріктігі жоғары шыбықты ыстықтай тапталған, термиялық немесе термомеханикалық беріктендірілген диаметрі (8-22) мм арматураны созу тәсілін таңдаған кезде, әдетте, электртермиялық тәсілмен, ал диаметрі (25-40) мм арматураны механикалық тәсілмен жүзеге асыру керек. Ат-VI класты және одан жоғары термиялық немесе термомеханикалық нығайтылған шыбықты арматураны және арматуралық сымды механикалық немесе электрмеханикалық тәсілмен керу керек.

4.6.2.16 Кернелетін арматураның қалыпқа механикалық керуді, әдетте, бұйымдардың барлық кернелетін арматурасы үшін бір мезгілде гидравликалық домкраттармен жүзеге асыру керек. Қалыптарда кернелетін арматураны бекіту үшін диаметрі және класы әртүрлі арматураны қолдану мүмкіндігін ескере отырып тіректерді (штырь түріндегі ашалы, жылжымалы ұстасулар және т. с. с.) қарастыру керек.

4.6.2.17 Арматураны керудің электртермиялық тәсілінде қалыптардың, табандықтардың, стенділердің тіректеріне еркін қоюға мүмкіндік беретін белгіленген шамаға дайындамалардың ұзындығын ұлғайтуды қамтамасыз ететін, арматураны қыздыру және табандықтарға (қалыптарға) төсеу үшін автоматтандырылған қондырғыларды қолдану керек. Бұл жағдайда болаттың тиісті маркалары үшін жұмыс құжаттамасымен белгіленген арматураның шекті қызу температурасын бақылау жүзеге асырылуы тиіс.

4.6.2.18 Қалыптардың немесе стенділердің тіректеріне арматураны электрмеханикалық керу үшін үздіксіз арматуралау әдісін пайдаланған кезде плиталық конструкциялар үшін стационарлы арматуралық-керу агрегаттарын, көлемді элементтер

## **ҚР ЕЖ 5.03-102-2013\***

үшін бұрылмалы платформамен агрегаттарды, ұзын конструкциялар үшін өздігінен жүретін агрегаттарды қолданған дұрыс.

4.6.2.19 Алынбайтын арнатүзгіштерді қолданған жағдайда бетон бұйымына кернелетін арматураны керген кезде беріктігі жоғары сым, арқан немесе шыбықтар байламы түрінде оның орнатуын бетон қоспасын төсегенге дейін жүргізу керек. Алынатын арнатүзгіштерді қолданған жағдайда немесе бетон қоспасын төсеген және нығыздаған кезде түзілетін ашық науаларда кернелетін арматураны төсеген жағдайда бетон қатайғаннан кейін жүргізу керек.

Арматураны керу процесінде күшті бақылауды МЕМСТ 22362 сәйкес жүргізу қажет.

4.6.2.20 Қалыпсыз дірілменқалыптау әдісі бойынша арматура төсеуді стендіні тазалағаннан кейін жүргізеді. Сымдарды (будаларды) тартуды топты гидродомкраттар жақтағы стенділердің артында орналасқан үш немесе алты орам ұстағыштардан тұратын өздігінен жүретін арматура таркатқыштың көмегімен жүзеге асырады.

4.6.2.21 Өздігінен жүретін арматура таркатқыш 30 м/мин аспайтын жылдамдықпен стенд бойынша қозғалуы тиіс.

4.6.2.22 Стенд ұшындағы тіректерге арматураны бекітуді қолмен жүзеге асырады.

4.6.2.23 Стендіге бекітілген сымдардың (будалар) партиясын берілген күштің 90 % тең болатын арматураның монтаждық кернеуін алғанға дейін стендінің пассивті ұшындағы бір гидродомкратпен тарту керек.

4.6.2.24 Барлық арматуралық элементтерді монтаждық керуге дейін операцияны қайталау керек.

4.6.2.25 Арматураны кергеннен кейін оны түпкілікті керген кезде арматуралық элементтердің үзілу жағдайы үшін стендіде қорғаныш қапсырмалар орнатылуы тиіс.

4.6.2.26 Берілген күштің 100 % дейін арматураның барлық пакетін керуді өздігінен жүргізіп қалыптау агрегатын орнатып және жұмысқа дайындағаннан кейін стендінің белсенді соңындағы топтық гидродомкратпен жүргізеді.

### **4.6.3 Бетон қоспаларды төсеу және тығыздау**

4.6.3.1 Қалыпқа құюдың технологиялық режимін белгілеу кезінде қаланған қоспалардың қалыпқа құю қасиеті (қозғалмалылығы, қаттылығы) және пайдаланылатын қондырғының технологиялық параметрі өзара байланысты болуы тиіс.

4.6.3.2 Қалыпқа құю мен әртүрлі бұйымдарға арналған бетон қоспасын ыңғайлы төсеудің қолданылатын әдісін нақты шарттар нәтижесінде белгілеген жөн.

4.6.3.3 Бетон қоспаларды төсеуді, әдетте, қол еңбегін қолданбай шектеуіш ернеужабдыққа немесе қалыпқа қоспаны беретін және жаятын құрылғылары бар бетон төсегіштермен жүзеге асыру керек (қондырмалар, дірілқондырмалар, дірілді созу құрылғылары, шұңғымалар, тегістегіштер, дірілнауа, біліктер және т. с. с.). Жекелеген жағдайларда (мысалы, бірегей бұйымдарды дайындағанда немесе аз сериялы өндірісте) бункерлерді (өздігінен жүретін рамаға орнатылған) немесе бетон таратқыштарды қолдану тиімді болады. Дірілштамптау және дірілпрестеу кезінде қалыптталатын бұйымдардың көлеміне қарай бетон қоспасының мөлшерлі төсемін қамтамасыз ету қажет.

4.6.3.4 Ашық полигон жағдайларында бетон қоспаларын төсеген кезде атмосфералық әсерлердің зиянды ықпалынан бетон қоспаларын және жаңадан қалыпталған бұйымдарды сақтау шараларын қабылдау қажет (арнайы баспаналар, жаппалар, үлдірмен жабу).

4.6.3.5 Нақты өндіріс жағдайларына және дайындалатын бұйымдардың сипаттамаларына (габариттік өлшемдеріне, конфигурацияларына, күрделілігіне, арматуралау жиілігіне және т. с. с.) қатысты кәсіпорын стандарттарында, технологиялық карталарда немесе басқа технологиялық құжаттамада бекітілетін қалыптау жабдығының тұрақты жұмыс параметрлерін және оларға сәйкес бетон қоспасының қозғалғыштық немесе қаттылық мәндерін белгілеу қажет. Қызмет көрсетуді жеңілдету, өнімділікті жоғарылату және т.с.с. үшін берілген қалыптау жабдық үшін белгіленген қозғалғыштығы жоғары немесе қаттылығы төмен пластификацияланған бетон қоспаларын қолдану рұқсат етіледі.

4.6.3.6 Қалыптау режимдері бетон қоспасының тығыздау коэффициентін (оның іс жүзіндегі тығыздығының теориялық есептеуге қатынасы) қамтамасыз етуі тиіс: ауыр бетон үшін – кем дегенде 0,98; қатты қоспалар қолданғанда және тиісті негіздеу кезінде, сонымен қатар ұсақ түйіршікті бетон үшін – кем дегенде 0,96.

Нығыздалған жеңіл бетон қоспасындағы түйіршік аралық қуыстардың көлемі МЕМСТ 25820 талаптарына сәйкес болуы тиіс.

4.6.3.7 Әртүрлі бұйымдар үшін қалыптаудың қолданылатын тәсілдерін және қолайлы төселуін нақты жағдайларға байланысты және Д қосымшасында, ал құбырлық қима бұйымдарын дайындаған кезде 4-кестеде келтірілген талаптарға сәйкес белгілеу керек. Қысымды дірілгидропрестелген құбырларды, болат өзекті құбырларды қалыптау тәсілдері мен режимдері міндетті Б және Е қосымшаларына, ал ортофосфорлық қышқылдағы ыстыққа төзімді бетоннан жасалған бұйымдар міндетті Г қосымшасына сәйкес болуы тиіс.

4.6.3.8 Бетон қоспасын төсеген кезде дірілдеу режимдері станоктан немесе сырттан дірілдету кезінде бетон қоспасымен түйісетін қалып ауданы бойынша немесе беткі не ішкі діріл құрылғыларының жұмыс органдары беті бойынша жылжу амплитудалары біркелкі таралатындай болуы тиіс. Жекелеген нүктелерде амплитуда мәндерінің ауытқуы орташа мәннің 20 % көп болмауы тиіс.

4.6.3.9 Жүктеулермен, дірілштампармен, дірілпрестермен және басқа қалыптау органдарымен түзілетін қоспаға статикалық қысымның мәні 0,025 МПа (0,25 кгс/см<sup>2</sup>) аспауы тиіс.

4.6.3.10 Қатты қоспалардан жасалған бұйымдарды қабаттап қалыптау кезіндегі, көп қабатты конструкцияларда әртүрлі бетон қабаттарын төсеу кезіндегі үзілістер, сонымен қатар центрифугалағанда, вакуумдағанда және қалыптаудың басқа осындай әдістерінде бетон қоспасын дайындағаннан бастап одан артық суды жою сәтіне дейінгі уақыт цемент қамырының ұстаса бастау мерзімінен аспауы тиіс.

4.6.3.11 Дірілштамптау және дірілпрестеу тәсілдерімен бұйымдарды қалыптау кезінде қалыпталатын бұйымдардың көлемінен және қоспаны нығыздау деңгейіне байланысты бетон қоспасын мөлшерлеп төсеуді қамтамасыз ету қажет.

## 4-кесте- Түтікті қима бұйымдарын қалыптау тәсілі

Қалыптау тәсілі	Жабдық	Бұйымдарды қалыптау кезінде қоспалардың қозғалғыштығы және қаттылығы	
		қалыпты арматураланған	тығыз арматураланған
Центрифугалау	Еркін-роликті центрифугалар	—	5–9 см
	Белдікті центрифугалар	1–4 см	5–9 см
Орталықтан тепкіш прокат	Орталықтан тепкіш прокат машиналар	60–100 с	40–80 с
Радиальды және осьтік престоу	Престеуге арналған станоктар	50–80 с	30–60 с

4.6.3.12 Тәжірибелік-өнеркәсіптік өндеудегі (дірілвакуумдау әдісі, айдау, құю және өздігінен нығыздалатын қоспаларды пайдалану әдістері және басқалары) бұйымдарды қалыптау әдістерін, сонымен қатар жаңадан құрылатын әдістерді қолдануға тәжірибелік тексеру және нақты бұйымдар үшін белгіленген тәртіпте технологиялық регламентті бекіткеннен кейін ғана рұқсат етіледі.

4.6.3.13 Бетон қоспасын нығыздау режимдері келесі нығыздау коэффициентін қамтамасыз етуі тиіс, кем емес:

- жеңіл конструкциялық бетондар үшін – 0 94;
- жеңіл конструкциялық-жылу оқшаулағыш бетондар үшін – 0 96.

Нығыздау коэффициентінің мәндері қоспаның маркасына байланысты қолайлы төселгіштігі бойынша ҚР СТ EN 206-1, MEMСТ 7473 сәйкес келуі тиіс.

4.6.3.14 Бетон қоспасының тығыздау ұзақтығы бұйымдарды қалыптау тәсіліне, олардың конструктивтік ерекшеліктеріне, бетон қоспасының қозғалғыштығына немесе қаттылығына және қолданылатын жабдықтың сипаттамаларына байланысты технологиялық құжаттамада белгіленеді. Бетон қоспасына дірілмен әсер ету кезінде бұйым бетінің сапасын бір мезгілде жақсартумен қатар төмен жиілікпен салыстырғанда жоғары жиілікті діріл кезінде тығыздау ұзақтығының 1,5-2 есе азаюын және бетон беріктігінің 30 % дейін жоғарылауын ескеру керек.

Жүктеулерден туындаған бетон қоспасына статикалық қысымның мәні 0,025 МПа аспауы тиіс.

4.6.3.15 Ауыр бетоннан бұйымдар дайындау кезінде 50 Гц дейінгі құбылу жиілігімен қаттылығы 21 с дейін болатын бетон қоспаларының тығыздалуы (0,3-0,5) мм шегіндегі құбылу амплитудасында, қаттылығы 21 с асатын қоспалар үшін – (0,6-0,7) мм шегіндегі құбылу амплитудасында, 75 Гц және одан асатын құбылу жиілігімен қаттылығы 11 с және одан асатын қоспалар үшін (0,1-0,3) мм шегіндегі құбылу амплитудасында жүзеге асырылуы тиіс.

Ұсақ түйіршікті бетоннан бұйымдар дайындау кезінде бетон қоспасының тығыздалуы (0,10-0,25) мм шегіндегі құбылу амплитудасында жүзеге асырылуы тиіс.

Егер бетон қоспасының қалыпта шөгуінің тоқтауы, бетіне ауа көпіршіктерінің бөлінуі, бұйымның бетінде және қалыптың ернеуінде ерітіндінің пайда болуы байқалатын болса, оның тығыздалуы жеткілікті деп есептейді.

4.6.3.16 Бұйымдарды қалыпсыз құю кезінде (алдын ала кернеулі жазық және қуысты) қатты бетон қоспаларының тығыздалуын (қолайлы төселгіштігі бойынша маркалары ҚР СТ EN 206-1 бойынша V2 кем емес, МЕМСТ 7473 бойынша Ж2) дірілмен созу қондырғыларының көмегімен жүргізеді. Бұл жағдайда діріл параметрлерін және қондырғылардың қозғалу жылдамдығын бұйымдардың геометриялық параметрлеріне және бетон қоспасының қолайлы төселгіштігіне байланысты технологиялық құжаттамада белгілейді.

Станоктан, сырттан дірілдету кезінде немесе беткі не ішкі діріл құрылғыларының жұмыс органдарының беті бойынша бетон қоспасымен түйісетін қалыптың ауданы бойынша жылжу амплитудаларының таралуы біркелкі болуы тиіс. Жекелеген нүктелерде амплитуда мәндерінің ауытқуы орташа мәnnің 20 % аспауы тиіс.

4.6.3.17 Қатты қоспаларды, көп қабатты бұйымдарда әртүрлі тұтас құймалы бетон қабаттарын қабаттап төсеу және нығыздау кезіндегі үзілістердің ұзақтығы, сонымен қатар центрифугалағанда, вакуумдағанда және қалыптаудың басқа осындай әдістерінде бетон қоспасын дайындағаннан бастап одан артық суды жою сәтіне дейінгі уақыт бұйымдардың нақты түрлерін өндіру үшін технологиялық құжаттамада белгіленуі тиіс.

4.6.3.18 Үш қабатты бұйымдарда бетон қоспасының бірінші қабатын нығыздағаннан кейін жылытқышты төсеу бойынша технологиялық операция МЕМСТ 11024 талаптарын сақтай отырып орындалуы тиіс.

4.6.3.19 Бұйымдарда бетон қоспасын тасымалды тереңдік дірілдеткіштерімен тығыздауды олардың тиімді әрекет ету радиусын ескере отырып телімдерде жүргізу керек, ал беткілерімен тығыздауды - телімдерге бөлмей аралық позицияларды жаба отырып үздіксіз жолақтармен жүргізу керек.

4.6.3.20 Бетон қоспасын нығыздау аяқталғаннан кейін дереу төсеме бұйымдарды, қалыптардың қалыптамайтын беттерін, топсалық және құлыптық қосылыстар бөлшектерін бетонның, ерітінді қоспасының қалдықтарынан мұқият тазалайды.

4.6.3.21 Көп қуысты плиталарды үздіксіз қалыпсыз дірілмен қалыптау кезінде қуыс түзгіштерді пайдалану керек, олар стендінің бетінен қуыс түзгіштердің артқы бөлігінің төменгі жиегіне дейінгі арақашықтық бұйымды жобалауға сәйкес болатындай, ал алдыңғы бөлікте 2 мм асырмай жоғары болатындай орнатылуы тиіс. Ернеулердің және таратқыш арақабырғалардың артқы бөлігі стендіден 1 мм асырмай жоғары, ал алдыңғы бөлігі – 2 мм асырмай орнатылуы тиіс.

4.6.3.22 Қалыптау процесінде бетон қоспасы машинаның нығыздаушы органдарына қоспаны біркелкі беру үшін қажетті тұрақты қысымды қамтамасыз ететін бункер көлемінің 1/3 дейінгі мөлшерде нығыздаудың барлық үш сатысының шығындық мөлшерлегіш бункерлеріне берілуі тиіс. Шығын бункерлерінде қоспаның қысымы болмаған жағдайда қоспа нығыздаушы органдарға жеткіліксіз мөлшерде беріледі, бұл бұйымдардағы бетонның жеткілікті түрде тығыздалмауына әкеледі.

4.6.3.23 Бұйымдарды қалыптау құю агрегатын тоқтатпай бүкіл стенд бойына үздіксіз жүзеге асырылуы тиіс.

## **ҚР ЕЖ 5.03-102-2013\***

Бетон қоспасының қаттылығына және қалыпталатын бұйым биіктігіне байланысты құю жылдамдығы тәжірибелік түрде іріктелуі тиіс және 0,5 м/мин бастап 2,0 м/мин дейін тең деп қабылдануы мүмкін.

4.6.3.24 Қаттылығы  $(25 \pm 5)$  с болатын бетон қоспаларынан көп қуысты панельдерді қалыптау кезінде  $(1,0 \pm 0,2)$  м/мин қалыптау жылдамдығы ұсынылады.

4.6.3.25 Қаттылығы 20 с бастап 40 с дейінгі бетон қоспаларынан қалыңдығы 250 мм - ден 300 мм дейін болатын үш қабатты қабырғалық панельдерді қалыптау кезінде 1,0 м/мин бастап 1,5 м/мин дейін құю жылдамдығы ұсынылады.

4.6.3.26 Ұзындығы 150 м стенд жолағын қалыптаудың жалпы ұзақтығы 3 сағ аспауы тиіс.

### **4.6.4 Қалыптау процесінде өңдеу**

4.6.4.1 Көлденең қалыпталатын бұйымдардың ашық беттерін тегістеуді осы бұйымдарға қойылатын нормативтік құжаттардың талаптарына сәйкес қатайғаннан кейін қосымша жетілдірусіз немесе жетілдірумен дайын өнім бетінің сапасын қамтамасыз ететін тегістегіш білеулермен (тақтайшалар), біліктермен, дискілермен немесе басқа жұмыс органдарымен жабдықталған арнайы өңдеу машиналарымен жүргізу керек.

Қозғалмалы бетон қоспаларынан дайындалған бұйымдардың беттерін тегістеуді қалып түзілгеннен кейін кем дегенде 30 минуттан соң жүргізеді.

4.6.4.2 Тегістеуіш машиналардың жұмыс органдарының негізгі параметрлері (өлшемі, жылдамдығы, өңделетін қоспаға меншікті қысым) және қоспалардың қолайлы төселгіштігі 5-кестеде келтірілген мәндерге сәйкес болуы тиіс. Қозғалмалы бетон қоспаларынан жасалған бұйымдарды қалыпталғаннан кейін әрлеу үшін талап етілетін қоспа құрылымының беріктігіне қол жеткізу уақыты ішінде, бірақ, кем дегенде 30 минут ұстау керек.

4.6.4.3 Тегіс беттерді алу үшін (тесіктердің аз санымен және өлшемімен) нақты өндіру шарттарына байланысты арнайы технологиялық тәсілдерді және әдістерді қолдану қажет, соның ішінде:

- ОЭ-2 типіндегі эмульсиялық майлағышты құйылған цементтік ерітіндіден, коллоидтық-цементтік ерітіндіден немесе желімнен төселетін қабатпен үйлестіріп, сонымен қатар тікелей төсеудің алдында бетон қоспасының төменгі қабатын сумен пластификациялаумен;

- жылжымалы бетон қоспалармен үйлестіріп балауызды құрамдастар негізіндегі эмульсиялық майлағыш;

- арнайы пасталарды табандықтарға төсеу;

- бетон қоспаларының нығыздануының соққылық немесе басқа режимдерін қолданған кезде полимерлік жабынмен әйнекпластикті немесе темірбетонды табандықтар;

- тығыздаудың жоғары жиілікті режимдері.

Жоғарыда келтірілген барлық технологиялық тәсілдер бетонның төсеу қабатын пластификациялаумен үйлестіріп қолданылуы мүмкін.



**4.6.5 Қалыпты дереу немесе жылдам алу. Қалыпсыз құю**

4.6.5.1 Қатты бетон қоспалардан қалыпталатын салыстырмалы бір типті қарапайым бұйымдарды көптеп дайындаған кезде технологиялық қалыптың металл сыйымдылығын, онымен байланысты пайдалану және еңбек шығындарын елеулі түрде төмендету үшін бұйымдарды қалыптағаннан кейін ернеу жабдығын алу арқылы (цикльді процестерде) дереу қалыпты алып тастау керек немесе дайын өнімдердің геометриялық дәлдігіне және басқа сипаттамаларына қойылған барлық талаптарды сақтай отырып қалыпсыз құюды (үздіксіз процестерде) қолдану керек.

4.6.5.2 Кең және өзгертін номенклатурадағы бұйымдарды көптеп дайындау кезінде және 4.6.5.1-тарауда көрсетілген мақсаттар үшін бірқалыпты қатты, аз қозғалатын бетон қоспаларын қолданған кезде тиісті негіздеме болғанда қалыпты жылдам алуды қолдану керек (ішінара дереу, кезеңді немесе құрама тәсілдер), бұл жағдайда қалыптағаннан кейін дереу тек жекелеген астарлар немесе ернеу жабдығының базалық элементтері ғана алынады, ал басқа элементтер (профиль түзуші және т. с. с.) 0,5 сағ бастап 2 сағ дейін жаңадан қалыпталған бұйымдарды алдын ала жылумен өңдегеннен кейін немесе аз уақыт ұстағаннан кейін алынады.

4.6.5.3 Қажет болған жағдайда қоспаның қаттылығын жоғарылату және нығыздау процесін қарқындату, жылдамдатқыш қоспаларды қолдану, вакуумдау, алдын ала ұстау және басқа тәсілдер есебінен талап етілетін беріктікке қол жеткізу керек. Барлық жағдайда нығыздалған қоспалардың құрылымдық беріктігі 0,1 МПа ( $1 \text{ кгс/см}^2$ ) кем болмауы тиіс, ал қалып алу күштерінің бағытын, әдетте, оны қалыбы алынатын бұйымдардың бетіне қатысты жылжыту есебінен ернеу жабдығы элементтерін бөлектеу жағдайына қарай беру керек.

4.6.5.4 Қалыпсыз құю, қалыпты дереу және жылдам алу кезінде келесілер қамтамасыз етілуі тиіс: арматуралық қаңқаның жабдыққа еркін кіруі; табандықтарда жаңадан қалыбы алынған бұйымдарды бірқалыпты, күрт итерусіз тасымалдау. Бұйымдардың беттерін әрлеу елеусіз күш салумен жүзеге асырылуы тиіс.

4.6.5.5 Ұзын стенділерде бұйымдарды қалыпсыз құюды қаттылығы 15 с (V2) кем емес және қалыптау жылдамдығы 1 м/мин кем емес бетон қоспаларын пайдалана отырып негізінен ұзын өлшемді, алдын ала кернеуленген жазық және қуыс бұйымдарды дайындау үшін қолдану керек.

5-кесте-Тегістеуіш машиналардың жұмыс органдарының негізгі параметрлері

Жұмыс органы	Тағайындалуы	Жұмыс органының анықтаушы өлшемі, мм	Жылдамдығы			Өңделетін бетке үлесті қысым	Бетон қоспасының қаттылығы, с Ерітіндінің қозғалғыштығы, см
			бойлық қозғалыс, м /мин	көлденең қозғалыс, м /мин	жұмыс органының қозғалысы		
Әрлі-берлі қозғалатын білеу	Калибрлеу, алдын ала тегістеу	150-ден 300 дейінгі ені	0,6-дан 1,5 дейін	-	Бір жүріс ішінде 60 мм-ден 150 мм дейін қозғалу кезінде 60 жүріс/мин-тан 180 жүріс/мин дейін	0,3 кПа-дан 0,5 кПа дейін (30 кгс/м <sup>2</sup> -тан 50 кгс/м <sup>2</sup> дейін)	$\frac{5-10}{2-6}$
Білік	Калибрлеу, алдын ала және түпкілікті тегістеу	140-тан 250 дейінгі диаметр	1-ден 3,5 дейін	-	5 м/с-тен 6 м/с дейін	1 кН/м бастап 2 кН/м дейін (100 кгс/м <sup>2</sup> бастап 200 кгс/м <sup>2</sup> дейін)	$\frac{10-15}{2-4}$
Диск	Түпкілікті тегістеу	800-ден 1000 дейінгі диаметр	5-тен 8 дейін	4-тен 6 дейін	9-дан 15 м/с дейін	0,4 кПа-дан 1,2 кПа дейін (40 кгс/м <sup>2</sup> бастап 120 кгс/м <sup>2</sup> дейін)	$\frac{10-25}{1-4}$
*) СтройЦНИЛ конус жүктеу							

## 4.7 Бұйымдарды жылумен өңдеу

### 4.7.1 Бетонның қатаюы және жылумен өңдеу

4.7.1.1 Зауыттық шарттарда дайындалған бұйымдар бетонының қатаюы табиғи жағдайларда, жылу агрегаттарында немесе қыздырусыз ұстау технологиясын қолдана отырып жүзеге асырылуы мүмкін. Бетонның өткізу және шығару беріктігінің мәндері МЕМСТ 13015 талаптарын ескере отырып бұйымның жұмыс құжаттамасында және нормативтік құжаттарда көрсетілгенге сәйкес болуы тиіс.

Жоғарыда көрсетілген жағдайларда бетонның қатаю процесінде берілген мерзімде және негізделген энергетикалық шығындарда бетонның беріктігі, аязға төзімділігі, су өткізбеушілігі, конструкциялық-жылу оқшаулағыш жеңіл бетонның босату ылғалдылығы мәндерімен белгіленген нормативтік құжаттармен және жұмыс сызбаларымен талап етілетін сападағы бұйымдар алынуы тиіс.

Бұйым бетонының табиғи қатаюына жылдың жылы мезгілінде тиісті техникалық-экономикалық негіздемелер болғанда және қажетті өндірістік жағдайларда қолдану рұқсат етіледі: қоршаған ортаның орташа тәуліктік температурасы  $293\text{ K } (20\text{ }^{\circ}\text{C}) + 20\text{ K } (^{\circ}\text{C})$ , ауаның салыстырмалы ылғалдылығы 90 % төмен емес. Ауаның төмен ылғалдылығында бетонның ашық беттерін жобаланған класқа сәйкес келетін беріктіктің 50 % жинағанға дейін әлсін-әлсін ылғалдап отыру керек.

4.7.1.2 Бұйымдарды жылумен өңдеуді отын-энергетикалық ресурстардың минималды шығынын және бетонның берілген қалыптан алу, өткізу және шығару беріктігіне жетуін қамтамасыз ететін режимдерді қолдана отырып жылу агрегаттарында жүргізу керек.

4.7.1.3 Конструкциялық-жылу оқшаулағыш жеңіл бетоннан жасалған бұйымдарды жылумен өңдеу кезінде, 4.6.1.2-тарауда көрсетілген сипаттамалардан басқа, стандартпен және бұйымның жұмыс құжаттамасымен талап етілетін бетонның босату ылғалдылығы, ал кернеулі бетоннан жасалған бұйымдар үшін берілген өздігінен кернеу қамтамасыз етілуі тиіс.

Қысымды дірілгидропрестелген құбырларды және болат өзекті құбырларды жылумен өңдеуді міндетті Б және Е қосымшаларының, ал ортофосфорлы қышқылдағы ыстыққа төзімді бетоннан жасалған бұйымдарды міндетті Г қосымшасының талаптарын ескерумен жүргізу керек.

4.7.1.4 Кәсіпорындарды жобалау кезінде темірбетон бұйымдарды жылумен өңдеу тәсілін өндірістің басты шарты: минималды экономикалық шығындарда технологиялық желінің жобаланған өнімділігіне қол жеткізу және конструкциялардың талап етілетін сапасын және ұзақ мерзімділігін қамтамасыз ету, отындық-энергетикалық ресурстарды тиімді пайдалануды қамтамасыз ету мақсаттарында конструкцияларды (стенділік, ағынды-агрегаттық, конвейерлік) дайындаудың қабылданған (немесе әрекет ететін) технологиясына, жылу тасымалдағыштардың және бұйымдардың конструктивті ерекшеліктерінің (конфигурациясы, габариттері және массасы) болуына байланысты техникалық-экономикалық негіздеумен таңдау керек.

4.7.1.5 Бұйымдарды жылумен өңдеу циклін қысқарту және қалыптардың айналымдылығын ұлғайту үшін өндірістің технологиялық схемаларына және нақты

шарттарға қатысты тиісті техникалық-экономикалық негіздеме болғанда жылдамдатқыш-химиялық қоспаларды, жылдам қатаятын цементтерді, бетон қоспаларын алдын ала бумен қыздыруды немесе электрмен қыздыруды, екі кезеңді жылумен өндеуді және басқа тәсілдерді қолдану керек. Күш формаларында дайындалатын алдын ала кернеулі конструкциялар үшін екі кезеңдік өндеуге арнайы негіздеме болғанда рұқсат етіледі.

4.7.1.6 Жылу тасымалдағышты таңдау кәсіпорындардың энергетикалық теңгерімін ескерумен нақты өндіру шарттарында қолданудың тиімділігі және техникалық-экономикалық есептеулер негізінде жүзеге асырылуы тиіс. Технологиялық желілерді жобалау кезінде энергия тасымалдағыштардың минималды санын пайдалануға ұмтылу керек және осы аймақ үшін тапшы болып табылатын жылу тасымалдағыштарды жобаларға енгізбеу керек.

#### **4.7.2 Жылу агрегаттары**

4.7.2.1 Жылу агрегаттарын (мерзімдік немесе үздіксіз әрекет ету камералары, соның ішінде қуысты, туннельдік, саңылаулы, термокалыптар, кассеталар, стенділер, гелиокалыптар және т. с. с.) және жылу тасымалдағыштарды (су буы, ыстық су, электрэнергиясы, ыстық ауа, табиғи газдың өртену өнімдері, жоғары температуралы майлар, күн энергиясы және т. с. с.) қолданыстағы нормативтік-техникалық құжаттамаға сәйкес технологиялық желілердің типіне (конвейерлік, ағынды-агрегаттық, кассеталық, стенділік), бұйымдардың конструктивті ерекшеліктеріне және климаттық жағдайларға байланысты техникалық-экономикалық тиімділігіне қарай таңдау керек.

4.7.2.2 Буландырылған камераны сақтайтын конструкциялар мен алынбалы-салынбалы қалпақшалар берік, бу өткізбейтін болуы, сенімді жылу оқшаулағышпен және жылытуды өңдеу кезеңінде бу ауасындағы қоспаның шығынын болдырмайтын олардың ішкі көлемінің герметикалығын қамтамасыз етуі тиіс.

4.7.2.3. Конструкциялық-жылу оқшаулағыш жеңіл бетоннан бұйымдарды жылумен өндеуді құрғақ қыздыру камераларында немесе термокалыптарда, ал күш формаларында дайындалатын алдын ала кернеулі конструкцияларды туннельді немесе бір ярусты ойық камераларда жүргізу қажет.

4.7.2.4 Бұйымдарды жылумен өңдеу кезінде жылу энергиясын оңтайлы шығындау мақсатында энергияның шығынын күнделікті есепке алуды және камералардың жұмыс кеңістігін барынша пайдалануды қамтамасыз ету қажет.

4.7.2.5 Жылу қондырғылары жылудың талап етілетін мөлшерін беруді және жылумен өндеудің берілген режимдерін қамтамасыз ететін құрылғылармен, сонымен қатар жылу энергиясының шығынын реттеуді, температураны және ылғалдылық режимін бақылауды автоматты есепке алу аспаптарымен жабдықталуы тиіс.

4.7.2.6 Жылу агрегаттарында ауыр, ұсақ түйіршікті, конструкциялық жеңіл және кернеуші бетондардан жасалған бұйымдарды изотермиялық қыздыру кезеңінде 90 % төмен емес ортаның салыстырмалы ылғалдылығын қамтамасыз ету керек. Ортаның салыстырмалы ылғалдылығы 90 % төмен болғанда бұйым бетонын ылғалдың булануынан қорғауды қамтамасыз ету керек.

4.7.2.7 Бұйымдарды жылумен өңдеу үшін жаңа агрегаттарды құрғанда және қолданыстағы агрегаттарды қайта құрғанда жылу энергиясын үнемді жұмсау, оның

шығынын болдырмауды арнайы қарастыру керек, соның ішінде: камералардың, термокалып элементтерін, кассеталық қондырғылардың қоршауларын жылумен оқшауландыру; жеңіл бетоннан камералардың қоршаушы конструкцияларын орындау; ойықты камералардағы, термокалыптардағы, кассеталардағы, стенділердегі жылу оқшаулағыш қабатты гидроқорғау; туннельді камералардағы шетжақ ойықтардың сенімді тығыздауы және т.с.с.

4.7.2.8 Құрама темірбетонды шығару бойынша кәсіпорындарда қоршаулардың меншікті жылу алмастыру сипаттамасының  $q_{m.0}$  және қоршаулардың меншікті жылу аккумуляциялық сипаттамасының  $q_{m.a}$  шамалары түріндегі жылу агрегаттарының жылу техникалық бағасы болатын техникалық төлқұжаттар құрылуы тиіс.

4.7.2.9 Бетонның жылдам қатаю қондырғысы қоршауларының меншікті жылу алмастыру сипаттамасы қондырғы ішіндегі және қоршаған орта температурасының  $1^{\circ}\text{C}$  тең келетін айырмашылығында  $1\text{ сағ}$  ішіндегі қондырғының  $1\text{ м}^3$  ішкі көлемінің есептік жылу жоғалтуын белгілейді және келесі формула бойынша анықталады:

$$q_{m.0} = \frac{\sum_{i=1}^n Q^i + \xi'(Q^{\text{ЭП}} + Q^{\text{БК}})}{V_y \left( \tau_u + \frac{\tau_n + \tau_{\text{охл}}}{2} \right) (t_u - t_n)}, \quad (1)$$

мұнда  $Q^i$  - жылу алмастырумен байланысты бетонның жылдам қатаю қондырғысындағы жылу энергиясының шығындары, кДж;

$\xi'$  - жылыстаулармен (немесе электр энергиясын тиімсіз пайдаланумен) байланысты жылу энергиясы шығындарының үлесі;

$Q^{\text{ЭП}}$ , қайталама энергия ресурстарының шығындары;

$Q^{\text{БК}}$ , қондырғы қоршауы арқылы жылу энергиясының шығыны;

$V_y$  - қондырғының көлемі,  $\text{м}^3$ ;

$\tau_u$ ,  $\tau_n$ ,  $\tau_{\text{охл}}$  - сәйкесінше бұйымдардың изотермиялық қызуы, қондырғыдағы температуралардың көтерілуі және температураның төмендеуі кезеңдерінің ұзақтығы, с;

$t_u$  - изотермиялық қызу температурасы,  $^{\circ}\text{C}$ ;

$t_n$  - қондырғыдағы ауаның бастапқы температурасы,  $^{\circ}\text{C}$ .

4.7.2.10 Қоршаулардың меншікті жылу аккумуляциялық сипаттамасы қондырғының температурасы  $1^{\circ}\text{C}$  өзгергенде қондырғының  $1\text{ м}^3$  қатысты қоршаулардың қызуына жылудың есептік шығындарын белгілейді:

$$q_{m.a} = \frac{\sum_{i=1}^n Q^H + \xi''(Q^{\text{ЭП}} + Q^{\text{БК}})}{V_y (t_u - t_n)}, \quad (2)$$

мұнда  $Q^H$  - қоршаулардың қызуымен байланысты жылу энергиясының шығындары;

$\xi''$  - қоршауларды қыздыруға келетін қайталама энергия ресурстарының жоғалуымен және жылыстауымен (немесе электр энергиясын тиімсіз пайдаланумен) байланысты жылу энергиясы шығынының үлесі.

**ҚР ЕЖ 5.03-102-2013\***

4.7.2.11 Бетонның жылдам қатаю қондырғыларының жылу сипаттамаларын анықтау кезінде жылу энергиясының шығыны құрама темірбетон зауыттарында жылу энергиясы шығынын нормалау шарттары бойынша есептеледі.

4.7.2.12 Жылу агрегаттарының қоршаулары сипаттамаларының шамалары 6-кестеде келтірілген мәндерден аспауы тиіс.

**6-кесте – Жылу агрегаттарының қоршаулары сипаттамаларының шамалары**

Нормативтік талаптың мазмұны	Нормативтік талаптың мәні	Бақылау көлемі	Бақылау әдісі
1 Цехтарда орналасқан жаңадан салынып жатқан және қайта құрылып жатқан барлық типтегі жылдам қатаю қондырғыларының қоршауларының термиялық кедергісі, $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$	Кем дегенде 1,3	Гидроқұлып-тарды қоспағанда барлық қоршаулар	Жобалау кезінде – есеп бойынша, пайдалану кезінде – материалдардың жылу физикалық қасиеттерін таңдап бақылау және қоршаулардың өзін тексеру
2 Сол секілді, бірақ полигондарда орналасқан, $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$	Кем дегенде 2	Сол секілді	Сол секілді
3 Бетонның жылдам қатаю қондырғылары қоршауларының меншікті жылу алмасу сипаттамасы, $\text{мың кДж}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$ : а) жаңадан салынып жатқан және қайта құрылатын булау камералары: ойықты тоннельді	12-ден аспайды 5-тен аспайды	Камера Сол секілді	Есеп бойынша Сол секілді
б) булау камераларының ескі типтік жобалары бойынша салынған: ойықты; тоннельді	15-тен аспайды 7-ден аспайды	Сол секілді Сол секілді	Сол секілді Сол секілді
в) арқалықтар дайындауға арналған жылу оқшауланған қалыптар	12-ден аспайды	Қалып	Сол секілді
4 Бетонды жылдам қатайту қондырғылары қоршауларының меншікті жылу аккумуляциялық сипаттамасы, $\text{мың кДж}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$ : а) жаңадан салынып жатқан және қайта құрылатын булау камералары: ойықты; тоннельді	130-дан аспайды 90-нан аспайды	Камера Сол секілді	Есеп бойынша Сол секілді

**6-кесте – Жылу агрегаттарының қоршаулары сипаттамаларының шамалары**  
(жалғасы)

Нормативтік талаптың мазмұны	Нормативтік талаптың мәні	Бақылау көлемі	Бақылау әдісі
б) ескі типтік жобалар бойынша салынған баулау камералары: ойықты; тоннельді	400-ден аспайды 350-ден аспайды	Сол секілді Сол секілді	Сол секілді Сол секілді
в) арқалықтар дайындауға арналған жылу оқшауланған қалыптар	100-ден аспайды	Термоқалып	Сол секілді
г) алынбалы қақпақтарды пайдаланумен қондырғылар	130-дан аспайды	Қондырғы	Сол секілді
5 Камераларды саңылаусыздыққа тексеру кезіндегі төзетін артық қысым	Кем дегенде 50 мм вод.ст.	Камера	Манометрлік
6 Күрделі жөндеуге дейінгі булау камераларының қызмет мерзімі	Кем дегенде 6 жыл	Сол секілді	Жыл сайынғы тексеру
7 Жылумен өңдеу камераларының биіктігі бойынша температуралардың жол берілетін ауытқуы:	ойықты 5 °С-тан аспайды тоннельді; 10 °С-тан аспайды	« «	Термометрлердің көмегімен Термометрлердің немесе термобулардың көмегімен
8 Бір деңгейдегі температуралардың жол берілетін ауытқуы:			
Тоннельді камералардың немесе олардың секцияларының ұзындығы бойынша	10 °С-тан аспайды	Камера немесе секция	Сол секілді
Термоқалыптардың қыздыру бөлімдерінің биіктігі бойынша	5 °С-тан аспайды	Термоқалып-тың шетжақ және ортаңғы бөлігінде	Термометрлердің немесе термобулардың көмегімен
Термоқалыптардың ұзындығы бойынша	Термоқалыптың барлық ұзындығына 10 оС-тан асырмай және термоқалыптың әрбір метріне 3 С-тан асырмай	Термоқалып ұзындығының әрбір 2 м сайын	Сол секілді

**6-кесте – Жылу агрегаттарының қоршаулары сипаттамаларының шамалары**  
(жалғасы)

Нормативтік талаптың мазмұны	Нормативтік талаптың мәні	Бақылау көлемі	Бақылау әдісі
9 Бетон беріктігі жобадағыдан 50 % дейін болатын бұйымдармен стенділердің қозғалу орындарында және камераларда рельс жолдарын ұстау және төсеуге рұқсат	1 санатты қалыпты табанды теміржолдарды ұстау ережелеріне сәйкес	Табандардың әрбір метрі сайын айына 2 реттен сирек емес	Шаблондардың және деңгейлердің, сонымен қатар нивелирлердің көмегімен

4.7.2.13 Ойық камералардың қақпақтары конденсаттың гидравликалық құбырлар қабырғаларына ағылуын қамтамасыз етуі тиіс, ал полигондарда олар атмосфералық жауын-шашынның еркін ағысын қамтамасыз етуі тиіс: осы камералардың қорғаушы конструкциялары ішкі жағынан, сондай-ақ сыртқы жағынан ылғалдан оқшауландырылған болуы тиіс.

4.7.2.14 Камералардың жылу техникалық жабдығы төмендегілерді қамтамасыз етуі тиіс:

- темірбетон конструкциялардың жылумен өңделуінің берілген температуралық режимін жүзеге асыру;
- жылытқыш орта температурасының камералар көлемі бойынша талап етілетін таралу біркелкілігі;
- камерадағы бу-ауа қоспасының талап етілетін салыстырмалы ылғалдылығы;
- гидравликалық клапандар арқылы сыртқы ауамен, қыздырғыш ортадан тұратын камераның ішкі көлемінің ұзындығы;
- камералардың еденінен ілмекті гидравликалық құрылғылар арқылы кәрізге конденсаттың ағуы.

4.7.2.15 6-кестенің 7, 8-бағандарының талаптарына сәйкес камералардың көлемі бойынша бу-ауа ортасының температурасын тұрақтандыру, жылу алмасу шарттарын жақсарту, тікелей реттеу арқылы будың шығынын басқару үшін ойықты және тоннельдік камераларды, тасымалды қақпақтарды изотермиялық араластырғыштармен немесе эжекторлар-термореттегіштермен жабдықтау қажет, олардың саны есеп бойынша анықталуы тиіс.

Құрғаудан қорғалмаған (95 % төмен салыстырмалы ылғалдылықта) бұйымдардың изотермиялық ұсталымы кезеңінде бу-ауа ортасын дымқылдандыру үшін ойықты және тоннельді камераларды, сонымен қатар алынбалы қақпақтарды дымқылдандырғыштармен жабдықтау қажет.

Изотермиялық ұсталымнан кейін бұйымдардың берілген жылдамдықпен салқындауын қамтамасыз ету үшін ойық және тоннельді камералар желдету жүйесімен жабдықталуы тиіс.

4.7.2.16 Бетон жылдам катаюы үшін агрегаттардың барлық типтері, әдетте, талап етілетін шектерде жылумен өңдеу режимдерін реттеуді және талап етілетін параметрлерді: қоршаған ортаның температурасын, бетон беріктігін және



температурасын, сонымен қатар технологиялық қажеттіліктерге жылу энергиясының шығынын бақылауды қамтамасыз ететін автоматтандыру жүйелерімен жабдықталады.

Түйіспелік жылытуға арналған термоқалыптардың қыздырғыш элементтерінің конструкциялары, жылу тасымалдағышты беру және тарату, сонымен қатар қыздыратын орта немесе бетон температурасын реттеу жүйелері дайындалатын бұйымның ұзындығы және биіктігі бойынша берілген температуралық режимді қамтамасыз етуі тиіс.

Термоқалыптарды қыздыруды регистрлердің көмегімен жүзеге асыру керек. Конфигурациясы күрделі бұйымдар үшін термоқалыптардың қуысына тікелей жылу тасымалдағышты беру ұсынылмайды.

Термоқалыптардың жылу оқшаулағыш жабдығы құрамында дайындалатын конструкция бетонының ашық беттерін салқындаудан және құрғаудан қорғау үшін инвентарлық жылу-ылғал қорғаныш жабындары болуы тиіс. Жылу-ылғал қорғаныш жабындары, мысалы, бетонға тікелей салынатын резеңке матадан немесе полимерлік үлдір ендерден, шыны киізден, поролоннан, зығыр матадан немесе басқа да жылу оқшаулағыш материалдардан тұруы мүмкін. Жобаларда жылу оқшаулағыш жабындарды төсеу бойынша техникалық шешімдер болуы тиіс.

4.7.2.17 Жылдың суық мезгілінде цехтан дайын өнімдер қоймасына беру кезінде бетон және темірбетон конструкцияларға жылу соққысын «жұмсарту» үшін салқындату орындарын және шлюзден өткізу камераларын пайдалану қажет.

4.7.2.18 Жылу энергиясын үнемдеу мақсатында конструкцияларды салқындатуға арналған үй-жайлардың және шлюзден өткізу камераларының қоршау конструкцияларын тиімді жылу оқшаулағыш материалдардан жасау қажет. Осындай қоршау конструкцияларының термиялық кедергісі сыртқы ауаның есепті орташа тәуліктік температурасы минус 40 °C-тан төмен аудандар үшін  $1 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$ ; сыртқы ауаның есепті орташа тәуліктік температурасы минус 30 °C-тан минус 40 °C дейін болатын аудандар үшін  $0,5 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$  және сыртқы ауаның есепті орташа тәуліктік температурасы минус 15-тен минус 30 °C дейін болатын аудандар үшін  $(0,1-0,2) \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$  құрауы тиіс.

4.7.2.19 Температуралық шлюздеу камералары қыздыруға (қажет болғанда), температураның көлем бойынша таралуын, мысалы, жоғарғы бөліктен төменгі бөлікке ауаның берілуін реттеуге арналған құрылғылары болуы тиіс, ал сыртқы ауаның есепті температурасы минус 30 °C-тан төмен болғанда, оларды берілген бағдарлама бойынша ауа температурасының төмендеуін қамтамасыз ететін автоматты жүйемен жабдықтау қажет.

Стенділерді, қоршау қалыптарын және қалыптарды құрастыру кезінде олардың конструкциялармен жағымсыз өзара жылу әсерін ескеру қажет және осындай әсерден жарықшақтың түзілуін ескеру шаралары қарастырылуы керек.

4.7.2.20 Конфигурацияға, үлкен габариттерге және әртүрлі көлемді жекелеген элементтері бар «әркөлемділік» (қос таврлы арқалықтар, қораптық блоктар, тақталы- ойлы қырлы қабырғалы конструкциялы блоктары және басқалары) конструкцияларды жылумен өңдеуді термоқалыптарда конфигурацияның қимасы бойынша қататын бетонның берік болуын және бетонның біркелкі жылынуын қамтамасыз ететін оның әртүрлі элементтеріне жылуды саралап берумен жүзеге асыру керек.

4.7.2.21 Жылумен өңдеу кезінде жылу энергиясының нормативтік шығынын қадағалау мақсатында энергия шығынын күнделікті есепке алуды қамтамасыз ету, камералардың жұмыс кеңістігін максималды пайдалану, оларды толтыру коэффициентін

ұлғайту және жылу жоғалтуды максималды төмендету бойынша шараларды жүзеге асыру қажет.

Жылу қондырғылары жылудың талап етілетін мөлшерін беруді және жылумен өңдеудің берілген режимдерін қамтамасыз ететін құрылғылармен, сонымен қатар жылу немесе электр энергиясының шығынын автоматты есепке алу, температураны және ылғалдылық режимін реттеу, бақылау аспаптарымен жабдықталуы тиіс.

4.7.2.22 Жылумен өңдеуді автоматтандыру жүйелері қыздырушы ортаның температурасын (немесе қататын бетонның температурасын) ғана реттейтін қарапайым немесе бетонды қыздыру уақыты немесе температура бойынша оңтайлы синтезді қамтамасыз ететін күрделі болуы мүмкін (жылумен өңдеуге уақыт лимитін ескере отырып бұйымның температуралық режимін автоматты түрде таңдайтын және технологиялық ағынның ырғағын ескеретін, сонымен қатар әрбір бұйымның жылумен өңдеуі бойынша төлқұжаттар беретін микропроцессорлық құрылғылар).

### **4.7.3 Жылумен өңдеу режимдері**

4.7.3.1 Жылумен өңдеу режимін оңтайлы ұзақтық пен оның жекелеген кезеңдегі температуралық-ылғалдылық параметрін белгілеу арқылы белгілеген жөн.

4.7.3.2 Алдын-ала сақтау ұзақтығын өндіріс шартының нәтижесінде белгілеу керек.

4.7.3.3 Бетон және темірбетон бұйымдарды жылумен өңдеу режимін анықтауды қолданылатын цементтің қасиеттерін (булау кезіндегі тиімділік тобын), бетонның түрін, бұйымдардың жылу физикалық және геометриялық сипаттамаларын, агрегаттың конструкциясын, жылу тасымалдағыштың сипаттамаларын және агрегаттағы жылу алмасу процесін, қыздыру кезеңдеріндегі агрегаттың жылу шығынын, изотермиялық қыздыруды, салқындауды, бұйымдарды тиеу мен түсіруді ескере отырып, ғылыми-зерттеу ұйымдарының әдістемелері бойынша жүзеге асыру керек.

4.7.3.4 Бұйымдарды жылумен өңдеу режимдерін тағайындау кезінде қоршаған ортаға жылу жоғалтуды азайту есебінен жылу энергиясының үнемделуін және бетондағы деструктивті процестердің көріну мүмкіндігін болдырмауды қамтамасыз ететін изотермиялық қыздырудың төмен температуралы режимдерін мүмкіндігінше тағайындау керек.

4.7.3.5 Жылумен өңдеу режимдерін алдын ала ұстау, температураны көтеру, изотермиялық қыздыру (соның ішінде термостық ұстау), әдетте, параметрлерді автоматты басқару жүйелерін пайдаланып салқындату арқылы тағайындау керек.

4.7.3.6 Кассеталық қондырғыда бұйымды жылумен өңдеу кезінде бұйымның біркелкі қызуын қамтамасыз ету керек.

4.7.3.7 Жылумен өңдеу режимін алдын-ала сақтау, температурасын көтеру, әдеттегідей, параметрлердің автоматты басқару жүйесін пайдалану арқылы изотермиялық қыздыру (оның ішінде термостық сақтау) және суыту арқылы белгілеген жөн.

4.7.3.8 Алдын ала ұстау ұзақтығын өндіру шарттарына қарай, бірақ 7-кестеде келтірілген уақыттан кем болмайтындай тағайындау керек.

## 7-кесте—Алдын ала ұстау ұзақтығы

Бетонның түрі	Жылумен өңдеу тәсілі	Алдын ала ұстау, сағ, кем емес	Бетонның бастапқы беріктігі, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Температураның көтерулі жылдамдығы, °С/с, аспайды
Ауыр және жеңіл конструкциялық	Камераларда булау	1	0,1 (1) дейін 0,1-0,2 (1-2) 0,2-0,4 (2-4) 0,4-0,5 (4-5) 0,5 жоғары	15 25 35 45 60
Келесілерде дайындалатын алдын ала кернеулі конструкциялар үшін ауыр: стенділерде (жылумен өңдеу кезінде арматураны керуді реттеуге арналған құрылғыларды қолданусыз)	Сол секілді	1	0,2 және одан асатын	35
Күш формаларында		-	0,2 дейін	60
Аязға төзімділік, су өткізбеушілік бойынша жоғары талаптармен ауыр; ұсақ түйіршікті; ыстыққа төзімді	Сол секілді	3	-	15
Жеңіл конструкциялық-жылу оқшаулағыш	Камералардағы құрғақ қыздыру	1	-	50
	Термокалыптарда булау	2	-	40
	Камераларда булау	3	-	30

4.7.3.9 Қысымы аз және индукциялық камераларды, кассеталық қондырғыларды, алдын ала қыздырылған қоспаларды қолданған кезде немесе ылғалдылығы төмен ортада температура көтерілгенде, сонымен қатар дисперсті арматуралауды қолданумен қатты бетон қоспалардан бұйымдар дайындаған кезде алдын ала ұстаусыз жылумен өңдеу рұқсат етіледі. Күш формаларында алдын ала кернелген конструкцияларды дайындаған кезде алдын ала ұстау 1 сағ. аспауы тиіс.

4.7.3.10 Алдын ала ұстау ұзақтығы және жылу агрегаттарындағы температураның көтерілу жылдамдығы, әсіресе түрлендірілген химиялық қоспалы бетондар үшін тәжірибе жүзінде нақтылауға жатады.

4.7.3.11 Камералардағы және термокалыптардағы температураның көтерілу жылдамдығын бұйымдардың конструкцияларын (бір қабатты, көп қабатты және т. с. с.), олардың массивтігін, нақты өндіру шарттарын ескере отырып тағайындау керек, бірақ әдетте 6-Кестеде көрсетілген шамалардан аспайды, бұған жылумен өңдеудің арнайы

## ҚР ЕЖ 5.03-102-2013\*

әдістерін (терможүктеу, асқын қысымды камералар және т. с. с.) қолдану жағдайлары жатпайды. Біртіндеп жоғарылайтын жылдамдықпен орта температурасының көтерілуі немесе температураның сатылы көтерілуі (алдын ала кернелген конструкциялардан басқа) рұқсат етіледі.

4.7.3.12 Ауыр, ұсақ түйіршікті және жеңіл конструкциялық бетоннан жасалған бұйымдарды изотермиялық жылытудың максималды температурасы портландцементті және жылдам қатаятын цементті қолданғанда (80-85) °С-тан және қожды портландцементті қолданғанда (90-95) °С-тан аспауы тиіс. Конструкциялық-жылу оқшаулағыш жеңіл бетоннан жасалған бұйымдарды жылумен өңдеу кезінде изотермиялық қыздыру кезінде ортаның температурасын бумен қыздырғанда және табиғи газдың өртену өнімдерін қолданғанда (90-95) °С-қа дейін және электрлік, басқа қыздырғыштармен құрғақ қыздыру кезінде (120-140) °С дейін жоғарылату керек. Кернеуіш бетон бұйымдарды жылумен өңдеу кезінде ортаның максималды температурасы НЦ-10 кернеуіш цементін пайдаланғанда 85 °С-тан және НЦ-20 мен НЦ-40 кернеуіш цементтерін пайдаланған кезде (70-80) °С-тан аспауы тиіс.

4.7.3.13 Жұмыстан тыс уақытта жылу агрегаттарында бұйымдарды ұстағанда оларға жылу тасымалдағыш беруді изотермиялық қыздыру аяқталғанға дейін (2-3) сағ қалғанда тоқтату керек немесе қыздыру температурасын (10-15) °С-қа төмендету керек.

4.7.3.14 Изотермиялық қыздырудан кейін ауыр бетоннан жасалған бұйымдардың температурасын төмендету кезеңінде камералардағы ортаның салқындау жылдамдығы әдетте 30 °С/с аспауы тиіс, ал аязға төзімділік және су өткізбеушілік бойынша талаптар жоғары болғанда, сонымен қатар көп қабатты және өңдеу қабаттарымен ұсақ түйіршікті және кернеуіш бетондардан жасалған бұйымдарды жылумен өңдеу кезінде 20 °С/с аспауы тиіс. Камералардан бұйымдарды шығарған кезде бұйымдардың беті мен қоршаған ортаның температурасы арасындағы температуралық айырма 40 °С-тан аспауы тиіс.

4.7.3.15 Ауыр, ұсақ түйіршікті, конструкциялық жеңіл және кернеулі бетондардан жасалған бұйымдарды изотермиялық қыздыру кезеңінде ортаның салыстырмалы ылғалдылығын (90-100) % деңгейінде ұстау қажет. Табиғи газдың өртену өнімдерін пайдаланған кезде температураны көтеруді изотермиялық қыздыру кезеңінде әрі қарай 80 % дейін үстеме дымқылдаумен салыстырмалы ылғалдылығы (20-60) % болатын ортада жүзеге асыру керек. Ортаның салыстырмалы ылғалдылығы 80 %-дан кем болғанда ылғалдың булануынан бұйым бетонын қорғау шараларын қарастыру қажет. Конструкциялық-жылу оқшаулағыш жеңіл бетоннан жасалған бұйымдарды жылумен өңдеу кезінде ортаның салыстырмалы ылғалдылығын (20-60) % шегінде ұстау керек.

4.7.3.16 Кассеталық қондырғыларда бұйымдарды жылумен өңдеу кезінде қыздырушы бөлімдердегі температура (90-95) °С құрауы тиіс. Бұл жағдайда (60-70) °С/с жылдамдықпен температураны көтеруді және екі кезеңге: жылу бөліміне бу (жылу) беруге және бу (жылу) бермей термостта ұстауға бөлінген изотермиялық қыздыруды қолдану керек; осы кезеңдердің ұзақтығын нормативтік-техникалық құжаттаманың талаптарын ескере отырып, бұйымдардың беріктігі және қалыңдығы бойынша бетонның түріне, класына (маркасына) байланысты анықтау қажет.

4.3.3.17 Екі кезеңді жылумен өңдеуді (бірінші кезең – қалыптан алу беріктігін алу үшін және екіншісі – шығару және өткізу беріктігіне жету үшін) тәжірибелік жолмен орнатылатын режимдерде жүргізу керек.

4.7.3.18 Бетон қоспаларын бұмен немесе электр энергиясымен алдын ала қыздыруды пайдаланған кезде, әдетте, 60 °C-тан аспайтын қоспа температурасы рұқсат етіледі. Бұл жағдайда әртүрлі агрегаттардағы әрі қарай жылумен өңдеу ұзақтығын кем дегенде 1 сағ қысқарту керек. Қалыптауды аяқтағаннан бастап жылумен өңдеуді бастағанға дейін (қоспаның салқындауын болдырмайтын арнайы шара қолданусыз) бұйымдарды ұстау уақыты 20 мин аспауы тиіс.

4.7.3.19 Индукциялық камералардағы жылумен өңдеуді нормативтік-техникалық құжаттарға сәйкес салыстырмалы ылғалдылығы төмен ортада қыздыру жағдайларында қолданылатын режимдер бойынша тығыз арматураланған бұйымдарды (беларқаларды, арқалықтарды, ұстындарды, аражабындар мен жабындардың плиталарын, ЭБЖ тіреулерін, құбырларды және т. с. с.) дайындау кезінде қолдану керек.

4.7.3.20 Стенділерде бұйымдарды дайындау кезінде тіректердің температурасы мен камералардағы ортаның температурасы арасындағы айырма 65 °C-тан аспауы тиіс.

4.7.3.21 Жылдың жаз мезгілінде агрегаттарда немесе қалыпталғаннан кейін қалып пакеттерінде бұйымдарды қыздырусыз ұстау технологиясын осы ережелер жинағына сәйкес химиялық қоспалармен бетон құрамын іріктеуді міндетті түрде орындаған кезде цементтің, химиялық және басқа қоспалардың жоғары шығынына жұмсалған шығындарды ескере отырып, техникалық-экономикалық негіздеу кезінде қолдану керек.

4.7.3.22 Бетонның қалыбын алу және шығыару беріктігін қамтамасыз ету үшін бұйымдарды қыздырусыз ұстау режимдері мен бетон құрамын іріктеген кезде бетонның ерте беріктенуіне цементтің тәуліктік, екі тәуліктік мерзімдегі белсенділігінің; химиялық қоспаларды қолдану есебінен бетонның қатаю жылдамдығының; қатаюдың температуралық шарттарын, соның ішінде минералогиялық құрамы және түйіршігі әртүрлі цементтердің гидратациясы кезінде жылу бөліну есебінен температураның жоғарылау әсерін ескеру керек. Бұл деректер технологиялық құжаттаманың нұсқауларына сәйкес қабылданады және тәжірибелік тексеру нәтижелері бойынша нақтыланады.

4.7.3.23 Цемент шығынын 50 % дейін қысқартуға мүмкіндік беретін ұсатылған цементкүлдік тұтқыр негізіндегі тұтас құймалы және құрама бетондық, темірбетондық бұйымдар мен конструкцияларды бусыз технология бойынша дайындау керек.

4.7.3.24 Қалыпсыз үздіксіз дірілқалыптау кезінде қалыптау аяқталысымен және жаңадан қалыпталған бетонды жылу оқшаулағыш жапқышпен жапқаннан кейін майдың температурасын шамамен 7 сағ бойы 170 °C-тан 200 °C дейін көтеру керек, бұл стендінің шамамен 90 °C температурасын, ал бетонның  $(65 \pm 5)$  °C дейін қызуын қамтамасыз етеді.

4.7.3.25 Термоөңдеу кезеңінде бетонның температурасын бақылауды қыздырғыш қондырғының пультіндегі май (су) температурасы көрсеткіштері негізінде бетон температурасының және жүйедегі май (су) температурасының байланыс кестесіне сәйкес жүзеге асыру қажет.

Изотермиялық қыздыруды 7 сағ ішінде жүргізу қажет, бұл жағдайда майдың (судың) температурасы 100 °C дейін бір қалыпты төмендейді.

4.7.3.26 Термоөңдеу кезінде соңғы ажыратқыштың және арматураның керілу күшін қолдау автоматының іске қосылуы есебінен топтық гидродомкраттарға монтаждalған автоматты құрылғымен ұзартқан кезде стендіні және арматураны қатайтуды жүзеге асыру

керек. Автоматтың іске қосылу уақытын шамамен 3 минут уақыт релесінің көмегімен орнатуға кеңес беріледі.

#### **4.8 Бұйымдардың қалыбын алу, жетілдіру, сақтау және тасымалдау**

4.8.1 После достижения бетоном распалубочной прочности следует производить распалубку изделий. При этом раскрытие бортов форм необходимо производить специальными машинами и механизированным ручным инструментом, а снятие изделий с поддонов и установку в рабочее положение для последующей доводки - специальными устройствами - кранами и (или) кантователями в зависимости от требований, указанных в проектной документации.

4.8.2 Алдын ала кернелген бұйымдар үшін ыстық бетонға сығу беруді ол тапсырылған беріктікке жеткеннен кейін жүзеге асыру керек. Бұл жағдайда бетон температурасының төмендеуі 15°C-тан аспауы тиіс. Арматураның (бір мезгілде барлық арматуралық элементтердің немесе топтардың, кезекпен жекелеген элементтердің немесе топтардың) керілуін босату тәртібін бұйымдарды дайындау технологиясына, арматураның класына байланысты қабылдау керек және домкраттармен, сыналық, иінтіректік, басқа құрылғылармен жүзеге асыру керек. Арматураны газоттекті жанарғымен, алмазды дискімен немесе дискілі арамен кесу рұқсат етіледі. 18 мм асатын шыбықтардың диаметрінде қысу күшін тез беру рұқсат етілмейді.

4.8.3 Қажет болғанда қалыптаушы желілерден алынатын бұйымдарды машиналарды, механизмдерді және механикаландырылған сайманды қолдануға мамандандырылған әрлеу орындарында немесе конвейерлік желілерде жетілдіру және жиынтықтау керек.

Жылумен өңдеуден немесе қыздырусыз ұстаудан кейін бұйымдарды қажет болған жағдайда машиналарды, механизмдерді, механикаландырылған сайманды қолданумен мамандандырылған әрлеу орындарында немесе конвейерлік желілерде жетілдіру және жинақтау керек.

4.8.4 Бұйымдарды түпкілікті жетілдіру және жинақтау келесілерді қамтуы тиіс:

- қосымша сылап бітеу, беттерді ажарлау, ағаш бұйымдарын орнату, егер бұл жұмыстар орындалмаса немесе қалыптау желілерінде аяқталмаса;

- бұйымдар беттеріндегі және шеттеріндегі ақауларын жою, төсеме бұйымдарды және жиектерді бұжырланудан тазалау, дөңестерді, ойықтарды жөндеу және басқа кемшіліктерді жою;

- қалыптау процесінде жасалған қасбет бетінің кемшіліктерін жою немесе өңдеу;

- гидрооқшаулағыш жабындармен майлау, саңылаусыздандырғыш композицияларды инъекциялау;

- қорғаныш қабатын жағу (торкреттеу, шашу және т. с. с.); жобалық құжаттамаға сәйкес жинақтаушы бөлшектермен бұйымдарды жабдықтау.

Бұйымдардың қасбетін өңдеу бұйымдарды дайындау технологиясына және жобалау талаптарына байланысты келесілерді қамтуы мүмкін: бетті ажарлау, «шегрен» фактуралық қабатын жағу, полимерцементтік құрамдармен өңдеу, полимерлік құрамдармен өңдеу, жылтырату, бояу және басқа жұмыстар.

4.8.5 Сыртқы ауа температурасы 0 °С-тан төмен болғанда қалыптау желісінен алғаннан кейін бұйымдарды дайын өнім қоймасына шығарғанға дейін кем дегенде 6 сағ бойы 10 °С төмен емес температурада жылы орында ұстау қажет.

4.8.6 Үздіксіз қалыпсыз дірілмен қалыптау әдісі бойынша керуді шығару стендінің пассивті ұшында арматураны әрі қарай кесумен стендінің белсенді соңындағы топтық гидродомкратпен жүргізеді.

Бетон жолағын берілген ұзындықтағы бұйымдарға кесуді стендінің пассивті ұшынан бастап алмаз дискілі арамен жүргізеді. Абразивті дискілер қолданылуы мүмкін.

Бұйымдарды стендіден алуды, оларды стендінің бос ұшына қалап жинауды немесе оның жалғастыруды пневматикалық сорғыштары бар өздігінен жүретін көтергіш-тасымалдау машинасымен жүргізеді.

Бұйымдарды шығарушы арбаға немесе автомашинаға әрі қарай тасымалдауды ілмексіз көтеретін арнайы траверстің көмегімен көпірлік кранмен жүргізеді.

4.8.7 Кәсіпорынның техникалық бақылауымен қабылданған дайын бетон және темірбетон бұйымдарды тиісті нормативтік құжаттардың талаптарына сәйкес, ал олар болмаса МЕМСТ 3015 сәйкес сақтау және тасымалдау керек. Техникалық бақылау бөлімімен қабылданған бетон және темірбетон бұйымдар арнайы жабдықталған дайын өнімдер қоймаларында түрлері, маркалары, партиялары бойынша сұрыпталып, сөрелерде тігінен немесе көлденеңінен қатарластырылып сақталуы тиіс.

Бұйымдарды өнімнің нақты түрлеріне арналған нормативтік құжаттардың талаптарына сәйкес әзірленген және бекітілген сызбалар бойынша қалап жинау, сақтау және тасымалдау керек.

Шағын габаритті және салмағы жеңіл бұйымдарды қалап жинауды, сақтауды, тасымалдауды арнайы контейнерлерде немесе пакеттерде жүзеге асыру керек.

4.8.8 Сақтау кезінде бұйымдарды тіреу үшін қалыңдығы 100 мм кем емес инвентарлық астарларды немесе басқа типтегі тіректерді, ал қатар-қатар жатқан бұйымдардың арасына бұйымдардың сақталуын қамтамасыз ететін ағаштан немесе басқа материалдардан жасалған қалыңдығы 30 мм кем емес тікбұрышты (трапециялық) көлденең қималы инвентарлық төсемдерді қолдану керек.

4.8.9 Бұйымдарда шығыңқы бөліктер немесе монтаждық ілмектер болғанда төсемдердің қалыңдығы шығыңқы бөліктердің немесе ілмектердің өлшемінен кем дегенде 20 мм асуы тиіс.

Дөңгелек көлденең қималы бұйымдар үшін астарлар мен төсемдерде жайылуға қарсы тіректер болуы тиіс.

4.8.10 Қатарлар арасындағы өткелдердің ені кем дегенде 1,0 м болуы тиіс.

4.8.11 Қатарлардың реттері арасындағы өткелдердің ені кем дегенде 1,5 м болуы тиіс.

4.8.12 Көлденең қалыпта сақтау кезінде бұйымдарды қатарлау биіктігі 2,5 м аспауы тиіс.

4.8.13 Биіктігі 1,6 м және одан асатын қатарлардағы бұйымдарды қалап жинау және тиеу үшін инвентарлық сатылар қарастырылуы тиіс.

Дайын өнім қоймасының өндірістік ауданы, бұйымдардың қоры, қоймадағы жолдардың ені темірбетон бұйымдарды өндіру бойынша кәсіпорындардың қолданыстағы технологиялық жобалау нормаларына сәйкес келуі тиіс.

4.8.14 Бұйымдарды биіктігі 1,6 м және одан жоғары штабельде төсеу мен тиеу үшін мүккәмалдық саты қарастырылуы тиіс.

Дайын өнім қоймасының өндірістік алаңы, бұйым қоры, қоймадағы өту жолының ені темірбетон бұйымдарын өндіру бойынша кәсіпорынның қолданыстағы технологиялық жобалау нормаларына сәйкес келуі тиіс.

4.8.15 Қоймалау және тасымалдау кезінде бұйымдарды іліктіруді жұмыс сызбаларында көрсетілген орындарда жүргізу керек.

Кез келген жерде, сонымен қатар арматура шығыңқысынан бұйымдарды іліктіруге тыйым салынады.

#### **4.9 Сапаны бақылау**

4.9.1 Бұйымдардың сапасын бақылау кәсіпорынға келіп түскен материалдарды және бұйымдарды кіру бақылауды, барлық өндірістік процестерді операциялық бақылауды және дайын өнімдердің сапасын, соның ішінде қиратпайтын әдістерді пайдаланып қабылдау бақылауын жүзеге асыру арқылы зертханамен және кәсіпорынның техникалық бақылауымен жүзеге асырылуы тиіс.

4.9.2 Бетон құрамын реттеу және бұйымдар сапасының талап етілетін көрсеткіштерін қамтамасыз ету мақсатында цементтің және толтырғыштардың сапасын кіру бақылауы кезінде әрбір келіп түскен партия үшін булау кезіндегі белсенділікті, цементтің қалыпты қоюлығын және ұстасу мерзімін; түйіршік құрамын, тығыз толтырғыштардың ластануын; кеуекті толтырғыштардың үйме тығыздығын, түйіршік құрамын және беріктігін тексеру керек.

Портландцементтің және қождыпортландцементтің сапасы ҚР СТ EN 197-1, МЕМСТ 10178, тығыз толтырғыштардың, құмның сапасы ҚР СТ EN 12620, МЕМСТ 8267, МЕМСТ 8736 сәйкес келуі тиіс.

4.9.3 Сапаны операциялық бақылау келесілерді бақылауды қамтуы тиіс:

- ылғалдық, гранулометрия, үйінді тығыздығы (жеңіл бетондар үшін) және толтырғыштарды мөлшерлеу дәлдігі;
- арматуралық және төсеме бұйымдарды дайындау дәлдігі және дұрыстығы;
- бетон қоспасын араластыру ұзақтығы;
- дайындалған қоспаның қасиеттері (қозғалғыштығы немесе қаттылығы, жеңіл бетондар үшін орташа тығыздығы, тартылған ауаның көлемі, температура);
- жиналған қалыптардың геометриялық өлшемдері және күйі;
- майлағыштың сапасы және оны қалыпқа жағу;
- арматуралық, төсемдік бұйымдарды және арматураның қорғаныш қабатын бекіткіштерді орнату дұрыстығы;
- арматура анкерлерінің беріктігі, оның керілу шамалары, керілісті босату алдында анкерлік бастиектердің күйі;
- арматураны және төсеме бөлшектерді тоттануға қарсы қорғау;
- қалыптаудың берілген режимдері (тығыздау коэффициенті, бетон қабатының қалыңдығы, қалыптау ұзақтығы, амплитуда және ауытқу жиілігі, үздіксіз қалыптау жылдамдығы және т. б.);



- жинақтаушы бұйымдарды, әрлеуші, жылу оқшаулағыш және гидрооқшаулағыш материалдарды орнату және төсеу дұрыстығы;
- қалыптау процесінде бұйымдарды өңдеу сапасы; тығыздалған қоспаның құрылымдық беріктігі және дереу немесе жылдам қалыпсыздау параметрлері;
- бұйымдарды жылумен өңдеу режимі;
- бұйымдардың қалыптан алу беріктігі және қатайғаннан кейін олардың қалыбын алу режимдері;
- бұйымдардың зауыттық дайындығын жоғарылату үшін жетілдіру жұмыстарының сапасы;
- дайын бұйымдарды қалап жинау және сақтау.

4.9.4 Қалыпсыз технология бойынша қалыпталған бұйымдар жиегітік сызықты болуы тиіс. Бұйымдар бетінің және қабырғаларының шынайы профилінің тік сызығынан ауытқу 2 м ұзындықта 3 мм аспауы тиіс.

4.9.5 Бұйымдардың сыртқы түрі келесі талаптарды қанағаттандыруы тиіс:

- төменгі (төбелік) беті қосымша өңдеусіз бояуға дайындалған тегіс болуы тиіс;
- бұйымдардың төменгі (төбелік) бетінде жергілікті бұжырлануға, майлы және тот басқан дақтарға және диаметрі мен тереңдігі 2 мм асатын ашық ауа қуыстары рұқсат етілмейді;
- бұйымдардың төменгі бойлық шеттерінің бұжырлануы және тесілуі рұқсат етілмейді;
- тереңдігі 10 мм асатын және панельдің 1 метріне ұзындығы 50 мм болатын шетжақтарының көлденең жиектерінде бетонның ойықтары болуы рұқсат етілмейді;
- жарықтарға жол берілмейді, ені 0,1 мм аспайтын шөккен беткі жарықтардан басқа;
- кернеулі арматураның тайғанауы рұқсат етілмейді.

4.9.6 Көп қуысты панельдер өлшемдерінің ауытқуы келесілерден аспауы тиіс:

- ұзындығы және ені бойынша -  $\pm 5$  мм;
- қалыңдығы бойынша -  $\pm 3$  мм.

4.9.7 Жұмыс арматурасына дейін бетонның қорғаныш қабатының қалыңдығы 20 мм кем болмауы тиіс.

4.9.8 Бұйымдардың төменгі (төбелік) бетінде қуыстар болмауы тиіс. Бұйымдардың жоғарғы және бүйір беттерінде диаметрі 10 мм аспайтын және тереңдігі 5 мм дейін жекелеген ұсақ қуыстар болуы рұқсат етіледі.

Қалыпталған бұйымдарда және конструкцияларда опырылулар, сонымен қатар бос арналарды бетонмен толтырулар болуы рұқсат етілмейді.

Бетон қабырғаларының беткі жақтарында тереңдігі 5 мм және беткі емес жақтарында 8 мм асатын, жалпы ұзындығы панельдің 1 метріне 50 мм асатын тесілу рұқсат етілмейді.

Ені 0,2 мм аспайтын жергілікті бірлі-жарым беткі шөгу жарықтарын қоспағанда, бұйымдарда жарықтар болуы рұқсат етілмейді.

Бұйымдағы бетонның ылғалдылығы (массасы бойынша пайызбен) кеуекті малта тастардағы бетондар үшін 15 % және кеуекті қиыршық тастардағы бетондар үшін 20 % аспауы тиіс.

Бұйымдардағы бетонның ылғалдылығы айына кем дегенде бір рет дайындаушы зауытпен тексеріледі.

## ҚР ЕЖ 5.03-102-2013\*

4.9.9 Бетон және темірбетон конструкцияларға қойылатын талаптарды қамтамасыз ету үшін кіру, операциялық, қабылдау және пайдалану бақылауларын қамтитын өнім сапасын бағалауды жүргізу керек.

4.9.10 Бетонның беріктігін бақылауды әдетте арнайы дайындалған немесе конструкциялардан іріктелген ҚР СТ EN 12504-1, МЕМСТ 10180, МЕМСТ 28570 бойынша бақылау үлгілерінің сынақ нәтижелері бойынша жүргізу керек.

4.9.11 Тұтас құйылған конструкциялар үшін, одан басқа, бетон беріктігін бақылауды бетон қоспасын төсеу орнында дайындалатын және конструкцияда бетонның қатаюына ұқсас жағдайларда сақталатын бақылау үлгілерін сынау нәтижелері бойынша немесе қиратпау әдістерімен жүргізу керек (МЕМСТ 18105, МЕМСТ 22690, МЕМСТ 17624 қараңыз).

4.9.12 Беріктікті бақылауды бетон өндіруші кәсіпорында немесе құрылыс алаңында бетон беріктігінің түрлену коэффициентінің шамасымен сипатталатын бетонның іс жүзіндегі біркелкі берік болмауын ескере отырып статистикалық әдіспен, сонымен қатар конструкциялардағы бетонның беріктігін бақылаудың қиратпау әдістерімен жүргізу керек.

4.9.13 Бетонның аязға төзімділігін, су өткізбеушілігін және тығыздығын бақылауды МЕМСТ 10060, МЕМСТ 12730.5, МЕМСТ 12730.1, МЕМСТ 12730.0, МЕМСТ 27005 талаптарын басшылыққа алып жүргізу керек.

4.9.14 Арматура сапасының көрсеткіштерін бақылауды (кіру бақылауды) арматураға стандарттардың талаптарына және темірбетон бұйымдарының сапасын бағалау актілерін ресімдеу нормаларына сәйкес жүргізу керек.

Дәнекерлеу жұмыстарының сапасын бақылауды ҚР ЕЖ 5.03-107, ҚР СТ EN 10080, МЕМСТ 10922, МЕМСТ 23858 сәйкес жүргізеді.

4.9.15 Конструкцияның беріктігі, жарыққа төзімділігі және деформативтілігі бойынша жарамдылығын (пайдалануға жарамдылығын) бағалауды бақылау жүктемесімен конструкцияларды сынамалық жүктеу арқылы немесе бір типтес конструкциялардың партиясынан алынған жекелеген құрама бұйымдардың қирауына дейін жүктемемен таңдап сынау арқылы ГОСТ 8829 нұсқаулары бойынша жүргізу керек.

4.9.16 Итарқалық және итарқаасты фермалар және арқалықтар, 12 м және одан асатын аралықпен жабындардың және аражабындардың плиталары, 9 м және одан асатын аралықпен беларқалар және арқалықтар, крандық арқалықтар, ЭБЖ, жарықтандыру және автобұғаттау тіректерінің тағандары секілді алдын ала кернеуленген бүгілетін бұйымдар сондай-ақ стандартта немесе нақты бұйымға арналған жұмыс құжаттамасында көрсетілген мерзімде сериялық өндіріс процесінде жүктеумен мерзімдік сынақтарға ұшыратылуы тиіс.

\*4.9.17 Бұйымдар өлшемдерінің және қалпының дәлдігі, технологиялық жарықтардың ашылу ені, бетон бетінің санатын, арматураның қалпын және бетонның қорғаныш қабатының қалыңдығын анықтайтын геометриялық параметрлер көрсеткіштері бойынша дайын өнімдер партияларының іріктеп қабылдау бақылауы үшін бұйымдар ағынынан оларды шығару процесінде немесе бақыланатын партияны дайындау аяқталғаннан кейін МЕМСТ 13015 бойынша таңдап іріктейді және онда бақылау көрсеткіштерінің әрқайсысы бойынша стандарттың немесе жұмыс құжаттамасының талаптарын қанағаттандырмайтын бұйымдар санын анықтайды (көрсеткіштердің әрқайсысы бойынша ақаулы бұйымдардың саны).

*(Өзгертілген. – ҚТҮКШК 06.11.2019 ж. №178-НҚ бұйрық).*

4.9.18 Дайын өнімдердің сапасын қабылдау бақылауы және оларды таңбалау тиісті нормативтік құжаттардың талаптарына сәйкес, ал олар болмаған жағдайда МЕМСТ 13015 сәйкес жүргізілуі тиіс.

4.9.19 Техникалық бақылаумен қабылданған барлық бұйымдардың қабылданған партиясының нөмірлері және осы бұйымдарда қолданылған бетон партиясының нөмірлері көрсетілген техникалық бақылау мөртабаны болуы тиіс.

Тұтынушыға жеткізілетін бұйымдардың партиялары техникалық бақылау мөртабаны бар бұйымдардан құралуы тиіс. Әрбір жеткізілетін партия нормативтік құжаттардың талаптарына сәйкес сапа туралы құжатпен, ал олар болмаған жағдайда МЕМСТ 13015 сәйкес сапа туралы құжатпен қоса берілуі тиіс.

4.9.20 Бетон өндіруді және сапаны басқару үшін есептегіш техниканы, тиісті математикалық жасақтаумен автоматтандырылған басқару жүйелерін пайдалану керек, атап айтқанда бетонның қасиеттерін пайдаланылатын материалдардың сапасымен, бетонның құрамымен және өндіру шарттарымен байланыстыратын математикалық модельдерді пайдалану.

Өндірісті операциялық бақылау жүргізу үшін арнайы жартылай автоматты және автоматты құралдармен процесс параметрін немесе материалдың қасиеттерін жылдам бағалау үшін экспресс-әдістерді пайдалану керек.

4.9.21 Бұйымдарды жүйесіз дайындағанда немесе аз мөлшерде дайындағанда өнім сапасының біртектілігін қамтамасыз ету кезінде партияның құрамына бірнеше тәулік ішінде дайындалған, бірақ бір аптадан аспайтын бұйымдарды қосу рұқсат етіледі.

4.9.22 Қабылдау құжатталған нәтижелердің негізінде жүзеге асырылады:

- сатып алынатын материалдарды, жинақтаушы бұйымдарды кіру бақылауы;
- өндіріс процесінде орындалатын операциялық бақылау;
- арматуралық және төсеме бұйымдарды қабылдау бақылауы;
- қолданылатын бетонды және дайын өнімдерді мерзімдік сынаулар;
- бетон партиясын және дайын бұйымдар партиясын қабылдау-тапсыру сынақтары.

4.9.23 Дайын өнімдер партиясын қабылдау-тапсыру сынақтарының нәтижелерін құжаттау кезінде тиісті төлқұжаттарда немесе басқа құжаттарда бұйымдардың осы партиясын дайындау кезінде қолданылған бетонның партияларын дайындау күні және нөмірлері көрсетілуі тиіс.

4.9.24 Бұйым маркасы жұмыс сызбаларымен белгіленгенге сәйкес келуі тиіс. Дайындаушы тұтынушымен келісе отырып, типтік конструкциялардың жұмыс сызбаларын пайдаланған кезде бұйымдарға нақты ғимараттың немесе құрылыстың жобасында қабылданған қысқартылған шартты белгілеулер жазылуы мүмкін.

4.9.25 Бұйымдарды тасымалдау кезінде және өндірісте сақтау кезінде стандартта немесе осы бұйымдарды жобалау құжатында көрсетілген тәсілмен (қатар-қатар, кассеталарға, контейнерлерге және т. б.) жинау (орналастыру) керек.

4.9.26 Дайын өнімдерді жүктеуді, тасымалдауды, түсіруді және сақтауды олардың зақымдалу мүмкіндігін болдырмайтын шараларды қадағалай отырып жүргізу керек.

4.9.27 Атмосфералық ылғал тигенде сапа көрсеткіштері нашарлауы мүмкін бұйымдар немесе олардың жекелеген элементтері тасымалдау және сақтау кезінде дымқылданудан қорғалуы тиіс.

## **ҚР ЕЖ 5.03-102-2013\***

4.9.28 Бетон беріктігі талап етілетін босату беріктігіне жеткен бұйымдар ғана тасымалдауға жатады.

Бұйымдарды түрлері және маркалары бойынша сұрыпталған күйде арнайы жабдықталған қоймаларда сақтау керек.

4.9.29 Қойманың алаңқайы су бұруға арналған сәл еңіспен тығыз, беті тегіс болуы тиіс.

4.9.30 Бұйымдарды таңбалау жазбалары мен белгілері көрінетіндей етіп, сонымен қатар әрбір жеке тұрған бұйымды (немесе қатар жатқандардың жоғарғы бұйымын), контейнерді немесе пакетті көлік құралдарына тиеу үшін кранмен және еркін көтеру үшін қамту мүмкіндігі қамтамасыз етілетіндей етіп қоймаға жинау (орналастыру) керек.

4.9.31 Бұйымдар қатарының биіктігі стандартпен немесе осы бұйымдарға жұмыс құжаттамасымен орнатылғаннан аспауы тиіс.

4.9.32 Қоймадағы жекелеген бұйымдар немесе қатарлар арасындағы өткелдердің және жолдардың өлшемдері ҚР ҚН 1.03-14 сәйкес болуы тиіс, жарықтану ҚР ЕЖ 2.04-104 бойынша қабылданады.

## **5 ӨНДІРІСТІК ҚАУІПСІЗДІК, ЕҢБЕКТІ ЖӘНЕ ҚОРШАҒАН ОРТАНЫ ҚОРҒАУ ТАЛАПТАРЫ**

\*5.1 Бұйым өндірісіндегі қауіпсіздік тиісті технологиялық процестерді, өндірістік жабдық жұмысының тәсілдері мен режимдерін таңдаумен, оны ұтымды орналастырумен, бастапқы материалдар мен дайын өнімді сақтау мен тасымалдаудың ұтымды тәсілдерін таңдаумен, жұмыскерлерді кәсіби іріктеумен және оқытумен және қорғау құралдарын қолданумен қамтамасыз етілуі тиіс. Өндірістік процестер нормативтік-техникалық құжаттарға, сондай – ақ еңбекті қорғау мен қауіпсіздік техникасының ведомстволық ережелеріне және МЕМСТ 12.3.002, ал қолданылатын жабдық - МЕМСТ 12.2.003 сәйкес келуі керек.

*(Өзгерт.ред. – ҚТҮКШК 06.11.2019 ж. №178-НҚ бұйрық).*

5.2 Сақтандырудың ерекше шараларын алдын ала кернеуленген темірбетон конструкцияларды дайындау кезінде қадағалау керек.

Керу құрылғыларына қызмет көрсетуге, арматураны дайындау және керу бойынша жұмысқа, электртермикалық және электртермомеханикалық қондырғыларға қызмет көрсетуге тек арнайы оқыған адамдарды ғана жіберу керек. Арматураның үзілу жағдайын қарастыру және сақтық шараларын қатаң қадағалау қажет.

5.3 Тиеу-түсіру және қойма жұмыстарын қауіпсіз өндіру тәсілдері МЕМСТ 12.3.009 талаптарына сәйкес болуы тиіс. Жұмыстарды қауіпсіз өндіру тәртібі және тәсілдері кәсіпорынның технологиялық құжаттамасында мазмұндалуы тиіс.

5.4 Тиеу-түсіру жұмыстарын жүргізген кезде құлауы ықтимал аймақтарда адамдардың болуына және көлік құралдарының жүруіне жол берілмейді.

Тиеу-түсіру жұмыстарын орындауға арнайы оқыған қызметкерлер жіберіледі.

5.5 Құрама темірбетон конструкцияларды және бұйымдарды өндірген кезде шаң материалдарды тиеумен, тасымалдаумен, ұсақтаумен, мөлшерлеумен, ұнтақтаумен және дайын өнімдерді өңдеумен байланысты бұйым дайындаудың барлық технологиялық процестері барынша механикаландырылуы және автоматтандырылуы, ал жабдық

аспирация және шаңсыздандыру жүйелеріне қосылып, саңылаусыз жабумен жабдықталуы тиіс.

5.6 Бетон қоспасын дайындау үшін химиялық қоспаларды қолдану кезінде медициналық тексеруден өткен, қауіпсіз жұмыс әдістерін оқыған қызметкерлер жұмысқа жіберіледі, олардың терісі зақымдалмаған (тырналған жерлері, күйік және т.б.), қабағы және көзі зақымдалмаған болуы тиіс. Дененің қорғалмаған бетіне қоспалар түскен жағдайда оны ағып тұрған сумен жуу керек.

5.7 Жұмыс аймағы ауасындағы зиянды заттардың шоғырлануы, оның температурасы, ылғалдылығы және қозғалу жылдамдығы МЕМСТ 12.1.005 белгілегеннен аспауы тиіс.

5.8 Барлық өндірістік және тұрмыстық үй-жайларда ауаның тазалығын қамтамасыз ететін табиғи, жасанды немесе аралас желдетуді орнату керек.

5.9 Шуыл деңгейін төмендету үшін құрылыстағы шудан қорғау бойынша ГОСТ 12.1.003 және нормативтік құжаттар бойынша шараларды қарастыру керек.

5.10 Жұмыс орындарындағы діріл деңгейі МЕМСТ 12.1.0012 белгілегеннен аспауы тиіс. Жұмыс істеушілерге дірілдің зиянды әсерін жою үшін арнайы шараларды қолдану қажет: конструктивті, технологиялық және ұйымдастырушылық, дірілқоқсатуландыру және дірілбасу құралдары, қашықтықтан басқару, жеке қорғаныс құралдары.

5.11 Кәсіпорын цехтарында жұмыстарды жүргізген кезде және МЕМСТ 12.1.004 талаптарына сәйкес өрт қауіпсіздігі ережелерін қадағалау керек. Сонымен қатар өндірістік телімдердің санитарлық қауіпсіздігі, жарылыс қауіпсіздігі талаптарын, соның ішінде қалыптарды майлау үшін пайдаланылатын заттарды, химиялық қоспаларды қолданумен, олардың су ерітінділерін және химиялық қоспалармен бетондарды дайындаумен байланысты талаптарын қатаң қадағалау қажет.

5.12 Бұйым өндіру кезінде қоршаған ортаны ластамайтын технологиялық процестерді қолдану және оны қорғау шаралары кешенін қарастыру керек. Шығарындыларда зиянды заттардың болуы елді мекендердің атмосферасында және санитарлық-тұрмыстық пайдалану су қоймаларында олардың шоғырлануының санитарлық нормалармен белгіленген рұқсат етілген шамалардан аса жоғарылауын туындатпауы тиіс.

5.13 Өндірістік процестерді олар мүмкіндігінше аз қалдықтар беретіндей етіп жоспарлау және дамыту керек, сонымен қатар материалдарды және құрам бөліктерді қайта өңдеуді немесе олардың қайталап пайдаланылуын ынталандыру керек.

5.14 Қоршаған ортаны қорғау талаптарын қадағалау мақсатында өндірісте келесі факторларды ескеру қажет:

- а) ішкі оталу қозғалтқыштарынан газдардың және әртүрлі фракциялардың үлкен мөлшердегі шаңды бөлшектерінің атмосфераға шығарылуы;
- б) өндірістің үлкен мөлшерде қалдық өндіруі;
- в) қолданыстағы су бұру желілеріне әртүрлі уақытша су ағуы (ұлыны қосқанда).

## **6 ЭНЕРГИЯНЫ ҮНЕМДЕУ ЖӘНЕ ТАБИҒИ РЕСУРСТАРДЫ ҰТЫМДЫ ПАЙДАЛАНУ**

6.1 Құрама темірбетон конструкцияларды және бұйымдарды өндірудің оңтайлы техникалық-экономикалық көрсеткіштеріне жету, технологиялық процестерге энергия шығындауды әрі қарай қысқарту мақсатында келесілерді қарастыру ұсынылады:

а) жоғары ПӘК сәйкес номенклатуралық қатардағы тиімді технологиялық жабдықты қолдану;

б) шығатын ауаның және ағынды сулардың жылуын кәдеге жарату, қалпына келетін энергия көздерін пайдалану (күн, жел және т. б.);

в) қатаюды жылдамдататын тиімділігі жоғары химиялық қоспаларды пайдалану есебінен, сондай-ақ жылу қондырғыларының өзінің инновациялық инженерлік шешімдерінің есебінен бұйымдарды жылумен өңдеу уақытын қысқарту;

г) бастапқы материалдарды дайындау процесінде қолдану және механикалық химиялық белсендіру бұйымдарын, нанотехнология элементтерін өндіру.

6.2 Бұйымдарды өндіру кезінде энергияны үнемдеу қамтамасыз етілуі тиіс:

а) бетонға арналған материалдарды дұрыс таңдаумен, бетонның оңтайлы құрамын анықтаумен, оның өндірісін оңтайлы ұйымдастырумен. Бетонның берілген қасиеттеріне қорларды аз шығындап қол жеткізілуі тиіс;

б) бетонның беріктігіне және оны пайдалану шарттарына байланысты цементті дұрыс таңдау есебінен өндірістің цемент сыйымдылығын төмендетумен; қоспаларды енгізумен; таза толтырғыштарды, оңтайлы құрамын және максималды ірілікті қолданумен, құм мен қиыршық тас арасындағы оңтайлы арақатынасты таңдаумен, ұсақ толтырғыштарды, соның ішінде ұшпа күлдерді қолданумен, бетон класын дұрыс тағайындаумен;

в) тасымалдау, қалап жинау және сақтау кезінде өндірісте цемент шығынын қысқартумен.

6.3 Бұйым өндіру кезінде қоршаған ортаға шекті рұқсат етілген жүктемелер ескерілуі, зиянды қалдықтармен ластануды жоюдың, алдын алудың, оларды зарарсыздандырудың, кәдеге жаратудың сенімді және тиімді шаралары, ресурс үнемдеуші, аз қалдықты және қалдықсыз технологиялар мен өндірістер қарастырылуы тиіс.

6.4 Табиғат ресурстарын үнемделуін қамтамасыз ету үшін құрама темірбетон бұйымдары мен конструкцияларын өндіруде материалдар шығынын басқаратын автоматтандырылған жүйені пайдалану керек, бұл дәл мөлшерлеуді қамтамасыз етеді және шикізаттың шығынын азайтуға жеткізеді.

6.5 Бұйымдар мен конструкциялардың берілген сапа көрсеткіштерін және қасиеттерін қамтамасыз ету кезінде ресурстарды аз шығындау үшін қолданылатын шикізаттың және дайын өнімнің сапасын қатаң бақылауды ұйымдастыру керек.

6.6 Бұйымдарды өндіру кезінде шикізат шығынын төмендету үшін шикізатты тасымалдау және сақтаудың техникалық құралдарын жетілдіруді қарастыру қажет.

6.7 Ресурстардың шығынын қысқарту үшін өндірістік процестерді оңтайландыруды, жабдықты жаңғыртуды әлдеқайда тиімді бұйымдар мен конструкцияларды шығаруды қарастыру керек.

6.8 Ресурстарды оңтайлы шығындаудың қажетті деңгейіне материалдық ресурстардың тұтынылуын төмендету үшін олардың тұтынылуын нормаландыру процесін ұйымдастыру қажет.

6.9 Бұйымдар өндірісінде металл шығынын қысқарту үшін арматуралық болаттың сапасын жоғарылату, қажетті ассортиментте оны өндіруді және жеткізуді ұйымдастыру керек.

6.10 Жылу оқшаулағыш сипаттамаларды бір мезгілде жоғарылату кезінде табиғи шикізатты үнемдеу мақсатында бұйымдарды өндіру кезінде өнеркәсіп қалдықтарын, соның ішінде күлдерді, қождарды, байыту қалдықтарын және т. б. кеңінен пайдалану керек.

6.11 Темірбетон конструкциялары мен бұйымдарын өндіру кезінде арматураның шығынын төмендету және энергияның тиімділігін жоғарылату үшін қалыптаудың тиімді әдістерін, соның ішінде үздіксіз қалыпсыздірілмен құюды қолдану керек.

6.12 Материалдарды оңтайлы пайдалану мақсаттарында түзілген қалдықтарды қайта өңдеуді және қайта пайдалануды (рециклинг) ұйымдастыру керек. Өндіріс қалдықтары рециклингiсiнiң артықшылықтары:

- а) табиғи материалдардың үнемделуін қамтамасыз етеді;
- б) өнімнің өзінің құнын төмендетеді, қалдықтарды кәдеге жарату проблемасын жеңілдетеді;
- в) экологиялық проблемаларды шешуге жағдай жасайды, шикізат ресурстарын сақтайды.

6.13 Өндірісте құрылыс материалын қайта өңдеу үшін қайта өңдеу, кәдеге жарату және қайталап пайдалану үшін материалды жинау орнын анық шектеу қажет.

6.14 Суды тұтынуды төмендету үшін:

- а) су төмендетуші химиялық қоспаларды пайдалану, қатты және аз қозғалатын қоспаларды қолдану;
- б) суды қайта қолдануды барынша жүзеге асыру, оны тазалауды жүргізу.

**А қосымшасы**  
(міндетті)

**Құрылыстың әр түрлеріне арналған бетондардың толтырғыштарына  
қойылатын қосымша талаптар**

**А.1 Көлік құрылысының бетонына арналған толтырғыштар**

А.1.1 Шөгінді жыныстардан тұратын қиыршық тастарда шаң түріндегі және сазды бөлшектердің болуы келесі мәндерден аспауы тиіс, салмағы бойынша пайызбен:

1 - көпірлердің аралық құрылыстарының, құбылмалы су деңгейі аймақтарының көпір конструкцияларының, су жіберуші құбырлардың, темірбетон шпалдардың, түйісу желісі тіректерінің, байланыс және автобұғаттау желілерінің, ЭБЖ тіреуіштерінің бетоны үшін;

2 - су деңгейінің құбылмалы аймақ деңгейінен тыс орналасқан су өткізуші құбырлар іргетастарының және көпірлердің тұтас құймалы тіректерінің бетоны үшін.

А.1.2 Ірі толтырғыштарда темірбетон шпалдардың, ЭБЖ тіреуіштерінің, байланыс және автобұғаттау желілерінің бетондарына арналған пластинкалы (табанды) және ине тәрізді қалыптағы түйіршіктерінің болуы салмағы бойынша 25 % аспауы тиіс.

А.1.3 Құбылмалы су деңгейі аймағында орналасқан көпір конструкцияларының, көпірлердің аралық құрылыстарының көпір жолағы конструкцияларының, сонымен қатар су өткізу құбырларының бетоны үшін атпалы жыныстардан жасалған 1000 және одан жоғары маркалы қиыршық тастар, метаморфтық және шөгінді жыныстардан алынған 800 және одан жоғары маркалы қиыршық тастар, малта тастардан алынған қиыршық тастар және беріктігі бойынша С25/30 және одан жоғары класты бетон үшін – ұсатылуы бойынша маркасы 1000 төмен емес және беріктігі бойынша қоса алғанда С18/22,5 дейін болатын класты бетон үшін 800 маркалы малта тастар пайдаланылуы тиіс.

Сумен қанықтырған кезде беріктігі олардың құрғақ күйдегі беріктігімен салыстырғанда 20 % аса төмендейтін толтырғыштарды құбылмалы су деңгейі және суасты аймағында орналасқан конструкциялардың бетоны үшін қолдану рұқсат етілмейді.

А.1.4 Темірбетон шпалдардың бетоны үшін маркасы 1200 төмен емес атпалы жыныстардан, 1000 төмен емес маркалы метаморфтық және шөгінді жыныстардан алынған қиыршық тастарды және ұсатылуы бойынша маркасы 1000 төмен емес малта тастардан алынған қиыршық тастарды пайдалану керек.

А.1.5 Қиыршық тастағы және малта тастағы әлсіз жыныстар түйіршіктерінің болуы су деңгейі құбылмалы аймақта орналасқан көпірлер конструкцияларының бетондары үшін және үйінді астындағы су өткізу құбырларының бетондары үшін салмағы бойынша 5 %- аспауы тиіс.

А.1.6 Келесі бетондары үшін малта тастарды қолдану рұқсат етілмейді:

- ең суық бескүндіктің орташа температурасы минус 40 °С төмен аудандарда пайдаланылатын көпірлердің және су өткізу құбырларының конструкциялары;
- аязға төзімділігі бойынша маркасы F200 және одан жоғары тасымал құрылыстары;
- төзімділікке есептелетін тасымалды темірбетон конструкциялар.



А.1.7 Ұсақ толтырғышта шаң тәрізді және сазды бөлшектердің болуы тасымал құрылыстарының бетоны үшін салмағы бойынша % аспауы тиіс:

1 - ең суық бескүндіктің сыртқы ауаның орташа температурасы минус 40 °С төмен аудандарда пайдаланылатын алдын ала кернеулі аралық құрылыстардың бетоны үшін;

2 - су деңгейі құбылмалы жағдайларда пайдаланылатын аралық құрылыстардың және көпірлік құрылыстардың бетоны үшін.

## **А.2 Гидротехникалық құрылыстардың бетондары үшін толтырғыштар**

А.2.1 Массивті гидротехникалық құрылыстарды салу кезінде келесі өлшемді қиыршық тастарды және малта тастарды қолдануға болады:

- 120 мм-ден 150 мм дейін;

- 150 мм жоғары, бетон қоспасын салу кезінде блокқа тікелей енгізіледі.

А.2.2 Гидротехникалық құрылыстардың бетоны үшін қиыршық тастағы, малта тастан алынған қиыршық тастағы және малта тастағы (жыныстың түріне байланыссыз) шаң тәрізді және сазды бөлшектердің мөлшері келесіден аспауы тиіс, %:

1 - құбылмалы су деңгейі аймақтары және суүсті аймақтар үшін;

2 - суасты және ішкі аймақ үшін.

А.2.3 Су деңгейі құбылмалы аймақта пайдаланылатын гидротехникалық құрылыстар бетоны үшін ірі толтырғышта жекелеген кесек түріндегі саздың болуы рұқсат етілмейді.

А.2.4 Табиғи тастан жасалған қиыршық тас маркалары беріктігі бойынша класы С12/15 және одан төмен бетон үшін 600-ден, беріктігі бойынша класы С16/20 бастап қоса алғанда С25/30 дейін бетон үшін 800-ден, беріктігі бойынша класы С25/30 асатын бетон үшін 1200 төмен болмауы тиіс.

Қиыршық тастан алынған малта тастың ұсақталуы бойынша маркалары беріктігі бойынша класы В15 және одан төмен бетон үшін 800-ден, беріктігі бойынша класы С18/22,5 және одан жоғары бетон үшін 1000 төмен болмауы тиіс.

А.2.5 Аязға төзімділігі, кавитациялық төзімділігі бойынша талаптар қоятын гидротехникалық құрылыстардың бетоны үшін маркасы 1000 төмен емес атылма жыныстардан алынған қиыршық тастарды пайдалану керек. Малта тастан алынған қиыршық тастарды немесе ұсақталуы бойынша маркасы 1000 төмен емес малта тастарды қолдануға конструкциялардың жұмыс істеу шарттарын ескерумен арнайы зерттеулерді жүргізгеннен кейін рұқсат етіледі.

А.2.6 Су деңгейі құбылмалы аймағының гидротехникалық құрылыстарының бетоны үшін түйіршіктерінің орташа тығыздығы  $2,5 \text{ г/см}^3$  төмен емес және су сіңіруі пайызбен келесілерден аспайтын қиыршық тастарды немесе малта тастарды пайдалану керек:

0,5 - атылма және метаморфтық жыныстардан алынған қиыршық тастар үшін;

1,0 - шөгінді жыныстардан алынған қиыршық тастар үшін.

Ішкі, суастылық және суүстілік аймақтардың бетоны үшін түйіршіктердің тығыздығы  $2,3 \text{ г/см}^3$  төмен болмауы тиіс және суды сіңіруі %-да келесілерден аспауы тиіс:

0,8 - атылма және метаморфтық жыныстардан алынған қиыршық тастар үшін;

2,0 - шөгінді жыныстардан алынған қиыршық тастар үшін.

А.2.7 Тозуға төзімді гидротехникалық бетонға арналған қиыршық тастар мен малта тастар сөрелі барабанда келесіден төмен емес тозу маркасы болуы тиіс:

## ҚР ЕЖ 5.03-102-2013\*

И-I – атылма және метаморфтық жыныстардан алынған қиыршық тастар үшін;

И-II – шөгінді жыныстардан алынған қиыршық тастар үшін, сонымен қатар малта тастар мен малта тастардан алынған қиыршық тастар үшін.

А.2.8 Құбылмалы су деңгейі аймағының гидротехникалық құрылыстарының бетондарына арналған қиыршық тасты және малта тасты бос жыныстар түйіршіктерінің мөлшері салмағы бойынша 5 % аспауы тиіс.

А.2.9 Гидротехникалық құрылыстар бетонына арналған қиыршық тастардың және малта тастардың аязға төзімділігі А.1-кестеде көрсетілгеннен төмен болмауы тиіс.

### А.1-кесте–Қиыршық тастың және малта тастың аязға төзімділігі

Ең суық айдың орташа айлық температурасы, °С	0-ден минус 10 дейін	минус 10-нан минус 20 дейін	Минус 20-дан төмен
Қиыршық тастың және малта тастың аязға төзімділігі	F100	F200	F300

Нормаланатын аязға төзімділігі F300 және одан жоғары гидротехникалық құрылыстар бетоны үшін және құбылмалы деңгей аймағының бетоны үшін ірі толтырғыш ретінде малта тасты қолдануға аязға төзімділікке бетонды сынаудан кейін ғана рұқсат етіледі.

А.2.10 Гидротехникалық құрылыстар бетоны үшін ірілік модулі 1,5-нан 3,5 дейін құмды қолдануға болады (2,5 мм өлшемді електегі толық қалдықтар 0-ден 30 % дейін, 1,25 мм електе - 5 %-дан 55 % дейін, 0,63 мм електе - 20 %-дан 75 % дейін, 0,315 мм електе - 40 %-дан 90 % дейін және 0,14 мм електе - 85 %-дан 100 % дейін). Бұл жағдайда 2,0 тең болатын немесе одан аз ірілік модулімен ұсақ құмдар беткі-белсенді қоспаларды міндетті түрде қолданған кезде пайдаланылуы тиіс.

А.2.11 Гидротехникалық құрылыстар бетоны үшін құмда шаң тәрізді және сазды бөлшектердің мөлшері салмағы бойынша пайызбен келесіден аспауы тиіс:

- 2 - су деңгейі құбылмалы аймақтың бетондары үшін;
- 3 - суүстілік бетон үшін;
- 5 - суасты бетон және ішкі аймақ бетоны үшін.

Гидротехникалық құрылыстар бетондары үшін жекелеген кесектер түрінде саздың болуымен ұсақ толтырғышты қолдану рұқсат етіледі.

А.2.12 Гидротехникалық құрылыстар бетоны үшін ұсақ толтырғышты слюданың мөлшері салмағы бойынша пайызбен келесіден аспауы тиіс:

- 1 - су деңгейі құбылмалы аймақтың бетоны үшін;
- 2 - суүстілік аймақтың бетоны үшін;
- 3 - суасты және ішкі аймақ бетоны үшін.

### **А.3 Бетон және темірбетон құбырлардың бетонына арналған толтырғыштар**

А.3.1 Темірбетон және бетон құбырлардың бетонына арналған ірі толтырғыштардағы шаң тәрізді және сазды бөлшектердің мөлшері салмағы бойынша 1 % аспауы тиіс.

А.3.2 Қысымсыз және қысымды темірбетон құбырлардың бетоны үшін ірі толтырғыштарда пластинкалы (табанды) және ине қалыпты түйіршіктердің мөлшері салмағы бойынша 25 % аспауы тиіс.

А.3.3 Қысымды және төмен қысымды темірбетон құбырлардың бетоны үшін маркасы 1000 төмен емес табиғи тастан алынған қиыршық тастарды және маркасы 1000 төмен емес малта тастан алынған қиыршық тасты қолдану керек. Қысымсыз құбырлардың бетоны үшін 800 төмен емес маркадағы атпалы жыныстардан алынған және 600 төмен емес шөгінді және метаморфалық жыныстардан алынған қиыршық тастарды, маркасы 800 төмен емес малта тастан алынған қиыршық тастарды және малта тастарды қолдану керек.

А.3.4 Құмдағы шаң тәрізді және сазды бөлшектердің мөлшері салмағы бойынша пайыздарда келесіден аспауы тиіс:

2 - қысымды құбырлар бетоны үшін;

3 - қысымсыз және төмен қысымды құбырлар бетоны үшін.

А.3.5 Темірбетон және бетон құбырлардың бетоны үшін пайдаланылатын ұсату қалдығынан алынған құм және ұсату қалдығынан алынған байытылған құм беріктігі бойынша бастапқы тау жынысының немесе малта тастың маркасы 600 төмен болмауы тиіс. Афанитті немесе әйнек тәрізді құрылымдағы тау жыныстарынан алынған көрсетілген құмдарды пайдалану рұқсат етілмейді.

**Б қосымшасы**  
(міндетті)

**Диаметрі 500 мм-ден 1600 мм дейінгі қысымды виброгидропрестелген құбырларды дайындау**

Осы қосымша МЕМСТ 12586.0 және МЕМСТ 12586.1 талаптарына жауап беретін құбырларды дайындауға таралады.

Материалдарға, бетон қоспасына және бетонға қойылатын талаптар

Б.1 Құбырларды дайындау үшін МЕМСТ 12586.0 сәйкес материалдарды, резеңкекордты қаптамаларды, келтекұбыр түзгіштерді және желімдегіш таспаны – дайындаушы кәсіпорынның нормативтік құжаты бойынша қолдану керек.

Б.2 Бетон қоспасы қозғалғыштығы (1 - 3) см болуы тиіс, бұл жағдайда су-цемент қатынасы 0,38 аспауы тиіс. Пластификациялаушы қоспаларды пайдаланған кезде қозғалғыштығы 6 см дейін бетон қоспасын қолдану рұқсат етіледі. Бетон қоспасын дайындаған кезде араластырғыштарда материалдарды араластыру ұзақтығы 5 минуттан кем болмауы тиіс.

Б.3 Ұрылған кезде созылуға құбыр бетонының беріктігі анықталатын бетон үлгілерін дірілдеуден кейін 0,2 МПа дейін (10 - 15) мин бойы қысымның біркелкі көтерілуінде престоуге және әрі қарай осы қысымда жылумен өңдеу керек. Үлгілерді жылумен өңдеу режимі құбырлар бетонының сыртқы қорғаныш қабатының қатаю шарттарына сәйкес болуы тиіс.

Арматуралық бұйымдарды дайындау және құбырларды арматуралау

Б.4 Құбырларды арматуралауды МЕМСТ 12586.1 талаптарына сәйкес жүргізу керек. Белгіленген тәртіпте бекітілген техникалық құжаттама бойынша спиральдық-тоғыспалы қаңқалармен құбырларды арматуралау рұқсат етіледі.

Б.5 Бойлық шыбықтардың дайындау ұзындығын және олардың ұзару шамасын 0,8 (арматураны керуге нормативтік кедергі) тең келетін шыбықтағы бастапқы кернеуді қамтамасыз ету шарттарына сәйкес орнату керек. Бойлық шыбықтарды дайындау кезінде келесілер рұқсат етілмейді:

кесу кезінде өлшемді шыбықтар ұзындығының ауытқуы.....  $\pm 1$  мм жоғары;  
шыбық осіне кесу жазықтығының перпендикуляр болмауы. ....0,1 мм жоғары;  
шыбық осіне қатысты анкерлік бастиектің эксцентриситеті .....0,3 мм жоғары;  
анкерлік бастиектердегі бойлық жарықтардың болуы ..... ені 0,2 мм жоғары.

Анкерлік бастиектердің диаметрі (7,5 - 8) мм, ал олардың биіктігі – (4 - 4,5) м болуы тиіс.

Б.6 Спиральды қаңқаларды дайындау кезінде сым ұштарының түйіспелік қосылысының беріктігі есу және гидропрестеу процесінде жобалық кернеуге жету кезінде оның ажырамауын қамтамасыз етуі тиіс. Бөлгіш жолақтардың қосылуына және сымның бір орамында екеуден аса қайырылмаған тілшіктердің болуы рұқсат етілмейді.

Б.7 Сымның сыртқы қабаты бойынша қаңқалардың диаметр шамаларының ауытқулары шартты өткел диаметріндегі құбырлар үшін келесіден аспауы тиіс, мм:

500 ,600 және 800.....  $\pm 1$  мм  
 1000 және 1200.....  $\pm 1,5$  мм  
 1400 және 1600 .....  $\pm 2$  мм.

Б.8 Арматуралық қаңқаны қалыпқа орнату кезінде оның жобалық қалыпқа қатысты  $\pm 5$  мм-ден аса бойлық ауысуына, ал бір-біріне қатысты келтеқұбырлық және төлкелік ұштардың шеңберлі ауысуы  $\pm 1$  градустан асуы рұқсат етілмейді.

Жобалық қалпына қатысты қаңқаның көлденең ауысуы шартты өткел диаметріндегі құбырлар үшін келесіден аспауы тиіс, мм:

500, 600 және 800 .....  $\pm 1$  мм  
 1000, 1200, 1400 және 1800 .....  $\pm 1,5$  мм.

#### Қалыптарды дайындау және қалыптау

Б.9 Әрбір ағытпаны бойлай сыртқы қалыптың ішкі бетіне майлағышты жаққан кезде желімдегіш таспаны желімдейтін құрғақ телімдер қалдыру керек. Калибрлеуші және анкерлеуші сақиналардың шетжақ беттеріне, сонымен қатар келтеқұбырдың шетінен төлке бөлігіне қарай (1,5 - 2) м арақашықтыққа қалыптың бойлық ағытпалары бетіне битумдық мастиканы жағу керек.

Б.10 Қалыптың ішкі өзегінің келтеқұбыр түзгішінде және резеңке қаптамада қабарулар және резеңкенің ажырауы болмауы тиіс. Өзектің төлкелік бөлігіндегі резеңке қаптама, сонымен қатар резеңке қаптама мен келтеқұбыр түзгіш арасындағы сақиналық саңылау бетонмен түйісуден қорғалуы тиіс.

Б.11 Сыртқы қалыптың секциялары 0,2 МПа кем емес гидропрестеу процесінде сыртқы қалыптың қарсы қысымын және арматуралық қаңқада жобалық кернеудің шамасын қамтамасыз етуге рұқсат беретін қалып секцияларының біркелкі қозғалуын қамтамасыз ететін серіппелі белгіленген бұрандалармен қосылуы тиіс.

Б.12 Егер төменгі анкерлік сақинаның саңылаулары жоғарғы анкерлік сақинаның ойықтарына қатысты жылжыған болса, сонымен қатар бойлық кернеулі шыбықтардың бірі үзілген жағдайда қалыптарды қолдану рұқсат етілмейді.

Б.13 Бетон қоспасын төсеу үшін дайындалған қалыпта сыртқы қалып және ішкі өзек арасында біркелкі сақиналық саңылау қамтамасыз етілуі тиіс. Саңылау шамаларының ауытқуларына МЕМСТ 12586.0 белгілеген құбырлардың геометриялық өлшемдері ауытқуларының шегінде рұқсат етіледі.

Б.14 Құбырларды қалыптау кезінде бүкіл биіктігі бойынша құбыр қабырғасының ішкі және сыртқы қабаттарының (арматуралық қаңқаға қатысты) бетон қоспасының төселуі және тығыздалуы қамтамасыз етілуі тиіс.

Сөндірулі дірілдеткіштерде бетон қоспасының жекелеген үлестерін төсеу арасындағы үзілістер 5 минуттан аспауы тиіс. Құбырды қалыптау ұзақтығы 1 сағ аспауы тиіс.

#### Гидропрестеу, жылумен өңдеу, өңдеу

Б.15 Құбырды қалыптау аяқталғаннан кейін 20 минуттан кешіктірмей гидропрестеуді бастау керек. Гидропрестеу қысымының қажетті шамасына қолданылатын цементтің ұстаса бастау мерзіміне сәйкес келетін мерзімнен кешіктірмей қол жеткізілуі тиіс.

### ҚР ЕЖ 5.03-102-2013\*

Б.16 Нақты шарттар үшін гидропрестеу қысымының шамасын  $p$  келесі формула бойынша кем дегенде үш құбырдың жарыққа төзімділігіне бақылау сынағын жүргізгеннен кейін анықтау керек:

$$p = p_1 + p_2 - p, \quad (\text{Б.1})$$

мұнда  $p_1$  - құбырларды дайындаудың есептік престеу қысымы (Б.1-кестесін қараңыз);  
 $p_2$  - МЕМСТ 12586.0 бойынша жарыққа төзімділігіне құбырларды тексеру үшін ішкі гидростатикалық сынау қысымы;

$p_3$  - құбырдың бетінде бірінші жарық пайда болған сынау қысымының орташа мәні.

**Б.1-кесте—Есептік престеу қысымы**

Құбыр маркасы	Есептік престеу қысымы $p_1$ , МПа	Құбыр маркасы	Есептік престеу қысымы $p_1$ , МПа
ТН 50-0	3,50	ТН 100-III	1,70
ТН 50-I	3,00	ТН 120-I	3,20
ТН 50-II	2,30	ТН 120-II	2,40
ТН 60-0	3,50	ТН 120-III	1,80
ТН 60-I	3,00	ТН 140-I	3,25
ТН 60-II	2,30	ТН 140-II	2,45
ТН 80-I	3,15	ТН 140-III	1,80
ТН 80-II	2,35	ТН 160-I	3,30
ТН 80-III	1,65	ТН 160-II	2,45
ТН 100-I	3,20	ТН 160-III	1,80
ТН 100-II	2,40		

Б.17 Гидропрестеу процесінде:

ішкі өзек пен сыртқы қалыптың өзара жылжуын болдырмайтын гидропрестеу орнына қалыпты бекітуді қамтамасыз ету керек;

сұйықтық қысымын қосудың алдында қаптама астындағы кеңістіктен ауаны жою керек;

(0,3 - 0,5) МПа гидропрестеу қысымында (20 - 40) мин бойы (бетон қоспасының қозғалғыштығына, қолданылатын химиялық қоспалардың және цементтің қасиеттеріне, қоршаған орта температурасына байланысты) қалыпталған бұйымды ұстау керек және қысымды әрі қарай көтеруді минутына 0,1 МПа жылдамдықпен жүзеге асыру керек.

Б.18 Талап етілетін шамаға  $p$  жеткеннен кейін әрбір ағытпа бойынша қалыптар секцияларының есептік жылжу шамалары Б.2-кестеде келтірілген.

**Б.2-кесте—Есептік жылжу шамасы**

Спиралды арматураның диаметрі, мм	Есептік жылжу шамасы, мм, құбыр диаметрінде, мм						
	500	600	800	1000	1200	1400	1600
3	10,0	11,5	15,0	-	-	-	-
4	-	11,0	14,0	9,0	10,5	-	-
5	-	-	13,5	8,5	10,0	11,5	13,0
6	-	-	-	8,0	9,5	11,0	12,5
7	-	-	-	-	-	-	11,5
8	-	-	-	-	-	-	11,0

Ескертпелер -

1 Бір ағытпаның биіктігі бойынша қалып секцияларын жылжыту шамасының ауытқуы 4 мм аспауы тиіс.

2 Барлық ағытпалар бойынша қалып секцияларын жылжыту біркелкі болуы тиіс. Бірқалыптағы әртүрлі ағытпалар арасындағы жылжыту шамаларының айырмашылығы 3 мм аспауы тиіс.

3 Қалып секцияларын қосатын бұранда серіппелер пакетін сығу шамасы олардың кішігірім жылжуында толық күш салып сығу шамасының 80 % аспауы тиіс.

Б.19 Бу жылуымен өндегенде изотермиялық ұстау кезінде ішкі өзек қуысындағы және қалыпты жабатын қаптаманың астындағы бу-ауа ортасының кем дегенде (90 - 95) °С температурасын, ал сыртқы қалыптың қуысында (бумен қаптауда) буды беруді бастағаннан кейін 1 сағ кешіктірмей 110 °С дейін қамтамасыз ету керек. Жылумен өңдеу уақыты МЕМСТ 12586.0 талаптарына сәйкес өткізу беріктіктің қажетті шамасын алу шарттарынан таңдалады.

Ескертпе - Индукциялық қыздыру тәсілімен жылумен өңдеу кезінде индукциялық қондырғылардың техникалық төлқұжатының нұсқауларына сәйкес режимді қамтамасыз ету керек.

Б.20 Бетонның өткізу беріктігіне қол жеткізілгенде гидропрестеу қысымын төмендетуді біртіндеп кем дегенде 10 минут бойы жүзеге асыру керек.

Б.21 Келтеқұбырдың калибрленген бөлігінің ішкі бетіндегі және құбырлардың төлкелік ұшының сыртқы бетіндегі бетонның қуыстарын, тесіктерін және ойықтарын арматураны тоттанудан сақтайтын және құбырлардың түйіспелік қосылысында судың сүзілуін болдырмайтын улы емес материалдармен жасау керек. Құбырдың сыртқы бетіндегі ақаулықтарды жөндеуді және дөңес қырларды қалпына келтіруді эпоксидті компаундтармен жүргізу керек.

**В қосымшасы**  
(ақпараттық)

**Бетон қоспаларын араластырудың ұсынылатын ұзақтығы**

**В.1-кесте – Стационарлы араластырғыштарда тығыз толтырғышты бетон қоспаларын араластырудың ұсынылатын ұзақтығы**

Жүктеу бойынша араластырғыштың сыйымдылығы, л	Араластыру ұзақтығы, с, кем емес			
	қолайлы төселуі бойынша маркалар қоспалары үшін гравитациялық араластырғыштарда			қолайлы төселуі бойынша барлық маркалар қоспалары үшін мәжбүрлеп әрекет етуші араластырғыштарда
	V3 (Ж1), S1 (П1)	S2 (П2)	S3-S5 (П3 - П5)	
750 және одан кем	90	75	60	50
750-ден 1500 дейін	120	105	90	50
" 1500	150	135	120	50
Ескертпе - MEMCT 7473 сәйкес гравитациялық араластырғышты жеңіл бетондар үшін араластыру ұзақтығын көрсетілген кесте бойынша қабылдайды.				

**В.2-кесте – Мәжбүрлеп әрекет ететін араластырғыштардағы кеуекті толтырғышты бетон қоспаларын араластырудың ұсынылатын ұзақтығы**

Бетон қоспасының дайын илемінің көлемі, л	Араластыру ұзақтығы, с, бетонның орташа тығыздығында, кг/м <sup>3</sup>			
	1600 және одан асатын	1400-ден 1600 дейін	1000-нан 1400 дейін	1000-нан бастап және одан аз
750 және одан кем	105	120	150	180
750-ден 1500 дейін	120	150	180	210
" 1500	135	180	210	240
Ескертпе - Араластыру ұзақтығының мәндері S1 (П1) маркалы кеуекті толтырғыштардағы қоспалар үшін келтірілген. S2 (П2), S3 (П3), S4 (П4) және S5 (П5) маркалы қоспалар үшін араластыру ұзақтығын сәйкесінше 15, 30, 45және 50 с етіп азайтады. V1 (Ж), V2 (Ж2), V1 (Ж3) және V0 (Ж4) маркалы қоспалар үшін араластыру ұзақтығын сәйкесінше 15, 30, 45және 60 етіп ұлғайтады.				



**Г қосымшасы***(міндетті)***Ортофосфорлық қышқылды ыстыққа төзімді бетонды дайындау,  
нығыздау және дайындау режимдері**

Г.1 Ортофосфорлық қышқылдағы ыстыққа төзімді бетондарды СБ-97 типті көлденең орналасқан біліктермен мәжбүрлеп әрекет етуші араластырғыштарда дайындау керек.

Г.2 Жұмыс істеп тұрған араластырғыштағы жүктемені келесі кезекпен жүргізу керек: ірі толтырғыш – құм – ұсатылған қоспа – ортофосфорлық қышқыл.

Г.3 Қоспаларды тасымалдауды және төсеуді 30 мин асырмай жүзеге асыру керек.

Г.4 Бұйымдардың 200 мм дейінгі қалыңдығында ортофосфорлық қышқылда бетон қоспасының тығыздануын 0,01 МПа қысымды қамтамасыз ететін жүктемемен дірілаланда жүргізу керек. Бұйымдардың 200 мм асатын қалыңдығында қоспаны қабаттап тығыздау керек: бетінде қышқыл ерітіндісі пайда болғанға дейін қалыңдығы (150 - 200) мм болатын бірінші қабатты дірілдеткеннен кейін материалды (10 - 20) мм тереңдікке қопсыту керек, әрі қарай қалыңдығы (150 - 200) мм болатын қабатты алу есебінен үлес салмағын көміп, дірілдетуді жаңғырту керек. Ыстыққа төзімді бетонның соңғы қабатын төсегеннен кейін қажет болса қалыпқа бетон қоспасын қосу, қалыпты жүктемемен жабу және бөлінген қышқылдың іздерімен біркелкі тегіс беттің пайда болуына дейін тағы да дірілдету керек.

Дірілдеу аяқталғаннан кейін қалыпты қақпақпен жауып және оны арнайы қысқыштармен ернеулерге бекіту керек.

Г.5 Ортофосфорлық қышқылды ыстыққа төзімді бетоннан жасалған бұйымдарды қатайту үшін толтырғыштардың түріне байланысты келесі шарттарды қадағалау қажет:

- корундтық және муллиткорундтық толтырғышты бетоннан жасалған бұйымдарды 60 °C/c көтерілу жылдамдығымен 200 °C температураға дейін қыздыру, осы температурада 4 сағ ұстау, үй-жайдағы ауа температурасына дейін пеште салқындату және қалыбын алу керек, содан кейін 150 °C/c жылдамдықта 500°C дейін қыздыру, осы температурада 4 сағ ұстау және үй-жайдағы ауаның температурасына дейін салқындату керек;

- шамоттық және муллиттік толтырғыштармен бетоннан жасалған бұйымдарды 60 °C/c көтерілу жылдамдығымен 250 °C температураға дейін қыздыру, осы температурада 8 с ұстау керек, содан кейін пешпен бірге салқындату және қалыбын алу керек;

- вермикулит, асбест және ұсатылған магнезитпен керамзит қоспасынан толтырғыштармен бетоннан алынған бұйымдарды қатайтуды 1 тәулік бойы 18 °C орташа тәуліктік температурада әрі қарай (100 - 110) °C температурада құрғатумен жүзеге асыру керек.

## Д ҚОСЫМШАСЫ

(ақпараттық)

## Қалыптау тәсілдері

## Д.1-кесте-Қалыптау тәсілдері

Конструкциялар және бұйымдар	ҚОЗҒАЛҒЫШТЫҚ, см											
	Бетон қоспасының қолайлы төселуінің диапазоны, қаттылық, с, қалыптау кезінде											
	станоктан				беткі				сыртқы		ішкі	
	50 Гц жиілікпен дірілаландарда және дірілқондырғыларда	25 Гц жиілікпен дірілаландарда	Соққылық- дірілаландарында	Соққылық аландарда	Дірілқондырмалармен, дірілқосушы құрылғылармен	дірілпрестермен	Роликті қондырғылармен	Беткі дірілдеткіштермен	Қасбеталық және көлемді қалыптау қондырғыларда	Дірілмен қалыптау	Терең дірілдеткіштермен	діріластарлармен
1. Жазық конструкциялар:												
Аражабындардың, ішкі қабырғалардың плиталары	$\frac{1-4}{-}$	$\frac{5-9}{-}$	$\frac{1-4}{-}$	$\frac{1-4}{-}$	$\frac{1-4}{-}$	-	$\frac{-}{31\text{жоғ.}}$	$\frac{5-9}{-}$	$\frac{5-15}{-}$	-	-	-
Аэродромдық, жол плиталары, тіреуіш қабырғалардың элементтері	$\frac{-}{5-10}$	-	-	-	-	-	-	$\frac{1-4}{-}$	-	-	$\frac{1-4}{-}$	-
Сыртқы қабырғалардың бір қабатты, жазық немесе терезелік және есіктік ойықтар мен панельдері	$\frac{-}{5-10}$	-	$\frac{-}{5-10}$	-	$\frac{1-4}{-}$	-	-	-	-	-	-	-
Қабырғалы және кессонды плиталар, панельдер, 25 см аспайтын тереңдікпен, 12 м аспайтын аралықпен басқа осындай элементтер (аражабын плиталары, балкон плиталары және т.б.)	$\frac{1-4}{-}$	$\frac{5-9}{-}$	$\frac{1-4}{-}$	$\frac{1-4}{-}$	-	-	-	$\frac{10-15}{-}$	-	-	-	-

## Д.1-кесте (жалғасы)

Конструкциялар және бұйымдар	<div> <div>қозғалғыштық, см</div> <div>Бетон қоспасының қолайлы төселуінің диапазоны, қаттылық, с</div> <div>қалыптау кезінде</div> </div>											
	станоктық				беткі				сыртқы		ішкі	
	50 Гц жиілікпен дірілаландарда және дірілкондырғыларда	25 Гц жиілікпен дірілаландарда	Соққылық- дірілаландарында	Соққылық аландарда	Дірілкондырмалармен, дірілсозушы құрылғылармен	дірілпрестермен	Роликті қондырғылармен	Беткі дірілдеткіштермен	Кассеталық және көлемді қалыптау қондырғыларда	Дірілмен қалыптау	Терең дірілдеткіштермен	діріластарлармен
Сол сияқты, 25 см асатын қырлармен, 12 м дейінгі аралықпен	$\frac{1-4}{-}$	$\frac{10-15}{-}$	$\frac{1-4}{-}$	-	-	-	-	$\frac{10-15}{-}$	-	-	$\frac{10-15}{-}$	-
Сол сияқты, 12 м асатын аралықпен	-	-	-	-	$\frac{1-4}{-}$	-	-	$\frac{10-15}{-}$	-	$\frac{1-4}{-}$	$\frac{10-15}{-}$	-
Қуыс плиталар (аражабындар, желдетуші блоктар)	$\frac{-}{11-20}$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	$\frac{-}{11-20}$
Тротуар плиталары	-	-	-	-	-	-	$\frac{-}{31\text{жоғ.}}$	-	-	-	-	-
2. Желілік конструкциялар:												
Жай профильді (кадалар, беларқалар, маңдайшалар, ұстындар, бағандар)	$\frac{-}{5-10}$	$\frac{1-4}{-}$	$\frac{-}{5-10}$	-	-	-	-	-	-	-	$\frac{1-4}{-}$	-
80 см-ден кем бетондау биіктігінде күрделі профильді (таврлы және қос таврлы аркалықтар, фермалар, екі тармақты ұстындар, ЭТЛ тіректері, мачттар)	$\frac{1-4}{-}$	$\frac{5-9}{-}$	$\frac{1-4}{-}$	-	-	-	-	-	-	-	$\frac{5-9}{-}$	-

## Д.1-кесте-Қалыптау тәсілдері (жалғасы)

Конструкциялар және бұйымдар	<div> <div>КОЗҒАЛҒЫШТЫҚ, см</div> <div>Бетон қоспасының қолайлы төселуінің диапазоны, каттылық, с , қалыптау кезінде</div> </div>											
	станоктық				беткі				сыртқы		ішкі	
	50 Гц жиілікпен дірілаландарда және дірілқондырғыларда	25 Гц жиілікпен дірілаландарда	Соққылық- дірілаландарында	Соққылық аландарда	Дірілқондырмалармен, дірілсозушы құрылғылармен	дірілпрестермен	Роликті қондырғылармен	Беткі дірілдеткіштермен	Кассеталық және көлемді қалыптау қондырғыларда	Дірілмен қалыптау	Терең дірілдеткіштермен	діріластарлармен
Сол секілді, 80 см асатын бетондау биіктігінде	$\frac{5-9}{-}$	$\frac{10-15}{-}$	$\frac{5-9}{-}$	-	-	-	-	-	-	$\frac{5-9}{-}$	$\frac{10-15}{-}$	-
Ернеулі тас	-	-	-	-	-	$\frac{-}{31\text{жоғ.}}$	$\frac{-}{31\text{жоғ.}}$	-	-	-	-	-
Шпалдар	$\frac{-}{21-30}$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Елеулі жалпы немесе жергілікті қанықтырумен арматуралы конструкциялар	$\frac{5-9}{-}$	-	-	-	$\frac{5-9}{-}$	-	-	-	-	$\frac{5-9}{-}$	$\frac{5-9}{-}$	-
3. Кеңістікті, жұқа қабырғалы конструкциялар:												
Қабықшалар - панельдер	-	-	-	-	$\frac{1-4}{-}$	-	-	$\frac{5-9}{-}$	-	$\frac{5-9}{-}$	$\frac{10-15}{-}$	-
Цилиндрлі резервуарлардың, сүрлемдердің, құдықтардың, шахталық оқпандардың және тоғыспа-қабықшалар панельдерінің қабықтары	$\frac{5-9}{-}$	-	-	-	-	-	-	-	-	$\frac{5-9}{-}$	-	-

## Д.1-кесте-Қалыптау тәсілдері (жалғасы)

Конструкциялар және бұйымдар	<div> <div>қозғалғыштық, см</div> <div>Бетон қоспасының қолайлы төселуінің диапазоны, қаттылық, с , қалыптау кезінде</div> </div>											
	станоктық				беткі				сыртқы		ішкі	
	50 Гц жиілікпен дірілаландарда және дірілқондырғыларда	25 Гц жиілікпен дірілаландарда	Соккылық- дірілаландарында	Соккылық алаңдарда	Дірілқондырмалармен, дірілқозушы құрылғылармен	дірілпрестермен	Роликті қондырғылармен	Беткі дірілдеткіштермен	Кассеталық және көлемді қалыптау қондырғыларда	Дірілмен қалыптау	Терең дірілдеткіштермен	діріластарлармен
Екі түрлі қисықтықтағы қабықшалардың құрама тоғыспаларының элементтері	$\frac{1-4}{-}$	-	-	$\frac{1-4}{-}$	$\frac{1-4}{-}$	-	-	-	-	$\frac{5-9}{-}$	-	-
Көлемді элементтер (санитарлық-техникалық кабиналар, жеделсатылардың шахталары)	-	-	-	-	-	-	-	-	$\frac{10-15}{-}$	$\frac{10-15}{-}$	-	-
Блок-бөлмелер	-	-	-	-	-	-	-	-	$\frac{15-20}{-}$	-	-	-
4. Іргетастық блоктар, қабырғалық және басқа осындай жай конфигурациядағы бұйымдар	$\frac{-}{5-10}$	-	$\frac{1-4}{-}$	$\frac{-}{5-10}$	$\frac{-}{5-10}$	-	-	-	-	-	-	-
<p>Ескертпелер</p> <p>1 10 см және одан асатын бетон қоспасының қозғалғыштығында тереңдікті және беткі дірілдеткіштерді қолданумен қалыптауға аз сериялы өндірісте ғана рұқсат етіледі.</p> <p>2 Қалыптаудың төмен жиілікті режимдерін қолдануға цементтің артық шығындалуын болдырмайтын пластификациялаушы қоспаларды пайдаланумен үйлестіріп рұқсат етіледі.</p>												

**Д.1-кесте-Қалыптау тәсілдері (жалғасы)**

- |  |
|--|
| <p>3 Дірілаландарда қаттылығы 10 с жоғары бетон қоспасынан бұйымдарды, сонымен қатар қаттылығы 5 с және одан асатын қоспадан қабықшаларды,тоғыспаларды дайындау кезінде жүктеулерді қолдану қажет.</p> <p>4 Роликті қалыптауды кеңістікті арматуралық қаңқасы жоқ конструкциялар үшін ғана қолдану керек.</p> <p>5 Тереңдігі 25 см асатын қабырғалармен қабықша-панельдерді және қабырға плиталарын дайындау кезінде дірілмен созу технологиясын конструкциялардың жоғарғы жұқа қабырғалық бөлігін дайындау үшін ғана пайдалану керек.</p> <p>6 Жаңадан енгізілетін кассеталық қондырғыларда суперпластификаторсыз қозғалғыштығы (10 - 15) см болатын бетон қоспасын қолдану рұқсат етілмейді.</p> |
|--|

**Е қосымшасы***(міндетті)***Болат өзекті диаметрі 250 мм-ден 600 мм дейінгі қысымды темірбетон құбырларын дайындау**

Осы қосымша МЕМСТ 26819 талаптарына жауап беретін құбырларды дайындауға таралады.

Материалдарға, бетон қоспасына және бетонға қойылатын талаптар

Е.1 Құбырларды дайындау үшін ГОСТ 26819 сәйкес материалдарды қолдану керек.

Е.2 Ішкі центрифугалық қабатты қалыптауға арналған ұсақ түйіршікті бетон қоспасы ГОСТ 5802 бойынша эталондық конус батуының (7 - 10) см қозғалғыштығына және салмағы бойынша құмға цементтің 1:2,5 - 1:3,0 арақатынасында болуы тиіс.

Механикалық бүрку әдісімен жағылатын сыртқы қабатты қалыптауға арналған ұсақ түйіршікті бетон қоспасы салмағы бойынша цементтің құмға 1:2,0 - 1:2,5 арақатынасында және цементтің қалыпты қоюлығының 1 - 1,1 тең болатын су-цемент қатынасында болуы тиіс.

Қалыптауды бастағанға дейін араластырғыштан бетон қоспасын шығару уақыты 45 мин аспауы тиіс.

Е.3 Сыртқы қабаттың ұсақ түйіршікті бетон қоспасына құбырлардың тоттануға төзімділігін арттыруды қамтамасыз ететін химиялық қоспаларды қосу рұқсат етіледі.

Е.4 Бетон қоспасын дайындау кезінде мәжбүрлі әрекет етуші араластырғыштарда материалдарды араластыру ұзақтығы ішкі қабат үшін кем дегенде 3 мин және сыртқы қабат үшін 5 мин болуы тиіс.

Е.5 Бетонның класы, нормаланатын өткізу және шығару беріктігі, су сіңіруі МЕМСТ 26819 талаптарына сәйкес болуы тиіс.

Е.6 Бақылау үлгілерін дайындау және осьтік созылуға бетонның беріктігін анықтау МЕМСТ 26819 келтірілген әдістемеге сәйкес жүргізілуі тиіс.

Болат өзекті дайындау

Е.7 Құбырдың болат өзегі МЕМСТ 26819 көрсетілген материалдан дайындалуы тиіс.

Е.8 Өзектің болат цилиндрінің спиральды-дәнекерлеу жігі тығыз болуы және негізгі металға тең берік болуы тиіс.

Е.9 Үздіксіз қорыту әдісімен түйіспелік дәнекерлеу кезінде қорыту және шөгу шамасын ескерусіз жалғаушы сақиналар дайындамаларының анықтамалық есептік шамалары Е.1-кестеде келтірілген.

Е.10 Жалғаушы сақиналардың дайындамаларын кесу кезінде ұзындығы бойынша ауытқулар  $\pm 1,5$  мм шегінде болуы тиіс.

Е.11 Дайындамалардың бүйір бетіне кесу желісінің перпендикулярлығынан ауытқу  $\pm 1^\circ$  аспауы тиіс.

Е.12 Біріктіру сақиналарының ұштарын үздіксіз қорытуды түйістіріп дәнекерлеу кезінде қорыту және шөгу шамалары дәнекерлеу тәртібіне байланысты әрбір нақты дәнекерлеу машинасы үшін таңдалуы тиіс.

## Е.1-кесте - Анықтамалық есептік шамалар

Құбырдың шартты өткелінің диаметрі, мм	Біріктіру сақиналары дайындамаларының ұзындығы, мм	
	келтеқұбыр	төлке
250	821	806
300	1008	996
400	1300	1291
500	1600	1595
600	1889	1887

Е.13 Біріктіру сақиналарын дайындау кезінде дайындамалардың ұштарын түйістіріп қосу негізгі металға тең берік болуы, ойықтар болмауы тиіс, грат негізгі металмен бір деңгейде тазалануы тиіс.

Е.14 Өзектің біріктіру сақиналарын калибрлеуді металдың серпінділік шегінен асатын созу күшімен жүргізу керек.

Е.15 Біріктіру сақиналарының бетонмен қорғалмаған беттері тоттануға төзімді металдан жасалған қорғаныстық жабыны болуы және МЕМСТ 9.302 талаптарына сәйкес ілінісу беріктігіне сынақтан өтуі тиіс.

Е.16 Құбырларды өндіру шарттарына тәуелсіз, өзектің біріктіру сақиналарына ГОСТ 26819 1-қосымшасының талаптарына сәйкес құбырларды электр тотығынан қорғауға арналған төсеме бұйымдар дәнекерленуі тиіс.

Е.17 Болат өзектерді және оның құрамдас бөлшектерін (болат цилиндрді және біріктіру сақиналарын) дайындау кезінде олардың геометриялық параметрлерінің іс жүзінде ауытқу мәндері МЕМСТ 26819 (1-қосымшаны қараңыз) көрсетілген шектерден аспауы тиіс.

Е.18 Өзек беттерінің тазалығы МЕМСТ 9.402 бойынша тазалау және майсыздандырудың екінші деңгейіне сәйкес болуы тиіс.

Құбырдың ішкі бетон қабатын дайындау, қалыптау және жылумен өңдеу.

*Құбырларды арматуралау*

Е.19 Ішкі бетон қабатын қалыптау алдында өзектің шетжақтары бойынша шаблонды сақиналарды орнату және өзекке қаттылық бандаждарын бекіту керек (ұзындығы 10 м өзекке кем дегенде үш бандаж).

Е.20 Қаттылық бандаждарын бекіту кезінде олардың өзектің ұзындығы бойынша және оның осіне перпендикуляр біркелкі таралуын қадағалау керек. Қалыптау процесінде бандаждарды бұрауға және қысу күшінен өзектің цилиндрлі бетінде жапырылудың пайда болуы рұқсат етілмейді.

Е.21 Өзекке берілетін бетон қоспасының мөлшері МЕМСТ 26819 белгіленген қалыңдықтағы бетон қабатын алуды қамтамасыз етуі тиіс.



Е.22 Ішкі бетон қабатын қалыптау кезінде өзектің барлық беті бойынша бетон қоспасының біркелкі таралуы және тығыздалуы қамтамасыз етілуі тиіс. Қалыптау ұзақтығы 15 мин аспауы тиіс.

Е.23 Қалыптау аяқталғаннан кейін шлам тазалануы тиіс. Шламды үлдірдің ең көп рұқсат етілетін қалыңдығы 2 мм аспауы тиіс.

Е.24 Жылумен өндегенде изометриялық ұстау кезінде камерадағы бу-ауа ортасының температурасы (65 - 70) °С, ылғалдылық - кем дегенде 80 % болуы тиіс. Жылумен өндеу уақыты МЕМСТ 26819 талаптарына сәйкес өткізу беріктіктің қажетті шамасын алу шартынан таңдалады.

Е.25 Қаттылық бандаждарын алу жылумен өндеу процесінің аяқталуынан ерте жүргізілмеуі тиіс.

Е.26 Спиралды арматуралық қаңқа сымының ұштарын түйістіріп қосу негізгі металға тең берік болуы тиіс. Спиралды арматураны орау қадамының ауытқуы + 2 мм аспауы тиіс.

Е.27 Арматураны орағаннан кейін арматураның беті және өзектің беті МЕМСТ 26819 сәйкес құрамның цемент пастасымен жабылуы тиіс.

*Сыртқы бетон қабатын қалыптау және жылумен өндеу*

Е.28 Сыртқы бетон қабатын қалыптау кезінде келесілер рұқсат етілмейді: бетон қоспасы жылдамдығының 35 м/с төмен азаюы; шығарушылардың роторлары арасындағы саңылаудың 1,5 мм аса ұлғаюы.

Е.29 Бетон қоспасы алауының осі өзектің осіне қатысты оның айналуына қарама-қарсы жаққа 20-25 мм ауысуы тиіс.

Е.30 Бастапқы қоспаның толтырғышы ретінде сыртқы қабатты қалыптау кезінде түзілген қоспаның шашырандысын қайталап пайдалануға 1 сағ кейін жол берілмейді.

Е.31 Бетонның жаңадан қалыпталған сыртқы қабатының бетіне 0,8 аспайтын су-цементтік қатынаспен цемент пастасын жағу керек.

Е.32 Сіңіргіш композициямен өңделмеген сыртқы бетон қабатының су сіңіргіштігі 9 % аспауы тиіс.

Е.33 Жылумен өндеу кезінде изотермиялық ұстағанда камерадағы бу-ауа ортасының температурасы (65 - 70) °С болуы, ылғалдылық кем дегенде 80 % болуы тиіс.

Е.34 Термоөндеуден кейін бетонның сыртқы қабатын 80 °С температура кезінде кем дегенде 2 сағ бойы сіңіруші композициямен өндеу керек. Сіңіруші композицияның құрамы ГОСТ 26819 талаптарына жауап беруі тиіс.

Е.35 Сіңіруші композицияны дайындау 70 °С төмен емес температура кезінде арнайы араластырғыштарда жүргізілуі тиіс.

Е.36 Сығымдалған ауаның көмегімен сіңіруші композицияның бастапқы материалдарын араластыру ұзақтығы кем дегенде 2 сағ болуы тиіс.

Е.37 Сіңіруші композициямен өндеу алдында құбырлардың температурасы 20°С төмен болмауы тиіс.

**Ж қосымшасы**  
(ақпараттық)

**Бетонның сипаттамалары мен кластары арасындағы арақатынас**

**Ж.1-кесте – Сығылуға және созылуға беріктігі бойынша кластар мен сипаттамалар арасындағы арақатынас**

Бетонның классы				Бетонның созылуға нормативтік кедергісі $f_{ctk,005}$ , МПа	Құрамды іріктеу кезінде бетонның талап етілетін беріктігі, МПа,	
МЕМСТ 26633 бойынша	ҚР СТ EN 206-1 бойынша				текшелерді сығуға, $f_{c,тр}$	созылуға $f_{ct,тр}$
	Белгілеу	Бетон беріктігінің сипаттамалары, МПа				
		$f_{ck}$	$f_{c,cube}^G$			
B10	C8/10	8	10	0,85	12,9	1,2
B12,5	C10/12,5 <sup>a)</sup>	10	12,5	1,0	16,1	1,4
B15	C12/15	12	15	1,1	19,3	1,5
B20	C16/20	16	20	1,3	25,7	1,8
B22,5	C18/22,5 <sup>a)</sup>	18	22,5	1,4	28,9	2,0
B25	C20/25 <sup>a)</sup>	20	25	1,5	32,2	2,1
B27,5	C22/27,5 <sup>a)</sup>	22	27,5	1,6	35,4	2,2
B30	C25/30	25	30	1,8	38,6	2,5
B35	C28/35 <sup>a)</sup>	28	35	1,9	45,0	2,6
–	C30/37	30	37	2,0	47,6	2,8
B40	C32/40 <sup>a)</sup>	32	40	2,1	51,4	2,9
B45	C35/45	35	45	2,2	57,8	3,0
B50	C40/50	40	50	2,5	64,3	3,5
B55	C45/55	45	55	2,7	70,7	3,7
B60	C50/60	50	60	2,9	77,1	4,0
–	C55/67	55	67	3,0	83,8	4,2
B75	C60/75	60	75	3,1	90,0	4,3
–	C70/85	70	85	3,2	102,5	4,4
–	C80/95	80	95	3,4	115,0	4,7

**Ж.1-кесте – Сығылуға және созылуға беріктігі бойынша кластар мен сипаттамалар арасындағы арақатынас (жалғасы)**

Бетон классы				Бетонның созылуға нормативтік кедергісі $f_{ctk,005}$ , МПа	Құрамды іріктеу кезінде бетонның талап етілетін беріктігі, МПа,	
МЕМСТ 26633 бойынша	ҚР СТ EN 206-1 бойынша				сығылуына, кубтар $f_{c,тр}$	созылуға $f_{ct,тр}$
	Белгілеу	Бетон беріктігінің сипаттамалары, МПа				
		$f_{ck}$	$f_{c,cube}^G$			
—	C90/105	90	105	3,5	127,5	4,8

а) бетон кластарының белгіленген аралық мәндерін ғылыми-зерттеу жұмыстарды жүргізілгеннен кейін қолдану ұсынылады.

**Ескертпелер**

1 Бұл кесте ақпараттық сипатта, беріктігі бойынша бетон кластары арасындағы арақатынасты дәл анықтау үшін тиісті ғылыми-зерттеу жұмысын жүргізу қажет.

2 C8/10 – C50/60 класты бетондар үшін  $f_{c,тр}$ , МПа кубтар бойынша бақыланатын сығылуға бетонның талап етілетін беріктігі келесі тәуелділік бойынша 13,5 % түрлену коэффициентімен анықталды

$$f_{c,тр} = \frac{f_{c,cube}^G}{1 - 1,64V},$$

мұнда  $V$  – бірлік үлесіндегі түрлену коэффициенті.

3 C55/67 класты және одан жоғары бетондар үшін МЕМСТ 18105 жаңа редакциясын енгізгенге дейін  $f_{c,тр}$ , МПа кубтар бойынша бақыланатын, сығылуға бетонның талап етілетін беріктігі келесі тәуелділік бойынша анықталды

$$f_{c,тр} = 1,25 (f_{ck} + 12).$$

4 МЕМСТ 18105 жаңа редакциясын енгізгенге дейін  $f_{c,тр}$ , МПа созылуға бетонның талап етілетін кедергісі келесі тәуелділік бойынша 16,5 % түрлену коэффициентінде анықталды

$$f_{ct,005} = \frac{f_{ctk,005}}{1 - 1,64V}.$$

5 МЕМСТ 26633-91 бойынша В 3,5; В 5; В 7,5 бетон кластары үшін ҚР СТ EN 206-1-дегі ұқсас кластар сәйкес келеді. В 65 және В 80 бетон кластары үшін сондай-ақ ҚР СТ EN 206-1-дегі бірімдес ұқсас кластар жоқ, алайда бұл кластарды сәйкесінше C55/67 және C70/85 жатқызуға болады.

6 Бұл кестеде ҚР СТ EN 206-1 бойынша C100/115 класы жоқ.

**Ж.2-кесте—Қаттылығы бойынша бетон қоспасының кластары мен  
сипаттамалары арасындағы арақатынас**

МЕМСТ 7473 Бетон қоспалар. Техникалық шарттар		ҚР СТ EN 206-1 Бетон. 1-Бөлім. Техникалық талаптар, көрсеткіштер, өндіріс және сәйкестік	
Маркасы	Қаттылығы, с	Маркасы	Шөгу уақыты, сек.
Ж5	50 жоғары	V0	31 жоғары
Ж4	31-ден 50 дейін		
Ж3	21-ден 30 дейін	V1	21-ден 30 дейін
Ж2	11-ден 20 дейін	V2	11-ден 20 дейін
Ж1	5-тен 10 дейін	V3	6-дан 10 дейін
-	-	V4	3-тен 5 дейін

ӘОЖ 691.328

МСЖ 91.080.30  
91.100.30

**Түйінді сөздер:** бетон, құрама темірбетон, конструкциялар, бұйымдар

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	IV
1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ .....	1
2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ .....	1
3 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ .....	4
4 ПРИЕМЛЕМЫЕ РЕШЕНИЯ.....	6
4.1 Общие положения .....	6
4.2 Пожарная безопасность .....	7
4.3 Сырьевые материалы, их складирование и хранение .....	7
4.4 Изготовление арматурных и закладных изделий .....	11
4.5 Приготовление бетонных смесей.....	14
4.5.1 Основные свойства бетонных смесей.....	14
4.5.2 Подача, дозирование материалов и приготовление смесей.....	16
4.6 Формование изделий .....	18
4.6.1 Методы и технологические линии формования изделий .....	18
4.6.2 Формы, стенды и подготовка их к формованию .....	20
4.6.3 Укладка и уплотнение бетонных смесей .....	24
4.6.4 Отделка в процессе формования .....	28
4.6.5 Немедленная распалубка. Безопалубочное формование .....	30
4.7 Тепловая обработка изделий .....	31
4.7.1 Твердение бетона и тепловая обработка .....	31
4.7.2 Тепловые агрегаты.....	32
4.7.3 Режимы тепловой обработки .....	38
4.8 Распалубка, доводка, хранение и транспортирование изделий .....	42
4.9 Контроль качества .....	44
5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....	48
6 ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ ИЗДЕЛИЙ .....	50
Приложение А (обязательное) Дополнительные требования к заполнителям для бетонов, предназначенных для различных видов строительства .....	52
Приложение Б (обязательное) Изготовление напорных виброгидропрессованных труб диаметром от 500 мм до 1600 мм .....	56
Приложение В (информационное) Рекомендуемая продолжительность перемешивания бетонных смесей .....	60
Приложение Г (обязательное) Режимы приготовления, уплотнения и твердения жаростойкого бетона на ортофосфорной кислоте .....	61
Приложение Д (информационное) Способы формования .....	62
Приложение Е (обязательное) Изготовление железобетонных напорных труб диаметром от 250 мм до 600 мм со стальным сердечником.....	67
Приложение Ж (информационное) Соотношение между классами и характеристиками бетона .....	70

## **ВВЕДЕНИЕ**

Свод правил рекомендует приемлемые решения по технологическим параметрам производства сборных железобетонных конструкций и изделий, в результате выполнения которых будут реализованы установленные требования к рабочим характеристикам строительных норм СН РК «Производство сборных железобетонных конструкций и изделий».

Настоящий свод правил не является единственным способом выполнения параметров, установленных в СН РК «Производство сборных железобетонных конструкций и изделий».

Разработанный свод правил будет способствовать повышению эксплуатационной надежности зданий и сооружений за счет улучшения качества сборных железобетонных изделий и конструкций, обеспечиваемого оптимизацией и соблюдением технологических операций.

При разработке свода правил учтены достижения науки техники и технологии, передовой отечественный и зарубежный опыт производства изделий.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ЕРЕЖЕЛЕР ЖИНАҒЫ  
СВОД ПРАВИЛ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

---

ПРОИЗВОДСТВО СБОРНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ И  
ИЗДЕЛИЙ

---

PRODUCTION OF PRECAST CONCRETE STRUCTURES AND PRODUCTS

---

Дата введения – 2015-07-01

**1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

1.1 Настоящий свод правил распространяется на производство элементов сборных бетонных и железобетонных строительных конструкций из тяжелого, легкого, мелкозернистого, жаростойкого и напрягающего бетонов и включает приемлемые решения исходя из требований обеспечения надлежащего уровня качества и надежности изделий, рационального использования материальных и топливно-энергетических ресурсов.

1.2 В настоящем своде правил установлены приемлемые решения к технологическим процессам производства изделий, исключая процессы подготовки производства, в том числе разработку рабочей документации на них.

1.3 Требования настоящего свода правил следует учитывать при проектировании новых и техническом перевооружении действующих предприятий сборного железобетона.

При производстве изделий необходимо соблюдать требования нормативных документов на материалы, оборудование, технологическую оснастку, инструменты, систему управления качеством, общие требования по пожарной безопасности, а также по охране труда и окружающей среды

1.4 Настоящий свод правил не распространяется на производство изделий из ячеистого и плотного силикатного бетонов, полимербетонов, полимерцементных бетонов и фибробетонов.

**\*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 2.02-102-2012 Пожарная автоматика зданий и сооружений.

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

СП РК 5.03-107-2013 Несущие и ограждающие конструкции.

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

## **СП РК 5.03-102-2013\***

СТ РК 2197-1-2012 Зола летучая для бетона. Часть 1. Определение, требования и критерии соответствия.

СТ РК EN 197-1-2017 Цемент. Часть 1. Состав, технические требования и критерии соответствия обычных цементов.

СТ РК EN 206-1-2011 Бетон. Часть 1. Технические требования, показатели, производство и соответствие.

СТ РК EN 934-2-2011 Добавки для бетона, раствора и инъекционного раствора. Часть 2. Добавки для бетона. Определение, требования, соответствие, маркировка и этикетирование.

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

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.

НТП РК 02-04-1.4-2011 Проектирование сборных, сборно-монолитных и монолитных железобетонных конструкций.

ГОСТ 4.250-79 СПКП. Строительство. Бетонные и железобетонные изделия и конструкции. Номенклатура показателей.

ГОСТ 9.302-88 ЕСЗКС. Покрýтия металлические и неметаллические неорганические. Методы контроля.

ГОСТ 9.402-2004 ЕСЗКС. Покрýтия лакокрасочные. Подготовка металлических поверхностей перед окрашиванием.

ГОСТ 12.1.003-2014 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 12.1.012-2004 Система стандартов безопасности труда. Вибрационная безопасность. Общие требования.

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

ГОСТ 12.3.002-2014 Система стандартов безопасности труда. Процессы производственные. Общие требования безопасности.

ГОСТ 12.3.009-76 (СТ СЭВ 3518-81) Система стандартов безопасности труда. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности (изм. 1).

ГОСТ Р 12.3.047-2012 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля.

ГОСТ 965-89 Портландцементы белые. Технические условия.

ГОСТ 3242-79 Соединения сварные. Методы контроля качества.

ГОСТ 5578-94 Щебень и песок из шлаков черной и цветной металлургии для бетонов. Технические условия.

ГОСТ 5802-86 Растворы строительные. Методы испытаний.



ГОСТ 7473-2010 Смеси бетонные. Технические условия.

ГОСТ 8267-93\* Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ. Технические условия.

ГОСТ 8269.0-97\* Щебень и гравий из плотных горных пород и отходов промышленного производства для строительных работ. Методы физико-механических испытаний.

ГОСТ 8736-2014 Песок для строительных работ. Технические условия.

ГОСТ 8829-94 Конструкции и изделия бетонные и железобетонные сборные. Методы испытаний нагружением и оценка прочности, жесткости и трещиностойкости.

ГОСТ 10060-2012 Бетоны. Методы определения морозостойкости.

ГОСТ 10178-85\* Портландцемент и шлакопортландцемент. Технические условия.

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

ГОСТ 10832-2009 Песок и щебень перлитовые вспученные. Технические условия.

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

ГОСТ 11024-2012 Панели стеновые наружные бетонные и железобетонные для жилых и общественных зданий. Общие технические условия.

ГОСТ 12586.0-83\* Трубы железобетонные напорные виброгидропрессованные. Технические условия.

ГОСТ 12586.1-83\* Трубы железобетонные напорные виброгидропрессованные. Конструкция и размеры.

ГОСТ 12730.0-78 Бетоны. Общие требования к методам определения плотности, влажности, водопоглощения, пористости и водонепроницаемости.

ГОСТ 12730.1-78 Бетоны. Методы определения плотности.

ГОСТ 12730.5-84\* Бетоны. Методы определения водонепроницаемости.

ГОСТ 13015-2012 Изделия бетонные и железобетонные для строительства. Общие технические требования. Правила приемки, маркировки, транспортирования и хранения.

ГОСТ 14098-2014 Соединения сварные арматуры и закладных изделий железобетонных конструкций. Типы, конструкция и размеры.

ГОСТ 15825-80 Портландцемент цветной. Технические условия.

ГОСТ 17624-2012 Бетоны. Ультразвуковой метод определения прочности.

ГОСТ 18105-2010 Бетоны. Правила контроля прочности.

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

ГОСТ 20910-90 Бетоны жаростойкие. Технические условия.

ГОСТ 22263-76\* Щебень и песок из горных пород. Технические условия.

ГОСТ 22266-2013 Цементы сульфатостойкие. Технические условия.

ГОСТ 22362-77 Конструкции железобетонные. Методы измерения силы натяжения арматуры.

ГОСТ 22856-89\* Щебень и песок декоративные из природного камня. Технические условия.

## **СП РК 5.03-102-2013\***

ГОСТ 22690-2015 Бетоны. Определение прочности механическими методами неразрушающего контроля.

ГОСТ 23117-91 Зажимы полуавтоматические для натяжения арматуры железобетонных конструкций. Технические условия.

ГОСТ 23615-79\* Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Статистический анализ точности.

ГОСТ 23858-79 Соединения сварные стыковые и тавровые арматуры железобетонных конструкций. Ультразвуковой метод контроля качества. Правила приемки.

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

ГОСТ 25592-91\* Смеси золошлаковые тепловых электростанций для бетонов.

ГОСТ 25781-83\* Формы стальные для изготовления железобетонных изделий. Технические условия.

ГОСТ 25818-2017 Золоуносы тепловых электростанций для бетонов. Технические условия.

ГОСТ 25820-2014 Бетоны легкие. Технические условия.

ГОСТ 26633-2012 Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия.

ГОСТ 26644-85\* Щебень и песок из шлаков тепловых электростанций для бетонов. Технические условия.

ГОСТ 26819-86\* Трубы железобетонные со стальным сердечником. Технические условия.

ГОСТ 27005-2014 Бетоны легкие и ячеистые. Правила контроля средней плотности.

ГОСТ 27006-89 Бетоны. Правила подбора состава.

ГОСТ 28570-90 Бетоны. Методы определения прочности по образцам, отобранным из конструкций.

ГОСТ 30515-2013 Цементы. Общие технические условия.

Примечание - При пользовании целесообразно проверить действие ссылочных документов по информационным каталогам «Перечень нормативных правовых актов и нормативных технических документов в сфере архитектуры, градостроительства и строительства, действующих на территории Республики Казахстан», «Указателю нормативных документов по стандартизации Республики Казахстан» и «Указателю межгосударственных нормативных документов по стандартизации Республики Казахстан», составляемым ежегодно по состоянию на текущий год и соответствующим ежемесячно издаваемым информационным бюллетеням – журналам и информационным указателям стандартов, 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.

*(Изм.ред. – Приказ КДСиЖКХ от 06.11.2019 г. №178-НК).*

### 3 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

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

**3.1 Анкеровка арматуры:** Обеспечение восприятия арматурой действующих на нее усилий путем заведения ее на определенную длину за расчетное сечение или устройства на концах специальных анкеров.

**3.2 Атмосферное воздействие на бетон:** Комплексное воздействие на бетон влажности, температуры и газов, находящихся в атмосфере окружающей среды; при наличии среди них агрессивных компонентов вызывает коррозию бетона и/или арматуры.

**3.3 Бетоны мелкозернистые (пескобетоны):** Бетоны плотной структуры на цементном вяжущем и плотных мелких заполнителях.

**3.4 Бетоны высокопрочные:** Термин, условно применяемый для бетонов класса по прочности на сжатие выше В60 для обычного или тяжелого бетона и класса прочности выше В55 для легкого бетона.

**3.5 Биологическая защита бетона:** Защита бетона в конструкции от биологической коррозии.

**3.6 Коррозионная стойкость бетона:** Способность бетона сопротивляться внешнему физическому, химическому, физико-химическому или биологическому воздействию коррозионной среды или внутренней коррозии в бетоне.

**3.7 Коэффициент армирования железобетона:** Отношение площади сечения арматуры к рабочей площади сечения бетона, выраженное в %.

**3.8 Марка бетона по водонепроницаемости:** Показатель проницаемости бетона, характеризующийся максимальным давлением воды, при котором в условиях стандартных испытаний вода не проникает через бетонный образец.

**3.9 Предельное усилие:** Наибольшее усилие, которое может быть воспринято элементом, его сечением при принятых характеристиках материалов.

**3.10 Рабочая высота сечения:** Расстояние от сжатой грани элемента до центра тяжести растянутой продольной арматуры.

**3.11 Температуростойкость бетона:** Способность бетона в конструкции сопротивляться температурным деформациям (расширению или усадке), вызванным повышением или понижением температуры.

**3.12 Тепловыделение бетона:** Количество теплоты (в кДж/кг или в ккал/кг), образующееся в теле бетонной конструкции за счет гидратации цемента.

**3.13 Теплопроводность бетона:** Характеристика, применяемая при оценке теплозащитных свойств бетона, выражающая его способность проводить через свою толщу тепловой поток, возникающий под влиянием разности температур на поверхностях.

## 4 ПРИЕМЛЕМЫЕ РЕШЕНИЯ

### 4.1 Общие положения

4.1.1 Следует производить изделия, на которые имеются нормативные документы, а также проектная документация, утвержденная в установленном порядке.

Технология производства должна обеспечивать изготовление изделий, соответствующих требованиям нормативных документов и проектной документации на эти изделия.

4.1.2 Производство изделий, регламентируемое настоящим сводом правил, включает следующие технологические процессы: складирование и хранение сырьевых материалов; изготовление (либо комплектацию доставленных централизованно) арматурных изделий; приготовление бетонных смесей; формование изделий; тепловую обработку изделий; распалубку, доводку и хранение изделий.

Допускается изготавливать изделия без тепловой обработки с применением специальных быстротвердеющих цементов, эффективных ускорителей твердения, теплоизолированных форм и стендов и т.п.

4.1.3 При изготовлении изделий необходимо соблюдать требования утвержденных в установленном порядке нормативных документов предприятия на технологическое оборудование, типовые технологические процессы, а также требования технологических карт и другой технологической документации, составленной применительно к условиям конкретного производства и виду изделий.

4.1.4 Выбор и применение технологических процессов, оборудования и технологических линий для производства изделий необходимо осуществлять исходя из требований максимального сокращения ручного труда, комплексной механизации и автоматизации, улучшения условий труда, экономии трудовых, материальных и топливно-энергетических ресурсов, исключения отходов или их утилизации, наилучшего использования производственных площадей, обеспечения необходимого качества изделий с учетом конкретных условий на основе технико-экономических обоснований.

4.1.5 При производстве сборных железобетонных конструкций и изделий, необходимо выполнять требования к подбору состава бетона, его укладке, режиму твердения, которые обеспечат принятые в проекте эксплуатационные характеристики бетона.

Необходимо выполнять требования, предъявляемые к технологии изготовления арматурных изделий, в том числе сварных соединений, которые обеспечат их качество и проектное положение в конструкции.

Выполнение требований к опалубке, обеспечит проектную форму конструкции, предотвратит повреждения конструкции в процессе ее изготовления.

При выборе и выполнении сварных соединений арматуры следует учитывать способ производства арматурной стали и ее эксплуатационные качества.

## 4.2 Пожарная безопасность

4.2.1 При производстве сборных железобетонных конструкций и изделий в цехах предприятий следует соблюдать правила пожарной безопасности в соответствии с требованиями нормативно-технических документов и ГОСТ 12.1.004.

Следует также строго соблюдать требования взрывобезопасности производственных участков, в том числе связанных с применением веществ, используемых для смазки форм, химических добавок.

\*4.2.2. Общие требования пожарной безопасности к технологическим процессам производства сборных железобетонных конструкций и изделий принимают в соответствии с ГОСТ Р 12.3.047-2012.

*(Изм.ред. – Приказ КДСиЖКХ от 06.11.2019 г. №178-НК).*

4.2.3 Автоматические установки пожаротушения и пожарной сигнализации, системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре с следует предусматривать в соответствии с СП РК 2.02-102.

4.2.4 При размещении производств различных категорий в одном здании или помещении следует предусматривать: возможность образования взрывоопасной и горючей среды, источников инициирования взрыва или зажигания; применение местных отсосов и аварийной вентиляции; выполнение взрыво- и пожароопасных работ; применение автоматического пожаротушения и мероприятия по предупреждению взрыва и распространения пожара.

4.2.5 Технологическое оборудование, на котором предусматривается проведение огневых работ, следует привести в пожаровзрывобезопасное состояние до начала этих работ (удаление пожаровзрывоопасных веществ и отложений, отключение действующей коммуникации, снижение давления, освобождение, промывка, пропарка и др.).

4.2.6 Эвакуационные выходы из зданий и производственных помещений должны выполняться в соответствии с нормативными документами.

4.2.7 В помещениях и коридорах следует предусматривать дымоудаление на случай пожара в соответствии с требованиями нормативно-технических документов.

4.2.8 Складирование, хранение и транспортирование материалов, полуфабрикатов и комплектующих элементов производят в соответствии с требованиями противопожарной безопасности.

## 4.3 Сырьевые материалы, их складирование и хранение

4.3.1 Материалы, используемые для производства изделий, должны удовлетворять требованиям действующих нормативных документов по прочности, огнестойкости, долговечности, устойчивости к химической агрессивности грунтовых вод и воздействию микроорганизмов, не выделять токсичных соединений в условиях строительства и эксплуатации объекта при нормальных и аварийных температурных режимах, что должно быть подтверждено сертификатами соответствия.

4.3.2 В качестве вяжущих для бетонов следует применять, портландцемент, шлакопортландцемент и их разновидности в соответствии с требованиями СТ РК EN 197-1, ГОСТ 10178.

Портландцементы сульфатостойкие и пуццолановые следует применять только в случаях, указанных в ГОСТ 22266, и предусмотренных в проектной документации. Для жаростойких бетонов вяжущие следует применять в соответствии с требованиями ГОСТ 20910.

4.3.3 В соответствии с назначением конструкций и условиями их эксплуатации, требуемого класса бетона по прочности, марок по морозостойкости и водонепроницаемости, величины отпускной или передаточной прочности бетона для сборных конструкций на основании требований стандартов, проектной документации на эти конструкции с учетом требований СТ РК EN 197-1, ГОСТ 30515, а также воздействия вредных примесей в заполнителях на бетон следует выбирать вид и марку цемента.

Применение пуццолановых цементов для производства сборных железобетонных конструкций без технико-экономического обоснования не допускается.

Следует применять портландцемент на основе клинкера с нормированным минералогическим составом по СТ РК EN 197-1, ГОСТ 10178 для бетона дорожных и аэродромных покрытий, дымовых и вентиляционных труб, вентиляторных и башенных градирен, опор высоковольтных линий электропередач, железобетонных напорных и безнапорных труб, железобетонных шпал, мостовых конструкций, стоек опор.

Допускается применение шлакопортландцемента по СТ РК EN 197-1, ГОСТ 10178 для бетона дорожных оснований, а сульфатостойкий цемент по ГОСТ 22266 следует применять для бетонов, эксплуатируемых в условиях агрессивных сред.

4.3.4 Применение модифицированного тонкомолотого цементнозольного вяжущего обеспечивает получение бетонной смеси требуемой удобоукладываемости при минимальном расходе воды. Улучшение формовочных свойств (повышение связности, пластичности), а также улучшение свойств затвердевшего бетона (уменьшение усадки, повышение водостойкости, морозостойкости, трещиностойкости и др.) достигается за счет действия пластифицирующей добавки в составе тонкомолотого цементнозольного вяжущего.

4.3.5 Крупные и мелкие заполнители должны отвечать установленным нормативным требованиям для тяжелого, напрягающего и мелкозернистого (СТ РК EN 206-1, ГОСТ 26633), легкого (ГОСТ 25820) и жаростойкого бетонов (ГОСТ 20910). Дополнительные требования к заполнителям для бетонов, предназначенных для различных видов строительства, приведены в приложении А.

4.3.6 В качестве крупных заполнителей для тяжелых бетонов используют щебень и гравий из плотных горных пород по СТ РК EN 12620, ГОСТ 8267, щебень из доменных и ферросплавных шлаков черной металлургии, никелевых и медеплавильных шлаков цветной металлургии по СТ РК EN 12620, ГОСТ 5578, щебень и песок искусственные пористые по СТ РК 948, щебень и песок перлитовые вспученные по ГОСТ 10832, щебень и песок из горных пород по СТ РК EN 12620 и ГОСТ 22263, а также щебень из шлаков ТЭЦ по ГОСТ 26644.

4.3.7 В качестве мелких заполнителей для бетонов используют природный песок и песок из отсевов дробления горных пород с средней плотностью зерен от 2000 кг/м<sup>3</sup> до 2800 кг/м<sup>3</sup> и их смеси, удовлетворяющие требованиям СТ РК EN 12620, ГОСТ 8736, песок из доменных и ферросплавных шлаков черной металлургии, никелевых и медеплавильных шлаков цветной металлургии по ГОСТ 5578, а также золошлаковые смеси по ГОСТ 25592.

4.3.8 Крупный заполнитель в зависимости от предъявляемых к бетону требований выбирают по следующим показателям: зерновому составу и наибольшей крупности, содержанию пылевидных и глинистых частиц, вредных примесей, форме зерен, прочности, содержанию зерен слабых пород, петрографическому составу и радиационно-гигиенической характеристике. При подборе состава бетона учитывают также плотность, пористость, водопоглощение, пустотность. Крупные заполнители должны иметь среднюю плотность зерен от 2000 кг/м<sup>3</sup> до 3000 кг/м<sup>3</sup>.

4.3.9 Мелкий заполнитель для бетона выбирают с учетом зернового состава, пустотности, водопоглощения, содержания органических примесей, истинной плотности зерен песка, минерало-петрографического состава, радиационно-гигиенической оценки, по результатам которой устанавливают область его применения.

При применении дробленых песков выбор производят по пределу прочности при сжатии в насыщенном водой состоянии исходной породы.

Применение фракционированных песков позволяет обеспечивать постоянство зернового состава бетонной смеси, что повышает качество, плотность и прочность бетона.

4.3.10 Для снижения расхода цемента и заполнителей при приготовлении бетонных смесей рекомендуется использовать золы-уноса, шлаки и золошлаковые смеси ТЭС, отвечающие требованиям ГОСТ 25592, СТ РК 2197-1, ГОСТ 25818, СТ РК EN 206-1, ГОСТ 25820 и ГОСТ 26644.

4.3.11 Тонкомолотые добавки для жаростойких бетонов должны соответствовать требованиям ГОСТ 20910.

4.3.12 Для приготовления отделочных бетонов и растворов следует применять портландцемент по СТ РК EN 197-1, ГОСТ 10178, цветные цементы по СТ РК EN 197-1, ГОСТ 15825, белый цемент по СТ РК EN 197-1, ГОСТ 965, крупный и мелкий заполнители в соответствии с требованиями нормативных документов, а также декоративные щебень и песок по СТ РК EN 12620, ГОСТ 22856.

4.3.13 Для регулирования и улучшения свойств бетонной смеси и бетона, снижения расхода цемента и энергетических затрат следует применять химические добавки, удовлетворяющие требованиям СТ РК EN 934-2, ГОСТ 24211.

4.3.14 В тех случаях, когда заполнители содержат разновидности кремнезема, способные взаимодействовать со щелочами цемента (Na<sub>2</sub>O и K<sub>2</sub>O) или другими составляющими, а железобетонные изделия будут эксплуатироваться во влажных условиях, необходимо провести испытания для определения реакционной способности щебня, гравия, песка по СТ РК EN 12620, ГОСТ 8269.0.

4.3.15 Необходимо использовать пластифицирующие добавки, как правило, суперпластификаторы, для приготовления высокоподвижных и литых бетонных смесей; воздухововлекающие и пластифицирующе-воздухововлекающие добавки – для приготовления бетонов с повышенной морозостойкостью (F 200 и выше) из подвижных бетонных смесей.

4.3.16 Складирование, хранение и транспортирование материалов, полуфабрикатов и комплектующих элементов производят в соответствии с требованиями нормативных документов на эти материалы и элементы (в штабелях, контейнерах, емкостях, стеллажах) раздельно по видам, маркам, типоразмерам с обеспечением условий механизации погрузочно-разгрузочных работ, правил безопасных методов труда.

4.3.17 Склаживать и хранить крупные и мелкие заполнители необходимо отдельно по фракциям в типовых складах в условиях, исключающих засорение или смешивание заполнителей различных видов и фракций.

4.3.18 Складирование и хранение цемента и других вяжущих должно осуществляться в специализированных силосных складах. Разгрузку и транспортирование цемента и других вяжущих необходимо производить пневмотранспортом.

Не допускается хранение вяжущих во временных складах под навесами и брезентовыми покрытиями, а также возле агрессивных химических и органических веществ и материалов.

Не допускается одновременное хранение в одном силосе вяжущих различных марок и видов.

При длительном хранении (более 45 сут для быстротвердеющего цемента и 60 сут для обычного цемента) для предотвращения слеживания следует периодически (через 45 сут для быстротвердеющего и 60 сут для обычного цемента) перекачивать его из одного силоса в другой.

4.3.19 Во время загрузки и выгрузки вяжущего из силосов должны работать пылеосадители и фильтры, а также указатели уровней и сводообрушающие устройства. Допускается хранение вяжущих в мягких контейнерах и пакетах, изготовленных с применением водонепроницаемых материалов, под навесом или на открытых площадках при условии целостности упаковки.

4.3.20 В процессе хранения материалов и элементов (в закрытых, открытых складах или под навесом) должны исключаться их коррозия, увлажнение (кроме щебня и гравия из горных пород песка природного и дробленого из горных пород), изменение свойств.

Материалы, содержащие вредные или взрывоопасные вещества, должны храниться в герметически закрытой таре, а пылевидные материалы — в закрытых емкостях.

4.3.21 Жидкие химические добавки следует хранить в специальных складах или емкостях, оснащенных устройствами для промывки трубопроводов и удаления нерастворимых осадков.

4.3.22 Жидкие химические добавки должны поставляться в герметичной таре и сопровождаться паспортом и удостоверением гигиенической регистрации. Хранить их следует в условиях, исключающих потерю потребительских свойств в специальных складах и емкостях, оборудованных устройствами для подогрева, барботирования, промывки трубопроводов и удаления нерастворимых осадков.

Температура хранения жидких химических добавок устанавливается в соответствии с требованиями нормативных документов на конкретные добавки.

4.3.23 Твердые химические добавки хранят в закрытых складах, обеспечивающих сохранение их свойств и подачу в отделение приготовления растворов добавок.

Мелкодисперсные добавки следует хранить в специальных закрытых складах или силосах в условиях, исключающих засорение или смешение различных добавок между собой.

4.3.24 Арматурную сталь допускается хранить под навесом при условии защиты ее от влаги. Не допускается хранение арматурной стали на земляном полу, а также вблизи агрессивных химических веществ.



Арматурную сталь необходимо хранить в складах по профилям, классам, диаметрам и партиям на стеллажах, в кассетах и штабелях со свободными проходами в условиях, исключающих ее увлажнение, коррозию и загрязнение. Проволоку и канаты необходимо хранить только в закрытых складах.

4.3.25 Тепло- и гидроизоляционные, облицовочные, отделочные герметизирующие материалы, сантехнические, электротехнические, резинотехнические и другие комплектующие изделия хранят с учетом требований противопожарной безопасности в контейнерах или на стеллажах в закрытых складах, предназначенных для хранения материалов, разрушающихся под воздействием атмосферных осадков.

4.3.26 Столярные и комплектующие изделия из дерева, стекла, металла хранят на стеллажах в контейнерах или штабелях в полужакрытых складах, предназначенных для хранения материалов, повреждающихся в результате непосредственного действия атмосферных осадков, но не меняющих своих свойств под действием температуры и влажности воздуха в закрытых и полужакрытых складах.

Запрещается хранить в одном помещении несовместимые для хранения материалы.

#### **4.4 Изготовление арматурных и закладных изделий**

4.4.1 Арматурные и закладные изделия, применяемые при изготовлении сборных бетонных и железобетонных изделий, должны изготавливаться в специализированных цехах и участках, входящих в состав предприятий по их выпуску, с соблюдением установленных технологических правил с точностью, соответствующей требованиям СТ РК EN 10080, ГОСТ 10922, при этом технология и оборудование должны обеспечивать заводскую готовность, предусмотренную технологической документацией.

4.4.2 Применяемая арматурная сталь и металлопрокат должны соответствовать требованиям нормативной документации. Арматурная сталь и металлопрокат перед использованием должны быть очищены от окалины, отпадающей при ударе молотка, масла, краски, битума и т.п. Не допускается применять арматурную сталь и металлопрокат с дефектами структуры (расслоение, трещины, раковины и т.п.), рваными и зазубренными кромками или торцами на глубину более 0,1 толщины проката или диаметра стержня. Применение скрученного металлопроката не допускается.

Арматурная сталь (стержневая, проволочная) и сортовой прокат соответствующих классов, из которых изготавливаются арматурные и закладные изделия, должны соответствовать требованиям действующих нормативных документов и рабочих чертежей.

4.4.3 Конструктивные элементы сварных соединений стержневой арматуры и арматурной проволоки различных типов, сварные соединения стержневой арматуры с прокатом, выполняемые при изготовлении арматурных и закладных изделий, а также способы и технологические режимы сварки следует выполнять в соответствии с требованиями СТ РК EN 10080, ГОСТ 10922, ГОСТ 14098 и по НТП РК 02-04.

4.4.4 При размещении и организации производства арматурных и закладных изделий следует предпочтительно применять способы производства, указанные в таблице 1.

4.4.5 Арматурные элементы для напорных виброгидропрессованных труб следует изготавливать с учетом требований, изложенных в приложении Б.

4.4.6 Для закрепления стержневой и проволочной напрягаемой арматуры перед формированием изделий следует применять в соответствии с классом арматуры анкерные головки, высаженные в холодном, горячем или полугорячем состоянии, спрессованные в холодном состоянии шайбы или спиральные анкеры, приваренные коротыши, инвентарные зажимы по ГОСТ 23117, клиновые захваты и устройства, анкерные плиты, а также спрессованные стальные гильзы.

Таблица 1 – Способы производства арматуры

Процесс производства	Размещение и технология производства
Изготовление арматурных изделий	<p>Специализированные цеха с размещением оборудования и поточно-механизированных линий по видам работ с учетом последовательности изготовления арматурных изделий по группам одного назначения (заготовка и гибка стержней, изготовление подъемных и монтажных петель, сварка сеток и плоских каркасов, сборка и сварка объемных каркасов и т.п.) и с оснащением необходимым внутрицеховым и подъемно-транспортным оборудованием.</p> <p>Производство работ с применением комплексно-механизированных, автоматизированных линий и оборудования для заготовки, сварки, сборки, антикоррозионной защиты элементов арматурных изделий, а также для их транспортирования и пакетирования</p>
Транспортирование полуфабрикатов внутри цеха и подача готовых изделий в формовочные цеха	В специальных контейнерах, на самоходных передаточных тележках, на подвесных конвейерах и т.п.
Заготовка стержней из арматурной проволоки и горячекатаной арматуры круглой и периодического профиля, поставляемой в мотках. То же, поставляемой в прутках	На правильно-отрезных станках-автоматах, а поставляемой в прутках, как правило, на безотходных механизированных линиях
Резка стержневой и проволочной арматуры и сеток	Механическими, гидравлическими или пневматическими ножницами, пилами трения, а также плазменными горелками.
Гибка арматурных стержней и сварных сеток	На приводных гибочных станках.
Изготовление монтажных петель	На специализированных полуавтоматических или автоматических высокопроизводительных станках или (при небольших объемах работ) на станках для гибки арматурных стержней.

Таблица 1 – Способы производства арматуры (продолжение)

Процесс производства	Размещение и технология производства
Заготовка закладных изделий, в том числе штампованных (обрезка стержней, резка полосовой стали, пробивка отверстий, раскрой профильного проката, штамповка и т.п.). Для закрепления закладных изделий следует предусматривать в них отверстия под технологические фиксаторы в формах	Комбинированными пресс-ножницами, гильотинными ножницами или механическими прессами на автоматизированных линиях.
Изготовление объемных арматурных каркасов	В кондукторах на специализированных установках с помощью контактной сварки. Сборка арматурных каркасов с помощью дуговой сварки и вязки допускается только в случаях, указанных в нормативно-технической документации.

4.4.7 Для защиты арматурных и закладных изделий от коррозии перед нанесением антикоррозионных покрытий в соответствии со СП РК 2.01-101 защищаемой поверхности должна быть придана шероховатость, она должна быть высушена, очищена от оксидов, окалины, брызг оплавленного металла, остатков флюса, загрязнений и жиров. Подготовку поверхности следует осуществлять струйно-абразивным способом с применением дробеструйных установок механическими щетками или преобразователями (модификаторами) ржавчины.

4.4.8 Правильность выбора параметров технологических процессов изготовления арматурных и закладных изделий, контроль качества сварных соединений должны осуществляться внешним осмотром и измерениями в соответствии с ГОСТ 3242, а также путем испытания пробных образцов, изготовленных при выбранных режимах. Пробные образцы следует изготавливать в количестве трех штук до начала выпуска применяемых в производстве арматурных стержней, арматурных и закладных изделий. Образцы по материалу, диаметру или толщине проката должны соответствовать рабочим чертежам и требованиям НТП РК 02-04. Условия заготовки, гибки, штамповки, сварки, высадки, опрессовки и нанесения защитных покрытий на пробные образцы должны соответствовать условиям изготовления изделий. Конструкцию пробных образцов, их размеры и количество следует принимать согласно требованиям СТ РК EN 10080, ГОСТ 10922.

4.4.9 Транспортирование арматурной стали и полуфабрикатов в арматурных цехах, а также подачу готовых арматурных и закладных изделий в формовочные цеха следует производить в специальных контейнерах на самоходных передаточных тележках, подвесными конвейерами и другими средствами, обеспечивающими их целостность, чистоту и сохранение геометрических параметров.

4.4.10 Арматурные сетки должны пакетироваться и транспортироваться пакетами в специализированных контейнерах, на специальных поддонах или конвейерах.

4.4.11 Сварные арматурные сетки и каркасы должны складироваться в закрытых сухих помещениях отдельно по маркам в контейнерах, в пакетах или пачках в штабелях высотой не более 2,0 м вблизи постов подготовки форм формовочных линий.

## **4.5 Приготовление бетонных смесей**

### **4.5.1 Основные свойства бетонных смесей**

\*4.5.1.1 Бетонные смеси, применяемые для изготовления бетонных и железобетонных изделий, должны соответствовать ГОСТ 7473 и обеспечивать получение бетонов, соответствующих требованиям СТ РК EN 206-1, ГОСТ 26633, ГОСТ 25820 и заданным показателям по прочности, средней плотности, морозостойкости и водонепроницаемости (при необходимости) и другим нормируемым показателям.

*(Изм.ред. – Приказ КДСиЖКХ от 06.11.2019 г. №178-НК).*

4.5.1.2 Подбор, назначение и корректировка составов бетонной смеси должны производиться в соответствии с требованиями ГОСТ 27006.

Подбор состава бетона следует производить для получения конструкций с прочностью и другими показателями качества, установленными нормативными документами или проектной документацией на эти конструкции, при минимальном расходе цемента или другого вяжущего.

4.5.1.3 Подбор и назначение состава бетонной смеси должна производить заводская или центральная лаборатория перед началом производства изделий, при изменении проектных характеристик бетона, вида или поставщика цемента, заполнителей и(или) технологических режимов производства.

4.5.1.4 Корректировку рабочего состава бетона следует производить по данным операционного контроля свойств заполнителей (влажности, зернового состава, насыпной плотности) и бетонной смеси (удобоукладываемости, а для легкого бетона - средней плотности), контроля передаточной прочности для предварительно напряженных конструкций и напряжения для напрягающего бетона, а также на основе статистической обработки фактических данных по прочности и по средней плотности (для легкого и ячеистого бетонов).

4.5.1.5 Технологические свойства бетонной смеси должны обеспечивать заданные свойства бетона и качество производства работ с учетом требуемой производительности, вида распределяющих и уплотняющих машин.

4.5.1.6 Расчетный состав бетона должен быть экспериментально уточнен по следующим критериям:

- удобоукладываемость бетонной смеси;
- расход (вяжущего) цемента;
- прочность и морозостойкость.

Минимального расхода цемента добиваются правильным выбором содержания крупного и мелкого заполнителей.

Количество воды в бетонной смеси должно быть оптимальным, что позволит обеспечить необходимую подвижность (или жесткость) бетонной смеси.

Состав бетона следует подбирать исходя из среднего уровня прочности, а для легкого – и плотности бетона.

4.5.1.7 Значения среднего уровня прочности и плотности для подбора состава бетона принимают по ГОСТ 18105, СТ РК EN 206-1, ГОСТ 27005 с учетом фактической однородности бетона и планируемых мероприятий по ее повышению.

Для случаев, когда отсутствуют данные о фактической однородности бетона, средний уровень прочности при подборе его состава принимают равным требуемой прочности по ГОСТ 18105 для бетонов данного класса и марки при коэффициенте вариации, равном 13,5 % для тяжелого и легкого бетонов, 17 % – для бетона массивных гидротехнических конструкций. Средний уровень плотности в этих случаях принимают равным марке бетона по плотности.

4.5.1.8 На предприятии-изготовителе должна осуществляться проверка первых замесов каждой партии бетонных смесей различных составов, корректировка составов (при необходимости) для выдачи разрешения на их применение. В состав партии включают бетонную смесь одного состава, приготовленную на одних материалах по единой технологии. Объем партии устанавливают в зависимости от требований потребителя, но не более сменной выработки бетоносмесителя.

4.5.1.9 Фактурные (отделочные) бетонные или растворные смеси следует готовить в специальных изолированных отделениях или смесителях и доставлять к формовочным линиям в специализированных транспортных средствах, не допуская их смешивания с рядовыми бетонными смесями.

4.5.1.10 Производительность бетоносмесительных установок, обслуживающих технологические линии, должна обеспечивать максимальную суточную потребность в бетонных смесях с резервом не менее 20 %.

Управление технологическими процессами должно быть автоматизировано и компьютеризировано.

4.5.1.11 С целью улучшения технологических свойств бетонных смесей (удобоукладываемости, плотности, расслаиваемости, объема вовлеченного воздуха), ускорения твердения бетона, повышения морозостойкости, водонепроницаемости и других технических свойств в их состав следует вводить химические минеральные добавки и комплексы на их основе в соответствии с требованиями стандартов и других нормативно-технических документов.

4.5.1.12 Основными операциями технологического процесса приготовления и транспортирования бетонных смесей являются: подготовка материалов (вяжущих, заполнителей, воды, добавок), дозирование, перемешивание, выдача и транспортирование готовых бетонных смесей.

4.5.1.13 Для бесперебойного обеспечения формовочных линий бетонными смесями следует применять бункера-накопители вместимостью, соответствующей объему наиболее крупногабаритных изделий, локальные или вторичные смесители и другие средства в зависимости от конкретных условий производства (обычные, разогретые смеси, пластифицирующие, воздухововлекающие добавки и т.п.).

#### 4.5.2 Подача, дозирование материалов и приготовление смесей

4.5.2.1 Со складов вяжущие и заполнители следует подавать в расходные бункеры бетоносмесительного цеха транспортным технологическим оборудованием, обеспечивающим сохранность их качества.

В зависимости от температуры окружающей среды, особенностей технологии приготовления и укладки бетонных смесей допускается подогрев исходных материалов.

4.5.2.2 В зимнее время заполнители, вода и растворы добавок должны быть соответствующим образом подготовлены и иметь температуру от 5 °С до 70 °С, а при производстве труб – от 5 °С до 40 °С.

4.5.2.3 Дозирование материалов при приготовлении легкого бетона следует производить объемно-весовым способом с корректировкой состава смеси на основе контроля насыпной плотности крупного пористого заполнителя в объемно-весовом дозаторе. Точность дозирования материалов должна соответствовать ГОСТ 7473.

Погрешность при дозировании исходных материалов весовыми дозаторами циклического и непрерывного действия не должна превышать для:

- цемента, воды, тонкомолотых минеральных добавок, рабочего раствора жидких добавок – 1 %;
- заполнителей – 2 %.

Рабочая дозировка материалов при безопалубочном виброформовании на замес должна выдаваться заводской лабораторией не реже одного раза в смену с обязательной проверкой жесткости бетонной смеси первых замесов за смену.

4.5.2.4 Смесители принудительного действия целесообразно применять для бетонных, легкобетонных и мелкозернистых смесей любой подвижности и жесткости, а гравитационные смесители – для смесей тяжелого бетона с подвижностью 5 см и более. Рекомендуемая продолжительность перемешивания бетонных смесей приведена в приложении В.

При обеспечении коэффициента вариации по прочности бетона на сжатие в соответствии с ГОСТ 18105 не более 10 % и подвижности смеси 5 см и более, допускается применение гравитационных смесителей – для легкого бетона классов С10/12,5 и выше с маркой по средней плотности D1600 и выше, а также турбулентных смесителей для мелкозернистого и легкого бетона классов С10/12,5-С20/25 (в соответствии с приложением Ж) с марками по средней плотности D1200-D1500. При приготовлении жаростойких бетонов на ортофосфорной кислоте необходимо учитывать требования обязательного приложения Б.

4.5.2.5 Бетоносмесительное оборудование линий безопалубочного формования должно быть рассчитано на работу с жесткими смесями.

4.5.2.6 Продолжительность перемешивания бетонных смесей в циклических смесителях должна устанавливаться лаборатория завода опытным путем.

4.5.2.7 Рабочая дозировка материалов при безопалубочном виброформовании на замес должна выдаваться заводской лабораторией не реже одного раза в смену с обязательной проверкой жесткости бетонной смеси первых замесов.

4.5.2.8 Для приготовления жестких и особо жестких бетонных смесей, используемых в технологии виброформования, обычно применяются бетоносмесители принудительного действия: роторные, планетарные, с двумя горизонтальными валками.

4.5.2.9 Для повышения марочной прочности вяжущего следует применять механохимическую активацию вяжущего до удельной поверхности от 450 м<sup>2</sup>/кг до 550 м<sup>2</sup>/кг путем совместного домола цемента, золы-уноса и суперпластификатора, способствующего повышению подвижности смесей, прочности, водонепроницаемости и других показателей качества бетонов.

Активацию смешанных цементнозолных вяжущих путем домола следует проводить в установках различных конструкций – струйных, вихревых, роторно-пульсирующих и других установках.

4.5.2.10 Загрузку работающего смесителя материалами следует производить (за исключением специальных методов приготовления смесей) в такой последовательности: крупный заполнитель, песок, цемент, тонкомолотые добавки, вода. Раствор химических добавок следует вводить вместе с водой затворения или после перемешивания всех материалов. Для обеспечения требуемой минимальной температуры смеси в зимнее время (15 °С – при формировании в цехах и 30 °С – на полигонах) допускается подогрев воды до температуры не более 70 °С.

По рекомендациям научно-исследовательских организаций может применяться и другой порядок загрузки компонентов бетонной смеси.

4.5.2.11 Продолжительность перемешивания бетонных смесей в циклических смесителях должна устанавливать лаборатория завода опытным путем не менее указанной в ГОСТ 7473, а при приготовлении смесей для формирования труб - не менее 6 мин.

4.5.2.12 Транспортирование бетонной смеси от смесителя к месту укладки следует осуществлять самоходными раздаточными бункерами, бетонораздатчиками, ленточными конвейерами, бетононасосами или другими транспортными средствами, обеспечивающими сохранность ее свойств и исключаящими ее расслоение и потери. Уменьшение подвижности бетонной смеси после транспортирования не должно превышать 2 см, повышение жесткости – 20 % и средней плотности (для легких бетонов) – 5 %. Для повышения однородности свойств бетонной смеси и возможности применения быстросхватывающихся смесей следует использовать локальные смесительные установки и смесители вторичного перемешивания. При применении товарных бетонных смесей условия и длительность их транспортирования должны соответствовать ГОСТ 7473.

4.5.2.13 Время от выгрузки бетонных смесей из смесителя до формирования изделий должно быть не более: для смесей тяжелого, мелкозернистого, конструкционного легкого, напрягающего бетона – 45 мин; для легкобетонных смесей с воздухововлекающими добавками, бетонных смесей для изготовления предварительно напряженных изделий в силовых формах, а также смесей для жаростойкого бетона – 30 мин; для смесей на цементах с малыми сроками схватывания и предварительно разогретых – 15 мин.

4.5.2.14 Поданная к месту укладки бетонная смесь должна иметь:

– требуемую удобоукладываемость с отклонениями подвижности не более 30 % и жесткости не более 20 %;

- среднюю плотность в уплотненном состоянии, не превышающую требуемой более чем на 5 % (для легких бетонов);
- температуру в пределах от 5 °С до 30 °С, если принятой технологией не предусмотрена более высокая температура смесей;
- требуемый объем вовлеченного воздуха с отклонениями не более  $\pm 10$  % от заданного (для смесей с воздухововлекающими добавками).

## **4.6 Формование изделий**

### **4.6.1 Методы и технологические линии формования изделий**

4.6.1.1 Производство сборного железобетона организуется по технологическим линиям с применением бетоноукладочных и уплотняющих машин. В одном потоке, как правило, изготавливают близкие по типам изделия.

На этапе формования изделий обеспечивают заданную структуру изделия (однослойное, многослойное, пустотное), установленную прочность и плотность бетона, проектные размеры и конфигурацию изделия, требуемую категорию лицевых поверхностей.

4.6.1.2 Формование изделий включает следующие технологические процессы: подготовка форм или стендов (в том числе их чистка и смазка, установка и фиксация арматурных элементов, закладных изделий, вкладышей, натяжение напрягаемой арматуры предварительно напряженных конструкций); укладка и уплотнение бетонных смесей; отделка в процессе формования; немедленная или ускоренная распалубка элементов бортоснастки до тепловой обработки. Используемые для формования изделий формы, матрицы и стенды должны соответствовать требованиям ГОСТ 25781.

4.6.1.3 Формование изделий может осуществляться с применением вибрационного уплотнения смеси, прессования, вибропрессования, вибропроката, виброэкструзии, вакуумирования, центробежного и других способов. Новые методы формования допускается применять после завершения опытной проверки и разработки технологической документации для конкретных изделий в установленном порядке.

4.6.1.4 Способы формования должны соответствовать свойствам обрабатываемых бетонных смесей (подвижность, жесткость) и технологическим параметрам используемого оборудования. Для изготовления в производственных условиях конкретных видов изделий с учетом габаритных размеров, конфигурации, сложности и степени армирования необходимо устанавливать рабочие параметры формовочного оборудования и соответствующие им технологические свойства бетонных смесей.

4.6.1.5 Принятые методы формования изделий, приемы и оборудование должны (за исключением строго специализированных производств) отвечать требованиям гибкой технологии и позволять изготавливать изделия при определенных изменениях номенклатуры, методов отделки и других параметров технологии путем относительно несложной переналадки.

4.6.1.6 Для формования отдельных видов изделий предпочтительно применение видов технологических линий и установок, указанных в таблице 2.



Таблица 2- Виды технологических линий и установок

Вид изделий	Технологические линии и установки
Панели наружных стен, лестничные площадки, архитектурные детали и плоские доборные изделия	Конвейерные или агрегатно-поточные линии с формованием в горизонтальном положении
Плиты перекрытий	То же или линии непрерывного формования
Пустотные настилы	То же или линии непрерывного формования
Панели внутренних стен и лестничные марши	Кассетные установки или на кассетно-конвейерные линии с формованием в вертикальном положении, а также агрегатно-поточные или конвейерные линии с формованием в горизонтальном положении
Ригели, балки, колонны, шпалы (в групповых формах), дорожные и аэродромные плиты и другие линейные конструкции длиной до 12 м	Агрегатно-поточные, полуконвейерные и конвейерные линии, линии непрерывного формования
Линейные конструкции длиной свыше 12 м (колонны, балки, сваи, фермы различных типов, пространственные тонкостенные элементы, плиты типа КЖС, П, 2Т, Т, мостовые конструкции)	Стеновые линии, в том числе катучие стенды и другие специальные установки
Объемные элементы	Специальные установки на стендах, на конвейерных линиях, карусельных установках
Трубы и опоры ЛЭП	Специализированные агрегатно-поточные и стеновые линии

4.6.1.7 Продолжительность технологических операций и регламентированные перерывы должны соответствовать указанным в технологической проектной документации (технологическая карта, технологический регламент).

4.6.1.8 В основе технологии непрерывного безопалубочного формования изделий из предварительно напряженного бетона лежит метод виброформования, основанный на том, что изделия армируются предварительно напряженными прядями или проволокой и формируются на подогреваемом металлическом стенде-дорожке. Формующая машина движется по рельсам, оставляя за собой непрерывную ленту железобетона, которую затем накрывают теплоизоляционным материалом, прогревают и нарезают на отрезки нужной длины.

Технология оснащена системой адресной подачи бетона, высоко автоматизирована на всех стадиях.

4.6.1.9 При непрерывном безопалубочном виброформовании технологические операции на стенде выполняют в следующей последовательности: машина для очистки и смазки очищает формовочные полосы от остатков предыдущего бетонирования, удаляя грязь и смазывая поверхность полосы эмульсией; машина для раскладки распределяет

арматурную проволоку или канаты по длине формовочной полосы; концы арматуры закрепляют в зажимах, расположенных в торцевых упорах; гидравлические домкраты осуществляют натяжение арматуры.

4.6.1.10 При формировании изделий все операции выполняет формовочная машина, в зависимости от вида машины уплотнение бетона осуществляется либо виброформованием, либо экструзией. Формовочная машина движется со скоростью от 0,3 м/мин до 3,0 м/мин.

#### **4.6.2 Формы, стенды и подготовка их к формированию**

4.6.2.1 Технологический процесс на постах формовочных линий следует организовать исходя из действительного ритма их работы (определяемого по оперативному фонду времени), а продолжительность технологических операций - принимать с учетом резерва на неравномерность.

4.6.2.2 Выбор метода формирования необходимо производить в зависимости от вида и принятой технологии производства изделий с учетом обеспечения требуемого их качества, экономии цемента, трудозатрат и облегчения условий труда.

4.6.2.3 Используемые для формирования изделий формы, матрицы и стенды должны соответствовать требованиям нормативных документов для изготовления изделий конкретных видов и обеспечивать получение изделий с размерами в пределах допускаемых отклонений в соответствии с требованиями нормативных документов и проектной документации на изделия.

Эксплуатацию форм следует производить в соответствии с технологической документацией предприятия, которая должна разрабатываться с учетом указаний, содержащихся в технических условиях изготовителя форм. Не допускается подача на посты формирования форм, собранных с отклонениями размеров и других параметров геометрической точности, превышающими установленные в технологической документации.

4.6.2.4 Сборку форм следует производить на специализированных постах по возможности механизированным способом.

4.6.2.5 Для формирования изделий следует применять формооснастку, характеризующуюся требуемой жесткостью, необходимой технологичностью и обеспечивающей максимальную механизацию работ (поддоны с раскосной решеткой, упруго работающими элементами, полностью или частично неразборные формы и т.п.). Используемые для формирования изделий формы, матрицы и стенды должны соответствовать нормативным требованиям ГОСТ 25781.

4.6.2.6 При изготовлении предварительно напряженных конструкций необходимо предусматривать мероприятия, устраняющие возможность заклинивания изделий в формах или на стендах при передаче на них усилий обжатия во время распалубки.

При изготовлении изделий широкой и изменяемой номенклатуры следует применять переналаживаемые формы с переналадкой их на специализированных постах.

При формировании малосерийных изделий предпочтительно применение неметаллических форм (стеклопластиковые, железобетонные и др.).

4.6.2.7 Для повышения технологичности и обеспечения требуемой геометрической точности изделий следует по согласованию с разработчиками рабочей документации на изделия предусматривать на гранях изделий распалубочные уклоны, а при изготовлении форм – уменьшать их номинальные размеры (с учетом статистически обоснованных технологических погрешностей при эксплуатации форм) в соответствии с систематическими отклонениями размеров готовых изделий, определенными по ГОСТ 23615.

4.6.2.8 Технологический процесс подготовки форм включает в себя чистку, сборку и смазку форм.

Сборка форм включает в себя установку и закрепление в рабочем положении бортов проемообразователей, вкладышей и вставок. В собранной форме должно быть обеспечено плотное прилегание бортов друг к другу и к поддону.

4.6.2.9 Перед формованием поддоны и бортоснастка должны быть внутри и снаружи очищены и смазаны. Для очистки форм следует применять специальные машины, ручной пневматический или электрический инструмент.

Формовочные поверхности отсеков кассетных установок следует не реже 1 раза в месяц очищать механическими способами.

Для очистки формовочных поверхностей форм из неметаллических материалов и полимерных покрытий стальных поверхностей следует применять специальные машины, оснащенные щетками с неметаллическим ворсом, а также скребки и другой ручной инструмент из сравнительно мягких материалов.

4.6.2.10 Смазочные составы следует наносить тонким равномерным слоем, как правило, механизированными устройствами.

4.6.2.11 Армирование железобетонных изделий производится арматурными сетками и арматурными каркасами (объемными арматурными изделиями).

Ручная дуговая сварка арматурных изделий в форме не допускается.

4.6.2.12 Проектное положение арматурных и закладных изделий, строповочных петель, отдельных стержней и выпусков, а также толщина защитных слоев бетона должны обеспечиваться надежной (не допускающей смещения их при укладке и уплотнении бетонной смеси) фиксацией их положения в форме (отсеке) с помощью различных фиксаторов, временных или постоянных крепежных устройств.

Различные вкладыши, теплоизоляционные материалы и другие комплектующие изделия необходимо устанавливать в форму в соответствии с требованиями стандартов и рабочих чертежей на изделия в последовательности, указанной в технологической документации, утвержденной в установленном порядке.

4.6.2.13 Для предупреждения смещений и обеспечения требуемой толщины защитного слоя бетона арматуру, закладные изделия, вкладыши и т.п. следует фиксировать специальными приспособлениями.

Отклонения от проектного положения арматуры при ее установке не должны превышать допустимых значений, указанных в таблице 3.

4.6.2.14 Сварные арматурные изделия (сетки, каркасы) следует изготавливать с помощью контактно-точечной сварки или иными способами, обеспечивающими требуемую прочность сварного соединения и не допускающими снижения прочности соединяемых арматурных элементов (см. ГОСТ 14098, СТ РК EN 10080, ГОСТ 10922).

**СП РК 5.03-102-2013\***

Загиб арматурных стержней следует осуществлять с помощью специальных оправок, обеспечивающих необходимые значения радиуса кривизны.

Механические соединения (стыки) арматуры следует выполнять с помощью спрессованных и резьбовых муфт. Прочность механического соединения растянутой арматуры должна быть такой же, что и стыкуемых стержней.

**Таблица 3 - Отклонения от проектного положения арматуры**

Параметр	Величина параметра, мм	Контроль (метод, объем, вид регистрации)
Отклонение в расстоянии между отдельно установленными рабочими стержнями для: колонн и балок плит и стен фундаментов массивных конструкций	$\pm 10$ $\pm 20$ $\pm 30$	Технический осмотр всех элементов, журнал работ
Отклонение в расстоянии между рядами арматуры для: плит и балок толщиной до 1 м конструкций толщиной более 1 м	$\pm 10$ $\pm 20$	То же
Отклонение от проектной толщины защитного слоя бетона не должно превышать: при толщине защитного слоя до 15 мм и линейных размерах поперечного сечения конструкции, мм: до 100 от 101 до 200	+ 4 + 5	То же
при толщине защитного слоя от 16 до 20 мм включительно и линейных размерах поперечного сечения конструкций, мм: до 100 от 101 до 200 от 201 до 300 св. 300	+ 4; - 3 + 8; - 3 + 10; - 3 + 15; - 5	То же

Таблица 3 - (продолжение)

Параметр	Величина параметра, мм	Контроль (метод, объем, вид регистрации)
при толщине защитного слоя свыше 20 мм и линейных размерах поперечного сечения конструкций, мм:		То же
до 100	+ 4; - 5	
от 101 до 200	+ 8; - 5	
от 201 до 300	+ 10; - 5	
св. 300	+ 15; - 5	

4.6.2.15 При выборе способа натяжения высокопрочной стержневой горячекатаной, термически или термомеханически упрочненной арматуры диаметром (8 - 22) мм следует осуществлять, как правило, электротермическим способом, а арматуры диаметром (25 - 40) мм - механическим. Натяжение арматурной проволоки и стержневой термически или термомеханически упрочненной арматуры класса Ат-VI и выше следует осуществлять механическим или электротермомеханическим способом.

4.6.2.16 Механическое натяжение напрягаемой арматуры на формы следует осуществлять, как правило, одновременно для всей напрягаемой арматуры изделий гидравлическими домкратами. Для закрепления напрягаемой арматуры на формах следует предусматривать упоры (вилочные в виде штырей, подвижные захваты и т.п.) с учетом возможности применения арматуры разных диаметров и классов.

4.6.2.17 При электротермическом способе натяжения арматуры следует применять автоматизированные установки для нагрева и укладки арматуры на поддоны (в формы), обеспечивающие увеличение длины заготовок на заданную величину, которая позволяет уложить их свободно в упоры форм, поддонов, стендов. При этом должен быть осуществлен контроль за предельной температурой нагрева арматуры, установленной рабочей документацией для соответствующих марок сталей.

4.6.2.18 При использовании метода непрерывного армирования для электромеханического натяжения арматуры на упоры форм или стендов предпочтительно применение арматурно-натяжных агрегатов стационарного типа для плитных конструкций, агрегатов с поворотной платформой - для объемных элементов, агрегатов самоходного типа - для длинномерных конструкций.

4.6.2.19 При натяжении напрягаемой арматуры бетонных изделий ее установку в виде пучков высокопрочной проволоки, канатов или стержней следует производить до укладки бетонной смеси в случае применения неизвлекаемых каналобразователей. В случае применения извлекаемых каналобразователей или укладки напрягаемой арматуры в открытых лотках, образуемых при укладке и уплотнении бетонной смеси, – после твердения бетона.

Контроль усилий в процессе натяжения арматуры необходимо производить в соответствии с ГОСТ 22362.

4.6.2.20 По методу безопалубочного виброформования укладку арматуры производят после очистки стенда. Протяжку проволоки (прядей) осуществляют с

## **СП РК 5.03-102-2013\***

помощью самоходного раскладчика арматуры из трех или шести бухтодержателей, расположенных за стендами со стороны групповых гидродомкратов.

4.6.2.21 Самоходный раскладчик арматуры должен двигаться по стенду со скоростью не более 30 м/мин.

4.6.2.22 Закрепление арматуры в упорах на концах стенда осуществляют вручную.

4.6.2.23 Закрепленную на стенде партию проволок (прядей) следует подтягивать одиночным гидродомкратом на пассивном конце стенда до получения монтажного натяжения арматуры, равного 90 % заданного усилия.

4.6.2.24 Операцию следует повторять до набора монтажного натяжения всех арматурных элементов.

4.6.2.25 После натяжения арматуры на стенде должны быть установлены защитные скобы на случай обрыва арматурных элементов при ее окончательном натяжении.

4.6.2.26 Натяжение всего пакета арматуры до 100 % заданного усилия производят групповым гидродомкратом на активном конце стенда после установки на него и подготовки к работе самоходного формующего агрегата.

### **4.6.3 Укладка и уплотнение бетонных смесей**

4.6.3.1 При назначении технологических режимов формования должны быть взаимоувязаны формовочные свойства укладываемых смесей (подвижность, жесткость) и технологические параметры используемого оборудования.

4.6.3.2 Применяемые способы формования и удобоукладываемость бетонной смеси для различных изделий следует назначать исходя из конкретных условий.

4.6.3.3 Укладку бетонной смеси следует осуществлять бетоноукладчиками, имеющими устройства, выдающие и распределяющие смесь в форме или в ограничивающей бортоснастке, как правило, без применения ручного труда (насадки, вибронасадки, вибропротяжные устройства, воронки, плужковые разравниватели, вибротолки, валики и т.п.). В отдельных случаях (например, при изготовлении уникальных изделий или при мелкосерийном производстве) целесообразно применение бункеров (установленных на самоходной раме) или бетонораздатчиков. При виброштамповании и вибропрессовании необходимо обеспечивать дозированную укладку бетонной смеси исходя из объема формируемых изделий.

4.6.3.4 При укладке бетонных смесей в условиях открытого полигона необходимо принимать меры (специальные укрытия, навесы, покрытия пленкой) для предохранения бетонных смесей и свежесформованных изделий от вредного влияния атмосферных воздействий.

4.6.3.5 Применительно к конкретным условиям производства и характеристикам изготавливаемых изделий (габаритным размерам, конфигурации, сложности, густоте армирования и т.п.) необходимо установить стабильные рабочие параметры формовочного оборудования и соответствующие им значения подвижности или жесткости бетонной смеси, утверждаемые в технологических картах или другой технологической документации. Для облегчения обслуживания, повышения производительности и т. п. допускается применять пластифицированные бетонные смеси

большей подвижности или меньшей жесткости, чем установлено для заданного формовочного оборудования.

4.6.3.6 Режимы формования должны обеспечивать коэффициент уплотнения бетонной смеси (отношение ее фактической плотности к расчетной теоретической): для тяжелого бетона - не менее 0,98, при применении жестких смесей и соответствующем обосновании, а также для мелкозернистого бетона - не менее 0,96.

Объем межзерновых пустот в уплотненной легковесной смеси должен соответствовать требованиям ГОСТ 25820.

4.6.3.7 Применяемые способы формования и удобоукладываемость бетонной смеси для различных изделий следует назначать исходя из конкретных условий, и в соответствии с требованиями, приведенными в приложении Д, а при изготовлении изделий трубчатого сечения – в таблице 4. Способы и режимы формования напорных виброгидропрессованных труб и труб со стальным сердечником должны соответствовать обязательным приложениям Б и Е, а изделий из жаростойкого бетона на ортофосфорной кислоте – обязательному приложению Г.

4.6.3.8 Режимы вибрирования при укладке бетонной смеси должны быть такими, чтобы распределение амплитуд смещений по площади формы, контактирующей с бетонной смесью, при станковом или наружном вибрировании, или по поверхности рабочих органов устройств поверхностного или внутреннего вибрирования было равномерным. Отклонение значений амплитуды в отдельных точках должно быть не более 20 % среднего значения.

4.6.3.9 Значение статического давления на смесь, создаваемого пригрузами, виброштампами, вибропрессами и другими формующими органами, не должно превышать 0,025 МПа.

**Таблица 4 - Способ формования изделий трубчатого сечения**

Способ формования	Оборудование	Подвижность и жесткость смесей при формовании изделий	
		нормально армированных	густо армированных
Центрифугирование	Свободно-роликовые центрифуги	–	5–9 см
	Ременные центрифуги	1–4 см	5–9 см
Центробежный прокат	Центробежные прокатные машины	60–100 с	40–80 с
Радиальное и осевое прессование	Станки для прессования	50–80 с	30–60 с

4.6.3.10 Перерывы при послойном формовании изделий из жестких смесей, укладке различных бетонных слоев в многослойных конструкциях, а также время от приготовления бетонной смеси до момента удаления из нее избыточной воды при

## СП РК 5.03-102-2013\*

центрифугировании, вакуумировании и других подобных методах формования не должны превышать сроки начала схватывания цементного теста.

4.6.3.11 При формовании изделий способами виброштампования и вибропрессования необходимо обеспечивать дозированную укладку бетонной смеси исходя из объема формируемых изделий и степени уплотнения смеси.

4.6.3.12 Применение методов формования изделий, находящихся в опытно-промышленной отработке (метод вибровакуумирования, нагнетание и другие методы с использованием литых и самоуплотняющихся смесей и др.), а также вновь создаваемых методов допускается только после завершения опытной проверки и утверждения в установленном порядке технологического регламента для конкретных изделий.

4.6.3.13 Режимы уплотнения легкогобетонной смеси должны обеспечивать коэффициент уплотнения не менее:

- для легких конструкционных бетонов – 0,94;
- для легких конструкционно-теплоизоляционных бетонов – 0,96.

Значения коэффициента уплотнения, в зависимости от марки смеси по удобоукладываемости, должны соответствовать СТ РК EN 206-1, ГОСТ 7473.

4.6.3.14 Продолжительность уплотнения бетонной смеси устанавливается в технологической документации в зависимости от способа формования изделий, их конструктивных особенностей, подвижности или жесткости бетонной смеси и характеристик применяемого оборудования. При вибрационном воздействии на бетонную смесь следует учитывать повышение прочности бетона до 30 % и уменьшение продолжительности уплотнения в 1,5 - 2 раза при высокочастотной вибрации по сравнению с низкочастотной, при одновременном улучшении качества поверхности изделий.

4.6.3.15 При изготовлении изделий из тяжелого бетона уплотнение бетонных смесей жесткостью до 21 с частотой колебаний до 50 Гц должно осуществляться при амплитуде колебаний в пределах (0,3 - 0,5) мм, для смесей жесткостью более 21 с – при амплитуде колебаний в пределах (0,6 - 0,7) мм, для смесей жесткостью 11 с и более с частотой колебаний 75 Гц и более – при амплитуде колебаний в пределах (0,1 - 0,3) мм.

При изготовлении изделий из мелкозернистого бетона уплотнение бетонной смеси должно осуществляться при амплитуде колебаний в пределах (0,10 - 0,25) мм.

Уплотнение бетонной смеси считают достаточным, если наблюдается прекращение ее оседания в форме, выделение на поверхности пузырьков воздуха, появление раствора на поверхности изделия и у бортов формы.

4.6.3.16 При безопалубочном формовании изделий (сплошных и пустотных предварительно напряженных) уплотнение жестких бетонных смесей марки по удобоукладываемости не менее V2 по СТ РК EN 206-1, Ж2 по ГОСТ 7473 производят при помощи вибропротяжных установок. При этом параметры вибрации и скорость передвижения установок назначают в технологической документации в зависимости от геометрических параметров изделий и удобоукладываемости бетонной смеси.

Распределение амплитуд смещений по площади формы, контактирующей с бетонной смесью, при станковом, наружном вибрировании или по поверхности рабочих органов устройств поверхностного или внутреннего вибрирования должно быть



равномерным. Отклонение значений амплитуды в отдельных точках должно быть не более 20 % среднего значения.

4.6.3.17 Продолжительность перерывов при послойной укладке и уплотнении жестких смесей, различных бетонных монолитных слоев в многослойных изделиях, а также время от приготовления бетонной смеси до момента удаления из нее избыточной воды при центрифугировании, вакуумировании и других подобных методах формования, должны устанавливаться в технологической документации на производство конкретных видов изделий.

4.6.3.18 Технологическая операция по укладке утеплителя, после уплотнения первого слоя бетонной смеси в трехслойных изделиях должна выполняться с соблюдением требований ГОСТ 11024.

4.6.3.19 Уплотнение бетонной смеси в изделиях переносными глубинными вибраторами следует производить участками с учетом их эффективного радиуса действия, а поверхностными - непрерывными полосами с перекрытием смежных позиций без разделительных участков.

4.6.3.20 Сразу после завершения уплотнения бетонной смеси тщательно очищают закладные изделия, неформовочные поверхности форм и детали шарнирных и замковых соединений от остатков бетонной и растворной смеси.

4.6.3.21 При непрерывном безопалубочном виброформовании многопустотных плит следует использовать пустотообразователи, которые должны быть установлены таким образом, чтобы расстояние от поверхности стенда до нижней кромки задней части пустотообразователей соответствовало проектному в изделии, а в передней части было выше не более 2 мм. Задняя часть бортов и разделительных перегородок должна быть установлена не более 1 мм выше стенда, а передняя – не более 2 мм.

4.6.3.22 В процессе формования бетонная смесь должна подаваться в расходные бункера-дозаторы всех трех ступеней уплотнения в количестве до 1/3 объема бункера, которое обеспечивает постоянный подпор, необходимый для равномерной подачи смеси под уплотняющие органы машины. При отсутствии подпора смеси в расходных бункерах, смесь подается под уплотняющие органы в недостаточном количестве, что приводит к недоуплотнению бетона в изделиях.

4.6.3.23 Формование изделий должно осуществляться непрерывно на протяжении всего стенда без остановки формующего агрегата.

Скорость формования в зависимости от жесткости бетонной смеси и высоты формируемого изделия должна подбираться экспериментально и может приниматься равной от 0,5 м/мин до 2,0 м/мин.

4.6.3.24 При формовании многопустотных панелей из бетонных смесей жесткостью (25±5) с рекомендуется скорость формования (1,0±0,2) м/мин.

4.6.3.25 При формовании трехслойных стеновых панелей толщиной от 250 мм до 300 мм из бетонных смесей жесткостью от 20 с до 40 с рекомендуется скорость формования от 1,0 м/мин до 1,5 м/мин.

4.6.3.26 Общая продолжительность формования полосы стенда длиной 150 м не должна превышать 3 ч.

#### 4.6.4 Отделка в процессе формования

4.6.4.1 Заглаживание открытых поверхностей горизонтально формируемых изделий целесообразно производить специализированными отделочными машинами, оснащенными заглаживающими брусками (рейками), валиками, дисками или другими рабочими органами, обеспечивающими без дополнительной доводки после твердения или с доводкой качества поверхности готовых изделий в соответствии с требованиями нормативных документов на эти изделия.

Заглаживание поверхностей изделий, изготовленных из подвижных бетонных смесей, производят не ранее чем через 30 мин после формообразования.

4.6.4.2 Основные параметры рабочих органов заглаживающих машин (размер, скорость, удельное давление на обрабатываемую смесь) и удобоукладываемость смесей должны соответствовать значениям, приведенным в таблице 5. Изделия, изготовленные из подвижных бетонных смесей, следует выдерживать после формования в течение времени, необходимого для достижения требуемой для отделки структурной прочности смеси, но, как правило, не менее 30 мин.

4.6.4.3 Для получения гладких поверхностей (с минимальным числом и размером пор) необходимо применять в зависимости от конкретных условий производства специальные технологические приемы и методы, в том числе:

- эмульсионную смазку типа ОЭ-2 в сочетании с подстилающим слоем из литого цементного раствора, коллоидно-цементного раствора или клея, а также с водной пластификацией нижнего слоя бетонной смеси непосредственно перед укладкой;
- эмульсионную смазку на основе восковых компонентов в сочетании с подвижными бетонными смесями;
- укладку на поддоны специальных паст;
- стеклопластиковые или железобетонные поддоны с полимерным покрытием при применении ударных или других режимов уплотнения бетонных смесей;
- высокочастотные режимы уплотнения.

Все вышеприведенные технологические приемы могут быть применены в сочетании с пластификацией подстилающего слоя бетона литым раствором.

#### 4.6.5 Немедленная или ускоренная распалубка. Безопалубочное формование

4.6.5.1 При массовом изготовлении относительно простых однотипных изделий, формируемых из жестких бетонных смесей, для значительного снижения металлоемкости технологической опалубки, связанных с ней эксплуатационных и трудовых затрат в обоснованных случаях следует применять немедленную распалубку путем снятия бортовой оснастки после формования изделий (в циклических процессах) или безопалубочное формование (в непрерывных процессах) с соблюдением всех установленных требований к геометрической точности и другим характеристикам готовых изделий.

Таблица 5 - Основные параметры рабочих органов заглаживающих машин

Рабочий орган	Назначение	Определяющий размер рабочего органа, мм	Скорость			Удельное давление на обрабатываемую поверхность	Жесткость бетонной смеси, с <hr/> Подвижность раствора, см
			продольного движения, м/мин	поперечного движения, м/мин	движения рабочего органа		
Брус с возвратно-поступательным движением	Калибрование, предварительное заглаживание	Ширина от 150 до 300	от 0,6 до 1,5	-	от 60 до 180 ходов/мин при смещении за один ход на от 60 до 150 мм	от 0,3 кПа до 0,5 кПа (от 30 до 50 кгс/м <sup>2</sup> )	$\frac{5-10}{2-6}$
Валок	Калибрование, предварительное и окончательное заглаживание	Диаметр от 140 до 250	от 1 до 3,5	-	от 5 м/с до 6 м/с	от 1 до 2 кН/м (от 100 до 200 кгс/м <sup>2</sup> )	$\frac{10-15}{2-4}$
Диск	Окончательное заглаживание	Диаметр от 800 до 1000	от 5 до 8	от 4 до 6	от 9 до 15 м/с	от 0,4 до 1,2 кПа (от 40 кгс/м <sup>2</sup> до 120 кгс/м <sup>2</sup> )	$\frac{10-25}{1-4}$
*) Погружение конуса СтройЦНИЛ							

4.6.5.2 При массовом изготовлении изделий широкой и изменяемой номенклатуры и применении умеренно жестких и малоподвижных бетонных смесей для целей, указанных в п.4.6.5.1, при соответствующем обосновании следует использовать ускоренную распалубку (частичную немедленную, поэтапную или комбинированные приемы), при которой немедленно после формования снимаются только отдельные вкладыши или базовые элементы бортоснастки, а другие элементы (профилеобразующие и т.п.) снимаются после кратковременного выдерживания или предварительной тепловой обработки свежесформованных изделий в течение от 0,5 до 2 ч.

4.6.5.3 При необходимости требуемую прочность следует достигать за счет повышения жесткости смеси и интенсификации процесса уплотнения, применения добавок-ускорителей, вакуумирования, предварительного выдерживания и других приемов. Во всех случаях структурная прочность уплотненных смесей должна быть не менее 0,1 МПа (1 кгс/см<sup>2</sup>), а направления распалубочных усилий следует задавать, как правило, из условия отделения элементов бортоснастки за счет ее сдвига относительно поверхности распалубливаемых изделий.

4.6.5.4 При безопалубочном формовании, немедленной и ускоренной распалубке должно быть обеспечено: свободное вхождение в оснастку арматурного каркаса; плавное, без резких толчков транспортирование свежераспалубленных изделий на поддонах. Отделка поверхностей изделий должна осуществляться с приложением незначительных усилий.

4.6.5.5 Безопалубочное формование изделий на длинных стендах следует применять для изготовления сплошных и пустотных предварительно напряженных изделий, преимущественно длинномерных, с использованием бетонных смесей жесткостью не менее 15 с (V2) и скоростью формования не менее 1 м/мин.

## **4.7 Тепловая обработка изделий**

### **4.7.1 Твердение бетона и тепловая обработка**

4.7.1.1 Твердение бетона изделий, изготовленных в заводских условиях, может осуществляться в естественных условиях, в тепловых агрегатах или с применением беспрогревной технологии выдерживания. Передаточная и отпускная прочность бетона должны соответствовать указанным в нормативных документах и рабочей документации на изделия с учетом требований ГОСТ 13015.

В процессе твердения бетона в указанных выше условиях должны быть получены изделия требуемого качества с установленными нормативными документами и рабочими чертежами значениями прочности, морозостойкости, водонепроницаемости бетона, отпускной влажности конструкционно-теплоизоляционного легкого бетона в заданные сроки и при обоснованных энергетических затратах.

Естественное твердение бетона изделий допускается применять в теплый период года при соответствующем технико-экономическом обосновании и наличии необходимых производственных условий: среднесуточная температура окружающей среды 293 К (20 °С) + 20 К (°С), относительная влажность воздуха не ниже 90 %. При пониженной

влажности воздуха открытые поверхности бетона следует периодически увлажнять до набора 50 % прочности, соответствующей проектному классу.

4.7.1.2 Тепловую обработку изделий следует производить в тепловых агрегатах с применением режимов, обеспечивающих минимальный расход топливно-энергетических ресурсов и достижение бетоном заданных распалубочной, передаточной и отпускной прочности.

4.7.1.3 При тепловой обработке изделий из конструкционно-теплоизоляционного легкого бетона, кроме характеристик, указанных в п.4.7.1.1, должны быть обеспечены требуемая стандартом и рабочей документацией на изделия отпускная влажность бетона, а для изделий из напрягающего бетона - заданное самонапряжение.

Тепловую обработку напорных виброгидропрессованных труб и труб со стальным сердечником следует производить с учетом требований обязательных приложений Б и Е, а изделий из жаростойкого бетона на ортофосфорной кислоте - обязательного приложения Г.

4.7.1.4 Способ тепловой обработки железобетонных изделий при проектировании предприятий следует выбирать на основании технико-экономического обоснования в зависимости от принятой (или существующей) технологии изготовления конструкций (стендовая, поточно-агрегатная, конвейерная), наличия теплоносителей и конструктивных особенностей изделий (конфигурации, габаритов и массы) в целях обеспечения главного условия производства: достижения проектной производительности технологической линии при минимальных экономических затратах и обеспечения требуемого качества и долговечности конструкций, эффективного использования топливно-энергетических ресурсов.

4.7.1.5 Для сокращения цикла тепловой обработки изделий и увеличения оборачиваемости форм следует применять химические добавки-ускорители, быстротвердеющие цементы, предварительный пароразогрев или электроразогрев бетонных смесей, двухстадийную тепловую обработку и другие приемы при соответствующем технико-экономическом обосновании применительно к конкретным условиям и технологическим схемам производства. Для предварительно напряженных конструкций, изготавливаемых в силовых формах, двухстадийная обработка допускается при специальном обосновании.

4.7.1.6 При проектировании технологических линий следует стремиться к использованию минимального количества энергоносителей и не включать в проекты дефицитные для данного региона теплоносители. На основании технико-экономических расчетов и целесообразности его применения в конкретных условиях производства с учетом энергетических балансов предприятий следует осуществлять выбор теплоносителя.

## **4.7.2 Тепловые агрегаты**

4.7.2.1 Тепловые агрегаты (камеры периодического или непрерывного действия, в том числе ямные, туннельные, щелевые, термоформы, кассеты, стенды, гелиоформы и т. п.) и теплоносители (водяной пар, горячая вода, электроэнергия, горячий воздух, продукты сгорания природного газа, высокотемпературные масла, солнечная энергия и

т.п.) следует выбирать исходя из технико-экономической целесообразности в зависимости от типа технологических линий (конвейерные, поточно-агрегатные, кассетные, стендовые), конструктивных особенностей изделий и климатических условий в соответствии с действующей нормативно-технической документацией.

4.7.2.2 Ограждающие конструкции пропарочных камер и съёмные колпаки должны быть прочными, паронепроницаемыми, обеспечивать надёжную теплоизоляцию и герметизацию их внутреннего объёма, исключая потери паровоздушной смеси в период тепловой обработки.

4.7.2.3 Тепловую обработку изделий из конструкционно-теплоизоляционного легкого бетона необходимо производить в камерах сухого прогрева или термоформах, а предварительно напряженных конструкций, изготавливаемых в силовых формах, - в туннельных или одноярусных ямных камерах.

4.7.2.4 С целью оптимального расходования тепловой энергии при тепловой обработке изделий следует обеспечивать оперативный учет расхода энергии и максимально использовать рабочее пространство камер.

4.7.2.5 Тепловые установки должны быть оборудованы устройствами, обеспечивающими подачу требуемого количества тепла и заданные режимы тепловой обработки, а также приборами автоматического учета расхода тепловой энергии, регулирования, контроля температуры и влажностного режима.

4.7.2.6 В тепловых агрегатах следует обеспечивать относительную влажность среды в период изотермического прогрева изделий из тяжелого, мелкозернистого, конструкционного легкого и напрягающего бетонов не ниже 90 %. При относительной влажности среды ниже 90 % следует обеспечить защиту бетона изделий от испарения влаги.

4.7.2.7 При создании новых и реконструкции действующих агрегатов для тепловой обработки изделий следует предусматривать специальные меры по экономному расходованию тепловой энергии и устранению ее потерь, в том числе: теплоизоляция ограждений камер, элементов термоформ и кассетных установок; выполнение ограждающих конструкций камер из легкого бетона; гидрозащита теплоизоляционного слоя в ямных камерах, термоформах, кассетах, стендах; надежное уплотнение торцевых проемов в туннельных камерах и т.п.

4.7.2.8 На предприятиях по выпуску сборного железобетона должны быть составлены технические паспорта, в которых необходимо иметь теплотехническую оценку тепловых агрегатов в виде величин удельной теплообменной характеристики ограждений  $q_{m,0}$  и удельной теплоаккумуляционной характеристики ограждений  $q_{m,a}$ .

4.7.2.9 Удельная теплообменная характеристика ограждений установки ускоренного твердения бетона устанавливает расчетные теплотери 1 м<sup>3</sup> внутреннего объема установки за 1 ч при разности температур внутри установки и окружающей среды равным 1 °С и определяется по формуле:

$$q_{m,0} = \frac{\sum_{i=1}^n Q^i + \xi'(Q^{\text{ЭП}} + Q^{\text{БК}})}{V_y \left( \tau_u + \frac{\tau_n + \tau_{\text{охл}}}{2} \right) (t_u - t_n)}, \quad (1)$$

где  $Q^t$  - затраты тепловой энергии в установке ускоренного твердения бетона, связанные с теплообменом, кДж;

$\xi'$  - доля затрат тепловой энергии, связанных с утечками (или нерациональным использованием электроэнергии);

$Q^{\text{ЭП}}$ , и потерями вторичных энергоресурсов;

$Q^{\text{БК}}$ , приходящаяся на расход тепловой энергии через ограждения установки;

$V_y$  - объем установки, м<sup>3</sup>;

$\tau_u$ ,  $\tau_n$ ,  $\tau_{\text{охл}}$  - соответственно продолжительность периодов изотермического прогрева изделий, подъема температур и снижения температуры в установке, ч;

$t_u$  - температура изотермического прогрева, °С;

$t_n$  - начальная температура воздуха в установке, °С.

4.7.2.10 Удельная теплоаккумуляционная характеристика ограждений устанавливает расчетные затраты теплоты на нагрев ограждений при изменении температуры установки на 1 °С, отнесенные к 1 м<sup>3</sup> установки:

$$q_{\text{м.а}} = \frac{\sum_{i=1}^n Q^H + \xi''(Q^{\text{ЭП}} + Q^{\text{БК}})}{V_y(t_u - t_n)}, \quad (2)$$

где  $Q^H$  - затраты тепловой энергии, связанные с нагревом ограждений;

$\xi''$  - доля затрат тепловой энергии, связанных с утечками (или нерациональным использованием электроэнергии) и потерями вторичных энергоресурсов, приходящаяся на нагрев ограждений.

4.7.2.11 Затраты тепловой энергии при определении тепловых характеристик установок ускоренного твердения бетона рассчитываются по условиям нормирования расхода тепловой энергии на заводах сборного железобетона.

4.7.2.12 Величины характеристик ограждений тепловых агрегатов не должны превышать значений, приведенных в таблице 6.

4.7.2.13 Крышки ямных камер должны обеспечивать сток конденсата к стенкам в гидравлические замки, а на полигонах они должны обеспечивать свободный сток атмосферных осадков: ограждающие конструкции этих камер должны быть теплоизолированными как с внутренней, так и с наружной стороны.

4.7.2.14 Теплотехническое оборудование камер должно обеспечивать:

- осуществление заданного температурного режима тепловой обработки железобетонных конструкций;
- требуемую равномерность распределения температуры греющей среды по объёму камер;
- требуемую относительную влажность паровоздушной смеси в камере;
- сообщение внутреннего объёма камеры, содержащего греющую среду, с наружным воздухом через гидравлические клапаны;
- сток конденсата с пола камер в канализацию через запорные гидравлические устройства.

Таблица 6 - Величины характеристик ограждений тепловых агрегатов

Содержание нормативного требования	Значение нормативного требования	Объем контроля	Метод контроля
1 Термическое сопротивление ограждений вновь строящихся и реконструируемых установок ускоренного твердения всех типов, находящихся в цехах, $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$	Не менее 1,3	Все ограждения, за исключением гидрозамков	При проектировании – по расчету, при эксплуатации – выборочным контролем теплофизических свойств материалов и натурным обследованием ограждений
2 То же, но находящихся на полигонах, $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$	Не менее 2	То же	То же
3 Удельная теплообменная характеристика ограждений установок ускоренного твердения бетона, тыс. $\text{кДж}/(\text{м}^3 \cdot \text{ч} \cdot ^\circ\text{C})$ : а) вновь строящихся и реконструируемых пропарочных камер:			
ямных	Не более 12	Камера	По расчету
тоннельных	Не более 5	То же	То же
б) построенных по старым типовым проектам пропарочных камер:			
ямных	Не более 15	То же	То же
тоннельных;	Не более 7	То же	То же
в) теплоизолированных форм для изготовления балок	Не более 12	Форма	То же



**Таблица 6 - Величины характеристик ограждений тепловых агрегатов**  
(продолжение)

Содержание нормативного требования	Значение нормативного требования	Объем контроля	Метод контроля
4 Удельная теплоаккумуляционная характеристика ограждений установок ускоренного твердения бетона, тыс. кДж/(м <sup>3</sup> · ч · °С): а) вновь строящихся и реконструируемых пропарочных камер:			
ямных;	Не более 130	Камера	По расчету
тоннельных;	Не более 90	То же	«
б) построенных по старым типовым проектам пропарочных камер:			
ямных	Не более 400	То же	То же
тоннельных;	Не более 350	То же	То же
в) теплоизолированных форм для изготовления балок;	Не более 100	Термоформа	То же
г) установок с использованием съемных колпаков	Не более 130	Установка	То же
5 Выдерживаемое избыточное давление при проверке камер на герметичность	Не менее 50 мм вод.ст.	Камера	Манометрический
6 Срок службы пропарочных камер до капитального ремонта	Не менее 6 лет	То же	Ежегодное натурное обследование
7 Допускаемый перепад температур по высоте камер тепловой обработки:			
ямных	Не более 5 °С	То же	С помощью термометров
тоннельных;	Не более 10 °С	То же	С помощью термометров или термопар
8 Допускаемый перепад температур в одном уровне:			
по длине тоннельных камер или их секций	Не более 10 °С	Камера или секция	То же

**Таблица 6 - Величины характеристик ограждений тепловых агрегатов**  
(продолжение)

Содержание нормативного требования	Значение нормативного требования	Объем контроля	Метод контроля
по высоте нагревательных отсеков термоформ	Не более 5 °С	В торцевых и в средней части термоформы	С помощью термометров или термопар
по длине термоформ	Не более 10 °С на всю длину термоформы и не более 3 °С на каждый метр термоформы	Через каждые 2 м длины термоформы	То же
9 Допуски в укладке и содержании рельсовых путей в камерах и в местах передвижки стендов с изделиями, имеющими прочность бетона до 50 % от проектной	В соответствии с правилами содержания железных дорог нормальной колеи 1 категории	Через каждый метр колеи не реже 2 раз в месяц	С помощью шаблонов и уровней, а также нивелиров

4.7.2.15 Для стабилизации температуры паровоздушной среды по объему камер в соответствии с требованиями граф 7, 8 таблицы 6, улучшения условий теплообмена, управления расходом пара при помощи прямого регулирования ямные и тоннельные камеры и переносные колпаки необходимо оборудовать изотермосмесителями или эжекторами-терморегуляторами, количество которых должно определяться по расчету.

Для увлажнения паровоздушной среды в период изотермического выдерживания изделий, не защищенных от высушивания (при относительной влажности менее 95 %), ямные и тоннельные камеры, а также съемные колпаки необходимо оборудовать увлажнителями.

Для обеспечения остывания изделий после изотермического выдерживания с заданной скоростью ямные и тоннельные камеры должны быть оборудованы системой вентиляции.

4.7.2.16 Все типы агрегатов для ускоренного твердения бетона должны быть, как правило, оборудованы системами автоматизации, обеспечивающими регулирование режимов тепловой обработки в требуемых пределах и контроль требуемых параметров: температуры греющей среды, температуры и прочности бетона, а также расхода тепловой энергии на технологические нужды.

Конструкции обогревающих элементов термоформ для контактного обогрева, системы подачи и распределения теплоносителя, а также регулирования температуры

греющей среды или бетона должны обеспечивать получение заданного температурного режима по длине и высоте изготавливаемого изделия.

Обогрев термоформ целесообразно осуществлять с помощью регистров. Подача теплоносителя непосредственно в полости термоформ для изделий сложной конфигурации не рекомендуется.

Теплоизолирующая оснастка термоформ должна включать в свой состав инвентарные тепловлагозащитные покрытия для защиты открытых поверхностей бетона изготавливаемой конструкции от охлаждения и высыхания. Влаготеплозащитное покрытие может, например, состоять из полотнищ полимерной пленки или прорезиненной ткани, укладываемой непосредственно на бетон, и теплоизолирующих матов из стекловолокна, поролона, льноватина или других теплоизолирующих материалов. В проектах должны быть технические решения по укладке теплоизолирующих покрытий.

4.7.2.17 Для «смягчения» теплового удара на бетонные и железобетонные конструкции в холодный период года при выдаче их из цеха на склад готовой продукции необходимо использовать остывочные помещения и камеры шлюзования.

4.7.2.18 Ограждающие конструкции помещений для остывания конструкций и камер шлюзования с целью экономии тепловой энергии необходимо устраивать из эффективных теплоизоляционных материалов. Термическое сопротивление таких ограждающих конструкций должно составлять  $1 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$  для районов с расчетной среднесуточной температурой наружного воздуха ниже минус  $40^\circ\text{C}$ ;  $0,5 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$  для районов с расчетной среднесуточной температурой наружного воздуха от минус  $30^\circ\text{C}$  до минус  $40^\circ\text{C}$  и  $(0,1 - 0,2) \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$  для районов с расчетной среднесуточной температурой наружного воздуха от минус  $15^\circ\text{C}$  до минус  $30^\circ\text{C}$ .

4.7.2.19 Камеры температурного шлюзования должны иметь устройства для обогрева (при необходимости), регулирования распределения температуры по объему, например, подачей воздуха из верхней части в нижнюю, а при расчетной температуре наружного воздуха ниже минус  $30^\circ\text{C}$  их необходимо оборудовать системой автоматики, обеспечивающей снижение температуры воздуха по заданной программе.

При конструировании стендов, опалубки и форм необходимо учитывать неблагоприятное тепловое взаимодействие их с конструкцией и предусматривать мероприятия по предупреждению трещинообразования от такого воздействия.

4.7.2.20 Тепловую обработку конструкций, имеющих конфигурацию, большие габариты и «разномассивность» отдельных ее элементов (двутавровые балки, коробчатые блоки, блоки плитно-ребристой конструкции и др.), в термоформах целесообразно осуществлять с дифференцированной подачей тепла в различные ее элементы, обеспечивающей равномерность разогрева бетона и набора твердеющим бетоном прочности по сечению конфигурации.

4.7.2.21 С целью соблюдения нормативного расхода тепловой энергии при тепловой обработке необходимо обеспечить оперативный учет расхода энергии, максимально использовать рабочее пространство камер, увеличить коэффициент их заполнения и осуществлять мероприятия по максимальному снижению теплопотерь.

Тепловые установки должны быть оборудованы устройствами, обеспечивающими подачу требуемого количества тепла и заданные режимы тепловой обработки, а также

приборами автоматического учета расхода тепловой или электрической энергии, регулирования, контроля температуры и влажностного режима.

4.7.2.22 Системы автоматизации тепловой обработки могут быть простейшими, регулирующими только температуру греющей среды (или температуру твердеющего бетона) или сложными – обеспечивающими оптимальный синтез по времени прогрева бетона или оптимальный синтез по температуре (микропроцессорные устройства, учитывающие ритм технологического потока и автоматически выбирающие температурный режим изделия с учётом имеющегося лимита времени на тепловую обработку, а так же выдающие паспорта по тепловой обработке каждого изделия).

### **4.7.3 Режимы тепловой обработки**

4.7.3.1 Режимы тепловой обработки следует назначать путем установления оптимальной длительности и температурно-влажностных параметров отдельных его периодов.

4.7.3.2 Длительность предварительного выдерживания следует назначать исходя из условий производства.

4.7.3.3 Определение режима тепловой обработки бетонных и железобетонных изделий следует осуществлять по методикам научно-исследовательских организаций с учетом свойств применяемого цемента (группы эффективности при пропаривании), вида бетона, теплофизических и геометрических характеристик изделий, конструкции агрегата, характеристик теплоносителя и процесса теплообмена в агрегате, тепловых потерь агрегата в периоды нагрева, изотермического прогрева, остывания, загрузки и выгрузки изделий.

4.7.3.4 При назначении режимов тепловой обработки изделий следует по возможности назначать низкотемпературные режимы изотермического прогрева, обеспечивающие экономию тепловой энергии за счет уменьшения тепловых потерь в окружающую среду и исключение возможности проявления деструктивных процессов в бетоне.

4.7.3.5 При назначении длительности изотермического прогрева изделий необходимо учитывать рост прочности бетона при их выдерживании в тепловых агрегатах без дополнительного теплоподвода (или с теплоподводом для компенсации тепловых потерь), в период межсменных перерывов, во время выполнения доводочных работ в цехе и при хранении на утепленных складах.

4.7.3.6 При тепловой обработке изделий в кассетных установках следует обеспечивать равномерный нагрев изделий.

4.7.3.7 Режимы тепловой обработки следует назначать путем предварительного выдерживания, подъема температуры, изотермического прогрева (в том числе термосного выдерживания) и остывания с использованием, как правило, систем автоматического управления параметрами.

4.7.3.8 Длительность предварительного выдерживания следует назначать, исходя из условий производства, но, как правило, не менее времени, приведенного в таблице 7.

4.7.3.9 При применении малонапорных и индукционных камер, кассетных установок, предварительно разогретых смесей или при подъеме температуры в среде с

пониженной влажностью, а также при изготовлении изделий из жестких бетонных смесей с применением дисперсного армирования допускается тепловая обработка без предварительного выдерживания. При изготовлении предварительно напряженных конструкций в силовых формах предварительное выдерживание не должно превышать 1 ч.

4.7.3.10 Продолжительность предварительного выдерживания и скорость подъема температуры в тепловых агрегатах подлежит уточнению в опытным порядке, в особенности, для бетонов, модифицированных химическими добавками.

4.7.3.11 Скорость подъема температуры в камерах и термоформах следует назначать с учетом конструкции изделий (однослойные, многослойные и т.п.), их массивности, конкретных условий производства, но, как правило, не более величин, указанных в таблице 6, за исключением случаев применения специальных методов тепловой обработки (термопригруз, камеры с избыточным давлением и т.п.). Допускается подъем температуры среды с постоянно возрастающей скоростью или ступенчатый подъем температуры (кроме предварительно напряженных конструкций).

4.7.3.12 Максимальная температура изотермического прогрева изделий из тяжелого, мелкозернистого и легкого конструкционного бетона не должна превышать (80 - 85) °С при применении портландцемента и быстротвердеющего цемента и (90 - 95) °С - при применении шлакопортландцемента. При тепловой обработке изделий из конструкционно-теплоизоляционного легкого бетона температуру среды при изотермическом прогреве следует повышать до (90 - 95) °С при паропрогреве и применении продуктов сгорания природного газа и до (120 - 140) °С - при сухом прогреве электрическими и другими нагревателями. При тепловой обработке изделий из напрягающего бетона максимальная температура среды не должна превышать 85 °С при использовании напрягающего цемента НЦ-10 и (70 - 80) °С при использовании напрягающих цементов НЦ-20 и НЦ-40.

4.7.3.13 При выдерживании изделий в нерабочее время в тепловых агрегатах подачу в них теплоносителя следует прекращать за (2 - 3) ч до окончания изотермического прогрева, либо понижать температуру прогрева на (10 - 15) °С.

4.7.3.14 Скорость остывания среды в камерах в период снижения температуры изделий из тяжелого бетона после изотермического прогрева, как правило, должна быть не более 30 °С/ч, а при повышенных требованиях по морозостойкости и водонепроницаемости, а также при тепловой обработке изделий из мелкозернистого и напрягающего бетонов, многослойных и с отделочными слоями - не более 20 °С/ч. При выгрузке изделий из камер температурный перепад между поверхностью изделий и температурой окружающей среды не должен превышать 40 °С.

4.7.3.15 Относительную влажность среды в период изотермического прогрева изделий из тяжелого, мелкозернистого, конструкционного легкого и напрягающего бетонов необходимо поддерживать на уровне (90 - 100) %. При использовании продуктов сгорания природного газа подъем температуры следует осуществлять в среде с относительной влажностью (20 - 60) % с последующим доувлажнением до 80 % на стадии изотермического прогрева. При относительной влажности среды менее 80 % необходимо предусматривать мероприятия для защиты бетона изделий от испарения влаги. При

**СП РК 5.03-102-2013\***

тепловой обработке изделий из конструкционно-теплоизоляционного легкого бетона относительную влажность среды следует поддерживать в пределах (20 - 60) %.

**Таблица 7 - Длительность предварительного выдерживания**

Вид бетона	Способ тепловой обработки	Предварительное выдерживание, ч, не менее	Начальная прочность бетона, МПа	Скорость подъема температуры, °С/ч, не более
Тяжелый и легкий конструкционный	Пропаривание в камерах	1	До 0,1 0,1 - 0,2 0,2 - 0,4 0,4 - 0,5 Св. 0,5	15 25 35 45 60
Тяжелый для предварительно напряженных конструкций, изготавливаемых: на стендах (без применения устройств для регулирования натяжения арматуры при тепловой обработке) в силовых формах	То же	1 -	0,2 и более До 0,2	35 60
Тяжелый с повышенными требованиями по морозостойкости, водонепроницаемости; мелкозернистый; жаростойкий	То же	3	-	15
Легкий конструкционно-теплоизоляционный	Сухой прогрев в камерах Пропаривание в термоформах Пропаривание в камерах	1 2 3	- - -	50 40 30

4.7.3.16 При тепловой обработке изделий в кассетных установках температура в нагревательных отсеках должна составлять (90 - 95) °С. При этом следует применять подъем температуры со скоростью (60 - 70) °С/ч и изотермический прогрев, разделенный на два периода: с подачей пара (тепла) в тепловой отсек и термосным выдерживанием без подачи пара (тепла); длительность этих периодов необходимо определять в зависимости от вида, класса (марки) бетона по прочности и толщине изделий с учетом требований нормативно-технической документации.

4.7.3.17 Двухстадийную тепловую обработку (первую стадию - для получения распалубочной прочности и вторую - для достижения отпускной и передаточной прочности) следует производить по режимам, устанавливаемым опытным путем.

4.7.3.18 При использовании предварительного разогрева бетонных смесей паром или электроэнергией температура смеси допускается, как правило, не более 60 °С. При этом длительность последующей тепловой обработки в различных агрегатах следует сократить не менее чем на 1 ч. Время выдерживания изделий от окончания формования до начала тепловой обработки (без специальных мероприятий, предотвращающих остывание смеси) не должно превышать 20 мин.

4.7.3.19 Тепловую обработку в индукционных камерах следует применять при изготовлении густоармированных изделий (ригелей, балок, колонн, плит перекрытий и покрытий, опор ЛЭП, труб и т. п.) по режимам, применяемым в условиях прогрева в среде с пониженной относительной влажностью в соответствии с нормативно-технической документацией.

4.7.3.20 Перепад между температурой среды в камерах и температурой упоров при изготовлении изделий на стендах не должен превышать 65 °С.

4.7.3.21 Беспрогревную технологию выдерживания изделий в агрегатах или пакетах форм после формования в летний период года следует применять при обязательном выполнении подбора состава бетона с химическими добавками в соответствии с настоящим сводом правил и при технико-экономическом обосновании с учетом затрат на повышенный расход цемента, химические и другие добавки.

4.7.3.22 При подборе состава бетона и режимов беспрогревного выдерживания изделий для обеспечения распалубочной и отпускной прочностей бетона следует учитывать влияние на набор ранней прочности бетона активности цемента в суточном и двухсуточном возрастах; ускорение твердения бетона за счет применения химических добавок; температурные условия твердения, в т.ч. повышение температуры за счет тепловыделения при гидратации цементов различного минералогического состава и дисперсности. Эти данные принимаются в соответствии с указаниями технологической документации и уточняются по результатам опытной проверки.

4.7.3.23 Монолитные и сборные бетонные и железобетонные изделия и конструкции на основе тонкомолотого цементнозольного вяжущего, позволяющего до 50 % сократить расход цемента, следует изготавливать по беспропарочной технологии.

4.7.3.24 При безопалубочном непрерывном виброформовании по окончании формования и покрытия свежесформованного бетона теплоизолирующим покрывалом температуру масла в течение около 7 ч следует поднимать до температуры от 170 °С до 200 °С, что обеспечит температуру стенда около 90 °С, а прогрев бетона до (65±5) °С.

4.7.3.25 Контроль температуры бетона в период термообработки необходимо осуществлять согласно графикам связи температуры масла (вода) в системе и температуры бетона на основании показаний температуры масла (воды) на пульте нагревательной установки.

Изотермический прогрев необходимо производить в течение 7 ч, при этом температура масла (воды) плавно снижается до 100 °С.

4.7.3.26 Во время термообработки следует осуществлять подтяжку стенда и арматуры при их удлинении автоматическим устройством, смонтированным на групповых гидродомкратах, за счет срабатывания концевого выключателя и автомата поддержания усилия натяжения арматуры. Время срабатывания автомата рекомендуется устанавливать с помощью реле времени примерно на 3 мин.

#### 4.8 Распалубка, доводка, хранение и транспортирование изделий

4.8.1 После достижения бетоном распалубочной прочности следует производить распалубку изделий. При этом раскрытие бортов форм необходимо производить специальными машинами и механизированным ручным инструментом, а снятие изделий с поддонов и установку в рабочее положение для последующей доводки - специальными устройствами - кранами и (или) кантователями в зависимости от требований, указанных в проектной документации.

4.8.2 Для предварительно напряженных изделий передачу обжатия на горячий бетон следует осуществлять после достижения им передаточной прочности. При этом снижение температуры бетона не должно превышать 15 °С. Порядок отпуска натяжения арматуры (одновременно всех арматурных элементов или групп, поочередно отдельных элементов или групп) следует принимать в зависимости от технологии изготовления изделий и класса арматуры и осуществлять домкратами, клиновыми, рычажными и другими устройствами.

4.8.3 Допускается производить обрезку арматуры газокислородной горелкой, алмазным диском или дисковой пилой. Не допускается мгновенная передача усилия обжатия при диаметре стержней свыше 18 мм.

4.8.4 Снимаемые с формовочных линий изделия при необходимости следует доводить и комплектовать на специализированных отделочных постах или конвейерных линиях с применением машин, механизмов и механизированного инструмента.

Изделия после тепловой обработки или беспрогревного выдерживания при необходимости следует доводить и комплектовать в соответствии с требованиями нормативно-технической документации на эти изделия на специализированных отделочных постах или конвейерных линиях с применением машин, механизмов и механизированного инструмента.

4.8.5 Окончательная доводка и комплектация изделий должны включать:

- дополнительную шпатлевку, шлифовку поверхности, установку столярных изделий, если эти работы не выполнялись или не завершены на формовочной линии;
- устранение дефектов поверхности и граней изделий, очистку закладных изделий и кромок от наплывов, ремонт околов, раковин и устранение других дефектов;
- отделку или устранение дефектов фасадной поверхности, отделанной в процессе формования;
- обмазку гидроизоляционными покрытиями, инъекцию герметизирующих композиций;
- нанесение защитного слоя (торкретирование, набрызг и т.п.); снабжение изделий комплектующими деталями в соответствии с проектной документацией.

Отделка фасадной поверхности изделий в зависимости от технологии изготовления изделий и требований проекта может включать: шлифование поверхности, нанесение фактурного слоя «шагрень», отделку полимерцементными составами, отделку полимерными составами, глазурование, окраску и другие работы.



4.8.6 При температуре наружного воздуха ниже 0 °С изделия после снятия с формовочной линии до вывоза на склад готовой продукции необходимо выдерживать в теплом помещении при температуре не ниже 10 °С не менее 6 ч.

4.8.7 По методу непрерывного безопалубочного виброформования отпуск натяжения производят групповым гидродомкратом на активном конце станда с последующей обрезкой арматуры на пассивном конце станда.

Резку бетонной полосы на изделия заданной длины производят пилой с алмазным диском, начиная с пассивного конца станда. Возможно применение абразивных дисков.

Съем изделий со станда и складирование их на свободном конце станда или его продолжении производят самоходной подъемно-транспортной машиной с пневмоприсосками.

Дальнейшее транспортирование изделий на вывозную тележку или автомашину производят мостовым краном при помощи специальной траверсы беспетлевого подъема.

4.8.8 Хранение и транспортировку готовых бетонных и железобетонных изделий, принятых техническим контролем предприятия, следует проводить в соответствии с требованиями соответствующих нормативных документов, а при отсутствии их – в соответствии с ГОСТ 13015. Бетонные и железобетонные изделия, принятые отделом технического контроля, должны храниться горизонтально в штабелях или вертикально на стеллажах рассортированными по видам, маркам, партиям в специально оборудованных складах готовой продукции.

Изделия следует складировать, хранить и транспортировать по разработанным и утвержденным схемам в соответствии с требованиями нормативных документов на продукцию конкретных видов.

Складирование, хранение и транспортирование малогабаритных и легковесных изделий следует осуществлять в специализированных контейнерах или пакетах.

4.8.9 Для опирания изделий при хранении следует применять инвентарные подкладки толщиной не менее 100 мм или опоры другого типа, а между изделиями в штабеле – инвентарные прокладки прямоугольного (трапецеидального) поперечного сечения толщиной не менее 30 мм из дерева или других материалов, обеспечивающих сохранность изделий.

4.8.10 При наличии в изделиях выступающих частей или монтажных петель толщина подкладок должна превышать размер выступающих частей или петель не менее, чем на 20 мм.

Для изделий круглого поперечного сечения подкладки и прокладки должны иметь упоры против раскатывания.

4.8.11 Ширина проходов между штабелями должна быть не менее 1,0 м.

4.8.12 Ширина проходов между рядами штабелей должна быть не менее 1,5 м.

4.8.13 Высота штабелирования изделий при хранении в горизонтальном положении не должна превышать 2,5 м.

4.8.14 Для складирования и отгрузки изделий в штабелях высотой 1,6 м и более должны предусматриваться инвентарные лестницы.

Производственная площадь склада готовой продукции, запас изделий, ширина проездов на складе должны соответствовать действующим нормам технологического проектирования предприятий по производству железобетонных изделий.

4.8.15 При складировании и транспортировании строповку изделий следует производить в местах, указанных в рабочих чертежах.

Запрещается строповка изделий в произвольных местах, а также за выпуски арматуры.

#### **4.9 Контроль качества**

4.9.1 Контроль качества изделий должен осуществляться лабораторией и техническим контролем предприятия путем осуществления входного контроля поступающих на предприятие материалов и изделий, операционного контроля всех производственных процессов и приемочного контроля качества готовых изделий, в том числе с использованием неразрушающих методов.

4.9.2 При входном контроле качества цемента и заполнителей в целях регулирования состава бетона и обеспечения требуемых показателей качества изделий следует для каждой поступившей партии проверить: активность при пропаривании, нормальную густоту и сроки схватывания цемента; зерновой состав и загрязненность плотных заполнителей; насыпную плотность, зерновой состав и прочность пористых заполнителей.

Качество портландцемента и шлакопортландцемента должно соответствовать СТ РК EN 197-1, ГОСТ 10178, плотных заполнителей, песка - СТ РК EN 12620, ГОСТ 8267, ГОСТ 8736.

4.9.3 Операционный контроль качества должен включать контроль:

- влажности, гранулометрии, насыпной плотности (для легких бетонов) и точности дозирования заполнителей;
- правильности и точности изготовления арматурных и закладных изделий;
- продолжительности перемешивания бетонной смеси;
- свойств приготовленной смеси (подвижности или жесткости, средней плотности для легких бетонов, объема вовлеченного воздуха, температуры);
- геометрических размеров и состояния собранных форм;
- качества смазки и нанесения ее на форму;
- правильности установки арматурных, закладных изделий и фиксаторов защитного слоя арматуры;
- прочности анкеров арматуры, величины ее натяжения, положения анкерных головок перед отпуском натяжения;
- антикоррозионной защиты арматуры и закладных деталей;
- заданных режимов формования (коэффициента уплотнения, толщины слоя бетона, длительности формования, амплитуды и частоты колебаний, скорости непрерывного формования и др.);
- правильности установки и укладки комплектующих изделий, отделочных, теплоизоляционных и гидроизоляционных материалов;
- качества отделки изделий в процессе формования; структурной прочности уплотненной смеси и параметров немедленной или ускоренной распалубки;
- режима тепловой обработки изделий;
- распалубочной прочности изделий и режимов их распалубки после твердения;
- качества доводочных работ для повышения заводской готовности изделий;

– складирования и хранения готовых изделий.

4.9.4 Изделия, отформованные по безопалубочной технологии, должны иметь прямолинейные грани. Отклонение от прямой линии реального профиля поверхности и ребер изделий не должно превышать 3 мм на длине 2 м.

4.9.5 Внешний вид изделий должен удовлетворять следующим требованиям:

- нижняя (потолочная) поверхность должна быть гладкой, подготовленной под окраску без дополнительной отделки;

- на нижней (потолочной) поверхности изделий не допускаются местные наплывы, жировые и ржавые пятна и открытые воздушные поры диаметром и глубиной более 2 мм;

- не допускаются околы и наплывы по продольным нижним граням изделий;

- не допускаются околы бетона по горизонтальным кромкам торцов глубиной более 10 мм и длиной 50 мм на 1 м панели;

- не допускаются трещины, за исключением усадочных поверхностных шириной не более 0,1 мм;

- проскальзывание напряженной арматуры недопустимо.

4.9.6 Отклонение размеров многопустотных панелей не должно превышать:

- по длине и ширине -  $\pm 5$  мм;

- по толщине -  $\pm 3$  мм.

4.9.7 Толщина защитного слоя бетона до рабочей арматуры должна быть не менее 20 мм.

4.9.8 На нижней (потолочной) поверхности изделий не должно быть раковин. На верхних и боковых поверхностях изделий допускаются отдельные мелкие раковины диаметром не более 10 мм и глубиной до 5 мм.

В отформованных изделиях и конструкциях не допускаются обвалы, а также заполнение пустотных каналов бетоном.

Не допускаются околы бетона ребер глубиной более 5 мм на лицевых поверхностях и 8 мм - на нелицевых, общей длиной более 50 мм на 1 м панели.

Не допускаются трещины в изделиях, за исключением местных единичных поверхностных усадочных трещин шириной не более 0,2 мм.

4.9.8 Влажность бетона в изделиях (в процентах по массе) не должна превышать 15 % для бетонов на пористом гравии и 20 % – для бетонов на пористом щебне.

Влажность бетона в изделиях проверяется заводом-изготовителем не реже одного раза в месяц.

4.9.10 Контроль прочности бетона следует производить, как правило, по результатам испытания специально изготовленных или отобранных из конструкции контрольных образцов по СТ РК EN 12504-1, ГОСТ 10180, ГОСТ 28570.

4.9.11 Для монолитных конструкций, кроме того, контроль прочности бетона следует производить по результатам испытаний контрольных образцов, изготавливаемых на месте укладки бетонной смеси и хранящихся в условиях, идентичных твердению бетона в конструкции, или неразрушающими методами (ГОСТ 18105, ГОСТ 22690, ГОСТ 17624).

4.9.12 Контроль прочности следует производить статистическим методом с учетом фактической неоднородности прочности бетона, характеризуемой величиной коэффициента вариации прочности бетона на предприятии-производителе бетона или на

## СП РК 5.03-102-2013\*

строительной площадке, а также при неразрушающих методах контроля прочности бетона в конструкциях.

4.9.13 Контроль морозостойкости, водонепроницаемости и плотности бетона следует производить, руководствуясь требованиями ГОСТ 10060, ГОСТ 12730.5, ГОСТ 12730.1, ГОСТ 12730.0, ГОСТ 27005.

4.9.14 Контроль показателей качества арматуры (входной контроль) следует производить в соответствии с требованиями стандартов на арматуру и норм оформления актов оценки качества железобетонных изделий.

Контроль качества сварочных работ производят согласно СП РК 5.03-107, СТ РК EN 10080, ГОСТ 10922, ГОСТ 23858.

4.9.15 Оценку пригодности конструкции по прочности, трещиностойкости и деформативности (эксплуатационной пригодности) следует производить по указаниям ГОСТ 8829 путем пробного нагружения конструкции контрольной нагрузкой или путем выборочного испытания нагружением до разрушения отдельных сборных изделий, взятых из партии однотипных конструкций.

4.9.16 Предварительно напряженные изгибаемые изделия, такие как стропильные и подстропильные фермы и балки, плиты покрытий и перекрытий пролетом 12 м и более, ригели и балки пролетом 9 м и более, подкрановые балки, стойки опор ЛЭП, освещения и автоблокировки, должны также подвергаться периодическим испытаниям нагружением в процессе серийного производства в сроки, указанные в стандарте или рабочей документации на конкретное изделие.

\*4.9.17 Для выборочного приемочного контроля партий готовых изделий по показателям точности размеров и формы изделий, ширины раскрытия технологических трещин, геометрических параметров, определяющих категорию бетонной поверхности, а также положения арматуры и толщины защитного слоя бетона из потока изделий в процессе их выпуска или после окончания изготовления контролируемой партии отбирают выборку по ГОСТ 13015 и определяют в ней число изделий, не удовлетворяющих требованиям стандарта или рабочей документации по каждому из контролируемых показателей (число дефектных изделий по каждому из показателей).

*(Изм.ред. – Приказ КДСиЖКХ от 06.11.2019 г. №178-НК).*

4.9.18 Приемочный контроль качества готовых изделий и их маркировку следует производить в соответствии с требованиями соответствующих нормативных документов, а при отсутствии их – в соответствии с ГОСТ 13015.

4.9.19 Все изделия, принятые техническим контролем, должны иметь штамп технического контроля с указанием в нем номера принятой партии изделий и номера партии бетона, примененного в этих изделиях.

Поставляемые потребителю партии изделий должны быть сформированы из изделий, имеющих штамп технического контроля. Каждая поставляемая партия должна сопровождаться документом о качестве в соответствии с требованиями нормативных документов, а при отсутствии их – в соответствии с ГОСТ 13015.

4.9.20 Для управления производством и качеством бетона следует использовать вычислительную технику и автоматизированные системы управления с соответствующим математическим обеспечением, в частности использование математических моделей,

связывающих свойства бетона с качеством используемых материалов, составом бетона и условиями производства.

Для проведения пооперационного контроля производства следует использовать экспресс-методы для быстрой оценки свойств материала или параметра процесса специальными полуавтоматическими и автоматическими средствами.

4.9.21 При изготовлении изделий нерегулярно или в небольшом количестве при обеспечении однородности качества продукции в состав партии допускается включать изделия, изготовленные в течение нескольких суток, но не более одной недели.

4.9.22 Приемка осуществляется на основе документированных результатов:

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

4.9.23 При документировании результатов приемосдаточных испытаний партии готовых изделий в соответствующих паспортах или других документах должны указываться номера и даты изготовления партий бетона, примененных для изготовления данной партии изделий.

4.9.24 Марка изделия должна соответствовать установленной рабочими чертежами. При использовании рабочих чертежей типовых конструкций по согласованию изготовителя с потребителем на изделия могут наноситься сокращенные условные обозначения, принятые в проекте конкретного здания или сооружения.

4.9.25 Изделия при транспортировании и хранении на производстве следует укладывать (устанавливать) способом (в штабели, кассеты, контейнеры и др.), указанным в стандарте или в проектной документации на эти изделия.

4.9.26 Погрузку, транспортирование, разгрузку и хранение готовых изделий следует производить, соблюдая меры, исключающие возможность их повреждения.

4.9.27 Изделия или отдельные их элементы, показатели качества которых могут ухудшаться при попадании атмосферной влаги, должны быть защищены от увлажнения на период транспортирования и хранения.

4.9.28 Транспортированию подлежат только те изделия, прочность бетона которых достигла требуемой отпускной прочности.

Изделия следует хранить на специально оборудованных складах рассортированными по видам и маркам.

4.9.29 Площадка склада должна иметь плотную, выровненную поверхность с небольшим уклоном для водоотвода.

4.9.30 Изделия следует укладывать (устанавливать) на складе так, чтобы были видны маркировочные надписи и знаки, а также обеспечена возможность захвата каждого отдельно стоящего изделия (или верхнего изделия в штабеле), контейнера или пакета краном и свободного подъема для погрузки на транспортные средства.

4.9.31 Высота штабеля изделий должна быть не более установленной стандартом или рабочей документацией на эти изделия.

4.9.32 Размеры проходов и проездов между штабелями или отдельными изделиями на складе должны соответствовать установленным в СН РК 1.03-14, освещение принимается по СП РК 2.04-104.

## **5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА, ОХРАНА ТРУДА И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

\*5.1 Безопасность в производстве изделий должна быть обеспечена выбором соответствующих технологических процессов, приемов и режимов работы производственного оборудования, рациональным его размещением, выбором рациональных способов хранения и транспортирования исходных материалов и готовой продукции, профессиональным отбором и обучением работающих и применением средств защиты. Производственные процессы должны соответствовать нормативно-техническим документам, а также ведомственным правилам охраны труда и техники безопасности и ГОСТ 12.3.002, а применяемое оборудование – ГОСТ 12.2.003.

*(Изм.ред. – Приказ КДСиЖКХ от 06.11.2019 г. №178-НК).*

5.2 Особые меры предосторожности следует соблюдать при изготовлении предварительно напряженных железобетонных конструкций.

К обслуживанию натяжных устройств, работе по заготовке и натяжению арматуры, обслуживанию электротермических и электротермомеханических установок следует допускать только специально обученных людей. Необходимо предусматривать и строго соблюдать меры предосторожности на случай обрыва арматуры.

5.3 Способы безопасного производства погрузочно-разгрузочных и складских работ должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.3.009. Порядок и способы безопасного производства работ должны быть изложены в технологической документации предприятия.

5.4 При проведении погрузочно-разгрузочных работ не допускается нахождение людей и передвижение транспортных средств в зоне возможного падения.

К выполнению погрузочно-разгрузочных работ допускается специально обученный персонал.

5.5 При производстве сборных железобетонных конструкций и изделий все технологические процессы изготовления изделий, связанные с разгрузкой, транспортированием, дроблением, дозированием, помолом пылящих материалов и обработкой готовых изделий, должны быть максимально механизированы и автоматизированы, а оборудование оснащено герметичными укрытиями с подключением их к системам аспирации и обеспыливания.

5.6 При применении химических добавок для приготовления бетонной смеси к работе допускается обученный безопасным методам работы персонал, прошедший медицинское обследование, у них не должно быть повреждений кожного покрова (ссадины, ожоги и т.д.), поражение век и глаз. При попадании добавок на незащищенную поверхность тела ее следует промыть под проточной водой.

5.7 Концентрация вредных веществ в воздухе рабочей зоны, его температура, влажность и скорость движения не должны превышать установленных ГОСТ 12.1.005.

5.8 Во всех производственных и бытовых помещениях следует устраивать естественную, искусственную или смешанную вентиляцию, обеспечивающую чистоту воздуха.

5.9 Для снижения уровня шума следует предусматривать мероприятия по ГОСТ 12.1.003 и нормативным документам по защите от шума в строительстве.

5.10 Уровень вибрации на рабочих местах не должен превышать установленный ГОСТ 12.1.012. Для устранения вредного воздействия вибрации на работающих необходимо применять специальные мероприятия: конструктивные, технологические и организационные, средства виброизоляции и виброгашения, дистанционное управление, средства индивидуальной защиты.

5.11 На производственных участках, в том числе связанных с применением веществ, используемых для смазки форм, химических добавок, приготовлением их водных растворов и бетонов с химическими добавками следует строго соблюдать требования санитарной безопасности, взрывобезопасности.

5.12 При производстве изделий следует применять технологические процессы, не загрязняющие окружающую среду, и предусматривать комплекс мероприятий с целью ее охраны. Содержание вредных веществ в выбросах не должно вызывать увеличения их концентрации в атмосфере населенных пунктов и в водоемах санитарно-бытового пользования выше допустимых величин, установленных санитарными нормами.

5.13 Производственные процессы следует планировать и развивать таким образом, чтобы они давали как можно меньше отходов, а также поощрять переработку материалов и компонентов или их вторичное использование.

5.14 В целях соблюдения требований охраны окружающей среды на производстве необходимо учитывать следующие факторы:

- а) выброс в атмосферу большого количества пылевых частиц различных фракций и газов от двигателей внутреннего сгорания;
- б) выработка большого количества отходов производства;
- в) разнообразные временные стоки в существующие сети водоотведения (включая токсичные).

## **6 ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ**

6.1 В целях достижения оптимальных технико-экономических показателей производства сборных железобетонных конструкций и изделий и дальнейшего сокращения расхода энергии на технологические процессы рекомендуется предусматривать:

- а) применение эффективного технологического оборудования соответствующего номенклатурного ряда с повышенным КПД;
- б) утилизацию теплоты отходящего воздуха и сточных вод, использование возобновляемых источников энергии (солнечной, ветра и т.д.);
- в) сокращение времени тепловой обработки изделий как за счет использования высокоэффективных химических добавок, ускоряющих твердение, так и за счет инновационных инженерных решений самих тепловых установок;

г) применение в процессе подготовки исходных материалов и производства изделий механохимической активации, элементов нанотехнологии.

6.2 Энергосбережение при производстве изделий должно обеспечиваться:

а) правильным выбором материалов для бетона, определением оптимального состава бетона, рациональной организацией его производства. Показатели бетона должны достигаться при минимальном расходе ресурсов;

б) снижением цементоемкости производства за счет правильного выбора цемента в зависимости от прочности бетона и условий его эксплуатации, введением добавок, применением чистых заполнителей, оптимального зернового состава и максимальной крупности, выбором оптимального соотношения между песком и щебнем, применением микрозаполнителей, в т.ч. золы уноса, правильным назначением класса бетона;

в) сокращением потерь цемента на производстве при транспортировании, складировании и хранении.

6.3 При производстве изделий должны учитываться предельно допустимые нагрузки на окружающую среду, предусматриваться надежные и эффективные меры предупреждения, устранения загрязнения вредными отходами, их обезвреживание и утилизация, внедрение ресурсосберегающих, малоотходных и безотходных технологий и производств.

6.4 Для обеспечения экономии природных ресурсов в производстве сборных железобетонных изделий и конструкций следует использовать автоматизированную систему, управляющую расходом материалов, что обеспечивает точную дозировку и сводит к минимуму потери сырья.

6.5 Для достижения минимального расхода ресурсов при обеспечении заданных показателей качества и свойств изделий и конструкций следует организовать более жесткий контроль качества применяемого сырья и готовой продукции.

6.6 При производстве изделий необходимо предусматривать улучшение технических средств транспортировки и хранения сырья для снижения потерь сырья.

6.7 Для сокращения затрат ресурсов следует предусматривать оптимизацию производственных процессов, модернизацию оборудования, выпуск более эффективных изделий и конструкций.

6.8 Для снижения потребления материальных ресурсов к необходимому уровню рационального расхода ресурсов необходимо организовать процесс нормирования потребления материальных ресурсов.

6.9 Для сокращения расхода металла в производстве изделий необходимо повышать качество арматурной стали, организовать ее производство и поставку в необходимом ассортименте.

6.10 В целях экономии природного сырья при одновременном повышении теплозащитных характеристик при производстве изделий следует широко использовать отходы промышленности, в том числе золы, шлаки, отходы обогащения и т.д.

6.11 Для повышения энергоэффективности и снижения расхода арматуры при производстве железобетонных конструкций и изделий следует применять эффективные методы формования, в том числе непрерывное безопалубочное виброформование.



6.12 В целях рационального использования материалов следует организовать переработку и повторное использование образующихся отходов (рециклинг).  
Преимущества рециклинга отходов производства:

- а) обеспечивает экономию природных материалов;
- б) снижает себестоимость продукции, облегчает проблему утилизации отходов;
- в) способствует решению экологических проблем, сберегает сырьевые ресурсы.

6.13 Для переработки строительного материала на производстве необходимо четко разграничивать место сбора материала для переработки, утилизации и повторного использования.

6.14 Для снижения водопотребления необходимо:

- а) использование водопонижающих химических добавок, применение жестких и малоподвижных смесей;
- б) максимально осуществлять повторное применение воды, производить ее очистку.

**Приложение А**  
(обязательное)

**Дополнительные требования к заполнителям для бетонов, предназначенных  
для различных видов строительства**

**А.1 Заполнители для бетона транспортного строительства**

А.1.1 Содержание пылевидных и глинистых частиц в щебне из осадочных пород не должно превышать следующих значений, в процентах по массе:

1 – для бетона пролетных строений мостов, мостовых конструкций зоны переменного уровня воды, водопропускных труб, железобетонных шпал, опор контактной сети, линий связи и автоблокировки, опор ЛЭП;

2 – для бетона монолитных опор мостов и фундаментов водопропускных труб, расположенных вне уровня зоны переменного уровня воды.

А.1.2 Содержание в крупных заполнителях зерен пластинчатой (лещадной) и игловатой формы для бетонов железобетонных шпал, опор ЛЭП, контактной сети, линий связи и автоблокировки не должно превышать 25 % по массе.

А.1.3 Для бетона мостовых конструкций, расположенных в зоне переменного уровня воды, конструкций мостового полотна пролетных строений мостов, а также водопропускных труб должен использоваться щебень марки 1000 и выше из изверженных пород, щебень марки 800 и выше из метаморфических и осадочных пород, щебень из гравия и гравий марки по дробимости не ниже 1000 - для бетона класса по прочности С25/30 и выше и 800 - для бетона класса по прочности до С18/22,5 включительно.

Заполнители, прочность которых при насыщении водой снижается более чем на 20 % по сравнению с их прочностью в сухом состоянии, не допускается применять для бетона конструкций, расположенных в зоне переменного уровня воды и подводной зоне.

А.1.4 Для бетона железобетонных шпал следует использовать щебень из изверженных пород марки не ниже 1200, метаморфических и осадочных пород марки не ниже 1000 и щебень из гравия марки по дробимости не ниже 1000.

А.1.5 Содержание зерен слабых пород в щебне и гравии не должно превышать 5 % по массе для бетонов конструкций мостов, расположенных в зоне переменного уровня воды, и бетонов водопропускных труб под насыпями.

А.1.6 Применение гравия не допускается для бетонов:

- конструкций мостов и водопропускных труб, эксплуатируемых в районах со средней температурой наиболее холодной пятидневки ниже минус 40 °С;
- транспортных сооружений с маркой по морозостойкости F200 и выше;
- транспортных железобетонных конструкций, рассчитываемых на выносливость.

А.1.7 Содержание в мелком заполнителе пылевидных и глинистых частиц для бетона транспортных сооружений не должно превышать, % по массе:

1- для бетона предварительно напряженных пролетных строений, эксплуатируемых в районах со средней температурой наружного воздуха наиболее холодной пятидневки ниже минус 40 °С;

2- для бетона пролетных строений и мостовых конструкций, эксплуатируемых в условиях переменного уровня воды.

## **А.2 Заполнители для бетонов гидротехнических сооружений**

А.2.1 Допускается при строительстве массивных гидротехнических сооружений применение щебня и гравия размером:

- от 120 мм до 150 мм;
- свыше 150 мм, вводимых непосредственно в блок при укладке бетонной смеси.

А.2.2 Для бетона гидротехнических сооружений содержание пылевидных и глинистых частиц в щебне, щебне из гравия и в гравии (вне зависимости от вида породы) не должно превышать, %:

- 1 - для зоны переменного уровня воды и надводной зоны;
- 2 - для подводной и внутренней зоны.

А.2.3 Для бетона гидротехнических сооружений, эксплуатируемых в зоне переменного уровня воды, наличие в крупном заполнителе глины в виде отдельных комков не допускается.

А.2.4 Марки щебня из природного камня должны быть не ниже 600 для бетона класса по прочности С12/15 и ниже, 800 - для бетона класса по прочности от С16/20 до С25/30 включительно, 1200 - для бетона класса по прочности выше С25/30.

Марки по дробимости гравия из щебня должны быть не ниже 800 для бетона класса по прочности В15 и ниже, 1000 - для бетона класса по прочности С18/22,5 и выше.

А.2.5 Для бетона гидротехнических сооружений, к которому предъявляют требования по морозостойкости, кавитационной стойкости, следует использовать щебень из изверженных пород марки не ниже 1000. Применение щебня из гравия или гравия марки по дробимости не ниже 1000 допускается после проведения специальных исследований с учетом условий работы конструкций.

А.2.6 Для бетона гидротехнических сооружений зоны переменного уровня воды следует использовать щебень или гравий со средней плотностью зерен не ниже  $2,5 \text{ г/см}^3$  и водопоглощением не более, в процентах:

- 0,5 - для щебня из изверженных и метаморфических пород;
- 1,0 - для щебня из осадочных пород.

Для бетона внутренней, подводной и надводной зон плотность зерен должна быть не ниже  $2,3 \text{ г/см}^3$  и водопоглощение не более, %:

- 0,8 - для щебня из изверженных и метаморфических пород;
- 2,0 - для щебня из осадочных пород.

А.2.7 Щебень и гравий для износостойкого гидротехнического бетона должны иметь марки по износу в полочном барабане не ниже:

- И-I - для щебня из изверженных и метаморфических пород;
- И-II - для щебня из осадочных пород, а также гравия и щебня из гравия.

А.2.8 Содержание зерен слабых пород в щебне и гравии для бетонов гидротехнических сооружений зоны переменного уровня воды не должно превышать 5 % по массе.

А.2.9 Морозостойкость щебня и гравия для бетона гидротехнических сооружений должна быть не ниже, указанной в таблице А.1.

**Таблица А.1 - Морозостойкость щебня и гравия**

Среднемесячная температура наиболее холодного месяца, °С	От 0 до минус 10	От минус 10 до минус 20	Ниже минус 20
Морозостойкость щебня и гравия	F100	F200	F300

Для бетона гидротехнических сооружений с нормируемой морозостойкостью F300 и выше и бетона зоны переменного уровня применение гравия в качестве крупного заполнителя допускается только после проведения испытаний бетона на морозостойкость.

А.2.10 Для бетонов гидротехнических сооружений допускается применять пески с модулем крупности от 1,5 до 3,5 (полные остатки на сите размером 2,5 мм от 0 до 30 %, на сите 1,25 мм - от 5 % до 55 %, на сите 0,63 - от 20 % до 75 %, на сите 0,315 мм - от 40 % до 90 % и на сите 0,14 мм - от 85 % до 100 %). При этом мелкие пески с модулем крупности, равным или менее 2,0, должны использоваться при обязательном применении поверхностно-активных добавок.

А.2.11 Для бетона гидротехнических сооружений содержание в песке пылевидных и глинистых частиц не должно превышать, в процентах по массе:

- 2 - для бетонов зоны переменного уровня воды;
- 3 - для бетона надводного бетона;
- 5 - для бетона подводного и бетона внутренней зоны.

Для бетонов гидротехнических сооружений применение мелкого заполнителя с содержанием глины в виде отдельных комков не допускается.

А.2.12 Содержание слюды в мелком заполнителе для бетона гидротехнических сооружений не должно превышать, в процентах по массе:

- 1 - для бетона зоны переменного уровня воды;
- 2 - для бетона надводной зоны;
- 3 - для бетона подводной и внутренней зоны.

### **А.3 Заполнители для бетона бетонных и железобетонных труб**

А.3.1 Содержание пылевидных и глинистых частиц в крупных заполнителях для бетона железобетонных и бетонных труб не должно превышать 1 % по массе.

А.3.2 Содержание зерен пластинчатой (лещадной) и игловатой формы в крупных заполнителях для бетонов безнапорных и напорных железобетонных труб не должно превышать 25 % по массе.

А.3.3 Для бетона напорных и низконапорных железобетонных труб следует применять щебень из природного камня марки не ниже 1000 и щебень из гравия марки не ниже 1000. Для бетона безнапорных труб следует применять щебень из изверженных пород марки не ниже 800, из осадочных и метаморфических пород - не ниже 600, щебень из гравия и гравий марки не ниже 800.

А.3.4 Содержание в песке пылевидных и глинистых частиц не должно превышать, в процентах по массе:

2 - для бетона напорных труб;

3 - для бетона безнапорных и низконапорных труб.

А.3.5 Песок из отсеков дробления и обогащенный песок из отсеков дробления, используемые для бетона железобетонных и бетонных труб, должны иметь марку по прочности исходной горной породы или гравия не ниже 600. Использование указанных песков из горных пород афанитовой или стекловидной структуры не допускается.

**Приложение Б**  
*(обязательное)*

**Изготовление напорных виброгидропрессованных труб диаметром  
от 500 мм до 1600 мм**

Настоящее приложение распространяется на изготовление труб, отвечающих требованиям ГОСТ 12586.0 и ГОСТ 12586.1.

Требования к материалам, бетонной смеси и бетону

Б.1 Для изготовления труб следует применять материалы в соответствии с ГОСТ 12586.0, резинокордовые чехлы, раструбообразователи и клеящую ленту - по нормативным документам предприятий-изготовителей.

Б.2 Бетонная смесь должна иметь подвижность (1 - 3) см, водоцементное отношение при этом не должно превышать 0,38. При использовании пластифицирующих добавок допускается применение бетонной смеси подвижностью до 6 см. Продолжительность перемешивания материалов в смесителях при приготовлении бетонной смеси должна быть не менее 5 мин.

Б.3 Образцы бетона, по которым определяется прочность бетона труб на растяжение при раскалывании, следует после вибрирования подвергать прессованию при равномерном подъеме давления в течение (10 - 15) мин до 0,2 МПа и последующей тепловой обработке при этом давлении. Режим тепловой обработки образцов должен соответствовать условиям твердения наружного защитного слоя бетона труб.

Изготовление арматурных изделий и армирование труб

Б.4 Армирование труб следует производить в соответствии с требованиями ГОСТ 12586.1. Допускается армирование труб спирально-перекрестными каркасами по технической документации, утвержденной в установленном порядке.

Б.5 Заготовочную длину продольных стержней и величину их удлинения следует устанавливать исходя из условия обеспечения начального напряжения в стержне, равного 0,8 (нормативного сопротивления растяжению арматуры). При изготовлении продольных стержней не допускаются:

отклонение длины мерных стержней при резке ..... свыше  $\pm 1$  мм;  
неперпендикулярность плоскости реза к оси стержня ..... свыше 0,1 мм;  
эксцентриситет анкерной головки относительно оси стержня ..... свыше 0,3 мм;  
наличие продольных трещин на анкерных головках шириной ..... свыше 0,2 мм.  
Диаметр анкерных головок должен быть (7,5 - 8) мм, а их высота – (4 - 4,5) м.

Б.6 При изготовлении спиральных каркасов прочность стыкового соединения концов проволоки должна обеспечивать его неразрывность при навивке и достижении проектного напряжения в процессе гидропрессования. Не допускается соединение разделительных полос и наличие свыше двух незавальцованных язычков на одном витке проволоки.

Б.7 Отклонения величины диаметров каркасов по наружному слою проволоки не должны превышать для труб диаметром условного прохода, мм:

500,600 и 800.....  $\pm 1$  мм

1000 и 1200 .....  $\pm 1,5$  мм

1400 и 1600 .....  $\pm 2$  мм.

Б.8 При установке арматурного каркаса в форму не допускается продольное смещение его относительно проектного положения более чем на  $\pm 5$  мм, а круговое смещение раструбного и втулочного концов относительно друг друга - более чем на  $\pm 1$  град.

Поперечное смещение каркаса относительно его проектного положения не должно превышать для труб диаметром условного прохода, мм:

500, 600 и 800 .....  $\pm 1$  мм

1000, 1200, 1400 и 1800 .....  $\pm 1,5$  мм.

#### Подготовка форм и формование

Б.9 При нанесении смазки на внутреннюю поверхность наружной формы вдоль каждого разъема следует оставлять сухие участки, на которые наклеивается клеящая лента. На торцевые поверхности калибрующего и анкерных колец, а также на поверхности продольных разъемов формы на расстоянии (1,5 - 2) м от края раструба в сторону втулочной части необходимо наносить битумную мастику.

Б.10 На резиновом чехле и раструбообразователе внутреннего сердечника формы не должно быть вздутий и отслоений резины. Резиновый чехол во втулочной части сердечника, а также кольцевой зазор между резиновым чехлом и раструбообразователем должны быть защищены от контакта с бетоном.

Б.11 Секции наружной формы должны быть соединены пружинными оттарированными болтами, обеспечивающими контрдавление наружной формы в процессе гидропрессования не менее 0,2 МПа и равномерную раздвижку секций формы, позволяющую обеспечить величину проектного напряжения в арматурном каркасе.

Б.12 Не допускается применение форм, если в них отверстия нижнего анкерного кольца смещены относительно пазов верхнего анкерного кольца, а также в случае обрыва одного из продольных напрягаемых стержней.

Б.13 В форме, подготовленной для укладки бетонной смеси, должен быть обеспечен равномерный кольцевой зазор между наружной формой и внутренним сердечником. Отклонения величины зазора допускаются в пределах допускаемых отклонений геометрических размеров труб, установленных ГОСТ 12586.0.

Б.14 При формовании труб должна быть обеспечена равномерная укладка и уплотнение бетонной смеси внутреннего и наружного слоев (относительно арматурного каркаса) стенки трубы по всей ее высоте.

Перерывы между укладкой отдельных порций бетонной смеси при выключенных вибраторах не должны превышать 5 мин. Продолжительность формования трубы не должна превышать 1 ч.

#### Гидропрессование, тепловая обработка, отделка

Б.15 Гидропрессование следует начинать не позднее 20 мин после окончания формования трубы. Необходимая величина давления гидропрессования должна быть достигнута не позднее времени, соответствующего сроку начала схватывания применяемого цемента.

**СП РК 5.03-102-2013\***

Б.16 Величину давления гидропрессования для конкретных условий  $p$  следует определять после проведения контрольных испытаний на трещиностойкость не менее трех труб по формуле:

$$p = p_1 + p_2 - p_3, \quad (\text{Б.1})$$

где  $p_1$  – расчетное опрессовочное давление, при котором следует изготавливать трубы (см. таблицу Б1);

$p_2$  – испытательное внутреннее гидростатическое давление для проверки труб на трещиностойкость по ГОСТ 12586.0;

$p_3$  – среднее значение испытательного давления, при котором появилась первая трещина на поверхности трубы.

**Таблица Б.1- Расчетное опрессовочное давление**

Марка трубы	Расчетное опрессовочное давление $p_1$ , МПа	Марка трубы	Расчетное опрессовочное давление $p_1$ , МПа
ТН 50-0	3,50	ТН 100-III	1,70
ТН 50-I	3,00	ТН 120-I	3,20
ТН 50-II	2,30	ТН 120-II	2,40
ТН 60-0	3,50	ТН 120-III	1,80
ТН 60-I	3,00	ТН 140-I	3,25
ТН 60-II	2,30	ТН 140-II	2,45
ТН 80-I	3,15	ТН 140-III	1,80
ТН 80-II	2,35	ТН 160-I	3,30
ТН 80-III	1,65	ТН 160-II	2,45
ТН 100-I	3,20	ТН 160-III	1,80
ТН 100-II	2,40		

Б.17 В процессе гидропрессования следует:

обеспечить закрепление формы на посту гидропрессования, исключающее взаимное перемещение внутреннего сердечника и наружной формы;

удалить воздух из подчехольного пространства перед включением давления жидкости;

выдержать отформованное изделие в течение (20 – 40) мин (в зависимости от подвижности бетонной смеси, свойств применяемых химических добавок и цемента, температуры окружающей среды) при давлении гидропрессования (0,3 - 0,5) МПа и дальнейший подъем давления осуществлять со скоростью 0,1 МПа в мин.

Б.18 Расчетные величины раздвижки секций форм по каждому разъему после достижения требуемой величины  $p$  приведены в таблице Б.2.



Таблица Б.2 - Расчетная величина раздвижки

Диаметр спиральной арматуры, мм	Расчетная величина раздвижки, мм, при диаметре трубы, мм						
	500	600	800	1000	1200	1400	1600
3	10,0	11,5	15,0	-	-	-	-
4	-	11,0	14,0	9,0	10,5	-	-
5	-	-	13,5	8,5	10,0	11,5	13,0
6	-	-	-	8,0	9,5	11,0	12,5
7	-	-	-	-	-	-	11,5
8	-	-	-	-	-	-	11,0

Примечания -

1 Отклонение величины раздвижки секций форм по высоте одного разъема не должно превышать 4 мм.

2 Раздвижка секций форм по всем разъемам должна быть равномерной. Разность величин раздвижки между различными разъемами одной формы не должна превышать 3 мм.

3 Величина сжатия пакета пружин болта, соединяющего секции форм, при наибольшей их раздвижке не должна превышать 80 % величины полного усилия сжатия.

Б.19 При тепловой обработке паром необходимо во время изотермической выдержки обеспечивать температуру паровоздушной среды в полости внутреннего сердечника и под чехлом, которым накрывается форма, не менее (90 - 95) °С, а в полости наружной формы (паровой рубашке) - до 110 °С не позднее чем через 1 ч после начала подачи пара. Время тепловой обработки выбирается из условия получения необходимой величины передаточной прочности в соответствии с требованиями ГОСТ 12586.0.

Примечание - При тепловой обработке способом индукционного прогрева необходимо обеспечить режим в соответствии с указаниями технического паспорта индукционных установок.

Б.20 При достижении передаточной прочности бетона снижение давления гидропрессования следует осуществлять постепенно в течение не менее 10 мин.

Б.21 Раковины, поры и сколы бетона на внутренней поверхности калиброванной части раструба и наружной поверхности втулочного конца труб следует заделывать нетоксичными материалами, предохраняющими арматуру от коррозии и предотвращающими фильтрацию воды в стыковом соединении труб. Заделку дефектов на наружной поверхности трубы и восстановление буртиков следует производить эпоксидными компаундами.

**Приложение В**  
(информационное)

**Рекомендуемая продолжительность перемешивания бетонных смесей**

**Таблица В.1 – Рекомендуемая продолжительность перемешивания бетонных смесей на плотных заполнителях в стационарных смесителях**

Вместимость смесителя по загрузке, л	Продолжительность перемешивания, с, не менее			
	в гравитационных смесителях для смесей марок по удобоукладываемости			в смесителях принудительного действия для смесей всех марок по удобоукладываемости
	V3 (Ж1), S1 (П1)	S2 (П2)	S3-S5 (П3-П5)	
750 и менее	90	75	60	50
Св. 750 до 1500	120	105	90	50
" 1500	150	135	120	50
Примечание - Продолжительность перемешивания в гравитационных смесителях для легких бетонов, соответствующих ГОСТ 7473, принимают по указанной таблице.				

**Таблица В.2 – Рекомендуемая продолжительность перемешивания бетонных смесей на пористых заполнителях в смесителях принудительного действия**

Объем готового замеса бетонной смеси, л	Продолжительность перемешивания, с, при средней плотности бетона, кг/м <sup>3</sup>			
	1600 и более	от 1400 до 1600	от 1000 до 1400	от 1000 и менее
750 и менее	105	120	150	180
Св. 750 до 1500	120	150	180	210
" 1500	135	180	210	240
Примечание - Значения продолжительности перемешивания приведены для смесей на пористых заполнителях марки S1 (П1). Для смесей марок S2 (П2), S3 (П3), S4 (П4) и S5 (П5) продолжительность перемешивания уменьшают на 15, 30, 45 и 50 с соответственно. Для смесей марок V1 (Ж), V2 (Ж2), V3 (Ж3) и V4 (Ж4) продолжительность перемешивания увеличивают на 15, 30, 45 и 60 с соответственно.				

**Приложение Г**  
**(обязательное)**

**Режимы приготовления, уплотнения  
и твердения жаростойкого бетона на ортофосфорной кислоте**

Г.1 Жаростойкие бетоны на ортофосфорной кислоте следует готовить в смесителях принудительного действия с горизонтально расположенными валами типа СБ-97.

Г.2 Загрузку работающего смесителя необходимо производить в следующей последовательности: крупный заполнитель - песок - тонкомолотая добавка - ортофосфорная кислота.

Г.3 Транспортирование и укладку смесей следует осуществлять в течение не более 30 мин.

Г.4 Уплотнение бетонной смеси на ортофосфорной кислоте при толщине изделий до 200 мм следует производить на виброплощадке с пригрузом, обеспечивающим давление 0,01 МПа. При толщине изделий свыше 200 мм смесь следует уплотнять послойно: после вибрирования первого слоя толщиной (150 - 200) мм до появления на его поверхности раствора кислоты материал необходимо взрыхлить на глубину (10 - 20) мм, далее засыпать порцию массы из расчета получения слоя толщиной (150 - 200) мм и возобновить вибрирование. После укладки последнего слоя жаростойкого бетона при необходимости следует добавить в форму бетонную смесь, накрыть форму пригрузом и еще раз вибрировать до появления гладкой ровной поверхности со следами выделившейся кислоты.

По окончании вибрирования необходимо накрыть форму крышкой и прикрепить ее к бортам специальными зажимами.

Г.5 Для твердения изделий из жаростойкого бетона на ортофосфорной кислоте необходимо соблюдать следующие условия в зависимости от вида заполнителей:

- изделия из бетона с корундовыми и муллитокорундовыми заполнителями нагреть до температуры 200 °С со скоростью ее подъема 60 °С/ч, выдержать при этой температуре 4 ч, охладить в печи до температуры воздуха в помещении и распалубить, затем нагреть до 500 °С со скоростью 150 °С/ч, выдержать при этой температуре 4 ч и охладить до температуры воздуха в помещении;

- изделия из бетона с шамотными и муллитовыми заполнителями следует нагреть до температуры 250°С со скоростью ее подъема 60 °С/ч, выдержать при этой температуре 8 ч, затем охладить вместе с печью и распалубить;

- твердение изделий из бетона с заполнителями из смеси вермикулита, асбеста и керамзита с тонкомолотым магнезитом следует осуществлять при среднесуточной температуре 18 °С в течение 1 сут. с последующей сушкой при температуре (100 - 110) °С.

**Приложение Д**  
(информационное)

**Способы формования**

**Таблица Д.1 - Способы формования**

Конструкции и изделия	Диапазон удобоукладываемости бетонной смеси, $\frac{\text{подвижность, см}}{\text{жесткость, с}}$ , при формировании											
	станковом				поверхностном				наружном		внутреннем	
	на виброплощадках и виброустановках с частотой 50 Гц	на виброплощадках с частотой 25 Гц	на ударно-вибрационных площадках	на ударных площадках	Вибронасадками, вибропротяжными устройствами	вибропрессами	роликовыми установками	поверхностными вибраторами	в кассетных и объемноформующих установках	в виброформах	глубинными вибраторами	вибровкладышами
1. Конструкции плоскостные:												
плиты перекрытий, внутренних стен	$\frac{1-4}{-}$	$\frac{5-9}{-}$	$\frac{1-4}{-}$	$\frac{1-4}{-}$	$\frac{1-4}{-}$	-	$\frac{-}{\text{св.31}}$	$\frac{5-9}{-}$	$\frac{5-15}{-}$	-	-	-
аэродромные, дорожные плиты, элементы подпорных стенок	$\frac{-}{5-10}$	-	-	-	-	-	-	$\frac{1-4}{-}$	-	-	$\frac{1-4}{-}$	-
панели наружных стен однослойные, сплошные или с оконными и дверными проемами	$\frac{-}{5-10}$	-	$\frac{-}{5-10}$	-	$\frac{1-4}{-}$	-	-	-	-	-	-	-
плиты ребристые и кессонные, панели и другие аналогичные элементы с ребрами глубиной не более 25 см, пролетом не более 12 м (плиты перекрытий, балконные плиты и др.)	$\frac{1-4}{-}$	$\frac{5-9}{-}$	$\frac{1-4}{-}$	$\frac{1-4}{-}$	-	-	-	$\frac{10-15}{-}$	-	-	-	-

Таблица Д.1 – Способы формирования (продолжение)

Конструкции и изделия	Диапазон удобоукладываемости бетонной смеси, $\frac{\text{подвижность, см}}{\text{жесткость, с}}$ , при формировании											
	станковом				поверхностном				наружном		внутреннем	
	на виброплощадках и виброустановках с частотой 50 Гц	на виброплощадках с частотой 25 Гц	на ударно-вибрационных площадках	на ударных площадках	Вибронасадками, вибропротяжными устройствами	вибропрессами	роликowymi установками	поверхностными вибраторами	в кассетных и объемноформующих установках	в виброформах	глубинными вибраторами	вибровкладками
то же, с ребрами свыше 25 см, пролетом до 12 м	$\frac{1-4}{-}$	$\frac{10-15}{-}$	$\frac{1-4}{-}$	—	—	—	—	$\frac{10-15}{-}$	—	—	$\frac{10-15}{-}$	—
то же, пролетом свыше 12 м	—	—	—	—	$\frac{1-4}{-}$	—	—	$\frac{10-15}{-}$	—	$\frac{1-4}{-}$	$\frac{10-15}{-}$	—
плиты пустотелые (перекрытия, блоки вентиляционные)	$\frac{-}{11-20}$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	$\frac{-}{11-20}$
плиты тротуарные	—	—	—	—	—	$\frac{-}{\text{св.31}}$	$\frac{-}{\text{св.31}}$	—	—	—	—	—
2. Конструкции линейные:												
простого профиля (сваи, ригели, перемычки, колонны, стойки)	$\frac{-}{5-10}$	$\frac{1-4}{-}$	$\frac{-}{5-10}$	—	—	—	—	—	—	—	$\frac{1-4}{-}$	—
сложного профиля (балки тавровые и двутавровые, фермы, колонны двухветвевые, опоры ЛЭП, мачты) при высоте бетонирования менее 80 см	$\frac{1-4}{-}$	$\frac{5-9}{-}$	$\frac{1-4}{-}$	—	—	—	—	—	—	—	$\frac{5-9}{-}$	—

Таблица Д.1 – Способы формирования (продолжение)

Конструкции и изделия	Диапазон удобоукладываемости бетонной смеси, $\frac{\text{подвижность, см}}{\text{жесткость, с}}$ , при формировании											
	станковом				поверхностном				наружном		внутреннем	
	на виброплощадках и виброустановках с частотой 50 Гц	на виброплощадках с частотой 25 Гц	на ударно-вибрационных площадках	на ударных площадках	Вибронасадками, вибропротяжными устройствами	вибропрессами	роликовыми установками	поверхностными вибраторами	в кассетных и объемноформирующих установках	в виброформах	глубинными вибраторами	вибровкладышами
то же, при высоте бетонирования свыше 80 см	$\frac{5-9}{-}$	$\frac{10-15}{-}$	$\frac{5-9}{-}$	—	—	—	—	—	—	$\frac{5-9}{-}$	$\frac{10-15}{-}$	—
камень бортовой,	—	—	—	—	—	$\frac{-}{\text{св.31}}$	$\frac{-}{\text{св.31}}$	—	—	—	—	—
шпалы	$\frac{-}{21-30}$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
конструкции со значительным общим или местным насыщением арматурой	$\frac{5-9}{-}$	—	—	—	$\frac{5-9}{-}$	—	—	—	—	$\frac{5-9}{-}$	$\frac{5-9}{-}$	—
3. Конструкции пространственные, тонкостенные:												
панели-оболочки	—	—	—	—	$\frac{1-4}{-}$	—	—	$\frac{5-9}{-}$	—	$\frac{5-9}{-}$	$\frac{10-15}{-}$	—
скорлупы цилиндрические резервуаров, силосов, колодцев, шахтных стволов и панелей сводов-оболочек	$\frac{5-9}{-}$	—	—	—	—	—	—	—	—	$\frac{5-9}{-}$	—	—

Таблица Д.1 – Способы формирования (продолжение)

Конструкции и изделия	Диапазон удобоукладываемости бетонной смеси, $\frac{\text{подвижность, см}}{\text{жесткость, с}}$ , при формировании											
	станковом				поверхностном				наружном		внутреннем	
	на виброплощадках и виброустановках с частотой 50 Гц	на виброплощадках с частотой 25 Гц	на ударно-вибрационных площадках	на ударных площадках	Вибронасадками, вибропротяжными устройствами	вибропрессами	роликовыми установками	поверхностными вибраторами	в кассетных и объемноформующих установках	в виброформах	глубинными вибраторами	вибровкладышами
элементы сборных сводов оболочек двоякой кривизны	$\frac{1-4}{-}$	-	-	$\frac{1-4}{-}$	$\frac{1-4}{-}$	-	-	-	-	$\frac{5-9}{-}$	-	-
элементы объемные (санитарно-технические кабины, шахты лифтов)	-	-	-	-	-	-	-	-	$\frac{10-15}{-}$	$\frac{10-15}{-}$	-	-
блок-комнаты	-	-	-	-	-	-	-	-	$\frac{15-20}{-}$	-	-	-
4. Блоки фундаментные, стеновые и другие подобные изделия простой конфигурации	$\frac{-}{5-10}$	-	$\frac{1-4}{-}$	$\frac{-}{5-10}$	$\frac{-}{5-10}$	-	-	-	-	-	-	-
<p>Примечания</p> <p>1 Формование с применением глубинных и поверхностных вибраторов при подвижности бетонной смеси 10 см и более допускается только при мелкосерийном производстве.</p> <p>2 Применение низкочастотных режимов формования допускается в сочетании с использованием пластифицирующих добавок, исключаящих перерасход цемента.</p> <p>3 При изготовлении на виброплощадках изделий из бетонной смеси жесткостью свыше 10 с, а также скорлуп, сводов из смеси жесткостью 5 с и более необходимо применять пригрузки.</p>												

**Таблица Д.1 – (продолжение)**

4	Роликовое формование следует применять только для конструкций, не имеющих пространственного арматурного каркаса.
5	При изготовлении ребристых плит и панелей-оболочек с ребрами глубиной свыше 25 см вибропротяжную технологию следует использовать только для изготовления верхней тонкостенной части конструкций.
6	Применять бетонную смесь подвижностью (10-15) см без суперпластификаторов во вновь вводимых кассетных установках не допускается.



**Приложение Е**  
**(обязательное)**

**Изготовление железобетонных напорных труб**  
**диаметром от 250 мм до 600 мм со стальным сердечником**

Настоящее приложение распространяется на изготовление труб, отвечающих требованиям ГОСТ 26819.

Требования к материалам, бетонной смеси и бетону

Е.1 Для изготовления труб следует применять материалы в соответствии с ГОСТ 26819.

Е.2 Мелкозернистая бетонная смесь для формирования внутреннего центрифугированного слоя должна иметь подвижность (7 - 10) см погружения эталонного конуса по ГОСТ 5802 и соотношение цемента к песку по массе 1:2,5–1:3,0.

Мелкозернистая бетонная смесь для формирования наружного слоя, наносимого методом механического набрызга, должна иметь соотношение цемента к песку по массе 1:2,0-1:2,5 и водоцементное отношение, равное 1-1,1 нормальной густоты цемента.

Время от выгрузки бетонной смеси из смесителя до начала формования не должно превышать 45 мин.

Е.3 Допускается введение в мелкозернистую бетонную смесь наружного слоя химических добавок, обеспечивающих повышение коррозионной стойкости труб.

Е.4 Продолжительность перемешивания материалов в смесителях принудительного действия при приготовлении бетонной смеси должна быть не менее 3 мин для внутреннего слоя и 5 мин - для наружного слоя.

Е.5 Класс, нормируемая передаточная и отпускная прочность и водопоглощение бетона должны соответствовать требованиям ГОСТ 26819.

Е.6 Изготовление контрольных образцов и определение прочности бетона на осевое растяжение должно производиться в соответствии с методикой, приведенной в ГОСТ 26819.

Изготовление стального сердечника

Е.7 Стальной сердечник трубы должен изготавливаться из материала, указанного ГОСТ 26819.

Е.8 Спирально-сварной шов стального цилиндра сердечника должен быть плотный и равнопрочный основному металлу.

Е.9 Справочные расчетные величины заготовок соединительных колец без учета величины оплавления и осадки при контактной сварке методом непрерывного оплавления приведены в таблице Е.1.

Е.10 Отклонения по длине при резке заготовок соединительных колец должны находиться в пределах  $\pm 1,5$  мм.

Е.11 Отклонения от перпендикулярности линии реза к боковой поверхности заготовок не должны превышать  $\pm 1^\circ$ .

Е.12 Величины оплавления и осадки при контактной сварке непрерывного оплавления концов заготовок соединительных колец должны подбираться для каждой конкретной сварочной машины в зависимости от режима сварки.

**Таблица Е.1- Справочные расчетные величины**

Диаметр условного прохода трубы, мм	Длина заготовок соединительных колец, мм	
	раструба	втулки
250	821	806
300	1008	996
400	1300	1291
500	1600	1595
600	1889	1887

Е.13 Стыковое соединение концов заготовок при изготовлении соединительных колец должно быть равнопрочным основному металлу, не иметь раковин, грат, должен быть удален заподлицо с основным металлом.

Е.14 Калибровку соединительных колец сердечника следует производить с усилием растяжения, превышающим предел упругости металла.

Е.15 Незащищенные бетоном поверхности соединительных колец должны иметь защитное покрытие из коррозионностойкого металла и выдерживать испытания на прочность сцепления в соответствии с требованиями ГОСТ 9.302.

Е.16 К соединительным кольцам сердечника, независимо от условий производства труб, должны быть приварены в соответствии с требованиями приложения 1 ГОСТ 26819 закладные изделия, предназначенные для защиты трубопроводов от электрокоррозии.

Е.17 При изготовлении стальных сердечников и его составных частей (стального цилиндра и соединительных колец) значения действительных отклонений их геометрических параметров не должны превышать предельных, указанных в ГОСТ 26819 (см. приложение 1).

Е.18 Чистота поверхностей сердечника должна соответствовать второй степени очистки и обезжиривания по ГОСТ 9.402.

#### Подготовка, формование и тепловая обработка внутреннего бетонного слоя трубы.

##### *Армирование труб*

Е.19 Перед формованием внутреннего бетонного слоя по торцам сердечника следует устанавливать шаблонные кольца и закрепить на сердечнике бандажи жесткости (не менее трех бандажей на сердечник длиной 10 м).

Е.20 При закреплении бандажей жесткости следует следить, чтобы бандажи были равномерно распределены по длине сердечника и перпендикулярно его оси. Не

допускается прокручивание бандажей в процессе формования и образование вмятин на цилиндрической поверхности сердечника от усилия обжатия.

Е.21 Количество подаваемой в сердечник бетонной смеси должно обеспечивать получение бетонного слоя толщиной, установленной ГОСТ 26819.

Е.22 При формовании внутреннего бетонного слоя должно быть обеспечено равномерное распределение и уплотнение бетонной смеси по всей поверхности сердечника. Продолжительность формования не должна превышать 15 мин.

Е.23 По окончании формования шлам должен быть удален. Максимально допустимая толщина шламовой пленки не должна превышать 2 мм.

Е.24 Во время изометрической выдержки при тепловой обработке температура паровоздушной среды в камере должна быть (65 - 70) °С, влажность - не менее 80 %. Время тепловой обработки выбирается из условия получения необходимой величины передаточной прочности в соответствии с требованиями ГОСТ 26819.

Е.25 Съем бандажей жесткости не должен производиться раньше окончания процесса тепловой обработки.

Е.26 Стыковое соединение концов проволоки спирального арматурного каркаса должно быть равнопрочным основному металлу. Отклонение шага навивки спиральной арматуры не должно превышать + 2 мм.

Е.27 Поверхность арматуры и поверхность сердечника после навивки арматуры должна покрываться цементной пастой состава согласно ГОСТ 26819.

*Формование и тепловая обработка наружного бетонного слоя*

Е.28 При формовании наружного бетонного слоя не допускается: уменьшение скорости бетонной смеси менее 35 м/с; увеличение зазора между роторами метателей более 1,5 мм.

Е.29 Ось факела бетонной смеси должна быть смещена относительно оси сердечника на 20 - 25 мм в сторону, противоположную его вращению.

Е.30 Не допускается позже, чем через 1 ч повторное использование отскока смеси, образующегося при формовании наружного слоя, в качестве заполнителя исходной смеси.

Е.31 На поверхность свежесформованного наружного слоя бетона следует наносить цементную пасту с водоцементным отношением не более 0,8.

Е.32 Водопоглощение наружного бетонного слоя, не обработанного пропиточной композицией, должно быть не более 9 %.

Е.33 Температура паровоздушной среды в камере во время изотермической выдержки при тепловой обработке должна быть (65 - 70) °С, влажность - не менее 80 %.

Е.34 Наружный слой бетона после термообработки следует подвергать обработке пропиточной композицией в течение не менее 2 ч при температуре 80 °С. Состав пропиточной композиции должен отвечать требованиям ГОСТ 26819.

Е.35 Приготовление пропиточной композиции должно производиться в специальных смесителях при температуре не ниже 70 °С.

Е.36 Продолжительность перемешивания исходных материалов пропиточной композиции с помощью сжатого воздуха должна быть не менее 2 ч.

Е.37 Температура труб перед обработкой пропиточной композицией должна быть не ниже 20 °С.

**Приложение Ж**  
(информационное)

**Соотношение между классами и характеристиками бетона**

**Таблица Ж.1 - Соотношение между классами и характеристиками по прочности на сжатие и растяжение**

Класс бетона				Норматив- ное  сопротивле- ние бетона растяжению $f_{ctk,005}$ , МПа	Требуемая прочность бетона при подборе состава, МПа,	
по ГОСТ 26633	по СТ РК EN 206-1				на сжатие кубов, $f_{c,тр}$	на растяжение $f_{ct,тр}$
	Обозна- чение	характеристики прочности бетона, МПа				
		$f_{ck}$	$f_{c,cube}^G$			
B10	C8/10	8	10	0,85	12,9	1,2
B12,5	C10/12,5 <sup>а)</sup>	10	12,5	1,0	16,1	1,4
B15	C12/15	12	15	1,1	19,3	1,5
B20	C16/20	16	20	1,3	25,7	1,8
B22,5	C18/22,5 <sup>а)</sup>	18	22,5	1,4	28,9	2,0
B25	C20/25 <sup>а)</sup>	20	25	1,5	32,2	2,1
B27,5	C22/27,5 <sup>а)</sup>	22	27,5	1,6	35,4	2,2
B30	C25/30	25	30	1,8	38,6	2,5
B35	C28/35 <sup>а)</sup>	28	35	1,9	45,0	2,6
—	C30/37	30	37	2,0	47,6	2,8
B40	C32/40 <sup>а)</sup>	32	40	2,1	51,4	2,9
B45	C35/45	35	45	2,2	57,8	3,0
B50	C40/50	40	50	2,5	64,3	3,5
B55	C45/55	45	55	2,7	70,7	3,7
B60	C50/60	50	60	2,9	77,1	4,0
—	C55/67	55	67	3,0	83,8	4,2
B75	C60/75	60	75	3,1	90,0	4,3
—	C70/85	70	85	3,2	102,5	4,4
—	C80/95	80	95	3,4	115,0	4,7

## Продолжение таблицы Ж.1

Класс бетона				Нормативное сопротивле- ние бетона растяжению $f_{ctk,005}$ , МПа	Требуемая прочность бетона при подборе состава, МПа,	
по ГОСТ 26633	по СТ РК EN 206-1				на сжатие кубов, $f_{c.тр}$	на растяжение $f_{ct.тр}$
	Обозна- чение	характеристики прочности бетона, МПа				
		$f_{ck}$	$f_{c,cube}^G$			
—	C90/105	90	105	3,5	127,5	4,8

а) отмеченные промежуточные значения классов бетона, рекомендуется применять после проведения научно-исследовательской работы.

## Примечания

1 Данная таблица носит информационный характер, для точного определения соотношения между классами бетона по прочности необходимо проведение соответствующей научно-исследовательской работы.

2 Для бетонов классов C8/10 – C50/60 требуемая прочность бетона на сжатие, контролируемая по кубам  $f_{c,тр}$ , МПа, определена при коэффициенте вариации 13,5 % по следующей зависимости

$$f_{c,тр} = \frac{f_{c,cube}^G}{1 - 1,64V},$$

где  $V$  – коэффициент вариации в долях единицы.

3 Для бетонов класса C55/67 и выше до введения новой редакции ГОСТ 18105 требуемая прочность бетона на сжатие, контролируемая по кубам  $f_{c,тр}$ , МПа, определена по следующей зависимости

$$f_{c,тр} = 1,25 (f_{ck} + 12).$$

4 Требуемое сопротивление бетона растяжению  $f_{ct,тр}$ , МПа, до введения новой редакции ГОСТ 18105 определено при коэффициенте вариации 16,5 % по следующей зависимости

$$f_{ct,тр} = \frac{f_{ctk,005}}{1 - 1,64V}.$$

5 Для классов бетона В 3,5; В 5; В 7,5 по ГОСТ 26633-91 отсутствуют аналогичные классы в СТ РК EN 206-1. Для классов бетона В 65 и В 80 также отсутствуют однозначно аналогичные классы в СТ РК EN 206-1, однако данные классы можно соотнести с C55/67 и C70/85 соответственно, как к ближайшим.

6 В данной таблице отсутствует класс C100/115 по СТ РК EN 206-1.

**Таблица Ж.2 - Соотношение между классами и характеристиками бетонной смеси по жесткости**

ГОСТ 7473 Смеси бетонные. Технические условия		СТ РК EN 206-1 Бетон. Часть 1. Технические требования, показатели, производство и соответствие	
Марка	Жесткость, с	Марка	Время осадки, сек.
Ж5	св. 50	V0	св. 31
Ж4	от 31 до 50		
Ж3	от 21 до 30	V1	от 21 до 30
Ж2	от 11 до 20	V2	от 11 до 20
Ж1	от 5 до 10	V3	от 6 до 10
-	-	V4	от 3 до 5

УДК 691.328

**МКС 91.080.30**  
**91.100.30**

**Ключевые слова:** бетон, сборный железобетон, конструкции, изделия

*Ресми басылым*

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ИНДУСТРИЯ ЖӘНЕ ИНФРАҚҰРЫЛЫМДЫҚ ДАМУ  
МИНИСТРЛІГІ ҚҰРЫЛЫС ЖӘНЕ ТҰРҒЫН ҮЙ-КОММУНАЛДЫҚ ШАРУАШЫЛЫҚ  
ІСТЕРІ КОМИТЕТІ

**Қазақстан Республикасының  
ЕРЕЖЕЛЕР ЖИНАҒЫ**

**ҚР ЕЖ 5.03-102-2013\***

**ЖИНАЛМАЛЫ ТЕМІРБЕТОН КОНСТРУКЦИЯЛАР МЕН БҰЙЫМДАРДЫН  
ӨНДІРІСІ**

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 И ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО  
ХОЗЯЙСТВА МИНИСТЕРСТВА ИНДУСТРИИ И ИНФРАСТРУКТУРНОГО РАЗВИТИЯ  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

**СВОД ПРАВИЛ  
Республики Казахстан**

**СН РК 5.03-102-2013\***

**ПРОИЗВОДСТВО СБОРНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ И  
ИЗДЕЛИЙ**

Ответственные за выпуск: АО «КазНИИСА»

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