

ДЕРЖАВНІ БУДІВЕЛЬНІ НОРМИ УКРАЇНИ

Споруди транспорту

МОСТИ ТА ТРУБИ
ВИКОНАННЯ ТА ПРИЙМАННЯ РОБІТ
ДБН В.2.3-20-2008

Видання офіційне

Київ
Міністерство регіонального розвитку та будівництва України
2008



ДЕРЖАВНІ БУДІВЕЛЬНІ НОРМИ УКРАЇНИ

Споруди транспорту

МОСТИ ТА ТРУБИ
ВИКОНАННЯ ТА ПРИЙМАННЯ РОБІТ
ДБН В.2.3-20-2008

Видання офіційне

Київ
Мінрегіонбуд України
2008



ПЕРЕДМОВА

1 РОЗРОБЛЕНО:

Українське державне виробничо-технологічне підприємство "Укрдортехнологія"

РОЗРОБНИКИ:

М.А. Бовтрук (керівник розробки), **Н.Ю. Карпенко**,
Г.В. Уваренко

ВНЕСЕНО:

Державна служба автомобільних доріг України (Укравтодор)

2 ЗАТВЕРДЖЕНО
ТА НАДАНО ЧИННОСТІ:

наказ Міністерства регіонального розвитку та будівництва України від 26 січня 2008 р. № 43

3 НА ЗАМІНУ:

СНиП [3.06.04-91](#)

**Право власності на цей документ належить державі.
Цей документ не може бути повністю чи частково відтворений,
тиражований і розповсюджений як офіційне видання без дозволу
Міністерства регіонального розвитку та будівництва України.**

© Мінрегіонбуд України, 2008

Офіційний видавець нормативних документів у галузі будівництва
і промисловості будівельних матеріалів Мінрегіонбуду України
ДП "Укрархбудінформ"

ДЕРЖАВНІ БУДІВЕЛЬНІ НОРМИ УКРАЇНИ

Чинний від 2008-08-01

Ці Норми встановлюють порядок виконання і приймання робіт для нового будівництва, реконструкції та капітального ремонту далі – будівництво) мостів, шляхопроводів, естакад, віадуків (далі – мостів) та водопропускних труб під насипами залізниць та автомобільних шляхів.

Вимоги цих Норм обов'язкові для виконання всіма учасниками будівництва мостів та труб незалежно від їх форми власності та відомчої належності.

Нормативні посилання наведені в додатку А.

Терміни та визначення понять наведені в додатку Б.

1 ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ

1.1 Будівництво мостів та труб необхідно виконувати відповідно до вимог цих Норм, СНиП 3.03.01, ДБН А.3.1-7, проектної документації, проекту організації будівництва (ПОБ), проекту виконання робіт (ПВР), вимог щодо безпеки праці НПАОП 45.21-1.03.

1.2 Виконання робіт необхідно проводити за розробленими та затвердженими в установленому порядку проектами ПОБ та ПВР.

1.3 Під час будівництва мостів та труб, поза вимогами цих Норм, потрібно виконувати вимоги нормативних документів з охорони праці, організації та безпеки дорожнього руху, вимоги щодо пожежної безпеки згідно з НАПБ А 01.001.

1.4 Під час проведення робіт із будівництва мостів і труб необхідно вживати заходів з охорони довкілля (родючого шару ґрунту, ґрунтових та поверхневих вод, повітряного простору, рослинно-тваринного світу).

На прилеглих територіях за межами відведених будівельних майданчиків не допускається вирубування лісу, чагарнику, влаштування звалищ, складування матеріалів, конструкцій, пошкодження рослинного покриву, а також планувальні, дренажно-осушувальні та інші роботи, що змінюють існуючий рівень ґрунтових вод.

1.5 Порядок та тривалість виконання робіт потрібно визначати з урахуванням режимів періодичних або постійних водотоків, коливань рівня води, можливості розмиву дна русла, хвилювання в акваторії, льодоходу, ходу корчів, селів (водогрязьових потоків).

Під час будівництва мостів на суднохідних та сплавних ріках має бути забезпечена безпека руху суден та інших плавзасобів, а також створені умови для нормальної роботи рибного господарства з попереднім погодженням графіків виконання робіт із службами судноплавства та рибного господарства.

1.6 Вибір методів будівництва і засобів механізації потрібно здійснювати з урахуванням існуючих санітарних норм у межах норм граничних викидів забруднюючих речовин в атмосферу, ґрундове та водне середовище.

1.7 Замовник або підрядник, якщо це обумовлено договором будівельного підряду, до прийняття в експлуатацію завершеного будівництвом моста має здійснювати систематичний нагляд за його технічним станом та контроль за зміною положення зведених конструкцій споруди у плані та профілі, особливо після проходження повені.

Результати контролю мають бути оформлені відповідними актами.

Споруди транспорту

ДБН В.2.3-20-2008

Мости та труби.

Виконання та приймання робіт

На заміну СНиП 3.06.04-91

1.8 Якщо згідно з проектом будівництво частини моста завершено, його навантаження допускається тільки після обстеження та оформлення акта проміжного приймання. Порядок навантаження має відповідати проекту споруди і ПВР.

1.9 Під час розташування будівельного майданчика і визначення конструкцій допоміжних споруд та пристосувань за робочий горизонт води слід приймати найвищий можливий у період виконання робіт рівень води, що відповідає розрахунковій витраті її з імовірністю перевищення до 10 %. Допускається за відповідного техніко-економічного обґрунтування приймати такий робочий горизонт води, що відповідає розрахунковій витраті її з імовірністю перевищення його до 50 %.

2 ПІДГОТОВЧІ РОБОТИ

2.1 Підготовчими видами робіт є: вивільнення будівельного майданчика для будівельно-монтажних робіт (розчищення території, знесення будівель тощо), планування території, перегляд існуючих та прокладання нових інженерних мереж, влаштування тимчасових доріг, розміщення тимчасових будинків і споруд виробничого, складського, санітарно-побутового та громадського призначення, влаштування складських майданчиків та приміщень для матеріалів, забезпечення будівельного майданчика освітленням, засобами пожежогасіння та зв'язку.

2.2 Оцінку якості робіт із розчищення будівельного майданчика в межах, що передбачені проектом, здійснюють візуально та відображають в акті приймання виконаних робіт.

2.3 Роботи з перевлаштування та перенесення підземних і надземних комунікацій та всі інші спеціальні роботи приймають із залученням представників відповідних спеціалізованих та інших зацікавлених організацій.

3 ГЕОДЕЗИЧНІ РОБОТИ

3.1 Точне розташування мостів на місцевості у відповідності з проектною документацією забезпечується геодезичними і розбивними роботами.

3.2 Геодезичний контроль точності геометричних параметрів мостів у процесі будівництва проводять під час вхідного, операційного і приймального контролю за дотриманням технічних вимог до виконання робіт, про що має бути застережено в пояснювальній записці ПОБ.

3.3 Види геодезичного контролю точності слід обирати під час розробки проекту виконання геодезичних робіт (далі – ПВГР).

3.4 Точність виконання розбивної основи має відповідати вимогам ГОСТ 21779 та СНиП 3.01.03, а також точності будівництва моста.

3.5 Геодезична розбивна основа для будівництва мостів повинна мати:

а) пункти мостової триангуляції, трилатерації або лінійно-кутових мереж (для моста завдовжки понад 300 м, вантового моста, моста на кривій, а також моста з опорами заввишки понад 15 м);

б) висотні репери (марки);

в) пункти позначення поздовжньої осі моста;

г) пункти позначення допоміжної осі, паралельної головній осі, у випадку будівництва моста, що перетинає ділянки заплави більше 100 м, за складних умов будівництва моста (природних або пов'язаних з існуючою забудовою ділянки робіт) та у випадку, коли пункти основи можуть бути пошкоджені під час будівництва;

д) вісь траси на підході до моста у випадку, якщо підходи входять за проектом до складу моста;

е) осі заплавних опор моста завдовжки більше ніж 100 м, вантового моста, моста на кривій, а також моста з опорами заввишки більше ніж 15 м.

3.6 Геодезична розбивна основа повинна мати також пункти, з яких можна здійснювати розбивання центрів опор та контроль за їх положенням під час будівництва.

Якщо вісь моста перетинає острів, на ньому додатково встановлюють не менш ніж один пункт планової геодезичної розбивної основи на осі моста та один висотний репер.

Вісь моста, який розташовано на кривій, позначають у напрямку хорди, що з'єднує початок та кінець моста. Якщо руслова ділянка моста розташована на прямій, а заплавні естакади на кривій, криволінійні ділянки моста слід позначати лінією тангенсів.

3.7 Геодезичні роботи з розбивання та операційний геодезичний контроль при будівництві мостів завдовжки більше ніж 300 м, вантових мостів, мостів на кривій, а також мостів з висотою опор більше ніж 15 м здійснюють за ПВГР у складі робочої документації на будівництво моста, що розроблена генеральною проектною організацією.

Для інших конструкцій мостів рішення з геодезичних робіт наводяться у ПВР, зокрема: схеми розташування пунктів для виконання геодезичних побудов та вимірювань, а також вимоги щодо точності і технічних засобів геодезичного контролю виконання будівельно-монтажних робіт.

3.8 Додатково до вимог ПОБ та ПВР наводяться:

на період підготовки до будівництва – схеми позначення пунктів геодезичної розбивної основи та графік виконання геодезичних робіт;

на період будівництва – дані про точність та методи виконання розбивної мережі моста, схеми розташування та позначення пунктів мережі; типи центрів знаків; дані про точність, методи, засоби та порядок виконання детального розбивання, контрольних вимірювань виконавчих зйомок; графіки виконання геодезичних робіт;

на період спостережень за переміщеннями та деформаціями споруди – дані про точність, методи, засоби та порядок спостережень за переміщеннями та деформаціями об'єктів будівництва; схеми геодезичної мережі, дані про точність визначення та методи їх побудови, типи позначення центрів знаків; графіки виконання геодезичних робіт.

ПВГР повинен мати специфікацію нормокомплекту геодезичних приладів та пристосувань.

ПВГР розробляє проектна організація та надає його підрядній організації перед здаванням замовником геодезичної розбивної основи.

3.9 Технічну документацію на розбивну основу для спорудження мостів і труб і закріплені знаки на місцевості замовник передає будівельно-монтажній організації за актом.

До акта приймання додають схематичний план моста з позначенням місцезнаходження пунктів геодезичної розбивної основи, типів і глибини закладання знаків позначення, координат пунктів, їх пікетажу та відміток висот у прийнятій системі координат та висот.

Для мостів завдовжки понад 300 м, вантових мостів, мостів на кривій, а також мостів з опорами заввишки понад 15 м до акта приймання геодезичної розбивної основи додають план розбивки мостового переходу з позначенням на ньому пунктів планово-висотної геодезичної розбивної основи з наведенням усіх даних, потрібних для робіт з розбивки.

3.10 У процесі будівництва стежать за зберіганням і стійкістю знаків геодезичної розбивної основи і контролюють їх положення за допомогою інструментів не менше двох разів на рік (у весняний і осінньо-зимовий період). У разі порушення зберігання стійкості знаків їх необхідно своєчасно відновити.

3.11 Конструкція та глибина закладання основ знаків повинні забезпечувати їх стійкість і незмінність положення на весь період будівництва. Знаки закопують в ґрунт на 0,5 м нижче глибини промерзання з виступом над поверхнею землі на 0,3 м.

Кожну осьову лінію позначають чотирма стовпами по два з кожного боку від опори.

3.12 Положення точок перетину поперечних осей фундаментів опор з віссю траси визначають двократним виміром від найближчого пікетного стовпа. Виміри для всіх опор проводять від одного й того ж пікету.

3.13 Геодезичні розпланувальні роботи в процесі спорудження мостів, розбивання та позначення осей тимчасових під'їзних доріг, розширення (за потреби) геодезичної розбивної основи на мостах завдовжки менше ніж 300 м або з дзеркалом водотоку менше ніж 100 м, а також операційний контроль будівельно-монтажних робіт виконує підрядник. Вихідними даними для розбивних робіт є координати та висоти пунктів геодезичної розбивної основи, прийняті від замовника.

3.14 Під час будівництва мостів виконані геодезичні роботи згідно з ПВГР контролює будівельна організація на таких етапах:

- а) до початку робіт із спорудження моста згідно з 3.9;
- б) після виконання геодезичних робіт із розбивання осей опор (до зведення фундаментів опор);
- в) після зведення фундаментів (до початку робіт із зведення тіла опор);
- г) у процесі зведення тіла опор згідно з ПВГР;
- д) після зведення опор та розбивання осей підферменних площадок;
- е) після встановлення прогонової будівлі на опорні частини.

3.15 Технічні вимоги до геодезичної розбивної основи, об'єкти та види контролю наведено у таблиці 1.

Таблиця 1

Технічні вимоги	Об'єкт контролю	Вид контролю
1 Кількість пунктів геодезичної розбивної основи для мостів завдовжки більше ніж 300 м, вантових мостів, мостів на кривій, мостів з висотою опор понад 15 м, а також якщо дзеркало водотоку понад 100 м повинна відповідати проекту геодезичної розбивної основи ПВГР	Кожен пункт	Вимірювальний (геодезичні вимірювання геодезичної розбивної основи)
2 Кількість реперів та пунктів планової геодезичної розбивної основи, які позначають поздовжню вісь моста, повинна бути для:		
<ul style="list-style-type: none"> – мостів завдовжки до 50 м – один репер, не менше ніж два пункти на поздовжній осі моста; – мостів завдовжки від 50 м до 300 м – на кожному березі по одному реперу та не менше ніж два пункти; – мостів завдовжки більше ніж 300 м, вантових мостів, мостів на кривій і мостів з висотою опор більше 15 м – по два репери на кожному березі, не менше ніж два пункти; – трас підходів – не менше одного репера і двох пунктів 	Кожен репер та пункт	Те саме

на 1 км траси		
3 Середні квадратичні похибки визначення не повинні перевищувати для:		
– координат пунктів планової геодезичної основи – 6 мм;	Координати кожного пункту планової геодезичної основи	Вимірювальний (вирівнювання згідно з планом геодезичної основи координат пунктів та реперів)
– постійних відміток реперів на берегах та опорах – 3 мм; – тимчасових відміток реперів на берегах та опорах – 5 мм	Координати кожного репера	Вимірювальний (геометричне або тригонометричне нівелювання з використанням електронних тахеометрів)
<p>Примітка 1. На мостах завдовжки понад 100 м, вантових мостах, мостах на кривій та мостах з опорами заввишки понад 15 м пункти планової геодезичної основи встановлюють із залізобетонними центрами та пристроями для примусового центрування геодезичного приладу. На інших мостах та на трасах підходів дозволяється позначення пунктів планової геодезичної розбивної основи дерев'яними стовпами.</p> <p>Примітка 2. Якщо траса підходу розташована на кривій, то позначають: початок та кінець кривої, бісектрису та вершину кута повороту траси.</p> <p>Примітка 3. Репери влаштовують на відстані не більше ніж 80 м від осі, але за межею земляного полотна, водовідводів тощо.</p> <p>Примітка 4. Для нагляду за зміщенням та деформацією опор моста, якщо це передбачено ПВГР, передбачають фіксацію центра кожної опори на сталевій закладній деталі.</p>		

4 СПЕЦІАЛЬНІ ДОПОМІЖНІ ЗАСОБИ

4.1 Конструкції спеціальних допоміжних засобів (далі – СДЗ) виконують відповідно до вимог СНиП III-18, ВСН 136 та цих Норм.

Спорудження та приймання СДЗ виконують відповідно до вимог СНиП 3.03.01 та цього розділу.

Перелік основних СДЗ наведений у додатку В.

4.2 Дерев'яні конструкції мають бути захищені від загнивання (агресивного впливу біологічних агентів) відповідно до вимог проекту.

Поверхні з'єднання дерев'яних елементів, всі закриті поверхні у вузлах та врізах, верхні торці в'язів тощо слід змазувати антисептичними пастами.

4.3 Завантаження СДЗ понад зазначених у проекті величин навантаження неприпустиме.

4.4 СДЗ, що знаходяться в межах фарватеру, облаштовують судновою сигналізацією та спеціальними захисними конструкціями, які мають запобігати навалу суден.

4.5 При встановленні опор СДЗ на лежневу основу вживають заходів із відведення поверхневих вод від основи.

4.6 Земляні роботи поблизу опор виконують відповідно до ПВР.

4.7 За відсутності у проекті спеціальних вказівок опорам та риштуванням надається будівельний підйом з урахуванням таких розмірів залишкових деформацій, мм:

- у місцях примикання дерева до дерева на один контакт – 2 ;
- при стискуванні в місцях примикання дерева до металу на один контакт – 1;
- при просіданні щільно підбитих лежнів – 10 ;
- при просіданні пісочниць, заповнених піском, – 5.

4.8 За умови розташування майданчиків для складання прогонових будівель на насипних підходах до моста завчасно відсипають ґрунт та ретельно ущільнюють кожний його шар відповідно до вимог проекту. З поверхні насипу забезпечують водовідведення.

Перед кожним циклом складання або насування та після кожної зливи здійснюють нівелювання майданчика та усувають деформації.

4.9 Верхні накочувальні шляхи повинні щільно прилягати до нижнього поясу конструкції, що насувається, з урахуванням конфігурації всіх деталей, що виступають.

4.10 При переміщенні прогонових будівель із використанням котків не допускаються переломи профілю шляхів кочення, виступів. Котки різних діаметрів та котки з овальністю, задирами, вибоїнами або з кільцевою зношеністю не допускаються.

Швидкість перекочування не повинна перевищувати 30 м/год, а насування на пристроях ковзання – 15 м/год. Швидкість робочого ходу поршнів домкратів, які використовують для горизонтального переміщення балок, повинна бути не більше ніж 5 мм/с.

Перед початком роботи все такелажне обладнання повинно бути обстежено та прийнято за актом.

4.11 Під час виконання робіт із використанням плавучих систем всю акваторію попередньо обстежують та виконують необхідні роботи для забезпечення глибини під днищем не менше ніж 0,2 м.

Плавучі системи складають із понтонів закритого типу або металевих барж. До складання у систему кожний понтон або баржу випробовують та приймають за актом.

Плавучі системи, які пересувають буксиром, повинні бути обладнані аварійними якорями та засобами для закріплення якірних тросів на корпусі. На кути плашкоута фарбою, що не змивається, наносять позначки на водомірних рейках. Під час завантаження плавучої системи контролюють відповідність фактичного просідання проектному.

4.12 Перед виведенням плавучої системи в акваторію слід мати сприятливий прогноз погоди на час виконання робіт.

4.13 Командний пункт плавучої системи повинен мати радіотелефонний зв'язок з буксирами, плавучими опорами, береговими спорудами та будівлями.

Плавучі крани повинні мати остійність, що дозволяє виконувати монтажні роботи за швидкості вітру не більше 10 м/с та хвилюванні не більше двох балів (при висоті хвиль не більше ніж 25 см).

4.14 При пересуванні порталних та козлових кранів, які не мають синхронізації руху ходових візків, нерівномірність пересування ніг кранів не повинна перевищувати 1/500 прогону крана.

4.15 Пісок у пісочницях має бути чистим, сухим та просіяним через сито з вічком розміром не більше ніж 1,2 мм. Пісочниці мають бути захищені від попадання до них води та снігу.

4.16 Домкратні установки повинні мати централізоване керування, що дозволяє регулювати режим роботи кожного домкрата або групи домкратів, і бути оснащеними опломбованими манометрами; домкрати повинні мати стопорні (страхувальні) пристрої та спиратися на металеву основу через фанерні прокладки, а на дерев'яну основу – через сталеву розподільну плиту.

Опирання прогонової будівлі на домкрати потрібно здійснювати у вузлах відповідно до проекту конструкції прогонових будівель, а її монтаж – способом, передбаченим проектом.

Опирання прогонових будівель на домкрати допускається тільки через розподільну сталеву плиту. На верхню частину домкрата мають бути встановлені прокладки з фанери. Застосування сталевих або прокладок з дощок заборонено.

Прикладати до домкратів зусилля, які не збігаються з напрямком руху поршня, заборонено.

4.17 Випробування СДЗ, що передбачені проектом, мають бути проведені до їх завантаження згідно з програмою випробувань.

4.18 СДЗ перед експлуатацією мають пройти огляд і приймання спеціальною комісією із складанням акта результатів приймання. СДЗ, які підлягають прийманню, наводяться у проекті.

4.19 Стан СДЗ підлягає систематичному контролюванню. Огляд і обстеження СДЗ виконують перед їх завантаженням і після повені.

4.20 Технічні вимоги, яких необхідно дотримуватися під час зведення та експлуатації СДЗ і перевіряти операційним контролем, а також об'єкти і види контролю наведені у таблиці 2.

Таблиця 2

Технічні вимоги	Об'єкт контролю	Вид контролю
1 Відхилення від проектного положення не повинні перевищувати:		
– для сталевих конструкцій в плані – 30 мм;	Кожна конструкція	Вимірювальний (вимірювання рулеткою лінійних розмірів)
– по вертикалі від висоти для різних конструкцій – 0,0025H;	Те саме	Те саме
– зміщення верху дерев'яної опори стосовно розбивних осей – ± 20 мм;	»	Приймальний (теодолітом або вимірювання зміщення лінійкою від натягнутої струни)
– відхилення від вертикалі (у частках від висоти дерев'яної рами H) – 0,005 H	»	Те саме відхилення від вертикалі

2 Відхилення відміток дерев'яних і сталевих конструкцій не повинні перевищувати ± 50 мм	»	Вимірювальний (нівеліром)
3 Відхилення обрисів риштувань і кружал повинні бути у межах $+20$ мм; -10 мм	»	Те саме
4 Відхилення або непаралельність нижніх накочувальних шляхів повинні бути не більше ± 25 м	»	Вимірювальний (вимірювання рулеткою через 2 м)
5 Відхилення відміток повинно бути не більше: – площин кочення окремих ниток – 1 мм ; – обох точок кочення – 2 мм	»	Те саме через 1 м
6 Різниця діаметрів сталевих котків на одній опорі не повинна перевищувати 0,3 мм	Кожен коток	Вимірювальний (вимірювання штангенциркулем діаметра)
7 Повітропроникність закритих понтонів під час випробувань повинна бути не більше ніж 0,1 атм	Кожен понтон	Вимірювальний (манометром за програмою випробування)

5 ОПАЛУБКА

5.1 Навантаження на опалубку, що застосовується при зведенні бетонних і залізобетонних конструкцій опор мостів, розраховують відповідно до вимог СНиП 3.03.01 та їх додатка 11.

Типи опалубки застосовують згідно з ГОСТ 23478.

Для вибору типу опалубки, що має застосовуватись при зведенні бетонних і залізобетонних конструкцій опор мостів, мають бути враховані:

- деформації опалубки й упорів (попередньо напружених конструкцій) від зусиль обтиснення;
- заокруглення прямих та гострих кутів конструкції, що бетонується, радіусом 20 мм або фаскою розміром не менше ніж 10 мм \times 10 мм;
- величину нахилу бокових поверхонь нерознімної блочної опалубки 1/20.

5.2 Прийняття інвентарної опалубки, що надходить від підприємства-виготовлювача, здійснюють відповідно до вимог СНиП 3.03.01.

5.3 Установлення і прийняття опалубки, розпалублення монолітних конструкцій, очищення і змазування виконують за ПВР.

5.4 Опалубку, що підготовлена до бетонування монолітних конструкцій, приймають за актом.

5.5 Очищені формувальні поверхні опалубки до початку укладання бетонної суміші змащують мастилами. Використання розшарованого мастила недопустиме. Мастила наносять тонким рівномірним шаром.

5.6 Поверхня опалубки після нанесення на неї мастила має бути захищена від забруднення, дощу і сонячних променів.

5.7 Недопустиме попадання мастила на арматуру і закладні деталі.

5.8 Для змащення дерев'яної опалубки дозволяється використовувати емульсії ЕКС у чистому виді або з добавкою вапняної води.

Для металевої і фанерної опалубок дозволяється застосовувати емульсоли з добавкою уайт-спіриту або поверхнево-активних добавок, а також інші склади мастил, що мають достатню адгезію до металу або іншого матеріалу опалубки, не спричиняють при цьому корозію опалубки, руйнування бетону та появу плям на поверхні бетону, не впливають негативно на властивості бетону та зовнішній вид і не зменшують зчеплення опалубки з бетоном.

Змащення опалубки відпрацьованими мастилами випадкового складу не дозволяється.

5.9 Конструкція опалубки й умови її експлуатації повинні забезпечувати виготовлення елементів мостів розмірами, що відповідають проектним (з урахуванням будівельного підйому споруд).

5.10 Опалубку до початку бетонування очищають від снігу та льоду стисненим (у тому числі гарячим) повітрям.

5.11 Знімання всіх типів опалубки проводять після попереднього відокремлення її від бетону.

Розпалублення виконують після набуття бетоном міцності на стиск, зазначеної в проекті, але не менше ніж 50 % від проектного класу (марки).

5.12 Технічні вимоги щодо виготовлення та установлення опалубки і види контролю наведені у таблиці 3.

Таблиця 3

Технічні вимоги	Об'єкт контролю	Вид контролю
1 Допустимі відхилення положення і розмірів установленної опалубки відповідно до СНиП 3.03.01	Уся опалубка в міру виконання монтажу	Проміжний (вимірювання теодолітом та нівеліром, рулеткою)
2 Допустимі відхилення відстані між опорами згинальних елементів опалубки і між в'язями вертикальних підтримуючих конструкцій від проектних розмірів не повинні перевищувати: – на 1 м довжини – 25 мм; – на весь прогін – не більше ніж 75 мм;	Кожна відстань між опорами, між в'язями вертикальних підтримуючих конструкцій	Операційний (вимірювання рулеткою)
від вертикалі або від проектних значень відхилення площин опалубки і ліній їх перетину не повинні перевищувати: – на 1 м висоти – 5 мм – на всю висоту: ● для фундаментів – 20 мм; ● для опор і колон заввишки до 5 м – 10 мм	Кожна площина опалубки, лінії перетину	Операційний (вимірювання лінійкою з виском)
3 Зміщення осей опалубки від проектного положення мають бути не більше: – фундаментів – 15 мм; – тіла опор і колон фундаментів під сталеві конструкції – 8 мм	Кожна вісь	Вимірювальний (теодолітом, рулеткою)
4 Відхилення стояків домкратних рам і осей домкратів від вертикалі не дозволяється	Кожна вісь або стояк	Те саме (виском)
5 Різниця відміток ригелів домкратних рам має бути не більше 10	Відмітки кожного	»

мм	ригеля	(нівелювання)
6 Збіг ковзної опалубки на один бік на 1 м висоти повинен бути в межах +4 мм; -2 мм	Кожна опалубка	» (виском з лінійкою)
7 Зворотний збіг не дозволяється	Те саме	Те саме
8 Допустима відстань між домкратами і рамами (за винятком місць, де відстань між рамами є вільним розміром) має бути не більше 10 мм	За проектом	Вимірювальний (рулеткою)
9 Зміщення осей не більше: — домкратів від осі конструкції – 2 мм; — пересувної або переставної опалубки стосовно осей споруди – 10 мм	Кожна вісь	Те саме
10 Допустимі відхилення відстані між внутрішніми поверхнями опалубки від проектних розмірів не повинні перевищувати 5 мм	Кожна опалубка або перший виріб	Вимірювальний (лінійкою)
11 Місцеві нерівності опалубки – не більше 3 мм	Кожна опалубка	Візуальний (зовнішній огляд) та вимірювальний (перевірка дво metroвою рейкою)

6 АРМАТУРНІ РОБОТИ

6.1 Арматурні роботи виконують відповідно до вимог ДБН А.3.1-7, СНиП 3.03.01 та цих Норм.

6.2 Арматурна сталь (стрижнева арматура, дріт, пасмо арматурне та канати), що встановлюється у конструкції мостів, повинна відповідати вимогам, зазначеним у проекті. Вимоги до матеріалу арматури наведені у додатку Г.

6.3 Не дозволяється застосовувати арматурну сталь без сертифіката відповідності.

6.4 Арматурна сталь і металопрокат закладних частин, анкерів та захватів повинні мати паспорти.

6.5 Арматурну сталь, складену за профілями, класами, діаметрами та партіями, зберігають у складах на стелажах, у касетах і штабелях з вільними проходами в умовах, що виключають її зволоження, корозію і забруднення. Дріт і канати зберігають тільки в закритих складах.

6.6 Напружану арматуру та анкери зберігають у закритому сухому приміщенні з вентиляцією за відносної вологості повітря не більше ніж 65 %, що виключає їх корозію; звичайну арматуру – під дахом.

Стрижневу арматуру розміщують на стелажі; катанку та арматурний дріт – у спеціальних відсіках з металевою огорожею, канати – на дерев'яних настилах.

6.7 Арматурна сталь, що надходить на будівництво мостів, закладні деталі та анкери підлягають обов'язковому зовнішньому огляду та обміру.

6.8 Арматурна сталь і металопрокат, які використовують для виготовлення арматурних виробів і закладних елементів, на поверхні не повинні мати забруднення, окалини, іржі, яка не усувається протиранням сухим ганчір'ям.

Сталь, що має на поверхні окалину та іржу, які відпадають від удару молотком, а також мастило, фарбу, бітум тощо, очищають перед використанням.

Не можна використовувати арматурну сталь і металопрокат із дефектом структури (розшарування, тріщини, раковини, забої), рваними та зазубленими крайками або торцями, а також зім'ятими крайками або торцями на глибину більше ніж 0,1 товщини прокату або діаметра стрижня.

6.9 Арматурний дріт, вражений корозією, яка зменшує площу перерізу більше ніж на 5 %, до застосування не допускається. В арматурному канаті та на пасмі не повинно бути обірваних, схрещених та заламаних дротів; дроти повинні щільно прилягати один до одного.

6.10 У разі, коли в проекті передбачається ручне в'язання арматурних каркасів і сіток, застосування монтажного зварювання не дозволяється.

6.11 Незалежно від наявності сертифіката контрольні випробування здійснюють для всієї напружуваної арматури, а для звичайної арматури у разі:

– окремо визначених проектом або спеціальними вказівками щодо використання окремих видів арматури;

– сумнівів щодо достовірності характеристик арматурної сталі, а також за відсутності необхідних даних у сертифікаті підприємства-виробника.

6.12 У разі виправлення високоміцного арматурного дроту його контрольні випробування проводять після виправлення.

6.13 У разі невідповідності даних сертифіката та результатів випробувань вимогам проекту партію арматурної сталі у виробництво не допускають.

6.14 Напружувана арматура до установаження її у конструкцію підлягає прийманню за актом.

6.15 Установлену арматуру монолітних конструкцій та збірних залізобетонних прогонових будівель приймають до бетонування конструкції: результати засвідчують актом на приховані роботи, а арматуру інших збірних залізобетонних конструкцій обстежують із занесенням результатів у журнал арматурних робіт.

6.16 Послідовність натягу арматури конструкції надається у проекті.

Результати натягу кожного арматурного елемента або групи елементів при їх одночасному натягуванні заносять у журнал виконання робіт.

6.17 Натягування стрижневої арматури електротермічним способом виконують згідно з вимогами проекту за технологічною картою, що розробляється у складі ПВР. Контроль натягу – згідно з ГОСТ 22362.

Контроль натягу стрижневої арматури, що натягується у електротермічний спосіб, здійснюють частотоміром, динамометром або іншим приладом після остигання всіх стрижнів арматури до температури навколишнього середовища.

До початку натягування арматури шаблоном контролюють точне дотримання розрахункової відстані між окремими площинами кінцевих анкерів.

6.18 Анкерні закріплення перед встановленням їх на арматурні елементи ретельно очищають від консервуючого мастила, бруду та іржі без ушкодження нарізки, а конусні пробки перед спресовуванням в анкер знежирюють до сухої чистої поверхні.

6.19 У процесі встановлення напружуваної арматури не дозволяється приварювати до неї розподільну арматуру, хомути та закладні деталі, а також підвішувати опалубку, обладнання тощо.

6.20 Перед встановленням напружуваної арматури канали очищають від води, бруду продуванням стисненим повітрям.

6.21 Арматуру, що натягується на бетон, встановлюють безпосередньо перед натягуванням для запобігання корозії.

6.22 При натягуванні арматури на бетон конструкції мають бути дотримані такі вимоги:

- міцність бетону конструкції та з'єднань має бути не нижче встановленої проектом для даної стадії, що повинно бути підтверджено неруйнівним методом контролю або випробуванням контрольних зразків;
- до початку натягу потрібно перевірити відповідність фактичних розмірів конструкції проектним та впевнитися у відсутності раковин, тріщин та інших дефектів, що знижують міцність бетону конструкції;
- обтиснута конструкція має обпиратися у місцях, що зазначені у проекті, а опорні вузли мати можливість вільного пересування;
- анкери та домкрати повинні бути відцентровані стосовно арматури та зберігати це положення під час натягання;
- натягнута арматура повинна бути заін'єктована, забетонована, покрита антикорозійним складом, передбаченим проектом, у строки, що виключають корозію.

6.23 Під час натягування арматури на упори необхідно:

- попередньо ліквідувати провисання арматури;
- у разі натягування груп арматурних елементів або канатів підтягнути їх із зусиллям, що складає 20 % контрольованого при натяганні, та закріпити у підтягнутому стані;
- слідкувати за станом та збереженням проектного положення арматури, а також відтяжок або інших утримуючих пристроїв у місцях її перегину;
- забезпечити компенсацію зниження натягу в арматурних елементах, що натягуються першими, перетягуванням або наступною підтяжкою частини арматурних елементів;
- не допускати втрат напруження в арматурі (за рахунок різниці температур натягнутої арматури і бетону під час його твердіння) понад обумовлених проектом, а для типових конструкцій – вище 60 МПа.

6.24 Зусилля натягу арматури з упорів на бетон конструкції передається після досягнення бетоном міцності не нижче зазначеної в проекті.

При цьому треба дотримуватись таких вимог:

– конструкція обпирається у місцях, передбачених проектом, має можливість вільного переміщення та не має навантажень, не передбачених проектом, зокрема реактивних від завантаження упорів;

– стиснення конструкцій виконується плавно; порядок та послідовність відпускання окремих арматурних елементів мають відповідати проекту;

– перед обрізанням арматури газовим пальником арматуру потрібно очистити від бетону; зону обрізання арматури нагріти до червоного жару, після чого обрізати. Різання електрозварюванням не дозволяється.

6.25 Контроль за якістю стиків ненапруженої арматури необхідно визначати залежно від їх категорії, що зазначається в проекті конструкції споруди.

Метод контролю (руйнівний або неруйнівний) встановлюється проектом.

При неруйнівному методі контролюють зварні стики першої категорії стовідсотково, другої – 50 % і третьої – 15 %.

При руйнівному методі контролю в проекті регламентується число випробувань зразків залежно від категорії контрольованих стиків.

6.26 Технічні вимоги щодо арматурних робіт і види контролю наведені у таблиці 4.

Таблиця 4

Технічні вимоги	Об'єкт контролю	Вид контролю
1 Тривалість зберігання високоміцного арматурного дроту, арматурних і сталевих канатів у закритих приміщеннях або спеціальних ємкостях – не більше одного року при відносній вологості повітря не більше ніж 65 %	Сто відсотків високоміцної арматурної сталі	Психрометричний
2 Відхилення від проекту не повинні бути більше: а) габаритних розмірів в'язаних арматурних каркасів та сіток: – для стояків, балок, плит і арок – ± 10 мм; – для фундаментів – ± 20 мм; б) відстані між окремими стрижнями або рядами арматури при армуванні в кілька рядів по висоті: – у конструкціях завтовшки більше ніж 1 м та фунда- ментах – ± 20 мм; – у балках, арках та плитах завтовшки: – більше ніж 300 мм – ± 10 мм; – від 100 мм до 300 мм – ± 5 мм; – до 100 мм – ± 3 мм; – відстані між хомутами балок і стояків та між в'язями арматурних каркасів – ± 10 мм; – відстань між розподільними стрижнями в одному	Кожен каркас	Вимірювальний (рулеткою)

<p>ряду – ± 25 мм;</p> <p>– положення хомутів стосовно проектної осі (вертикальної, горизонтальної або похилої) – ± 15 мм</p>		
<p>3 Відхилення при заготовленні, встановленні і натягуванні напруженої арматури від проектних значень не повинні перевищувати:</p> <p>– взаємного поздовжнього зміщення висаджених головок на кінцях арматурного елемента – 0,5 мм на кожні 10 м довжини пучка;</p> <p>– міцності анкерних головок високоміцного дроту на відривання – не нижче гарантованого розривного зусилля згідно з ГОСТ 7348;</p> <p>– розмірів анкерних головок – $\pm 0,2$ мм</p>	<p>Кожен арматурний елемент</p> <p>Шість контрольних зразків до початку робіт</p> <p>Повторне випробування після висаджування кожних 10 тис. головок у разі заміни матриць пуансонів і ремонту обладнання для висаджування головок</p>	<p>Вимірювальний (перевірка шаблоном)</p> <p>Вимірювальний (випробування на відрив)</p> <p>Вимірювальний (штангенциркулем згідно з ГОСТ 166)</p>
<p>4 Відхилення в контрольованій довжині двопетльових елементів при натягуванні не повинні бути більше:</p> <p>– груповому – ± 10 мм;</p> <p>– почерговому – ± 30 мм</p>	Кожен арматурний елемент	Вимірювальний (рулеткою згідно з ДСТУ 4179 при встановленні в упори або на спеціальному стенді)
<p>5 Відхилення відстані між канатами, стрижнями та іншими елементами напруженої арматури не повинно перевищувати:</p> <p>– при проектній відстані до 60 мм – ± 5 мм;</p> <p>– те саме більше 60 мм – ± 10 мм</p>	Кожна конструкція	Те саме
<p>6 Відхилення від проектного положення внутрішніх анкерів при натягуванні арматурних елементів і канатів на упори повинно бути не більше ніж:</p> <p>– найближчих до торців балок у бік торця – 40 мм;</p> <p>– те саме всередину – 60 мм;</p> <p>– решти анкерів у будь-який бік (при мінімальній відстані у світлі між анкерами 100 мм) – не більше 200 мм</p>	Кожен арматурний елемент	»
<p>7 Відхилення контрольованої довжини L арматурного елемента (відстань між внутрішніми площинами стаканних анкерів і анкерів з висадженими головками) повинно бути $\pm 0,001 L$ (у межах + 50 мм; –40 мм)</p>	Те саме	»
<p>8 Перекіс опорних поверхонь у місцях установа домкратів і анкерів повинен бути не більше ніж 1/100</p>	Опорна поверхня (один раз на місяць при натягуванні на упори), кожен вузол (при натягуванні на бетон)	Вимірювальний (перевірка косинкою і щупом по вивірній базі)
<p>9 Точність встановлення домкратів під час групового натягання арматури стосовно рівнодіючої зусилля ± 10 мм</p>	Кожна установка домкрата	Вимірювальний (лінійкою)
<p>10 Попереднє обтягування протягом 30 хв сталевих канатів із спіральним або подвійним звиванням і закритих сталевих канатів повинно бути на 10 % більше встановленого нормованого контрольованого зусилля натягу</p>	Усі канати	Вимірювальний (вимірювання натягу частотоміром або іншим динамометричним приладом)
<p>11 Допустиме відхилення величини зусилля натягу арматури домкратами (від контрольованого</p>		

зусилля) не повинні перевищувати: а) в окремих арматурних елементах, канатах, стрижнях та дроті при натягуванні: – по черзі – $\pm 5\%$; – груповому – $\pm 10\%$ б) сумарне для всіх арматурних елементів, канатів, стрижнів, дроту в одній групі – $\pm 5\%$	Кожен арматурний елемент, 20 % арматурних елементів у групі Кожна група	Вимірювальний (показання за манометром і лінійкою подовження)
12 Відхилення величини подовження від проектної не повинно перевищувати: – в окремих арматурних елементах, канатах, стрижнях і дроті – $\pm 15\%$; – в одній групі арматурних елементів, елементів канатів, стрижнів і дроту – $\pm 10\%$	Кожен арматурний елемент Кожна група	Вимірювальний (лінійками згідно з ГОСТ 427)
13 Точність вимірювання пружного видовження арматури при її натягуванні повинна бути не менше ніж: – поздовжньої арматури – 1% ; – поперечної арматури (хомутів) – $0,1\%$	Кожен арматурний елемент	Вимірювальний (інструментом відповідної точності)
14 Допустимі сумарні втрати зусиль натягу, що викликані тертям у домкратах і анкерних закріпленнях, не повинні перевищувати: – при анкерних закріпленнях дроту з висадженими головками і стаканних анкерах – $5\%^*$; – при конусних анкерах – $10\%^*$	Тільки при визначенні зусилля, що контролюється	Вимірювальний (за манометром, витяжка частотоміром або іншим динамометричним приладом)
15 Допустимий строк знаходження арматурних елементів у каналах до ін'єктування, не більше: а) без спеціального захисту (при середньодобовій відносній вологості повітря більше ніж 75%): – з паралельного дроту – 30 діб**; – з канатів – 15 діб**; – із стрижнів (з термічно зміцненої арматури класів Ат IVK, Ат VCK, Ат VIK) – 30 діб**	Всі арматурні елементи	Вхідний з реєстрацією (перевірка відповідності строків)
<p>* Величину уточнюють дослідним шляхом. ** При знаходженні арматури понад указанного строку вживають спеціальних заходів щодо захисту арматури від корозії. Знаходження напруженої арматури в каналах за будь-якого способу тимчасового захисту арматури від корозії більше ніж 8 місяців не дозволяється.</p> <p>Примітка 1. Арматурні елементи, канати і стрижні, що мають відхилення значень зусилля натягу більше зазначених величин, повинні бути повторно натягнуті або замінені.</p> <p>Примітка 2. Дозволяється залишати в конструкції не більше 20 % робочих арматурних елементів з обірваним або не повністю напруженим дротом при числі останнього не більше 5 % загального числа в арматурному елементі.</p> <p>Примітка 3. При визначенні пружного видовження арматури за умовний нуль приймається зусилля попереднього напруження, що відповідає 20 % від контролюваного.</p>		

7 БЕТОННІ РОБОТИ

7.1 Укладання бетонної суміші

7.1.1 Склад бетонної суміші, її приготування, правила приймання, види контролю і транспортування повинні відповідати вимогам ДСТУ Б В.2.7.

Вимоги до матеріалів бетону і розчину наведені у додатку Д.

Технологічний метод підбору складу бетону наведено у додатку Е.

Бетонну суміш готують у змішувачах примусової дії; дозволяється готувати бетонні суміші з маркою за легкоукладальністю Р2 і більше (рухомість не менше ніж 5 см) у гравітаційних змішувачах (вільного падіння).

Цементно-піщані розчини готують у змішувачах розчинів. Дозволяється готувати цементно-піщані розчини у бетонозмішувачах примусової дії.

Підбір складу цементно-піщаного розчину методом пробного замісу наведений у додатку Ж.

7.1.2 Розчини добавок подають у змішувач одночасно з водою замішування. Концентровані розчини добавок готують завчасно. Комплексні добавки змішують безпосередньо перед заливанням у бетонозмішувач або дозують окремо.

Технологічні регламенти щодо бетону і розчину наведено у додатку И.

7.1.3 Тривалість перемішування під час приготування бетонних сумішей з повітровтягувальними добавками визначається технологічним регламентом. При цьому систематично контролюють вміст повітря в бетонній суміші.

7.1.4 Бетонну суміш укладають згідно з ПВР.

Вимоги до бетонування збірних конструкцій наведено у додатку К.

Бетонну суміш укладають у формувальну оснастку або опалубку горизонтальними шарами однакової товщини без розривів із послідовним напрямком укладання в один бік у всіх шарах. За значних площ поперечного перерізу бетонованої конструкції дозволяється укладати й ущільнювати бетонну суміш похилими шарами, створюючи горизонтальну ділянку, що випереджає на 1,5 м – 2,0 м у кожному шарі. Кут нахилу щодо горизонтальної поверхні укладеного шару бетонної суміші перед її ущільненням не повинен перевищувати 30°.

7.1.5 При інтенсивності бетонування не менше ніж 6 м³/год, а також у незручних умовах і в місцях, не доступних для інших засобів механізації, бетонну суміш можна подавати бетононасосами або повітрянагнітальними пристосуваннями в конструкції всіх видів. У формувальну оснастку суміш укладають, як правило, бетоноукладачами із спеціальними пристроями для видавання та розподілення суміші (живильниками, насадками, вібропротяжними пристроями, поворотними лійками, вібротками, плужковими розрівнювачами тощо) та без застосування ручної праці.

7.1.6 До початку ущільнення кожного шару бетонну суміш рівномірно розподіляють по всій площі поперечного перерізу конструкції, що бетонується. Висота окремих виступів над загальним рівнем поверхні бетонної суміші перед ущільненням не повинна перевищувати 10 см. Використання вібраторів для перерозподілу і розрівнювання поданого в опалубку шару, що укладається, не дозволяється. Бетонну суміш в укладеному шарі ущільнюють тільки після закінчення розподілу та розрівнювання площі, що бетонується.

Під час ущільнення бетонної суміші не дозволяється обпирання вібраторів на арматуру і закладні вироби, тяжі й інші елементи кріплення опалубки. Вібратори занурюють у вертикальному положенні на всю глибину шару суміші, що укладається, проходячи у нижній шар (за його наявності) на (5-10) см. Зони вібрації сумішей від кожного занурення

вібраторів звичайно перекривають одна одну на 1/5. Крок переставлення глибинних вібраторів має бути не більше полуторного радіуса їх дії.

Ущільнення суміші поверхневими вібраторами проводять безперервними смугами, не допускаючи необроблених ділянок, площадка поверхневого вібратора повинна перекривати на 100 мм попередньо оброблену ділянку.

7.1.7 Укладання в конструкцію бетонної суміші, в якій почався процес тузавлення, слід припинити.

7.1.8 Укладання бетонної суміші в одну монолітну конструкцію проводять безперервно. У балочних конструкціях треба передбачати укладання бетонної суміші в межах робочих швів, указаних в проекті. Час вимушеної перерви не повинен перевищувати часу початку тузавлення цементу. Якщо перерва в бетонуванні перевищила час початку тузавлення цементу в укладеному шарі (бетон втратив здатність до тиксотропного розведення при віброущільненні), влаштовують робочий шов. У цьому випадку бетон в укладеному шарі має бути витриманий до набуття міцності не менше наведеної в таблиці 2 СНиП 3.03.01 (залежно від способу очищення цементної плівки). Строк поновлення укладання бетону після перерви визначається лабораторією.

Бетонування консольних конструкцій необхідно вести від кінця до кореня консолі.

Положення робочих швів визначається згідно з ПВР та погоджується з проектною організацією розробником проекту конструкцій.

За відсутності спеціальної вказівки в проекті товщина шару бетону, укладеного після влаштування робочого шва, повинна бути не менше ніж 25 см. Робочі шви не можна розташовувати на ділянках змінного горизонту води і на ділянках, які омиваються агресивною водою.

7.1.9 Бетонну суміш у кожному укладеному шарі або на кожній позиції перестановки наконечника вібратора ущільнюють до припинення осідання та виділення на поверхні бульбашок повітря або заглиблення крупного заповнювача, або появи на поверхні та біля бортів блиску розчину.

7.1.10 Віброрейки, вібробруси або віброплощадки можуть використовуватися для ущільнення тільки бетонних конструкцій; товщина кожного шару бетонної суміші, що укладається і ущільнюється, не повинна перевищувати 25 см.

Під час бетонування залізобетонних конструкцій поверхнева вібрація може бути застосована для ущільнення верхнього шару бетону та обробки поверхні.

7.1.11 Укладання суміші при формуванні виробів на відкритих полігонах проводять із захистом її та свіжосформованих виробів від шкідливих атмосферних впливів шляхом використання спеціальних укриттів, навісів або покриттів. Укладений свіжий бетон захищають від випаровування води та потрапляння атмосферних опадів.

Відкриті поверхні бетону захищають протягом часу, що забезпечує набуття бетоном міцності не менше ніж 70 % від проектної.

Контроль якості бетону наведено у додатку Л.

7.1.12 У процесі укладання бетонної суміші постійно слідкують за станом форм, опалубки і підтримуючих риштувань. При виявленні деформацій або зміщенні окремих елементів

опалубки, риштувань або кріплень вживають заходів щодо їх усунення, а, за потреби, припиняють роботи на цій ділянці.

7.1.13 Технічні вимоги щодо проведення бетонних робіт, а також об'єкти та види контролю наведені у таблиці 5.

Таблиця 5

Технічні вимоги	Об'єкт та обсяг контролю	Вид контролю
1 На місці приготування й укладання рухомість бетонної суміші (Р, см) не повинна відрізнятися від заданої більше ніж на $\pm 15\%$, а жорсткість (Ж) більш ніж на ± 20 с	Бетонна суміш не менше двох разів за зміну, а при нестійкій погоді, нестабільній вологості і коливаннях зернового складу заповнювачів через кожні 2 год	Перевірка згідно з ДСТУ Б В.2.7-114 з реєстрацією у журналі
2 Температура складових і бетонної суміші не повинні відрізнятися від розрахункової більше ніж на $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ (води і заповнювачів під час завантаження у змішувач, бетонної (розчинної) суміші – на виході із змішувача, бетонної (розчинної) суміші – на місці укладання)	Тільки бетонної суміші через кожні 4 год взимку, два рази за зміну при позитивних температурах повітря	Вимірювальний з реєстрацією (термометром)
3 Товщина шару бетонної суміші, що укладається, не повинна перевищувати: – при ущільненні на віброплощадках вібропіддонами або гнучкими вібросистемами – 40 см; – те саме, при бетонуванні конструкцій складної конфігурації і армованих густо – 25 см; – при ущільненні важкими підвісними розташованими вертикально вібраторами – від 5 см до 10 см довжини робочої частини вібратора; – при ущільненні важкими підвісними вібраторами, розташованими під кутом до 35° до вертикалі, – вертикальної проекції довжини робочої частини вібратора; – при ущільненні ручними глибинними вібраторами – 1,25 довжини вібронаконечника і 40 см суміші; – у неармованих конструкціях та з одиночною арматурою при ущільненні поверхневими вібраторами або вібробрусами – 25 см; – у конструкціях із подвійною арматурою – 12 см	Бетонна суміш. Постійний у процесі укладання бетону	Вимірювальний (лінійкою), візуальний
4 При поділі конструкції на блоки бетонування належить приймати: – площу кожного блока – не менше ніж 50 м^2 ; – висоту блока – не менше ніж 2 м; – розташування робочих швів блоків – у перев'язку	Кожна конструкція	Вимірювальний (рулеткою) з реєстрацією
5 Висота вільного скидання бетонної суміші повинна бути не більше ніж: – при бетонуванні армованих конструкцій – 2 м; – при виготовленні збірних залізобетонних конструкцій – 1 м; – при бетонуванні неармованих конструкцій за умови забезпечення однорідності бетону і збереження опалубки – 6 м	Бетонна суміш. Постійний	Те саме

7.2 Бетонування монолітних конструкцій

7.2.1 Бетонну суміш укладають у збірно-монолітні опори пошарово у кожному змонтованому ярусі контурних блоків із ретельною вібрацією суміші по всій площі, особливо біля вертикальних швів та укосів блоків.

Робочі шви між окремими ярусами розміщують на 20 см – 30 см нижче верху змонтованого ярусу контурних блоків, але не більше половини висоти контурного блока.

На період бетонування блоки надійно закріплюють між собою жорсткими в'язями; незаповнені шви законопачують.

7.2.2 У порожнини оболонок, розташованих у зоні впливу знакозмінних температур, укладають бетонні суміші, до складу яких уведено комплексні добавки з повітровтягувальними або газоутворювальними компонентами. Марка з легкоукладальності бетонної суміші на місці укладання має бути P1 (осадка конуса в межах від 2 см до 4 см).

До початку укладання бетонної суміші в порожнину оболонки поверхня бетону, укладеного підводним способом, має бути очищена від шламу і крихкого бетону.

7.2.3 Дозволено укладати бетонну суміш на очищені від снігу і льоду мерзлі ґрунти, основи або на раніше укладений заморожений бетон при наступному витримуванні бетону методом термосу або з обігріванням, якщо за теплотехнічним розрахунком у зоні контакту з основою в період твердіння бетону (до набуття бетоном потрібної міцності) буде забезпечена в ньому плюсова температура (не нижче 5 °C).

7.2.4 Опалубку й арматуру масивних конструкцій до початку бетонування очищають стисненим (у тому числі гарячим) повітрям від снігу і льоду. Очищати і нагрівати арматуру парою або гарячою водою заборонено.

Усі відкриті поверхні відформованого свіжого бетону після закінчення бетонування і під час перерв у бетонуванні мають бути ретельно укриті й утеплені.

7.2.5 Ядро збірно-монолітної опори у період укладання і твердіння бетонної суміші при мінусових температурах зовнішнього повітря бетонують із дотриманням таких вимог:

а) за температури до мінус 15 °C змонтовані блоки покривають утепленням щитом, що знімається, з люком для подачі бетонної суміші; внутрішні поверхні блоків відігрівають гарячим повітрям, ззовні контурні блоки дозволяється не утеплювати;

б) за температури мінус 15 °C і нижче ядро опори бетонують у тепляку, усередині якого підтримується плюсова температура (до набуття бетоном міцності не нижче 70 % від проектної).

7.2.6 При навісному бетонуванні прогонових будівель бетонування кожної секції виконують без перерви і без робочих швів. Наступну секцію дозволяється бетонувати після набуття раніше укладеним бетоном міцності на стиск, яка визначена проектною документацією.

7.2.7 Навісне бетонування необхідно виконувати згідно з регламентом, погодженим з проектною організацією-розробником проекту конструкцій.

7.2.8 Технічні вимоги щодо бетонування монолітних конструкцій, а також види контролю наведені у таблиці 6.

Таблиця 6

Технічні вимоги	Контроль	Вид контролю
1 Допустима міцність бетону: – тампонажного шару до початку відкачування води з котловану – не менше ніж 2,5 МПа; – укладеного на момент затоплення водою – не менше ніж 2,5 МПа; – укладеного в оболонку підводним способом перед очищенням від шламу і крихкого бетону – не менше ніж 2,5 МПа	Перед відкачуванням води До початку затоплення До початку очищення	Згідно з ГОСТ 10180 Те саме »
2 Допустима температура відігрітого ґрунту основи, старого бетону й арматури під час укладання бетонної суміші без протиморозних добавок – не нижче ніж 5 °С	До початку бетонування	Вимірювальний (термометром) з реєстрацією
3 Допустима різниця температур в укладених шарах бетону при витримуванні бетону при мінусовій температурі повітря: – у термосі або при введенні протиморозних добавок – не більше ніж 10 °С; – з обігріванням – не більше ніж 20 °С	Через кожні 4 год	Те саме
4 Допустима температура: – бетонної суміші, що укладається в ядро збірно-монолітної опори, при мінусовій температурі повітря – не нижче ніж 15 °С; – внутрішніх поверхонь блоків перед укладанням бетонної суміші в ядро збірно-монолітної опори при мінусовій температурі повітря – не нижче 5 °С	Те саме До початку укладання бетону	»

7.3 Особливості забезпечення тверднення бетону в зимових умовах

7.3.1 При середньодобовій температурі навколишнього середовища нижче ніж 5 °С і мінімальній добовій температурі нижче ніж 0 °С вживають спеціальних заходів із витримування укладеного бетону (розчину) в конструкціях і спорудах, що бетонуються на відкритому повітрі (полігоні).

Спосіб витримування бетону при зимовому бетонуванні встановлюється у ПВР на підставі техніко-економічного зіставлення способів для конкретних умов. Бетон можна витримувати способами, зазначеними в рекомендованому додатку 9 СНиП 3.03.01, а також:

- з використанням екзотермічного тепла з компенсаційним обігріванням, при забезпеченні саморозігрівання усього об'єму укладеного бетону;
- у тепляках, що обігріваються, коробах, оболонках, під знімними ковпаками тощо;
- комбінованими способами, що поєднують способи активного прогрівання укладеного бетону з наступним витримуванням його способом термосу.

7.3.2 Спосіб термосу застосовують при забезпеченні початкової температури укладеного бетону в інтервалі від 5 °С до 10 °С і наступному збереженні середньої температури бетону в цьому інтервалі протягом (5-7) діб.

7.3.3 Спосіб з використанням екзотермічного тепла застосовують при забезпеченні початкової температури укладеного бетону не нижче 15 °С (по всій конструкції, у тому числі по контакту з раніше укладеним бетоном і основою), при теплозахисних властивостях огорожувальних конструкцій опалубки, якщо рівень тепловтрат не

перевищує 60 % тепла, що виділяється бетоном у інтенсивний період саморозігрівання (протягом перших 3 діб).

Теплова обробка збірних конструкцій наведена у додатку М.

7.3.4 Якщо неможливо забезпечити температуру укладеного бетону в інтервалі від 5 °С до 10 °С протягом перших (5-7) діб, бетон витримують без обігрівання за рахунок уведення протиморозних добавок.

7.3.5 При бетонуванні конструкцій у термоактивній опалубці з модулем поверхні шість і більше застосовують контактне обігрівання укладеного бетону.

Після ущільнення відкриті поверхні бетону і прилеглі ділянки щитів термоактивної опалубки надійно захищають від втрат бетоном вологи і тепла.

7.3.6 Електродне прогрівання бетону здійснюють відповідно до технологічних карт.

Використання арматури конструкції, яка бетонується, як електродів заборонено.

Електродне прогрівання здійснюють до набуття бетоном не більше ніж 50 % розрахункової міцності, після чого подальше витримування бетону забезпечують методом термосу.

Захист бетону від висушування під час електродного прогрівання і підвищення однорідності температурного поля в бетоні при мінімальній витраті електроенергії має забезпечувати надійна теплоізоляція поверхні бетону.

7.3.7 Застосування бетону з протиморозними добавками заборонено у конструкціях залізобетонних попередньо напружених; залізобетонних, розташованих у зоні дії блукаючих струмів або тих, що знаходяться ближче ніж 100 м від джерел постійного струму високої напруги; залізобетонних, призначених для експлуатації в агресивному середовищі; у частинах конструкцій, що знаходяться у зоні перемінного рівня води.

При приготуванні бетонної суміші згідно з вимогами проекту до морозостійкості бетону одночасно з протиморозною добавкою і добавкою уповільнювачем тужавлення або пластифікатором вводять в бетонну суміш повітровтягувальну або газоутворюючу добавку.

7.3.8 Вид протиморозної добавки та її кількість вибирають залежно від очікуваних розрахункових температурних умов тверднення бетону у конструкції з урахуванням її особливостей, умов подальшої експлуатації і необхідних строків досягнення бетоном потрібної міцності.

Для конструкцій середньої масивності (з модулем поверхні від трьох до шести) за розрахункову температуру приймають середню величину температури навколишнього середовища за прогнозом у перші 20 діб від моменту укладання бетону. Для масивних конструкцій (з модулем поверхні менше трьох) як розрахункову приймають середню температуру навколишнього середовища у перші 20 діб твердіння зі збільшенням температури на 5 °С.

Для конструкцій з модулем поверхні більше шести як розрахункову приймають мінімальну середньодобову температуру навколишнього середовища за прогнозом на перші 20 діб твердіння бетону.

7.3.9 Міцність бетону з різними протиморозними добавками може бути орієнтовно визначена за таблицею 7.

Таблиця 7

Назва проти-морозної добавки	Очікувана розрахункова температура твердіння бетону, °C	Міцність бетону у відсотках через			
		7 діб	14 діб	21 діб	90 діб
Нітрит натрію	-5	30	50	70	90
	-10	20	35	55	70
	-15	10	25	35	50
Поташ	-5	50	65	85	100
	-10	30	50	70	90
	-15	25	40	60	80
	-20	23	35	55	70
	-25	20	30	50	60

Примітка. За стовідсоткову міцність бетону приймається міцність зразків бетону того ж складу, але без протиморозної добавки, що тверднули 28 діб у природних умовах.

7.3.10 У разі раптового зниження температури повітря нижче розрахункової при призначенні кількості протиморозної добавки бетон конструкції укривають шаром теплоізоляції або обігрівають. Під час обігрівання бетону з протиморозною добавкою має бути виключена можливість місцевого нагрівання поверхневих шарів бетону вище ніж 25 °C.

Для захисту від вимерзання вологи відкриті поверхні свіжосформованого бетону разом з поверхнями опалубки, що примикають, надійно укривають.

7.3.11 При монолітному з'єднанні у стиках збірних і збірно-монолітних конструкцій з витримуванням укладеного бетону методами теплової обробки відігрівають поверхневі шари бетону, частини конструкцій, що входять у стик монолітного з'єднання, арматуру і закладні деталі до температури не нижче ніж 5 °C, але не вище ніж 25 °C на глибину не менше 30 см.

Температура бетонної або розчинної суміші, що укладається в стик, повинна бути вище за температуру поверхневого шару бетону монолітного з'єднання конструкцій на 5 °C – 10 °C.

7.3.12 При з'єднанні конструкцій монолітним бетоном із витримуванням останнього з протиморозними добавками поверхневі шари бетону конструкцій, що з'єднуються, дозволено не відігрівати, але слід видалити намерзлий лід, сніг і будівельне сміття з поверхні бетону, арматури і закладних деталей. Не дозволяється очищати зазначені поверхні сольовими розчинами.

7.3.13 Відкриті поверхні укладеного бетону у монолітних стиках надійно захищають від виморожування вологи.

Шви, що видимі у бетоні, необхідно розшивати тільки за сталої позитивної температури повітря.

7.3.14 Технічні вимоги щодо тверднення бетону під час бетонування конструкцій у зимовий період, а також види контролю наведені у таблиці 8.

8 ВЛАШТУВАННЯ ФУНДАМЕНТІВ

8.1 Загальні положення

8.1.1 Роботи з улаштування основ та фундаментів виконують згідно зі СНиП 3.02.01, СНиП 3.03.01, вимогами проекту та цього розділу.

8.1.2 Матеріали, вироби і конструкції, що застосовують при влаштуванні основ та фундаментів, повинні відповідати вимогам проекту та відповідних нормативних документів.

8.1.3 До початку робіт з улаштування фундаментів підготовлену за проектом основу приймають за актом комісією за участю замовника і підрядника, а, за потреби, – геолога і представника проектної організації.

Комісія встановлює відповідність місцезорозташування, граничних розмірів, відміток дна котловану, фактичного нашарування і властивостей ґрунтів, зазначених у проекті, а також можливість закладання фундаментів на проектній відмітці або необхідність її зміни.

8.1.4 Під час приймання робіт з улаштування фундаментів різних типів необхідно дотримуватись вимог цього розділу та використовувати такі додаткові матеріали:

а) схеми розташування фундаментів, ростверків, пальових елементів і шпунтових огорож із зазначенням їх відхилень у плані та по висоті;

б) зведені відомості і журнали занурення паль, паль-оболонки і шпунтів, журнали буріння і бетонування свердловин для бурових паль;

в) результати динамічних випробувань паль (забивних та віброзанурених);

г) результати статичних випробувань паль, паль-оболонки або ґрунтів (якщо вони передбачалися робочою документацією).

8.2 Влаштування фундаментів на природній основі

8.2.1 Перерва між закінченням формування котловану та улаштуванням фундаменту не допускається. Під час вимушених перерв вживають заходів щодо зберігання природних властивостей ґрунту основи.

Дно котловану до проектних відміток (на 5 см – 10 см) зачищають безпосередньо перед початком улаштування фундаменту.

8.2.2 Роботи з відведення поверхневих і підземних вод від котловану виконують до улаштування фундаментів.

Спосіб видалення води з котловану (відкритий водовідлив або дренаж, водозниження тощо) обирають з урахуванням місцевих умов і погоджують з проектною організацією. При цьому передбачають заходи проти виносу ґрунту з-під існуючих споруд та тих, що зводяться, а також проти порушення природних властивостей ґрунтових основ.

Таблиця 8

Технічні вимоги						Контроль	Вид контролю	
1 Температура електронагрівання бетонної суміші безпосередньо перед укладанням повинна бути: – на портландцементі – не вище ніж 70 °С; – на шлакопортландцементі – не вище ніж 80 °С						Постійний	Вимірювальний (термометром або термодатчиками)	
2 Тривалість електронагрівання бетонної суміші безпосередньо перед укладанням повинна бути не більше ніж 15 хв						»	Вимірювальний (спостереження за годинником)	
3 Параметри нагрівання бетону у конструкції:		модулі поверхні конструкції						
		2-4	5-6	7-8	9-10	Понад 10		
– максимальна швидкість підйому температури, °С/год;		за таблицею 6 СНиП 3.03.01				»	Вимірювальний (спостереження за годинником) Вимірювання контактним термометром (термістором)	
– максимальна температура шару бетону, який контактує з опалубкою (в термо-активній опалубці, інфрачервоному випромінюванні), °С;		35	45	55	60			60
– максимальна температура поверхневого шару бетону (при нагріванні периферійному, електродному, паром або гарячим повітрям), °С;		35	40	50	60			60
– максимальна температура бетону в ядрі (при всіх способах нагрівання), °С		70	70	70	60			60
4 Міцність бетону з протиморозною добавкою до моменту можливого заморожування конструкції не менше ніж 50 % від проектного класу (марки) з міцності на стиск – те саме, у стиках і швах обмонолічування не менше ніж 5 МПа						»	Перевірка згідно з ГОСТ 18105	

8.2.3 У процесі улаштування фундаментів контролюють:

- а) відмітку дна котловану;
- б) розміри і місцезнаходження котловану в плані;
- в) фактичне нашарування ґрунтів відповідно до геологічних характеристик, зазначених у проекті;
- г) достатність заходів щодо захисту ґрунту основи від промерзання у період від розробки котловану до закінчення влаштування фундаменту;
- д) якість підготування основ;
- е) відповідність фактичної глибини закладання, розмірів фундаменту, а також відповідність його конструкції та якості матеріалів, які використовуються, таким, що передбачені у проекті;
- ж) забезпечення необхідних недоборів ґрунту в котловані, недопущення переборів і порушень структури ґрунту основи;
- к) недопущення порушень структури ґрунту під час зрізання недоборів, підготування основ і укладання блоків фундаментів;

л) запобігання підтопленню ґрунтів у котловані підземними або поверхневими водами з розм'якшенням та розмиванням верхніх шарів основи.

Перевірку відсутності порушень природних властивостей ґрунтів основи, за потреби, необхідно супроводжувати відбором зразків для лабораторних випробувань, проведенням зондування або штампових випробувань основи.

У випадку встановлення комісією значних розбіжностей між фактичними та проектними характеристиками ґрунтів основи, внаслідок чого виникає потреба перегляду проекту, рішення про подальші роботи приймають за обов'язковою участю представника проектної організації та замовника.

8.2.4 Блоки збірних фундаментів на глинистих ґрунтах основи укладають на ретельно вирівняну піщану основу або піщано-цементну подушку завтовшки не менше ніж 5 см.

Випадкові перебори ґрунту в окремих місцях заповнюють тим же ґрунтом.

8.2.5 Приймальний контроль якості робіт здійснюють відповідно до технічних вимог, зазначених у таблиці 9.

8.3 Занурення паль та паль-оболонки

8.3.1 Палі забивають молотом на проектну глибину закладання до одержання розрахункової відмови, але не менше ніж 0,2 см від удару, а палі-оболонки заглиблюють віброзанурювачем з інтенсивністю занурення на останній закладці не менше ніж 5 см/хв.

Якщо ці вимоги не можуть бути виконані, застосовують підмив або встановлення паль у лідерні свердловини з добиванням їх до розрахункової відмови, а для оболонок – випередження розробки ґрунту нижче ножа оболонки або використання більш потужного занурювача.

Випереджаючи розробку піщаних ґрунтів виконують на 1 м – 2 м нижче ножа оболонки за наявності в її порожнині надлишкового тиску води, що на 4 м – 5 м перевищує рівень поверхневих або підземних вод.

Таблиця 9

Технічні вимоги	Об'єкт контролю	Вид контролю
Допустимі відхилення фактичних розмірів і положення фундаментів та ростверків від проектних не повинні бути більше ніж: – розмірів у плані монолітних – ± 5 см; – збірних – ± 2 см; товщини захисного шару повинні бути у межах: – монолітних – +2; -0,5 мм; – збірних – +1; -0,5 мм; положення по висоті верху (зрізу) фундаменту або ростверку: – монолітних – ± 2 см; – збірних – ± 1 см; положення в плані стосовно розбивних осей фундаментів: – монолітних – 2,5 см; – збірних – 1 см	Кожен фундамент та ростверк	Приймальний (вимірювання теодолітом, рулеткою та лінійкою)

8.3.2 Палі-оболонки в зоні позитивних температур ґрунту і води (по всій висоті або тільки в нижній частині) після прийняття робіт з їх занурення, виймання з порожнини ґрунту, зачищення, прийняття основ (у тому числі розширеної порожнини) і встановлення, за потреби, арматурного каркаса заповнюють бетонною сумішшю.

Після вимушеної перерви відновлюють укладання бетонної суміші, якщо тривалість перерви не призвела до втрати рухомості укладеної суміші.

У протилежному випадку роботу допускається продовжити після вжиття заходів, що забезпечують якісне з'єднання суміші, що укладається, з укладеною раніше.

8.3.3 Роботи із заповнення бетонною сумішшю порожнин залізобетонних пальових елементів у межах зони впливу знакозмінних температур довкілля (води, повітря, ґрунту) виконують із запасом униз на діаметр елемента, але не менше ніж на 1 м, з дотриманням спеціальних вимог, спрямованих на запобігання появі тріщин у бетоні елементів, зазначених у проекті ПВР (стосовно підбору складу суміші, її укладання, очищення внутрішньої бічної поверхні пальових елементів тощо).

8.3.4 Прийняття робіт з улаштування пальових фундаментів та шпунтових огорож виконують згідно з:

- а) проектами пальових фундаментів або шпунтових огорож;
- б) паспортами заводу-виробника на палі, палі-оболонки, шпунти і товарний бетон;
- в) протоколами лабораторних випробувань контрольних бетонних зразків та актів на антикорозійний захист конструкцій;
- г) актами геодезичного розбиття осей фундаментів та шпунтових огорож;
- д) виконавчими схемами розташування паль і шпунтових огорож з призначенням допустимих відхилень у плані та по висоті;
- е) зведеними відомостями та журналами забивання або занурення паль, паль-оболонки та шпунтів, журналами буріння та бетонування свердловин;
- ж) результатами випробування паль та паль-оболонки динамічними навантаженнями;
- к) результатами випробування паль та паль-оболонки статичними навантаженнями (якщо вони передбачалися).

8.3.5 Допустимі відхилення у плані від проектного положення пальових елементів основи ростверку або насадки для фундаментів і безростверкових опор із збірним ростверком або насадкою, що з'єднують із пальовими елементами за допомогою омоноличування бетоном випусків стрижнів поздовжньої арматури, не повинні перевищувати 5 см.

8.3.6 Занурення в різні ґрунти паль і паль-оболонки треба здійснювати відповідно до вимог, наведених у таблиці 10.

Таблиця 10

Технічні вимоги	Об'єкт контролю	Вид контролю
<p>1 Зміщення центрів паль і оболонок від проектного положення у плані на рівні низу ростверка або насадки не повинні перевищувати:</p> <p>а) для паль квадратного, прямокутного і круглого поперечного перерізів розміром до 0,6 м сторони квадрата, меншої сторони прямокутника або діаметра на монолітному ростверку або насадці, у частках сторони або діаметра: при розташуванні їх у фундаментах в один ряд по фасаду моста: ± 0,2 – уздовж моста; ± 0,3 – уперек моста;</p> <p>при розташуванні паль у два ряди і більше по фасаду моста: ± 0,2 для крайніх рядів – уздовж моста; ± 0,3 для середніх рядів – уздовж моста; ± 0,4 – уперек моста;</p>	Кожна паля	Приймальний
б) для паль квадратного, прямокутного і круглого перерізу розміром до 0,6 м (незалежно від числа рядів) при збірних ростверках і насадках з обов'язковим застосуванням напрямних пристроїв (каркасів, кондукторів, стріл) – 5 см		
<p>в) для паль-оболонок діаметром від 0,6 м до 3 м, у частках діаметра без застосування напрямних пристроїв:</p> <p>– для окремих паль і при розташуванні паль в один ряд по фасаду моста – десятку діаметра; – при розташуванні паль у два ряди та більше – 0,15 D через напрямний каркас (кондуктор): – на суші – 5 см; – в акваторії – 0,03 H (H – глибина води)</p>	Кожна паля-оболонка	Приймальний
<p>2 Зміщення осей закріпленого напрямного каркаса від проектного положення в рівні його верху не повинно перевищувати:</p> <p>– на суші – 2,5 см; – у акваторії – 0,015H (H – глибина води)</p>	Те саме	Те саме
<p>3 Відхилення від проектної глибини (зменшення з урахуванням місцевого розмивання) занурення паль і паль-оболонок на величину не менше ніж 4 м:</p> <p>а) паль (за умови забезпечення несучої здатності по ґрунту, передбаченої проектом) – завдовжки до 10 м – 25 см; – завдовжки понад 10 м – 50 см;</p> <p>б) паль-оболонок довільної довжини – 25 см</p>	Кожна паля	Операційний (вимірювання рулеткою частини палі, що знаходиться над водою або поверхнею ґрунту)
	Кожна оболонка	
<p>4 Несуча здатність паль і паль-оболонок, занурених у немерзлі ґрунти, за результатами випробувань має відповідати проектним значенням для фундаментів при визначенні:</p> <p>а) паль – динамічними навантаженнями; – стискальним статичним навантаженням; – витягальним статичним навантаженням</p>	Несуча здатність	Згідно з ДСТУ Б В.2.1-1 (шість випробувань на міст) Те саме (два випробування)
б) паль-оболонок (або бурових паль):		

– стискальним статичним навантаженням;	Те саме	Операційний згідно з ДСТУ Б В.2.1-1 (одне стискальне статичне випробування на міст)
– витягальним статичним навантаженням;	»	Те саме (два випробування на міст)
– штампом ґрунту в основі пальі-оболонки (або бурових паль)	»	Операційний згідно з ДСТУ Б В.2.1-7 (два випробування на міст)
<p>Примітка 1. Допустимі відхилення від проектного положення у плані наведені для пальових елементів (паль і паль-оболонки), які використовують у фундаментах і опорах без ростверків, бетонують на місці з ростверком або насадкою. У наведених значеннях допустимих відхилень від проектного положення у плані пальових елементів враховані значення зміщення основи ростверку або насадки внаслідок відхилення елементів від вертикалі або зміни нахилу.</p> <p>Допустимі відхилення від проектного положення по вертикалі похилих паль та оболонки, значення тангенса кута не повинні бути більше ніж:</p> <ul style="list-style-type: none"> – при розташуванні паль та оболонки в один ряд – 200/1; – при розташуванні паль та оболонки у два та більше рядів – 100/1. <p>Примітка 2. Допустимі відхилення збірних ростверків і насадок, що з'єднуються з палями або палями-оболонками зварними болтовими комбінованими стиками, не повинні перевищувати величин, зазначених у проекті.</p> <p>Примітка 3. Кількість паль і оболонки, що мають відхилення у межах допустимих значень, не повинна перевищувати 25 % для однорядних фундаментів або опор і 40 % – для дво- і багаторядних фундаментів.</p> <p>Примітка 4. Рішення про можливість використання елементів паль та паль-оболонки, що встановлені з відхиленнями від проектного положення, які перевищують гранично-допустимі значення, приймає організація, що проектувала фундаменти або опори без ростверків.</p>		

8.4 Влаштування бурових паль (у свердловинах)

8.4.1 Для кріплення поверхні свердловин, які розташовані не ближче 40 м від існуючих будівель та споруд, допускається використовувати надлишковий тиск води або розчин глини.

8.4.2 Бічні поверхні свердловин, які не обсажені інвентарними трубами або оболонками, що розроблені грейфером (особливо за наявності в них води), зачищають до проектного діаметра циліндричним пристроєм (калібрувальником).

8.4.3 З метою запобігання підйому і переміщенню в свердловині арматурного каркаса бетонною сумішшю, що укладається, або в процесі витягування бетонолітної або інвентарної обсадної труби, а також в усіх випадках армування не на повну глибину бурової пальі в конструкції каркаса передбачають фіксатори для фіксації його в проектному положенні.

8.4.4 Сухі свердловини в пісках, обсажені сталевими трубами або залізобетонними оболонками, а також не обсажені свердловини, пробурені в шарах суглинків і глин, розташованих вище рівня підземних вод, які не мають прошарків із лінз пісків і супісків, дозволяється бетонувати без застосування бетонолітних труб способом вільного скидання бетонної суміші з висоти, що не перевищує 6 м. При отриманні позитивних результатів під час дослідної перевірки цього способу з використанням суміші із спеціально підібраним складом і рухомістю допускається укладати бетонну суміш способом вільного скидання з висоти до 20 м.

У свердловини, що заповнені водою, бетонну суміш треба укласти способом вертикально переміщеної труби (ВПТ).

8.4.5 Технічні вимоги щодо влаштування бурових паль, а також об'єкти і види контролю наведені у таблиці 11.

Таблиця 11

Технічні вимоги	Об'єкт контролю	Вид контролю
<p>1 Допустимі відхилення від проектного положення верху і нахилу осі (tg α) бурових паль у плані не повинні бути більше:</p> <p>при розташуванні їх в один ряд по фасаду моста:</p> <ul style="list-style-type: none"> – у межах акваторії – $\pm 0,04 D$ часток діаметра; tg $\alpha 1/200$; – на суші – $\pm 0,02 D$ часток діаметра; tg $\alpha 1/200$; <p>при розташуванні у два ряди і більше по фасаду моста:</p> <ul style="list-style-type: none"> – у межах акваторії – $\pm 0,1 D$ часток діаметра; tg $\alpha 1/100$; – на суші – $\pm 0,05 D$ часток діаметра; tg $\alpha 1/100$ 	Кожна паля	Приймальний (вимірювання теодолітом, виском або рулеткою)
<p>2 Допустимі відхилення фактичних розмірів свердловини від проектних і уширеної порожнини повинні бути не більше:</p> <ul style="list-style-type: none"> – глибини свердловини (за позначкою її забою) – ± 25 см; – діаметра свердловини – ± 5 см; – глибини розташування низу уширеної циліндричної частини – ± 10 см; – діаметра уширення – ± 10 см; – висоти циліндричної частини уширення – ± 5 см 	<p>Кожна свердловина</p> <p>Те саме</p> <p>Кожне уширення</p> <p>Те саме</p> <p>»</p>	Операційний (вимірювання згідно з проектом фундаменту)
<p>3 Допустимі відхилення від проектного положення елементів арматурного каркаса бурової палі повинні бути не більше:</p> <ul style="list-style-type: none"> – взаємного розташування поздовжніх стрижнів по периметру каркаса – ± 1 см; – довжини стрижнів – ± 5 см; – кроку спіралі – ± 2 см; – відстані між кільцями жорсткості – ± 10 см; – відстані між фіксаторами захисного шару – ± 10 см; – висоти фіксаторів – ± 1 см; – діаметра каркаса в місцях розташування кілець жорсткості – ± 2 см 	Кожен каркас	Операційний (вимірювання рулеткою і лінійкою)
<p>4 Допустимі відхилення параметрів бетонної суміші з осіданням конуса 16-10 см для підводного укладання її у свердловину методом ВПТ не повинні перевищувати:</p> <ul style="list-style-type: none"> – рухомості – ± 2 см; – водовідділення – ± 2 % 	ДСТУ Б В.2.7-114 Проби бетонної суміші один раз на день	Операційний (перевірка за ДСТУ Б В.2.7-114)
<p>5 Допустимі відхилення показників бетону паль:</p> <ul style="list-style-type: none"> – порушення суцільності – не допускається; – відхилення міцності бетону на стиск не повинні перевищувати +20 %; –5 % 	Зразки бетону за ДСТУ Б В.2.7-114 дві палі на один міст	Операційний і візуальний Випробування на стиск шести зразків бетону при формуванні або із вибурих кернах палі

8.5 Влаштування фундаментів з опускних колодязів

8.5.1 На період опускання колодязів до проектного рівня необхідно вжити заходів для запобігання перекосам колодязів (застосовувати напрямні пристрої, рівномірну розробку ґрунту по площі забою, рівномірне завантаження колодязя у разі використання баласту або гідравлічних домкратів тощо) або затиранню їх ґрунтом (застосовувати тиксотропну бетонну оболонку, гідравлічне або гідропневматичне підмивання, навантаження тощо).

8.5.2 Для запобігання напливанню піщаних або гравійно-піщаних ґрунтів у порожнину колодязя, що опускається, необхідне постійне занурення ножа у ґрунт на 0,5 м – 1,0 м і утримання рівня води в колодязі не нижче рівня води поза ним. При зависанні колодязів або за необхідності видалення валунів з-під їх ножа потрібно вибирати ґрунт нижче ножа. Це допускається робити лише за наявності у порожнині колодязя постійного надлишкового тиску води за рахунок її доливання до рівня, що піднімається на 4 м – 5 м вище поверхні води навколо колодязя.

8.5.3 Технічні вимоги щодо виготовлення й опускання колодязів, а також об'єкти і види контролю наведені у таблиці 12.

Таблиця 12

Технічні вимоги	Об'єкт контролю	Вид контролю
1 Допустимі відхилення від проектних розмірів перерізів колодязів повинні бути не більше ніж: – зовнішній діаметр – $\pm 0,5\%$, але не більше ніж 10 см; – довжина і ширина – $\pm 0,5\%$, але не більше ніж 12 см по діагоналі; – діагональ – 1 %; – радіус заокруглення 0,5 %, але не більше ніж 6 см	Кожен колодязь	Приймальний (вимірювання рулеткою)
2 Допустимі відхилення від проектною товщини стін колодязя не повинні перевищувати: – з бетону – ± 3 см; – з залізобетону – ± 1 см	Те саме	Те саме
3 Допустимі відхилення від проектного положення опущеного колодязя не повинні перевищувати: – при горизонтальному зміщенні в рівні його верху – 0,01 глибини занурення; – нахилу від вертикалі – 1 %; – глибини занурення колодязів – ± 30 см	»	Приймальний (вимірювання теодолітом і лінійкою) Те саме, вимірювання виском і лінійкою Те саме, вимірювання рулеткою

8.6 Монтаж збірних конструкцій фундаментів

8.6.1 Монтаж збірних конструкцій фундаментів допускається починати тільки після інструментальної перевірки позначок та положення основи в плані з оформленням результатів в акті.

8.6.2 Перед монтажем збірні конструкції очищають від забруднень та льоду.

8.6.3 Технічні вимоги щодо монтажу збірних конструкцій фундаментів, а також об'єкти і види контролю наведені у таблиці 13.

Таблиця 13

Технічні вимоги	Об'єкт контролю	Вид контролю
Допустимі відхилення осей блоків фундаментів, що збираються на "мокрих швах", не повинні перевищувати: – по висоті – ± 5 мм; – за іншими вимірами – ± 10 мм	Вибірковий	Вимірювальний (лінійкою)

9 ЗВЕДЕННЯ ОПОР

9.1 Монтаж опор

9.1.1 Блоки опор установлюють на клинах з інструментальною перевіркою вертикальності і горизонтальності. Кожен ярус заввишки не більше ніж 5 м, а також основу під нижній ряд блоків нівелюють зверху, усуваючи допущені відхилення. Під час виконання робіт шви блоків, крізь які можлива втрата розчину, щільно законопачують.

Цементно-піщаний розчин для заповнення швів повинен мати рухомість Р2 (від 6 см до 9 см).

9.1.2 У процесі виконання робіт із заповнення ядра опори у холодний період року при мінусовій температурі повітря слід забезпечити незамерзання бетону (розчину) до набуття бетоном міцності не нижче ніж 70 % від проектного класу з міцності на стискання.

9.1.3 Шви між контурними блоками, заповнені розчином, ззовні розшивають при плюсовій температурі повітря жорстким цементно-піщаним розчином (Ж1-Ж4) міцністю 30 МПа і вживають заходів, що запобігають появі тріщин. Розшиті шви мають бути рівними, щільними та мати добре зчеплення з бетоном. Клеєні шви не розшивають.

9.1.4 Під час монтажу збірних конструкцій стоякових опор мостів стояки у башмаках фундаментів тимчасово закріплюють за допомогою спеціальних металевих шаблонів або кондукторів.

Клини під час закріплення повинні входити в стакан підколонника на половину його глибини. Стакани підколонників і фундаменти опор необхідно захищати від попадання в них води.

9.1.5 До початку монтажу блоки очищають від забруднень і льоду.

9.1.6 Технічні вимоги щодо зведення опор та види контролю наведені в таблиці 14.

Таблиця 14

Технічні вимоги	Об'єкт контролю	Вид контролю
1 Допустиме зміщення зовнішніх граней суміжних збірних блоків опор не повинно бути більше ніж 5 мм	Кожні два суміжних блока	Вимірювальний (лінійкою)
2 Допустимі відхилення:		

<ul style="list-style-type: none"> – товщини швів в опорах, що збираються з контурних блоків на "мокрих" швах ± 5 мм; – осей блоків опор, що збираються на "мокрих" швах: <ul style="list-style-type: none"> – по висоті – ± 5 мм; – за іншими вимірами – ± 10 мм 	Блоки вибірково	Те саме
<p>3 Для клеєних (обтиснутих) стиків:</p> <ul style="list-style-type: none"> – середня товщина шва за вимірюваннями (не менше ніж у 4 точках по периметру перерізу конструкції) повинна бути не більше ніж 3 мм; – максимальна товщина клеєного шва в окремих точках по периметру повинна бути не більше ніж 5 мм 	Кожен стик	Вимірювальний, візуальний (перевірка щупом, лінійкою)
<p>4 Допустимі відхилення осей, складених по висоті конструкцій опор, не повинні перевищувати:</p> <ul style="list-style-type: none"> – на клеєних стиках у частках від висоти $H - 1/250$; – на "мокрих" швах – 20 мм 	Кожна опора	Вимірювальний (візування теодолітом і нівеліром) Вимірювальний (рулеткою)
<p>5 Бетонна суміш для заповнення ядра опори повинна мати:</p> <ul style="list-style-type: none"> – вміст цементу не більше ніж 350 кг/м³; – В/Ц – не більше ніж 0,5; – товщину шару укладання – не більше ніж 300 мм 	Те саме	Вимірювальний (дозатором при підборі складу бетонної суміші) Те саме Вимірювальний (лінійкою)
<p>6 Допустимі відхилення осей зведених конструкцій у плані стосовно розбивних осей опор не повинні перевищувати:</p> <ul style="list-style-type: none"> – осей паль, паль-оболонок і стовпів у плані у рівні нижньої поверхні насадок – 30 мм; – осей стояків, колон по верхньому торцю – 5 мм 	Опори вибірково	Вимірювальний (рулеткою) Вимірювальний (лінійкою)
<p>7 Допустимі відхилення по висоті проектного положення відміток верху пальових елементів (забивних паль, паль-оболонок, бурових паль) стосовно нижньої поверхні насадок не повинні перевищувати 50 мм</p>	Те саме	
<p>8 Допустимий мінімальний зазор (проміжок) між боковою поверхнею пальових елементів, стояків опор і боковою поверхнею отворів у насадках повинен бути не менше ніж 30 мм</p>	»	»

9.2 Облицювання опор

9.2.1 Для бетонних опор застосовують захисне облицювання від льоду бетонними, залізобетонними блоками або природним каменем правильної форми, що встановлюють під час бетонування. Навісне облицювання здійснюють відповідно до вказівок проекту.

9.2.2 Під час приймання облицювальних виробів перевіряють їх комплектність, відповідність розмірів вимогам проекту і цим Нормам, наявність паспортів з позначенням у них марки з міцності і морозостійкості, а також маркування виробів, що має бути нанесене на верхні грані виробів незмивною фарбою.

9.2.3 Черговий ряд облицювальних блоків устанавлюють "насухо" згідно з технологічною картою.

Установлення починають із кутових і криволінійних частин опори. Установлене облицювання надійно розкріплюють для забезпечення стійкого положення на весь період бетонування, а незаповнені шви між блоками (каменями) законопачують на глибину не більше ніж 30 мм засобами, які запобігають витіканню розчину. До початку встановлення облицювальні вироби очищають від бруду та пилу. Під час виконання робіт треба запобігати ушкодженню граней і крайок виробів.

Облицюувати бетонні опори необхідно за температури не нижче ніж 5 °С із забезпеченням водонепроникності всієї площі облицювання для запобігання відшаруванню облицювання під час температурних коливань.

9.2.4 Ядра опори з облицювальними природними каменями бетонують шарами у межах висоти одного ряду облицювання, залишаючи біля суміжних бічних граней виробу вертикальні колодязі для заповнення швів розчином.

Рухомість розчину для швів за легкоукладальністю марки Р2 або Р3 повинна бути 9 см – 13 см.

Облицювальні природні камені з гірських порід, що використовуються згідно з проектом, мають бути міцних порід, однорідної структури без тріщин, жил і прошарків та не мати слідів вивітрювання.

9.2.5 Шви, крім клейових, ззовні розчищають і розшивають. Шви розшивають за температури повітря не нижче ніж 5 °С. Профіль швів має бути увігнутим, завглибшки від крайок виробу 5 мм – 10 мм.

9.2.6 Технічні вимоги щодо облицювання опор і види контролю наведені у таблиці 15.

Таблиця 15

Технічні вимоги	Об'єкт контролю	Вид контролю
1 Допустимі відхилення розмірів лицьової поверхні плит, облицювальних каменів і блоків від проектних розмірів не повинні перевищувати ± 5 мм	Вибірковий	Вимірювальний (сталевою рулеткою)
2 Допустимі нерівності на лицьовій поверхні облицювальних залізобетонних і бетонних виробів повинні бути не більше ніж 5 мм	»	Вимірювальний (вимірювання лінійкою та перевірка шаблоном)
3 Допустима величина виступів грубовідколотої частини над поверхнею натягнутого шнура або краю виробу (при облицюванні виробами з фактурою лицьової поверхні типу "скеля" (шуба)) повинна бути не більше ніж 50 мм	Суцільний	Вимірювальний (лінійкою)
4 Допустимі відхилення від поверхні в межах бокових граней площини та постелі виробів не повинні бути більше ніж 2 мм	»	Те саме
5 Допустимі відхилення кожного ряду облицювання від проектного положення на лицьовій поверхні опори (відносно осі опори) не повинні бути більше ніж ± 10 мм	»	»
6 Допустиме відносне зміщення крайок суміжних блоків (каменів) повинно бути не більше ніж 2 мм	»	»
7 Допустима товщина швів облицювання з блоків (каменів) правильної форми і плит повинна бути у межах (10 ± 5) мм	»	»

10 СПОРУДЖЕННЯ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ МОСТІВ

10.1 Загальні вимоги

10.1.1 Під час спорудження залізобетонних мостів слід дотримуватись вимог СНиП 3.03.01, ДБН А.3.1-7 і цих Норм.

10.1.2 На період виконання монтажних робіт із навісного складання, піднімання, насування, перекочування, перевезення й установлення на плаву прогонових будівель організація, яка здійснює будівництво моста, призначає відповідального за виконання монтажних робіт.

10.1.3 Монтаж збірних конструкцій починають тільки після інструментальної перевірки відміток і положення в плані опор, фундаментів і тимчасових пристосувань для монтажу, а також виконання робіт з розбиття, які визначають проектне положення конструкцій, що монтуються, з оформленням результатів перевірки актом.

На опорах моста до початку монтажу прогонових будівель розмічають осі опорних частин.

Інструментальний контроль за складанням конструкцій здійснюють систематично – від початку до повного його завершення. У процесі складання перевіряють: правильність положення установлених секцій або блоків, збіг фіксаторів, закладних деталей, отворів, каналів і елементів конструкцій у стиках і з'єднаннях.

10.1.4 Геодезичну перевірку положення прогонової будівлі в плані і профілі здійснюють після складання кожної панелі (установки блока). При цьому враховують просідання опор у процесі будівництва, а за потреби – можливість появи тимчасових деформацій від нерівномірного нагрівання конструкції.

У процесі поздовжнього насування (поперечного перекочування) здійснюють постійний геодезичний контроль за положенням прогонової будівлі й опор (пірсів). У встановлених проектом випадках контролюють стан напружених елементів.

10.1.5 Під час монтажу конструкцій дотримуються таких загальних вимог:

а) монтажні крани встановлюють у місцях, визначених ПВР і розмічених у натурі. Кріплення до змонтованих конструкцій вантажопідіймальних пристосувань, відтяжок і відвідних блоків у місцях, не передбачених ПВР, заборонено;

б) зняття з риштування прогонових будівель, їх розкруження, замикання шарнірів і регулювання реакцій опор або напруження здійснюють відповідно до технічних вимог, наведених у робочій документації;

в) складання об'ємних конструкцій із плоских елементів (плит) виконують із застосуванням кондукторів або інших елементів, що забезпечують проектну форму поперечного перерізу і поздовжнього обрису, а також задану товщину стиків;

г) видалення елементів з'єднання і посилення дозволено тільки за відсутності в них зусиль.

10.1.6 Усі конструкції та їх деталі оглядають до початку монтажу або укрупнення. У разі виявлення дефектів комісія вирішує питання про їх усунення. На елементи, що підлягають монтажу, наносять: номер і масу монтажної марки, центр маси елемента, місце стропування, а також контрольні осьові і нівелювальні знаки.

10.1.7 Контактні поверхні блоків залізобетонних прогонових будівель до монтажу або перед їх укрупненням складанням обробляють піскоструминним способом або щітками. Виконання насічки поверхонь, які стикаються, ударним інструментом заборонено.

Очищені поверхні елементів оглядають і приймають.

10.1.8 Стропувальні петлі на поверхнях, що стикаються (торцях), ланок збірних залізобетонних труб до початку монтажу наступного блока зрізують врівень з поверхнею бетону; зрубування петель зубилом або їх згинання заборонено.

10.1.9 Способи обпирання і кріплення конструкцій на транспортних засобах не повинні призводити до залишкових деформацій у конструкціях; торцеві поверхні блоків, складених по довжині конструкцій, і ізолювані поверхні повинні бути захищені від ушкодження.

Великогабаритні балки, збірні елементи прогонових будівель і опор, а також попередньо напружені залізобетонні конструкції перевозять відповідно до вимог спеціально розроблених проектів або технічних умов, погоджених із відповідними службами.

Конструкції, навантажені на транспортні засоби, надійно закріплюють та оберігають від вітрових, динамічних і відцентрових навантажень. При цьому встановлюють габаритні знаки, що забезпечують вільне проходження вантажу на кривих ділянках шляху, рухомість одного з кінців конструкції у випадку навантаження конструкцій на зчеп, а також остійність плавучих транспортних засобів.

10.1.10 При складуванні конструкцій треба дотримуватися таких вимог до їх зберігання:

- заборонено розвантажувати із транспортних засобів скиданням;
- запобігати ушкодженню стропами й елементами інших конструкцій;
- заборонено обпирати залізобетонні блоки на фіксатори;
- захищати гумові опорні частини й елементи деформаційних швів від впливу сонячних променів. Ці елементи мають перебувати на відстані не ближче ніж 1 м від опалювальних приладів, не зазнавати впливу мастил, бензину й інших речовин, що руйнують гуму.

10.2 Влаштування монтажних стиків

10.2.1 Арматурні випуски і закладні вироби закріплення збірних елементів слід зварювати у проектному положенні.

Порядок зварювальних робіт повинен відповідати проекту, вимогам СНиП 3.03.01 і забезпечувати найменші реактивні напруження від зварювання.

Способи виправлення зігнутих арматурних випусків мають унеможливлювати їх злам і порушення захисного шару бетону.

Об'єднувати стики монолітним бетоном дозволено тільки після прийняття зварювальних і арматурних робіт і усунення виявлених дефектів.

Стики без зварювання арматурних випусків або закладних деталей об'єднують монолітним бетоном після їх вивірення і закріплення в проектному положенні збірних елементів, що стикуються, способами, передбаченими проектом. Поздовжні стики між окремими балками (плитами), а також стики діафрагм розрізних прогонових будівель об'єднують монолітним бетоном після установа балок на постійні опорні частини. Порядок об'єднання стиків нерозрізних і температурно-нерозрізних прогонових будівель монолітним бетоном установається ПВР.

10.2.2 Поверхні елементів, що входять в стик, промивають і рясно зволожують до укладання бетону або розчину. Бетонну (розчинну) суміш укладають у стик безперервно з ретельним ущільненням. Відкриті поверхні ущільненого бетону (розчину) вирівнюють врівень з поверхнею бетону елементів, що стикуються, і захищають від випаровування води укладанням водоізоляційного покриття, нанесенням плівкового матеріалу тощо.

10.2.3 Склади клеїв підбирають попередньо в будівельній лабораторії з відповідним контролем якості складових матеріалів. При цьому контролюють модуль пружності та коефіцієнт Пуассона клеїв. Відповідність підбраного складу клею вимогам проекту додатково перевіряють випробуванням зразків (клеєних кубиків) на зсув по клейовому шву. Склади епоксидних клеїв наведено у додатку Н.

Склеювати бетон при низьких позитивних і мінусових температурах слід клейовими компонентами, здатними тверднути при мінусових температурах без спеціального обігрівання клеєних стиків.

Обігрівання клеєних стиків дозволено здійснювати будь-яким способом, що відповідає технології монтажу і забезпечує температурний режим, який виключає виникнення небезпечних температурних і хімічних впливів на матеріал конструкції, що монтується.

Клеї, які наносять на зволожені бетонні поверхні або бетон, що має мінусову температуру, повинні мати у своєму складі фуриловий спирт.

10.2.4 Під час монтажу клей наносять на бетонні поверхні, що стикуються. Клей не повинен спливати з вертикальних поверхонь і повинен мати товщину шару, достатню для одержання щільного клейового шва при стисканні стику з утворенням валика по його контуру.

Клеєний стик обжимають відразу після нанесення клею на бетонні поверхні, що стикуються, у строк, коротший за технологічну й адгезійну життєздатність клею. Для короткочасного стиснення клеєного стику переважно використовують частину робочої напруженої арматури або спеціальні інвентарні пристрої, які створюють напруження від 0,05 МПа до 0,20 МПа рівномірно за перерізом стиснення клеєного шва.

За потреби виправлення профілю і положення конструкції, яку складають, у плані дозволено за погодженням із проектною організацією влаштовувати до 15 % клиноподібних клеєних стиків з найбільшою товщиною шва 5 мм. Клиноподібні стики виконують за позитивної температури твердіння клею у стику до проектної міцності (у зимовий період тільки з обігріванням клеєного шва). Застосування клеїв з прискорювачами твердіння (зимові клеї) у клиноподібних стиках неприпустиме.

Під час склеювання складених по висоті опор дозволено наносити клей на одну поверхню, що склеюють, і обжимати клеєний шов послідовно встановлюваними блоками.

10.2.5 У процесі і після закінчення монтажу збірної конструкції (перед розпалубленням, тимчасовим або остаточним її завантаженням) контролюють міцність стиків і їх відповідність проектній стадії робіт. Усі випадки зміни складу клеїв, матеріалу монолітного з'єднання стиків і складів клею заносять у спеціальні журнали виконання робіт.

10.2.6 Технічні вимоги до влаштування монтажних з'єднань, а також види контролю наведені у таблиці 16.

Таблиця 16

Технічні вимоги	Контроль	Вид контролю
<p>1 Допустиме відхилення розташування елементів збірних залізобетонних конструкцій, об'єднаних монолітними стиками, не більше ніж:</p> <ul style="list-style-type: none"> – при зміщенні зовнішніх граней суміжних збірних блоків опор – 5 мм; – при допустимому відхиленні осей стояків заввишки Н від проектного положення в верхньому перерізі: <ul style="list-style-type: none"> – Н до 4,5 м – 10 мм; – Н від 4,5 м до 15 м – 15 мм; – Н більше 15 м – 0,001 Н, але не більше ніж 35 мм; – при допустимому відхиленні відміток верху стояків, колон, ригелів – ± 10 мм; – при допустимому відхиленні товщини швів між елементами збірних конструкцій: – тонких швів завтовшки від 20 мм до 30 мм – ± 10 мм; – товстих швів завтовшки 70 мм і більше – ± 20 мм 	<p>Всі з'єднання</p> <p>Всі стояки</p> <p>Всі елементи</p> <p>Всі стики</p>	<p>Вимірювальний (лінійкою, візування теодолітом або виском)</p> <p>Вимірювальний (візування теодолітом або нівеліром)</p> <p>Вимірювальний (нівелювання)</p> <p>Вимірювальний (лінійкою)</p>
<p>2 Бетонні суміші і розчини монолітного з'єднання стиків повинні мати:</p> <ul style="list-style-type: none"> – водоцементне відношення: <ul style="list-style-type: none"> – бетонних сумішей в межах від 0,35 до 0,50; – розчинів не більше ніж 0,45; – рухомість: <ul style="list-style-type: none"> – бетонних сумішей в межах від 4 см до 5 см; – розчинів – не більше ніж 8 см 	Стовідсотковий	Перевірка згідно з ДСТУ Б В.2.7-114
<p>3 Міцність бетону і розчину монолітного з'єднання стику повинна бути:</p> <ul style="list-style-type: none"> – перед зняттям кондукторів, тимчасових з'єднувальних елементів і розпалубленням – не менше ніж 15 МПа; – перед розкружуванням та дозавантаження монтажним або експлуатаційним навантаженням – відповідною заданій для даної стадії робіт; – до моменту заморожування – не менше ніж 70 % від проектної 	»	Те саме
<p>4 Допустимий тепловий режим витримування бетону (розчину) монолітного з'єднання стику:</p> <ul style="list-style-type: none"> – температура сталевих та сталезалізобетонних конструкцій до початку укладання бетону монолітного з'єднання – 5 °С; – швидкість зміни температури при нагріванні і остиганні бетону або розчину монолітного з'єднання – (5-7) °С/год; 	До початку робіт і в процесі теплової обробки бетону	Вимірювальний (контактним термометром або термісторами)

– температура нагрівання до 45 °С, відхилення від постійно досягнутої температури – не більше ніж ± 5 °С		
<p>5 Вимоги до з'єднання збірних елементів склеюванням:</p> <p>– під час склеювання поверхні бетону не допускається наявності бруду, льоду, пилу і мастил;</p> <p>– для клеєних щільних (обтиснутих) стиків середня товщина шва за вимірами (не менше ніж у чотирьох точках по периметру перерізу конструкції) повинна бути не більше ніж 3 мм. Максимальна товщина клеєного шва в окремих точках по периметру шва допускається не більше ніж 5 мм (склади клеїв наведені в додатку Н);</p> <p>– модуль пружності клею повинен бути не менше ніж 1500 МПа;</p> <p>– коефіцієнт Пуассона повинен бути не менше 0,25</p>	<p>Всі поверхні, що склеюються</p> <p>Кожен стик</p> <p>Кожна партія підібраного складу клею</p>	<p>Вимірювання (перевірка під мікроскопом типу МПБ-2, щупом, лінійкою)</p> <p>Вимірювальний (перевірка міцності на стиск клею на зразках клею розміром 2 см \times 2 см \times 8 см при швидкості їх навантаження від 0,2 МПа до 0,4 МПа</p>
<p>6 Вимоги щодо життєздатності клею:</p> <p>– технологічна здатність (період часу нанесення на поверхні, що склеюються) – не менше ніж 1 год;</p> <p>– адгезійна здатність (час, протягом якого конструкція може бути склеєна – обтиснута) – не менше ніж 4 год</p>	<p>Через кожні 20 хв</p> <p>Через кожну годину</p>	<p>Візуальний (перевірка появи та відривання ниток у клеї при вилученні з нього скляної палички або гвіздка)</p> <p>Візуальний (перевірка на прилипання до клею пальця руки у рукавичці)</p>

10.3 Ін'єктування і заповнення каналів

10.3.1 Ін'єктування закритих і заповнення відкритих каналів має здійснювати спеціалізована бригада.

Ін'єктують закриті і заповнюють відкриті канали після натягування групи або всіх напружуваних арматурних елементів конструкції, яка монтується.

Якщо інтервал між натягуванням напруженої арматури і заповненням каналів перевищує строки, зазначені у п. 6 таблиці 16, вживають заходів із тимчасового захисту каналів від корозії (встановлюють пробки або ковпаки на анкери, влаштовують дренажні отвори для відведення вологи з анкерних ніш понижених ділянок арматурного каналу, періодично продувають канали сухим підігрітим повітрям, обробляють арматуру інгібітором у закритих каналах, покривають цементно-казеїновим складом арматуру у відкритих каналах тощо).

10.3.2 Ін'єкційний розчин готують в агрегаті для безперервного приготування і нагнітання розчину в канали. Ручне приготування ін'єкційного розчину не дозволяється.

10.3.3 Не пізніше ніж за добу до початку ін'єктування канали промивають, а потім заповнюють водою для визначення їх герметичності. Виявлені нещільності і раковини

закривають відразу після видалення води повністю з каналу. Одночасно установлюють на анкерні пристрої інвентарні ковпаки, якщо анкерні пристрої не були з'єднані монолітним бетоном заздалегідь.

У випадках, коли герметичність каналів порушена до ступеня, що перешкоджає ін'єктуванню, придатність конструкції вирішує комісія за участю представника проектної організації.

10.3.4 Ін'єкційний розчин слід нагнітати у канали. При розташуванні анкерів напруженої арматури у різних рівнях розчин накачують у канал з боку анкера, що розміщений нижче.

Ін'єктувати канал необхідно без перерви. У разі утворення "пробки" канал промивають водою і розчин нагнітають знову. Після заповнення каналу розчином останній спресовують.

Канали, що мають похилі ділянки з обох кінців, спресовують крізь патрубки, установлені на обох анкерних пристроях. Канали спресовують з боку анкера, у який нагнітається розчин у процесі ін'єктування, а з протилежного боку – відразу після його закінчення.

10.3.5 Вертикальні канали складених по висоті опор для ін'єктування розбивають на яруси, поєднуючи їх по висоті опори з обривом напруженої арматури, що передбачено проектом.

У верхній частині всіх каналів нижніх і проміжних ярусів опори встановлюють додаткові патрубки для виходу розчину, що нагнітається знизу, і випуску ін'єкційного розчину для ярусу опори, розташованого вище.

Спочатку ін'єктують канали нижнього ярусу на всю його висоту без спресовування розчину в каналі, потім, не раніше ніж за 5 год – ділянку каналу розташованого вище ярусу опори. Розчин у каналах верхнього ярусу опори спресовують.

Перед заповненням розчином (бетоном) стінки відкритих каналів і напружену арматуру очищають і продувають стисненим повітрям. У процесі заповнення каналів розчин (бетон) ретельно ущільнюють. При пакетному розташуванні напружених арматурних елементів у кілька рядів канали заповнюють відповідно до вказівок ПВР. Забетоновану поверхню покривають водонепроникною плівкою, плівкоутворювальним складом або мішковиною, яку зволожують два-три рази на добу протягом двох тижнів.

Закінчення таблиці 16

Роботи з обмонолічування монолітним бетоном відкритих каналів за температури повітря від плюс 5 °С до мінус 10 °С дозволяється виконувати у переносному тепляку. Після досягнення бетоном потрібної міцності його поступово охолоджують до температури навколишнього повітря.

10.3.6 Під час ін'єктування закритих і заповнення відкритих каналів здійснюють постійний контроль за якістю розчину (бетону) і умовами його нагнітання (укладання) з відображенням результатів контролю в журналі.

10.3.7 Технічні вимоги щодо робіт з ін'єктування і заповнення каналів та їх контроль наведені у таблиці 17.

Таблиця 17

Технічні вимоги	Контроль	Вид контролю
<p>1 Температурні умови ін'єктування:</p> <p>а) середньодобова температура навколишнього повітря для нормальних умов робіт – не менше ніж 5 °С (при мінімальній не менше ніж 0 °С);</p> <p>б) для робіт з підігріванням – не нижче ніж мінус 20 °С;</p> <p>в) температура підігрівання конструкції (каналу) – у межах від 5 °С до 40 °С;</p> <p>г) температура ін'єкційного розчину до початку нагнітання – від 10 °С до 30 °С</p>	<p>Протягом виконання робіт</p> <p>Те саме і при наборі розчину міцності не менше ніж 20 МПа</p> <p>Кожного разу до початку ін'єктування</p>	<p>Вимірювальний (термометром)</p> <p>Те саме і випробування на стиск контрольних кубиків розміром 10×10×10 см</p> <p>Вимірювальний (термометром)</p>
<p>2 Властивості ін'єкційних розчинів:</p> <p>а) текучість: – відразу після приготування розчину – (40 ± 2) с; – за 60 хв після приготування – (80 ± 5) с;</p> <p>б) осідання (зменшення об'єму) – не більше ніж 2 %;</p> <p>в) морозостійкість¹ – не збільшувати свого об'єму при одноразовому охолодженні до мінус 23 °С;</p> <p>г) міцність у віці 7 діб – не менше ніж 20 МПа, у віці 28 діб – не менше ніж 30 МПа</p>	<p>При підборі робочих складів, а також при заміні матеріалів і технології ін'єктування</p>	<p>Вимірювальний (приладами СоюздорНДІ)</p> <p>Те саме (випробування на стиск контрольних кубиків розміром 10 см×10 см×10 см)</p>
<p>3 Матеріали ін'єкційних розчинів:</p> <p>а) портландцемент (для бетону мостів) марки 400 і вище;</p> <p>б) пластифікуючі добавки (суха речовина): лігносульфонати технічні – 0,2 % від маси цементу або милонафт від 0,12 % до 0,15 % від маси цементу; при пластифікованому цементі відповідно 0,1 % і від 0,05 % до 0,07 % від маси цементу</p>	<p>При підборі ін'єкційних складів</p> <p>Те саме</p>	<p>Перевірка згідно з ДСТУ Б В.2.7-46</p> <p>Вимірювальний (зважування на терезах)</p>
<p>4 Технологія ін'єктування:</p> <p>а) робочий тиск розчинонасоса – від 0,5 МПа до 1,0 МПа;</p> <p>б) швидкість заповнення каналів розчином – не більше ніж 3 м/хв;</p> <p>в) спресування розчину в каналі– (0,60 ± 0,05) МПа;</p> <p>г) час пресування – (5 ± 2) хв;</p>	<p>У процесі ін'єктування</p>	<p>Операційний (перевірка за манометром розчинонасоса)</p> <p>Те саме (спостереження за годинником)</p> <p>Те саме (перевірка за манометром)</p> <p>Операційний (спостереження за годинником)</p>

д) діаметр отвору наконечника шланга насоса – не менше ніж 14 мм; е) діаметр отвору в анкері або конструкції, крізь який ін'єктують розчин, – не менше ніж 16 мм	До початку роботи	Вимірювальний (штангенциркулем за ГОСТ 166)
5 В'язучий матеріал бетону (розчину) для заповнення відкритих каналів – портландцемент (для бетону мостів) марки 500 і вище	При підборі робочих складів бетону або розчину	Перевірка згідно з ДСТУ Б В.2.7-46
6 Водовідділення бетону (розчину) протягом 24 год – не більше ніж 2 % за об'ємом	Те саме	Вимірювальний (перевірка на приладі СоюздорНДІ)
¹ Для каналів з бетонними стінками перевіряють тільки при В/Ц більше ніж 0,45 і в разі ін'єктування взимку. Для каналів з металевими або полімерними стінками – тільки при В/Ц більше ніж 0,40 незалежно від сезону виконання робіт.		

10.4 Монтаж прогонових будівель

10.4.1 Консольні, консольно-шлюзові і козлові крани, підйомники, крани-агрегати повинні оглядати до початку робіт із монтажу прогонів мостів (після приведення їх у робоче положення). Роботу кранів на насипних ґрунтах дозволено тільки після ущільнення ґрунтів відповідно до вимог ПВР.

10.4.2 Роботу з використанням консольних і консольно-шлюзових кранів на залізничних коліях, що перебувають в експлуатації, можна розпочинати після одержання дозволу начальника дистанції колії. Рейкові колії для залізничних кранів мають відповідати нормам Укрзалізниці.

10.4.3 Під час підйому, опускання і переміщення балок прогонів мостів необхідно:

- стежити, аби підйом і опускання виконувалися суто вертикально, при цьому не дозволяється відтягувати конструкції лебідками;
- витримувати зазор між низом установлюваної конструкції і головою рейки або ґрунту не менше ніж 0,2 м;
- стежити, аби стропування виконувалось тільки способом, зазначеним у ПВР.

10.4.4 До початку установлення на опори балок прогонів мостів і окремих балок залізничними консольними кранами необхідно:

- попередньо перевірити насип підходів, стан колії, міцність і стійкість змонтованих раніше конструкцій і дотримання габаритів наближення будов для пропуску кранів з вантажем;
- у випадку, коли частина консольного крана потрапляє у габарит сусідньої колії, рух по цих коліях має бути закрито;
- напругу контактної мережі має бути знято.

10.4.5 Порядок переміщення кранів усіх типів на раніше встановлених прогонових будівлях має бути визначеним у ПВР.

10.4.6 При одночасній роботі двох стрілових кранів операції виконують у суворій відповідності з ПВР під безпосереднім керівництвом відповідального за безпечне виконання робіт. У ПВР визначається послідовність операцій (підйом, зміна висоти,

поворот) кожного крана, схема стропування вантажів і траєкторії їх руху з урахуванням навантажень на кран і його вантажопідйомності.

10.4.7 Технічні вимоги щодо установлення балок прогонів мостів та їх контроль наведені у таблиці 18.

Таблиця 18

Технічні вимоги	Об'єкт контролю	Вид контролю
1 Допустиме зміщення поздовжніх осей залізничних прогонових будівель або їх балок у плані від розбивних осей – не більше ніж 10 мм	Кожна балка і прогонова будівля	Вимірний (теодолітна зйомка)
2 Допустиме зміщення автодорожніх прогонових будівель або їх балок – не більше ніж 0,0005 прогону, але не більше ніж 50 мм	Те саме	Те саме
3 Допустиме зміщення осей обпирання балок прогонової будівлі вздовж прогону – 15 мм	»	»

10.5 Підйом і опускання прогонових будівель

10.5.1 Підйом і опускання прогонових будівель домкратами та іншими найпростішими піднімальними механізмами й опускання на сталевих інвентарних циліндричних пісочницях виконують за неможливості або недоцільності використання кранів. При цьому забезпечують стійке положення прогонової будівлі, яку піднімають, рівномірний розподіл навантаження кожного піднімального механізму в його основі. Стійкість прогонової будівлі, яку піднімають (або опускають) домкратами, перевіряють одночасно з дією горизонтальної сили від тиску вітру і взаємного перевищення вузлів обпирання, прийнятого у розрахунках рівним 0,01 відстані між вузлами. Вузли обпирання залізобетонних прогонових будівель захищають від ушкодження бетону опорних площадок.

10.5.2 Під час підйому (опускання) прогонових будівель на гідравлічних домкратах не дозволено:

- перекид домкрата більше ніж 0,005 ширини його основи;
- вільний вихід поршня без установки півкільця (стопорних гайок або кліток із клинами) не повинен перевищувати 15 мм;
- одночасний підйом (опускання) прогонових будівель може бути не більше ніж у двох обов'язково суміжних точках обпирання (підвісу);
- різниця відміток опорних вузлів прогонової будівлі, що піднімають (або опускають), у поздовжньому і поперечному напрямках повинна бути не більше ніж 0,005 відстані між опорними вузлами при підйомі домкратами і 0,010 – поліспастами.

10.5.3 При неможливості використання кранів прогонові будівлі опускають з висоти 2 м і більше переважно на сталевих інвентарних циліндричних пісочницях. При цьому вживають заходів, що забезпечують стійкість пісочниць і сприйняття ними горизонтальних навантажень від вітру і перекосу прогонової будівлі.

Прогонові будівлі на пісочницях опускають по чергові, опускаючи кінці прогонової будівлі на висоту, що не перевищує 0,005 довжини прогону. Одночасне опускання сталевих прогонових будівель на всіх пісочницях дозволяють за умови геодезичного

контролю за положенням кожної прогонової будівлі, щоб перевищення одного з опорних вузлів над іншим було не більше ніж 5 см.

10.6 Навісне складання прогонових будівель

10.6.1 При навісному, напівнавісному або врівноважено-навісному складанні прогонових будівель необхідно:

а) до початку складання конструкції ретельно вивірити і позначити надопорний (анкерний) блок або групи анкерних блоків, що визначають у плані і профілі положення консолі, яку монтують. Конструкція реперів (марок), спосіб орієнтування і точність фіксації положення блока в просторі мають бути зазначені у ПВР з урахуванням технології виготовлення блоків;

б) блоки, що монтуються, або їх елементи встановлювати у конструкцію відповідно до ПВР;

в) забезпечити систематичний контроль за положенням у просторі кожного збірного елемента і конструкції. Система контролю і параметри, що підлягають контролю, мають бути зазначені в ПВР;

г) унеможливити випадкові удари встановлюваною конструкцією по конструкції, що змонтована.

На консолях, що монтують, розміщувати устаткування, конструкції і матеріали, маса яких не врахована проектом, не дозволяється.

10.6.2 Навісний монтаж при обпиранні консолі, яку монтують, на дві допоміжні опори (за нерозрізною схемою) можна здійснювати, як виняток, тільки за наявності прикладеної до проекту спеціальної інструкції за постійного контролю величини реакцій на обох опорах, обов'язкового авторського нагляду і постійного контролю з боку головного інженера проекту.

10.6.3 Опорні частини нерозрізних прогонових будівель після установки на них і приведення у проектне положення надопорного блока блокують. Блокувальні пристрої мають відповідати ПВР. Конструкції опорних частин і блокувальних пристроїв повинні враховувати можливість їх використання для корекції положення в плані і профілі змонтованої частини прогонової будівлі.

Блокувальні пристрої знімають у послідовності, визначеній у ПВР.

10.6.4 До початку бетонування замикаючих блоків секції, що об'єднуються, надійно з'єднують між собою, виключаючи можливість руйнування бетону омоноличування у з'єднанні в ранньому віці від температурних і інших деформацій змонтованої конструкції.

10.6.5 Натягування напружуваних арматурних елементів під час складання по довжині прогонових будівель виконують у порядку, зазначеному у ПВР. У конструкціях із клеєними стиками натяг робочої напружуваної арматури виконують як до, так і після затвердіння клею.

10.6.6 Під час натягування або зняття зусилля попереднього натягу з напружуваних арматурних елементів, крім контролю за зусиллям і подовженням напружуваної арматури контролюють прогин конструкції, зміщення в опорних частинах і деформації в бетоні відповідно до вказівок у проектній документації.

10.6.7 Монтаж складених за довжиною залізобетонних конструкцій із клеєними стиками організовують так, щоб інтервал між нанесенням клею й обтисненням клейового шва був мінімальним (відповідно до технологічної або адгезійної життєздатності клею, що використаний у стиках).

Короткочасне стиснення клейових швів для видалення надлишків клею й одержання щільного клеєного стику має бути рівномірним по перерізу. Зусилля стиснення має бути призначено залежно від консистенції клею і розмірів (ширини) склеюваних поверхонь. Після закінчення стиснення клейового шва всі арматурні канали у перерізі очищають від залишків клею.

Під час нанесення клею на поверхні суміжних блоків, які стикують, відстань між їх торцями має бути не менше ніж 0,3 м, а блоки мають бути надійно зафіксовані для виключення мимовільного зближення в процесі обробки склеюваних поверхонь.

10.6.8 Технічні вимоги щодо навісного складання залізобетонних прогонових будівель та види контролю наведено в таблиці 19.

Таблиця 19

Технічні вимоги	Об'єкт контролю	Вид контролю
1 Допустимі відхилення у профілі і плані кінців консолі, зібраної за довжиною на клеєних стиках прогонової будівлі, від проектного положення не повинні перевищувати ± 50 мм	Кожна прогонова будівля	Вимірювальний (нівелювання та візування теодолітом, вимірювання лінійкою)
2 Допустима величина короткочасного обтиснення клейового шва під час навісного монтажу повинна бути не менше ніж 0,2 МПа	Кожен шов	Вимірювальний (манометром і по витяжці арматури частотоміром або іншим динамометричним приладом)
3 Допустимі відхилення у профілі і плані зібраної за довжиною прогонової будівлі на монолітних стиках не повинні перевищувати ± 20 мм	Кожна прогонова будівля	Вимірювальний (лінійкою, нівелювання, візування теодолітом)

10.7 Складання прогонових будівель на риштуваннях, що переміщуються

10.7.1 Збирання складених за довжиною прогонових будівель на риштуваннях, що переміщуються, виконують згідно з інструкцією з експлуатації монтажних агрегатів.

10.7.2 Проектна геометрія складених за довжиною прогонових будівель, що складаються на риштуваннях, які переміщуються, має бути забезпечена попереднім вивірванням заданого в ПВР положення в просторі рейкової колії для монтажних агрегатів. Профіль головки рейки повинен відповідати пружній лінії прогину риштувань від їх завантаження масою блоків, які монтуються, з урахуванням технології виготовлення збірних блоків на заводі.

10.7.3 Обпирання монтажних агрегатів слід виконувати через розкружалючі пристрої, які здатні забезпечувати переміщення риштування по вертикалі.

10.7.4 Під час встановлення блоків на монтажні агрегати не дозволено завантажувати їх кранами, які не передбачені проектом.

10.7.5 Складанню кожної секції прогонової будівлі передують ретельне вивірвання положення і надійне закріплення першого "напрямого" блока. Об'єднувати всі збірні блоки секції

слід груповим склеюванням із дотриманням відповідних технологічних зазорів у стиках, достатніх для зручного і безпечного нанесення клею.

Попереднє стиснення склеєних блоків секції має бути рівномірним по перерізу і його треба виконувати у строки, які не перевищують технологічну життєздатність застосованих робочих складів клею. Після закінчення стиснення стикових швів усі канали для напружуваної арматури слід очищати від клею на всю довжину.

10.7.6 Стик кожної змонтованої секції з готовою ділянкою прогонової будівлі слід виконувати з монолітного бетону. Ширина стикового зазору визначається конструкцією стику і зазначається у проектній документації.

10.7.7 Технічні вимоги щодо складання залізобетонних прогонових будівель на риштуваннях, що переміщуються, та їх контроль наведені у таблиці 20.

Таблиця 20

Технічні вимоги	Об'єкт контролю	Вид контролю
1 Допустимі відхилення осей монтажних агрегатів і підкранової колії від проектного положення: – осі монтажного агрегату – ± 30 мм; – осі рейки в плані – ± 2 мм; – головки рейки в профілі, але не більше 1 мм різниці у рівні головок рейок у будь-якому перерізі колії – ± 2 мм	Кожен прогін до початку його складання	Вимірювальний (нівелювання, візування теодолітом)
2 Допустимі технологічні зазори повинні бути не менше: – між напрямним блоком і першим приєднуваним та всіма наступними по чергові приєднуваними блоками при груповому склеюванні – 600 мм; – між виступними анкерами змонтованої і раніше виготовленої секції – 400 мм; – у разі натягнення напружуваної арматури з установленням домкратів у стик – не менше ніж довжина домкрата плюс 400 мм	Кожна секція у процесі складання	Вимірювальний (лінійкою, рулеткою)

10.8 Влаштування на стапелі секцій монолітних залізобетонних прогонових будівель із подальшим насуванням у прогін

10.8.1 Підготовчі роботи з влаштування секцій монолітних прогонових будівель з подальшим поздовжнім насуванням у прогін повинні містити:

- а) монтаж стапелів і встановлення на них опалубки, що відповідає конструктивній формі поперечного перерізу моста;
- б) підготовку комплекту вологозахисних та теплозахисних покриттів для майбутніх бетонних поверхонь плити проїзної частини;
- в) підготовку прокладок для забезпечення проектної величини захисного шару бетону з нижнього та бокових поверхонь прогонової будівлі;
- г) заготовлення маячних бетонних призм для забезпечення проектного положення верху плити прогонової будівлі.

10.8.2 Монтаж стапелів слід виконувати одночасно з влаштуванням допоміжних опор. Одночасно на тимчасових опорах слід виконувати монтаж металевого аванбека для подальшого пересування прогонової будівлі.

10.8.3 До елементів опалубки монолітних прогонових будівель встановлюють такі вимоги:

а) до обшивки:

- сумісність з бетонною сумішшю;
- герметичність;
- здатність надавати заданої форми і витримувати задані розміри;
- збереженість форми;
- незначне зчеплення з бетоном для легкості розпалублення;
- економічність;

б) до несучих елементів:

- достатня міцність і незмінність у робочому положенні;
- забезпечення передачі навантаження.

10.8.4 Заготовлення арматурних елементів, каналоутворювачів, пучків напруженої арматури і закладних виробів здійснюють на будівельному майданчику.

10.8.5 Установлена на місце арматура з усіма закладними елементами і деталями повинна мати жорсткий каркас, який не втрачатиме форми під час бетонування.

10.8.6 Для забезпечення величини захисного шару бетону і надійності проектного положення арматурного каркаса в опалубці в усіх перерізах прогонової будівлі арматурні каркаси потрібно укладати на прокладки і закріплювати в'язальним дротом.

10.8.7 Для надійного утримування каналоутворювачів з пучками прямолінійної і криволінійної напруженої арматури каналоутворювачі необхідно закріплювати за спеціальну монтажну арматуру.

10.8.8 Для унеможливлення протягування каналоутворювачів під стрижнями арматури у секції прогонової будівлі необхідно передбачати порядок і черговість установлення ненапруженої арматури.

Каналоутворювачі встановлюють згідно з проектом за координатами.

10.8.9 Формувати високоміцні пасма у встановлених каналоутворювачах треба з закріпленням їх у анкерних пристроях, встановлених у проектне положення.

10.8.10 З'єднувати каналоутворювачі з анкерними пристроями необхідно з герметизацією усіх стиків клейкою стрічкою. Конструкція захисних кожухів глухих анкерів повинна виключити можливість попадання бетону у порожнину анкера і каналоутворювача.

У верхніх і нижніх точках згину на транзитних каналоутворювачах встановлюють додаткові дренажні трубки.

Під час бетонування секції прогонової будівлі для надання більшої жорсткості і страхування від випадкових ушкоджень транзитні каналоутворювачі обладнують додатковими пластиковими трубами.

10.8.11 Натягують високоміцні пучки після набуття бетоном міцності згідно з проектом. Порядок натягування – за проектом. Ін'єктують натягнуту арматуру після насування секції прогонової будівлі, але не пізніше строку, зазначеного в проекті та в 10.3 цих Норм.

10.8.12 З'єднують високоміцні пучки (пасма) у стиках секцій прогонових будівель відповідними пристроями. У прямолінійних пучках зусилля попереднього напруження створюють у кожній секції бетонування до початку його насування, при цьому зусилля створюють у половині пучків із спеціальними стиками.

Натягують арматуру в стиках секцій на спеціальних з'єднувальних елементах (куплерах), корпус яких опирається на анкерну плиту.

10.8.13 Подовжують пучок із високоміцними пасмами у черговій секції у такій послідовності:

- на каналоутворювач з боку куплера нагвинчують муфту завдовжки до 1,5 м;
- торці пасом оброблюють наждаком для заведення їх у куплер;
- на відстані 100 мм від початку пасма наносять мітку фарбою;
- заправляють і проштовхують пасмо у куплер до мітки;
- виконують контрольний ривок пасма з куплера;
- стикують решту пасом на куплер;
- натягують високоміцні пасма домкратами типу "Дівідаг".

10.8.14 Пасма розправляють і заправляють у сепаратор, потім сепаратор проштовхують у середину анкерної плити до упору. На анкерну плиту встановлюють анкерну обойму (куплер). На верхнє пасмо одягають цангу, проштовхують відрізком труби діаметром 18 мм, завдовжки 1 м усередину до обойми (куплера) і легкими ударами заклинюють в отворах обойми. Потім у довільному порядку аналогічно першому установлюють цанги на інші пасма.

10.8.15 Домкрат до кінця пучків подають вантажопідйомним краном або іншим пристроєм. Довжина пасом у пучку повинна бути різною, різниця в довжинах має бути у межах від 2 см до 3 см, найдовше пасмо повинно знаходитися у центрі обойми. Для зручності заправлення домкрата на пучок нанижують спеціальну гребінку. Домкрат одягають на пучок і насувають до упору в анкерну плиту.

Натягують пучки зусиллям, що становить 20-30 % розрахункового. Величина попереднього натягу та черговість натягування пучків для кожної секції – за проектом.

На будь-якому пасмі пучка фарбою наносять мітку для вимірювання його пружного видовження.

10.8.16 Після перехвату пучка домкратом його натягують до стовідсоткового навантаження. Зусилля контролюють динамометром, а видовження – металевою лінійкою. Тиск у домкраті повинен триматись на проектній відмітці протягом 2 хв. Ін'єктують канали з натягнутими пучками з дотриманням вимог, наведених у 10.3 цих Норм.

10.8.17 Бетонують монолітні прогонові будівлі з дотриманням організаційних і конструктивно-технологічних заходів для забезпечення технологічної однорідності і якості бетону, його гарантованого захисту від втрати води замішування, що в подальшому забезпечить потрібну якість бетону, відповідний рівень тріщиностійкості і експлуатаційної надійності споруди.

10.8.18 Вимоги до бетонної суміші під час її приготування:

– як крупний заповнювач використовувати тільки гранітний щебінь фракції від 5 мм до 20 мм з кар'єру, який може гарантувати відвантаження щебеню, що не містить на час відвантаження фракцій дрібніше за 5 мм;

– як в'язуче використовувати портландцемент марки не нижче М500 з нормованим мінералогічним складом при вмісті C_3A до 8 %, а мінеральних добавок, не більше ніж 5 %;

– як пластифікуючі, сповільнюючі тверднення повітровтягувальні хімічні добавки вводити відповідно до ДБН В.2.7-64, ДСТУ Б В.2.7-65 та інших нормативних документів.

10.8.19 На час доставки бетонної суміші на місце укладання її рухомість повинна бути в межах від 8 см до 10 см осадки конуса, через 1,5 год після доставки і під час укладання в черговий шар – у межах від 1,5 см до 2,5 см осадки конуса. Вміст повітря в бетонній суміші має бути у межах від 3 % до 4 % для бетону секцій з проектною маркою з морозостійкістю не нижче ніж F300 і у межах від 5 % до 6 % – для бетону захисного шару. Температура бетонної суміші має бути у межах від +15 °C до +20 °C.

10.8.20 Роботи з улаштування риштувань, встановлення опалубки, монтажу стапеля для виготовлення секцій прогонових будівель, монтажу і використання обладнання для натягування арматури і зсування секцій прогонових будівель виконують за проектом ПВР та згідно з інструкціями фірм-виробників відповідної оснастки або обладнання.

10.8.21 Бетонують монолітні прогонові будівлі на всю ширину (з плитою проїзної частини і консолями) і на всю довжину секції без утворення захваток і робочих швів.

10.8.22 Ділянка бетонування секцій повинна мати:

– два бетононасоси, що працюють одночасно або по черзі з достатньою довжиною стріли, здатні подавати бетонну суміш в будь-які місця секції, яку бетонують, з рухомістю суміші у межах від 8 см до 12 см осадки конуса;

– монтажний кран для виконання операцій у межах ділянки;

– пересувний поміст-візок з шляхами переміщення для ручного упорядкування і обробки поверхні бетону після проходження віброрейки і розміщення захисного тепловологісного покриття;

– комплект ручних вібраторів з гнучким валом для пошарового ущільнення бетонної суміші;

- модульну віброрейку для формування поверхневого шару бетону по всій ширині секції прогонової будівлі;
- комплект інвентарних тепловологісних покриттів для захисту бетону від впливу навколишнього середовища;
- інвентарні трапи для пересування працівників під час укладання і ущільнення бетонної суміші;
- інструмент для нанесення плівкоутворювального матеріалу на нижні поверхні бетону секції після зсування з опалубки стапеля;
- пересувну оболонку для захисту фронту робіт і від дощу.

10.8.23 Подають, розподіляють і ущільнюють бетонну суміш шарами (смугами) завтовшки не більше ніж 35 см при роботі двох бетононасосів, рухаючись паралельно торцевому щиту (з боку раніше висунутої секції).

10.8.24 У нижньому шарі бетонну суміш подають і розподіляють смугами завдовжки від 6,0 м до 7,0 м (у другому шарі – від 4,5 м до 5,5 м, у третьому шарі – від 2,5 м до 3,5 м, у четвертому – від 1,5 м до 2,0 м), ущільнюють глибинними вібраторами кожний шар по всій ширині ребра (плити) з відставанням на 1,5 м – 2 м від місця подачі суміші бетоноводом. Заборонено ущільнювати бетонну суміш у місці її подавання одночасно з роботою бетононасоса.

10.8.25 Для запобігання утворення "робочих" швів ширину смуг призначають виходячи з фактичного темпу подачі бетонної суміші для укладання за умови, щоб перерва перед укладанням кожного шару у кожному конкретному місці не перевищувала строків втрати рухомості раніше укладеної суміші від 1,0 см до 1,5 см осадки стандартного конуса і початку тужавлення цементу раніше укладеного шару бетону.

10.8.26 Розподіляють бетонну суміш у шарі, що укладається, бетоноводом бетононасоса, який переміщується розподільною стрілою, а у межах від 1,0 м до 1,5 м – вручну. Заборонено використовувати вібратори з метою перерозподілу і розрівнювання бетонної суміші у покладеному шарі (смугі).

10.8.27 Вібрують бетонну суміш у кожному шарі і на кожній позиції переставлення наконечника вібратора з гнучким валом з обов'язковим заходом у нижній шар до закінчення просідання бетонної суміші з появою на поверхні і на стику з опалубкою і арматурою блиску цементного тіста.

10.8.28 Щоб запобігти витіканню цементного розчину (розшарування) наконечник вібратора установлюють не ближче ніж на 50 см – 70 см від краю смуги.

10.8.29 Формують поверхню плити віброрейкою на всю ширину плити після закінчення ущільнення бетонної суміші на черговій смугі верхнього шару.

10.8.30 Полотнища захисного тепловологісного покриття укладають після зникнення на поверхні бетону характерного блиску води.

Всі роботи після проходження віброрейки виконують із пересувних містків.

10.8.31 Відкриту бетонну поверхню необхідно накривати полотнищами плівки або матами від висихання і остигання бетону.

10.8.32 Твердіння бетону здійснюється з використанням екзотермічного тепла. У момент укладання температура бетонної суміші має бути у межах від 8 °С до 15 °С, максимальне саморозігрівання бетону до 50 °С – 60 °С настає за 1,5-2 доби. За 3 доби міцність бетону складає 65 % – 70 % від його міцності у віці 28 діб, коли дозволяється натягання арматури.

10.8.33 Для запобігання появі небезпечних температурних та усадкових тріщин під час остигання секції прогонової будівлі з монолітного бетону температура поверхні бетону не повинна перевищувати найбільш низьку температуру повітря більше ніж на 5 °С. Волого- і теплозахисні покриття з поверхні плити знімають не раніше ніж через два тижні після укладання бетону.

10.8.34 Довжина секцій бетонування установлюється в робочих кресленнях конструкції. Стики бетонування в проектному положенні прогонової будівлі повинні знаходитись у зоні мінімальних моментів.

10.9 Поздовжнє насування і поперечне перекочування прогонових будівель

10.9.1 Пересувати та перекочувати прогонові будівлі слід під безпосереднім контролем з боку головного інженера або начальника дільниці. До цих робіт треба допускати працівників, які пройшли навчання з виконання відповідних видів робіт та правил безпеки праці і мають посвідчення на право виконання робіт.

10.9.2 Прогонові будівлі насувають (перекочують) штовхаючими пристроями, що забезпечують плавне переміщення без посмикування і перекошування, з швидкістю, що дозволяє своєчасно встановлювати прокладки з антифрикційного матеріалу. У процесі пересування нерозрізних прогонових конструкцій відповідно до вказівок ПВР контролюють фактичні реакції опор і деформації в конструкції.

На прогоновій конструкції, яку насувають, не повинно бути пристосувань і матеріалів, не передбачених ПВР.

10.9.3 Прогонові конструкції, розміщені на поздовжньому ухилі або вертикальній кривій, пересувають за умови, аби ухил площини ковзання на кожній опорі відповідав схилу площини низу прогонової будівлі на цій опорі.

У ПВР передбачають необхідні гальмівні та стопорні пристрої.

10.9.4 Проектне положення прогонової будівлі у плані в процесі її пересування має бути забезпечене спеціальними напрямними пристроями.

10.9.5 Для контролю за поперечним перекочуванням накочувальні колії розмічають незмивною фарбою через 0,001 відстані між коліями.

10.9.6 У процесі насування і перекочування прогонових будівель переміщення верху опор моста контролюють засобами, які гарантують автоматичне відключення штовхаючих пристроїв.

На час насування (перекочування) прогонової будівлі установлюють радіотелефонний зв'язок командного пункту з усіма учасниками робіт.

10.9.7 Конструкція стапеля для виготовлення секцій прогонової будівлі на підходах має бути регульованою у відмітках і гарантувати від небажаного просідання від маси виготовлюваної секції і монтажного устаткування.

10.9.8 Розміри пристроїв ковзання мають забезпечувати установку в одному поздовжньому створі з ними домкратів для розвантаження і ремонту пристроїв ковзання.

10.9.9 Конструкцію, яку пересувають, з незаін'єктованими каналами або з міцністю ін'єкційного розчину менше ніж 20 МПа додатково розраховують як конструкцію з напруженою арматурою, що не має зчеплення з бетоном.

10.9.10 Насувають (перекочують) прогонові конструкції, як правило, у світлий час доби і циклами, кінцевою метою яких має бути обпирання прогонової конструкції на чергову капітальну або допоміжну (тимчасову) опору.

10.9.11 У разі виявлення на будь-якій ділянці системи, що насувають, деформацій прогонової будівлі, допоміжних облаштувань або незадовільної роботи засобів переміщення роботи негайно зупиняють для вжиття необхідних заходів. Виправляти будь-які несправності під час руху прогонової будівлі заборонено.

10.9.12 Технічні вимоги щодо поздовжнього насунання і поперечного перекочування залізобетонних прогонових конструкцій та їх контроль наведені у таблиці 21.

Таблиця 21

Технічні вимоги	Об'єкт контролю	Вид контролю
1 Допустимі відхилення осі прогонової конструкції, що пересувається, від проектної не повинні перевищувати 50 мм	Кожна прогонова будівля	Вимірювальний (візування теодолітом, лінійкою)
2 Допустиме випередження одного кінця стосовно іншого при поперечному перекочуванні не повинно бути більше ніж 0,001 довжини прогону	Те саме	Те саме
3 Допуски щодо установлення антифрикційних прокладок в пристроях ковзання не більше ніж: – зазор між суміжними прокладками по довжині – 50 мм; – різниця товщини прокладок – 2 мм; – зсування щодо осі пересувного пристрою – 10 мм	Кожна прокладка	Вимірювальний (лінійкою)
4 Допустима різниця у відмітках пересувних пристроїв однієї опори: – при підніманні прогонової конструкції для заміни прокладок – не більше ніж 2 мм; – у відмітках пересувних пристроїв на одній опорі – не більше ніж 2 мм; – відхилення від проектної відмітки у межах ± 5 мм	Всі опори	Те саме Вимірювальний (візування теодолітом) Те саме

10.10 Перевезення і встановлення прогонових будівель на плаву

10.10.1 Під час перевезення і встановлення прогонових будівель на плаву має бути забезпечено:

а) відповідність з ПВР робіт на перевезення, погодженого у встановленому порядку з відомствами річкового флоту;

б) дотримання зазору між оголовками надбудови плавучої системи і низом прогонової конструкції, що допускає безперешкодну установку плавучої системи з урахуванням її коливань від вітру і хвиль;

в) достатній обсяг баласту, що скидається, з урахуванням компенсації втрат водотоннажності плавучої опори при її підніманні внаслідок пружної деформації прогонової конструкції, навантажувальних пристроїв і самої плавучої опори;

г) обладнання якірних тросів пристосуваннями для швидкого закріплення безпосередньо за плавучу опору при збільшенні вітрового навантаження;

д) попереднє навчання і тренування виконавців робіт у складних гідрометеорологічних або місцевих умовах.

10.10.2 На період перевезення або пересування прогонових будівель на плаву необхідно установити радіотелефонний зв'язок командного пункту з буксирами, плашкоутами, опорами і з найближчим пунктом гідрометеорологічної служби для отримання регулярних прогнозів про швидкість і напрям вітру, опади і коливання горизонту води.

На прогоновій конструкції установлюють прилади для вимірювання швидкості вітру.

Плавуча система має бути обладнана рятувальними засобами.

10.10.3 Технічні вимоги щодо перевезення і установлення прогонових будівель на плаву та їх контроль наведено у таблиці 22.

Таблиця 22

Технічні вимоги	Об'єкт контролю	Вид контролю
1 Закріплення плавучих опор за якорі для фіксації плавучих систем у плані з відхиленнями від проектного положення не повинно бути більше ніж: – під час занурення або опускання прогонової конструкції на опорні частини – 2 см; – при виведенні від завантажуючих пірсів і введенні плавучих опор у прогін моста – 10 см	Кожна плавуча система Те саме	Вимірювальний (лінійкою) Те саме
2 Виконання баластування і зняття баластування плавучих опор з урахуванням перевищення допустимих деформацій, крену і диференту при підтримці рівня води у понтонах або відсіках барж із відхиленнями від проектного положення не повинно бути більше ± 5 см	Кожна операція	Вимірювальний (мірною рейкою)
3 Контрольне тралення шляхів руху плавучих опор на глибину, що перевищує на 20 см максимальне осідання плавучої опори, рахуючи від можливого найбільш низького горизонту вод, – за проектом	Кожна траса	Вимірювальний (лінійкою, рейкою)
4 Переміщення прогонових конструкцій водою і пересування конструкцій із застосуванням плавучої опори дозволяється починати: – під час швидкості вітру не більше ніж 5 м/с* – при коливанні рівня води до 15 см на добу	Швидкість вітру – разовий до початку робіт Щогодини під час переміщення	Вимірювальний (анемометром або іншим приладом, що визначає швидкість вітру) Вимірювальний (рейкою)
5 Переміщення плавучої системи дозволяється робити із швидкістю до 10 км/год	Швидкість переміщення – постійний контроль під час переміщення	Вимірювальний (приладом, що визначає швидкість переміщення)
6 Зазор між верхом опорних частин і низом прогонової будівлі під час введення і виведення її у прогін не менше ніж 10 см	Зазор – під час введення і виведення	Вимірювальний (лінійкою)
* При раптовому посиленні швидкості вітру більше 10 м/с плавучу систему слід розкріпити нерухомо на якорях, а навантаження з тягових пристроїв (буксирів або лебідок) зняти.		

10.11 Антикоровий захист поверхні бетонних опор і залізобетонних прогонових будівель

10.11.1 Захист поверхні бетону з метою попередження появи лущення бетону, зниження водонепроникності, морозо-, корозійної стійкості слід здійснювати:

- фарбуванням полімерними фарбами (для фарбування металоконструкцій);
- гідрофобізацією рідинами:
- етилгідросилоксановою рідиною 136-41 згідно з ГОСТ 10834;
- фенілсиліконатом натрію 134-342 згідно з НД;
- гідрофобізацією методом розпилення гідрофобізуючого складу від 5 % до 10 % розчину на основі емульсії ГКЖ-94;
- нанесенням плівкових матеріалів або рідких складів на основі цементу.

10.11.2 Бетонні поверхні, що підлягають гідрофобізації, очищають від бруду, масляних плям, мастики, потім знепилюють стисненим повітрям.

10.11.3 Обробку поверхонь здійснюють за температури повітря не нижче ніж +10 °С.

10.11.4 Як матеріали для захисту бетонних поверхонь рекомендуються перхлорвінілові емалі типу ХВ-16, ХВ-124, ХВ-785, ХВ-1120 тощо, хлорсульфирований поліетилен ХП 799, ХП 5212, ХП-7120 тощо. Емалі наносять на підготовлені поверхні по ґрунтовці лаками ХВ-784, ХП-734.

10.11.5 Якщо захист бетонних конструкцій здійснюють двошаровим покриттям хімічно стійким лакофарбовим матеріалом типу рідкого пластику ХС-1169 марки "Пенталак", до початку нанесення цього покриття поверхні балок очищають піскоструминною обробкою, після чого ці поверхні знепилюють стисненим повітрям.

11 МОНТАЖ СТАЛЕВИХ І СТАЛЕБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ

11.1 Загальні вимоги

11.1.1 Монтаж сталевих і сталобетонних конструкцій виконують з дотриманням вимог ДБН А.3.1-5, СНиП 3.03.01 та цих Норм.

Вимоги розділу поширюються на виконання робіт з монтажу сталевих і сталобетонних конструкцій мостів з монтажними з'єднаннями: зварними, фрикційними, болтовими та комбінованими, які поєднують в одному перерізі зварні та фрикційні.

Монтаж сталевих конструкцій висячих, вантових і підйомно-розвідних мостів виконують за проектом споруди і ПВР.

11.1.2 Усі елементи до їх подачі у конструкцію обстежують. Стан елементів фіксують актом. Металоконструкції, що мають пошкодження або деформації понад допустимі за нормативним документом, технічними умовами або вимогами проекту на їх виготовлення, оглядає комісія із складанням акта. У комісію мають входити представники будівельної і проектно-організацій, замовника і заводу-виробника. На вимогу замовника до складу комісії можуть бути включені представники науково-дослідної організації.

Комісія зобов'язана виявити причини виникнення дефектів, прийняти рішення щодо способів їх виправлення (або заміни конструкцій новими) з визначенням організації, що має усувати дефекти. Акт огляду надають організації-розробнику технічної документації на погодження.

Дефекти зварних з'єднань, що не були виявлені на заводі, усуває завод-виготовлювач конструкцій.

Елементи, в яких виявлені тріщини в основному металі або в металі зварних швів, що переходять на основний метал, або розшарування по крайках, замінюють.

11.1.3 Зварні монтажні з'єднання виконують за технологією, зазначеною в ПВР.

11.1.4 Деформовані елементи (або їх окремі ділянки), які не мають надривів, тріщин та гострих зламів, виправляють термічним або термомеханічним способами. Виправлення здійснюють за відповідними відомчими нормативними документами. Усі деформовані елементи виправляють до їх монтажу.

11.1.5 Під час розвантаження та складування елементи сталевих конструкцій укладають із забезпеченням стійкості на дерев'яні підкладки завтовшки не менше ніж 150 мм, відстань між якими повинна виключати утворення залишкових деформацій. Під час складування у кілька ярусів прокладки укладають по одній вертикалі з нижніми. Висота штабеля не повинна перевищувати 1,5 м. Фасонки, накладки та інші дрібні сталеві деталі зберігають на стелажах під дахом. Високоміцні болти зберігають у приміщенні. Конструкції складують у такій послідовності: за замовленнями; за марками; за черговістю монтажу. Маркування за потреби дублюють незмивною фарбою. Перевантажують та подають конструкції до монтажу механізованим способом, який унеможливує удари та утворення деформацій на поверхні металу. Заборонено вивантажувати елементи шляхом скидання та пересування їх волочінням. Заборонено приварювати монтажні засоби до основних конструкцій.

11.1.6 Укрупнювальне складання монтажних блоків здійснюють у технологічній послідовності, що визначена ПВР, за картами укрупнювального складання.

11.1.7 Для облаштування конструкцій, що монтують, використовують інвентарні риштування, люльки, драбини, які пересувають у процесі монтажу.

Для складних монтажних облаштувань використовують інвентарні або типові конструкції багаторазового використання, плавучі засоби, аванбеки, шпренгелі, приймальні консолі, візки тощо.

Демонтаж елементів з'єднань та підсилень можливий лише за відсутності в них зусиль. Це можна досягти піддомкрачуванням прогонової будівлі на відповідні переміщення та зусилля. Необхідні величини переміщення, зусилля у домкратах і місця їх прикладання наводять у ПВР та контролюють у процесі демонтажу.

Постійні циліндричні болти з'єднань класу В і класу А точності несучого (нефрикційного) типу комплектують у такі способи:

– під головку – одну гайку, одну шайбу;

– під гайку – одну-дві шайби.

У з'єднаннях, де болти працюють на зрізування і зминання, нарізка болта повинна знаходитись поза отворами, а гладка частина стрижня не повинна виступати з-під шайб.

11.2 Монтажні з'єднання

11.2.1 Для забезпечення розрахункових коефіцієнтів тертя необхідні такі види оброблення контактних поверхонь фрикційних з'єднань:

- для 0,58 – дробоструминне або піскоструминне оброблення без подальшої консервації;
- для 0,50 – дробоструминне або піскоструминне оброблення однієї поверхні з консервацією її полімерним клеєм і утопленням у нього карборундового порошку, а з другої поверхні – сталевими щітками без консервації;
- для 0,42 – газовогневе оброблення без консервації;
- для 0,35 – оброблення сталевими щітками без консервації.

11.2.2 До початку оброблення контактних поверхонь фрикційних з'єднань з них видаляють наждаковим кругом усе, що перешкоджає щільному прилягання елементів і деталей, – нерівності і зайвий метал навколо отворів.

Для піскоструминної обробки застосовують кварцовий пісок фракцій 0,6 мм – 2,5 мм; для дробоструминної – литий або рублений сталевий дріб марок ДСЛ, ДСР № 0,8; 1,0; 1,2 згідно з ДСТУ 3184.

Стиснене повітря для оброблення поверхонь очищають від вологи і мастила.

Газовогневе оброблення поверхонь металопродукату завтовшки менше ніж 5 мм не дозволяється.

Окалину, що відстала, і продукти згоряння (шлак) видаляють з поверхні стисненим повітрям або металевими щітками.

Контактні поверхні до оброблення ручними або механічними металевими щітками знежирюють.

11.2.3 При влаштуванні фрикційних з'єднань контролюють процес підготування контактних поверхонь, який здійснюють з дотриманням вимог проекту будови та нормативних документів.

11.2.4 Очищені контактні поверхні фрикційних з'єднань захищають від забруднення і замаслення; фасонки, накладки та інші деталі після очищення зберігають у вертикальному положенні на спеціальних стелажах під навісами. Строк зберігання очищених, але не законсервованих елементів до їх складання і затягування болтами високої міцності не повинен перевищувати трьох діб. Елементи з клеєфрикційними покриттями дозволено зберігати захищеними від впливу сонячної радіації і атмосферних опадів до одного року.

11.2.5 Повторне очищення контактних поверхонь здійснюють у випадку забруднення їх маслом і фарбою або за недотримання зазначених у 11.2.4 строків зберігання. Замість очищення піском або дробом дозволено застосовувати повторне очищення газовогневим способом. Вимога повторного очищення не поширюється на наліт іржі, що утворюється на контактних поверхнях через попадання на них атмосферних опадів або конденсації

водяної пари, якщо строк зберігання очищених елементів не перевищує зазначеного в 11.2.4.

11.2.6 Клеєфрикційні покриття наносять на очищені дробом контактні поверхні монтажних елементів (фасонки, накладки, прокладки) переважно механізованими способами на заводі, що виготовляє конструкції, або у цеху на базі мостобудівельної організації за температури не нижче ніж 10 °С і вологості повітря не більше ніж 80 %. Очищені поверхні металу та абразивний матеріал (карбід кремнію – карборунд) мають бути сухими. Епоксидний клей наносять шаром від 60 мкм до 80 мкм; загальна товщина клеєфрикційного покриття не повинна перевищувати 250 мкм.

Місця клеєфрикційних покриттів, способи їх утворення призначають у картах укрупнювального складання.

11.2.7 Контактні поверхні болтових з'єднань до початку складання оглядають і очищають від бруду, льоду, пухкої іржі, відстаючої окалини, олії, фарби (за винятком заводської ґрунтовки). Металеві вироби (болти, гайки, шайби) до початку встановлення у з'єднання очищають від заводського консервувачого мастила.

Різьблення перевіряють під час комплектування болтів шайбами і гайками.

Кожний високоміцний болт фрикційного з'єднання комплектується однією гайкою і двома круглими шайбами – під головку болта і під гайку.

У кожному затягнутому болті з боку гайки треба залишати не менше одного повного витка нарізки.

У болтових з'єднаннях гайки закріплюють від розкручування за допомогою пружинних шайб або контргайок.

11.2.8 У болтових і фрикційних з'єднаннях під час монтажу металоконструкцій точний збіг отворів забезпечують установленням монтажних точених пробок номінальним діаметром на 0,2 мм менше проектного діаметра отворів. Довжина циліндричної частини пробки має бути на 10 мм – 15 мм більше товщини пакета, що складається. В отвори пробку встановлюють легкими ударами кувалди масою не більше ніж 2 кг.

Забивання пробок сильними ударами важких кувалд у отвори з чорнотою, яка перевищує допустиму згідно зі СНиП III-18, заборонено.

Незалежно від способу монтажу прогонових будівель число пробок, що встановлюють у фрикційні з'єднання, призначають тільки за умови забезпечення проектного положення елементів стику і точного збігу отворів. Пробки не враховують при розрахунку фрикційного з'єднання на монтажні навантаження.

Не менше трьох пробок встановлюється переважно у периферійні отвори в кожній половинці накладки з найбільшими відстанями між ними і розміщенням у вершинах трикутника. Одночасно з встановленням пробок всі вільні отвори заповнюють постійними високоміцними болтами із затягуванням. Після затягування болтів до розрахункових зусиль пробки вилучають, а отвори заповнюють болтами.

11.2.9 У процесі монтажу у фрикційні з'єднання не дозволено ставити звичайні болти. Конструкції з болтовими з'єднаннями класу точності В та А спочатку складають на тимчасових болтах і пробках. Для точного збігу отворів і щільної стяжки пакета пробками заповнюють 10 % (але не менше ніж 3 шт.), а болтами 20 % від загальної кількості

отворів. При кількості отворів менше ніж 10 встановлюють дві-три пробки і один-два болти.

Якщо розсвердлювання (райберування) отворів і встановлення в них постійних болтів неможливе за умов монтажу, то одразу після складання з'єднання дозволено число пробок визначати розрахунком на будівельні навантаження, при цьому кількість тимчасових болтів має бути не менше ніж 40 % від розрахункового числа пробок. Пробки розраховують на зрізування і зминання згідно з ДБН В.2.3-14 залежно від міцності сталі, з якої вони виготовлені. Діаметр тимчасових складальних болтів призначають на 1 мм – 6 мм менше діаметрів отворів. Тимчасові болти приймають класу точності С згідно з ГОСТ 15589. Вони мають забезпечувати щільне стягування елементів у з'єднанні із затягуванням гайковертами на зусилля, яке повинно бути не менше ніж 49 кН.

11.2.10 У фрикційному з'єднанні, яке складають на пробках і болтах, високоміцні болти повинні вільно, без зусиль, входити в отвори зібраного пакета. Якщо болти важко встановлювати через чорноту, овальність або скіс отворів, останні розсвердлюють конічними розвертками, діаметр яких повинен бути не менше номінального діаметра болтів і не більше проектного діаметра отворів. Розсвердлювання виконують лише у щільно стягнутих пакетах без застосування мастильно-охолоджувальних рідин і води.

У болтових з'єднаннях несучого типу підвищеної точності класу А або нормальної точності класу В розсвердлювання або прочищення отворів здійснюють конічними розвертками, діаметр яких відповідає прийнятому в проекті діаметру отворів з відповідними допусками.

11.2.11 Натягування високоміцних болтів на розрахункові зусилля згідно з ДБН В.2.3-14 проводять загвинчуванням за гайку або головку болта до необхідної розрахункової величини крутильного моменту M , кН, що визначається формулою:

$$M = mPd, \quad (11.1)$$

де m – коефіцієнт загвинчування, який дорівнює 0,175;

P – розрахункове зусилля натягу високоміцного болта. Для болтів діаметром 22, 24, 27 мм

відповідно приймають розрахункові зусилля 220; 258; 334 кН згідно з ГОСТ 22353, із сталі

марки 40Х "селект" – згідно з ГОСТ 4543;

d – номінальний діаметр нарізки болта.

Болти з'єднання спочатку затягують гайковертом до 50 %-90 % від розрахункового зусилля, потім затягують динамометричним ключем до розрахункового зусилля з контролем натягу за величиною крутильного моменту, що прикладається.

Гідравлічні динамометричні ключі типу КЛЦ тарують спершу перед першим їх застосуванням (або після ремонту), вдруге – після натягнення першої і другої тисячі болтів, а потім періодично після натягування кожних п'яти тисяч болтів.

Ручні динамометричні ключі тарують контрольним вантажем на початку і в середині кожної робочої зміни.

Усі динамометричні ключі, що використовуються в роботі, нумерують. Результати їх тарування заносять у спеціальний журнал.

11.2.13 Натягування болтів здійснюють від ділянок із щільним притисненням деталей з'єднувального пакета до ділянок із зазорами. Болти, що розміщені поруч з пробками, затягують удруге після вилучення пробок. У з'єднаннях із затягнутими болтами не допускаються зазори між площиною конструкції, шайбами, гайками і головками болтів. При простукуванні молотком болт не повинен тремтіти і зсуватися.

11.2.14 Натягування високоміцних болтів до проектних зусиль проводять, як правило, після закінчення перевірки проектного геометричного положення конструкції або її частини. Гайки або головки болтів, що натягнуті на проектні зусилля, помічають світлою масляною фарбою.

Під час приймання змонтованих конструкцій із фрикційними з'єднаннями будівельна організація надає таку документацію:

- журнал контролю якості підготування контактних поверхонь;
- журнал контрольного тарування динамометричних ключів;
- журнал встановлення високоміцних болтів;
- сертифікати заводу-виробника на металеві вироби.

11.2.15 Зварні монтажні з'єднання виконують відповідно до вимог ГОСТ 10922, СНиП III-18, СНиП 3.03.01, цих Норм, відомчих нормативних документів, проекту конструкції і ПВР. Під час їх виконання здійснюють ретельний операційний контроль на всіх стадіях виконання робіт.

Порядок виконання зварних монтажних з'єднань наведено у додатку П.

11.2.16 З'єднання, зібрані для зварювання, подають керівнику зварювальних робіт.

11.2.17 Технічні вимоги щодо влаштування монтажних з'єднань та їх контроль наведено у таблиці 23.

Таблиця 23

Технічні вимоги	Об'єкт і обсяг контролю	Вид контролю
1 Готовність високоміцних болтів, гайок і шайб до встановлення у фрикційні з'єднання – згідно з ГОСТ 22353 і ГОСТ 22356 і за сертифікатами заводу-виробника	Усі болти, гайки, шайби	Візуальний (зовнішнім оглядом)
2 Щільність стягування пакетів у фрикційних і болтових з'єднаннях із фасонками і накладками перевіряють щупом завтовшки 0,3 мм, який не повинен проходити углиб між складеними деталями більше ніж на 20 мм. У зоні першого від стику ряду болтів за наявності уступу щуп завтовшки 0,5 мм не повинен проходити углиб більше ніж на 20 мм	Кожне з'єднання після затягування	Вимірювальний (щупами, набір № 2)
3 Зусилля натягу високоміцних болтів у фрикційних з'єднаннях, що контролюються крутильним моментом M , від +20 % до 0 %	Болти у з'єднанні, що підлягають контролю: до 5 включ. – 2 шт.; від 6 до 20 – 3 шт.; більше 20 – 15 %. При значенні M більше допустимого тільки для одного болта контролюють усі болти	Вимірювальний (динамометричним ключем)

	з'єднання	
<p>4 Допустимі відхилення розмірів стикових зварних з'єднань мають не перевищувати:</p> <ul style="list-style-type: none"> – уступу не вільних поздовжніх кромки у плані – 1 мм; – уступу вільних поздовжніх кромки у плані при ширині листа: <ul style="list-style-type: none"> – до 400 включ. ... не більше ніж 3 мм; – більше 400 не більше ніж 4 мм; – деплацації листів по крайках 0,1 t, але не більше ніж 2 мм (t – товщина листа) 	Усі стикові з'єднання	Вимірювальний (металевою лінійкою згідно з ГОСТ 427)
<p>5 Якість зварних монтажних з'єднань – згідно з таблицею 41 СНиП III-18</p>	Усі монтажні шви	Відповідно до таблиці 42 СНиП III-18. Зовнішній огляд і обмірювання лінійкою, рулеткою та штангенциркулем
<p>6 Механічні зони навколо шва:</p> <ul style="list-style-type: none"> – межі текучості і міцності – не нижче бракованого мінімуму відповідно до вимог стандарту на основний метал, зазначеного в проекті; – твердість за діамантовою пірамідою у стикових з'єднаннях – не більше ніж 350 (за Віккерсом); – те саме у таврових, кутових і напускних з'єднаннях – не більше ніж 400 (за Віккерсом); – ударна в'язкість при розрахунковій мінімальній температурі повітря – не нижче ніж 30 Дж/см²; – відносне видовження – не нижче ніж 16 %; – кут згину – не менше ніж 120° 	Властивості металу зварних швів в обсягах, обумовлених ГОСТ 10922 і ГОСТ 6996	Операційний (випробування контрольних зразків)

11.3 Навісне, напівнавісне та врівноважено-навісне складання

11.3.1 Спосіб монтажу прогонових конструкцій визначається у проектній документації на ці конструкції. Всі елементи, вузли, з'єднувальні елементи повинні мати міцність, стійкість та незмінність на всіх стадіях прийнятого способу монтажу.

11.3.2 Анкерні закріплення прогонових будівель розраховують за умови забезпечення стійкості положення системи "прогонова будівля – кран" при максимальній довжині консолі та випробовують до початку монтажу навантаженням, яке на 20 % перевищує розрахункове. Результати випробувань анкерів треба фіксувати актом.

11.3.3 За необхідності контролю величини опорної реакції на опорі встановлюють гідродомкрат або гідравлічний датчик тиску (ГДТ).

11.3.4 Для забезпечення стійкості проти ковзання у поздовжньому напрямку прогонову будівлю, що монтується, як правило, закріплюють за капітальну опору крізь нерухомі опорні частини з установленням усіх анкерних болтів або крізь рухомі опорні частини з установленням анкерних болтів та ретельним заклинюванням котків.

Під час монтажу прогонових будівель у сейсмічних районах встановлюють антисейсмічні пристрої за проектом, якщо вони не перешкоджають процесу монтажу.

11.3.5 Під час врівноважено-навісного монтажу випередження складання однієї консолі прогонової будівлі стосовно іншої більш ніж на одну панель не дозволено. Для замикання консолей прогонової будівлі передбачають пристрої, що забезпечують можливість вертикальних, горизонтальних та кутових переміщень консолей для збігання і фіксації

торців елементів, що стикаються. Замикання здійснюють, як правило, у мінімальні строки за постійної температури зовнішнього повітря.

11.3.6 Проектне положення у плані та профілі прогонової будівлі, що складають у навісний спосіб, забезпечують ретельним вивірнням геометричного положення перших панелей або блоків над опорою. Будівельний підйом забезпечують точністю наведення отворів у з'єднаннях, що визначають геометрію, за допомогою точених пробок та заповнення вузлів болтами.

Регулювання положення прогонової будівлі здійснюють після опускання її на капітальну опору.

Відставання в оформленні болтових та фрикційних з'єднань від передбаченого проектом має бути мінімальним і не перевищувати трьох панелей включно з тією, що складають.

При навісному складанні прогонових будівель із комбінованими болтовими та зварними монтажними з'єднаннями всі зварні та болтові з'єднання слід виконувати повністю під час складання, без відставань.

11.3.7 Під час складання гратчастих ферм необхідно забезпечувати послідовне панельне замикання геометрично незмінних секцій; під час складання панелей у шпренгельних фермах – геометричну незмінність секцій.

Вертикальне підтягування елементів при замиканні трикутників та точному збігу отворів у стиках дозволено здійснювати краном за умови забезпечення контролю за величиною зусилля, що прикладається.

Одночасно із складанням секцій головних ферм та елементів проїзної частини необхідно встановлювати поздовжні та поперечні зв'язки у кількості, що забезпечить стійкість складеної частини прогонової будівлі. Відставання у складанні верхніх поздовжніх та поперечних зв'язувальних елементів більш як на дві панелі включно з тією, що складається, не дозволено.

11.3.8 При суміщенні отворів в конструкціях, що складаються, не дозволено застосовувати інструменти та засоби, які викривлюють та зминають отвори, а також перевіряти точність збігання отворів пальцями.

11.3.9 Засоби переміщення та місця закріплення монтажного крана на прогоновій будівлі мають бути зазначені у ПВР.

Переміщення монтажного крана на чергову панель дозволяється тільки після утворення незмінної системи та встановлення проектною кількості болтів.

11.4 Захист металевих конструкцій від корозії

11.4.1 У цехових умовах лакофарбові покриття (включно з підготовкою поверхні) слід наносити за температури не нижче ніж 10 °C та не вище ніж 30 °C і відносній вологості повітря не більше ніж 75 %.

11.4.2 В умовах монтажу роботи з нанесення лакофарбових покриттів треба виконувати за відсутності опадів, туману, мряки та за температури повітря не нижче ніж 5 °C та не вище ніж 30 °C. При цьому поверхня металу повинна бути чистою та сухою.

При мінусовій температурі і відносній вологості повітря до 99 % можна застосовувати спеціальні фарби типу "йотунгард" на основі поліуретанів, що твердіють від вологи.

11.4.3 Тривалість перерви між операціями з підготовки поверхні та пофарбуванням в умовах приміщення не повинна перевищувати 24 год, на відкритому повітрі – 6 год.

11.4.4 Поверхні без фарби очищають від оксидів та окалини механічним способом.

11.4.5 Технічні вимоги щодо захисту металевих конструкцій від корозії та види контролю наведені у таблиці 24.

Таблиця 24

Технічні вимоги	Об'єкт та обсяг контролю	Вид контролю
1 Вимоги до антикорозійного покриття виробів у районах з помірним кліматом: – товщина покриття для середовищ: – слабоагресивних – від 70 мкм до 80 мкм; – середньоагресивних – не менше 80 мкм; – сильноагресивних – не менше 100 мкм – зовнішній вигляд – VI клас; – адгезія покриття до виробу – не більше двох балів	Кожна партія Кожний виріб Вибірковий або на трьох зразках – "свідках" за зміну	Перевірка за стандартами або технічними умовами на матеріали Візуальний – згідно з ГОСТ 9.032; ГОСТ 15140, методом ґратчастого надрізу
2 Підготовка поверхні: – ступінь знежирювання – перший; – ступінь очищення від окалини та оксидів – не нижче другого; – шорсткість – 30 мкм	Якість поверхні. 20 % напрацьованого за зміну	Перевірка згідно з ГОСТ 9.402 Те саме Профілографія згідно з ГОСТ 2789, перевірка профілометром на зразках – "свідках"

11.5 Захист металоконструкцій від корозії із застосуванням металізації

11.5.1 Захист від корозії металевих конструкцій газотермічними покриттями з цинку, алюмінію або їх сплавів слід здійснювати відповідно до вимог ГОСТ 9.304 та нормативних документів (далі – НД) з металізації.

11.5.2 До напилення поверхня основного металу повинна бути сухою і чистою, без залишків окалини, іржі, жирових та інших забруднень. Поверхні металевих прогонових конструкцій до початку заключного струминно-абразивного оброблення потрібно знежирювати до першого ступеня знежирення згідно з ГОСТ 9.402.

Поверхні металевих прогонових будівель повинні бути чистими і шорсткими для кращого зчеплення металізаційного покриття з основним металом.

Для утворення шорсткої поверхні основного металу розміри частин твердих абразивних матеріалів повинні бути від 1,5 мм до 2 мм, виключаючи кремнієві сполуки. Струминно-

абразивне оброблення зварювальних швів і пошкоджених ділянок слід проводити неметалевими абразивами. Вимірювання шорсткості здійснюють приладами – профілографом, профілометром.

Проміжок часу після підготовки поверхні основного металу до нанесення покриття не повинен перевищувати на відкритому повітрі: в суху погоду – 3 год, а при вологості повітря від 80 % до 85 % – 30 хв.

11.5.3 Проводити процес напилення необхідно за температури повітря не нижче ніж мінус 5 °С.

За вологості повітря більше ніж 85 % слід використовувати газополуменеві установки.

11.5.4 Покриття наносять газополуменевими або електродуговими установками або електрометалізаторами. Напилення слід здійснювати під кутом від 90° до 75° до поверхні, яку напиляють. Температуру поверхні, яку напиляють, під час газотермічного напилення контролюють контактним термометром (термістором).

11.5.5 Для нанесення покриття застосовують цинк і алюміній технічної чистоти або їх сплави у вигляді дроту або порошку.

Дріт застосовують:

– цинковий марки Ц1 діаметром 2,5 мм згідно з ГОСТ 13073;

– алюмінієвий діаметром від 1,5 мм до 3 мм з алюмінію або його сплавів згідно з ГОСТ 7871;

– цинк-алюмінієвий, із сплавів цинку з алюмінієм у відношеннях 95/5, 88/12, 85/15 або шляхом одночасного напилення дротів із цинку й алюмінію.

11.5.6 Дріт для металізації повинен мати чисту без окислів поверхню, не мати ум'ятин, різких згинів і розшарувань. Дріт безпосередньо перед використанням очищають від консервуючого мастила розчинником (уайт-спіритом, гасом тощо), а від забруднень – наждачним папером № 0.

11.5.7 Металізацію здійснюють шляхом послідовного нанесення взаємно перекриваючих паралельних смуг. Під час нанесення наступного шару проходи повинні бути перпендикулярні до проходів попереднього шару.

Покриття потрібної товщини при механізованому способі напилення наносять паралельними смугами з перекриттям, яке забезпечує мінімальну різницю у товщині покриття. Під час вимірювання товщини покриття слід застосовувати магнітні товщиноміри з діапазоном вимірювання від 0 до 500 мкм.

Металізаційний шар потрібно фарбувати лакофарбовим матеріалом пневматичним розпиленням або щіткою.

У разі забруднення цього шару спочатку слід вилучити забруднення протиранням ганчіркою, змоченою уайт-спіритом. Рясне змочування поверхні розчинником не допускається. Перший шар лакофарбових матеріалів у комбінованих покриттях повинен наноситися з низькою в'язкістю.

11.6 Приймання робіт

11.6.1 Під час монтажу сталевих та сталебетонних конструкцій має бути організований постійний операційний контроль.

Змонтовані конструкції до фарбування і завантаження їх будівельними та експлуатаційними навантаженнями приймає комісія. Під час приймання необхідно перевірити:

- правильність установки окремих елементів і конструкцій у цілому за результатами інструментальної перевірки у плані і профілі;
- відсутність зовнішніх дефектів у встановлених елементах;
- щільність примикання елементів до опорних поверхонь і одне до одного;
- якість монтажних і заводських з'єднань (зварних, фрикційних, болтових тощо);
- виконання спеціальних вимог проекту з регулювання напружень, попереднього напруження прогонових будівель тощо;
- обладнання споруди та прилеглої до неї ділянки дороги технічними засобами організації дорожнього руху;
- експлуатаційні характеристики покриття;
- відповідність заводської документації на конструкції й елементи, журналів робіт, актів проміжного приймання і прихованих робіт вимогам ДБН А.3.1-5.

Під час приймання змонтованих конструкцій надається така документація:

- заводська документація;
- сертифікати на метал та металеві вироби, що застосовувались під час монтажу, зварювальні електроди;
- робочі креслення конструкцій із зазначенням у них усіх відхилень від проекту, що були допущені у процесі монтажу та погоджені з проектними організаціями;
- журнали монтажних і клепальних робіт, встановлення високоміцних болтів, монтажного зварювання;
- акти проміжного приймання змонтованих конструкцій та акти на приховані роботи;
- схема організації дорожнього руху на ділянці споруди та під'їздах до неї;
- результати експериментальної перевірки розташування змонтованих конструкцій стосовно проектних осей та відміток і будівельного підйому прогонових будівель

11.6.2 Технічні вимоги щодо монтажу сталевих та сталебетонних прогонових будівель, а також об'єкти та види контролю наведені у таблиці 25.

Таблиця 25

Технічні вимоги	Об'єкт контролю	Вид контролю
1 Допустимі відхилення величин ординат будівельного підйому після встановлення прогонової будівлі на опорні частини (з урахуванням пружного прогину від власної ваги прогонової будівлі) для ординат висотою: – 100 мм і менше – не більше ніж 10 мм; – більше ніж 100 мм – не більше ніж 10 %	Усі гратчасті ферми – по вузлах у рівні проїзної частини; Усі прогонові будівлі з суцільними стінками у середині і чвертях прогону	Вимірювальний (нівелювання)
2 Допустима різниця (у поперечному напрямку) відміток вузлів прогонової будівлі після встановлення її на опорні частини при відстані В між осями ферм повинна бути не більше ніж: – опорних вузлів ферм і балок – 0,001 В; – однотипних вузлів суміжних ферм або поперечних перерізів балок – 0,002 В; – однотипних вузлів суміжних ферм залізничних будівель з їздом на стандартному мостобрусі – 8 мм	Те саме	Те саме
3 Допустимі відхилення в плані осі головної балки або ферми від проектного положення не більше ніж 0,0002 L (де L – прогін)	Кожна прогонова будівля	Вимірювальний (зйомка у плані теодолітом)
4 Допустимі відхилення одного з вузлів у плані від прямої, що з'єднує два сусідніх із ним вузли, не більше ніж 0,001 довжини панелі	Вибірковий (при відхиленні, зазначеному у п.3)	Вимірювальний (лінійкою від натягнутої струни)
5 Допустима стріла вигину осей елементів завдовжки L: – окремих елементів головних ферм, балок і балок проїзної частини – 0,001L, але не більше ніж 10 мм; – з'єднувальних елементів – 0,0015 L, але не більше ніж 15 мм	Усі елементи, у яких виявлено кривизну при зовнішньому огляді	Вимірювальний (вимірювання стріли вигину прогиноміром, лінійкою)
6 Допустиме випинання суцільних стінок балок заввишки Н – не більше ніж 0,003 Н	Те саме	Вимірювальний стріли випинання (прогиноміром, лінійкою)
7 Те саме за наявності ребер жорсткості – не більше ніж 0,006 Н	»	Те саме

12 УСТАНОВЛЕННЯ ОПОРНИХ ЧАСТИН ПРОГОНОВИХ БУДІВЕЛЬ

12.1 Гумові і гумофторопластові опорні частини установлюють безпосередньо на підферменні площадки, підготовлені і вивірені у межах відхилень, зазначених у таблиці 26, а сталеві і скляні бетонні – на опалублений по периметру шар незатужавілого цементно-піщаного розчину або полімербетону завтовшки до 3 см. Дозволено сталеві і скляні опорні частини встановлювати на клини або регульовальні пристрої з наступним ін'єктуванням зазорів клеєм на основі епоксидної смоли та видаленням клинів.

Вимоги до технології установлення опорних частин на вирівнювальний шар наведені у додатку Р.

12.2 Перед ін'єктуванням зазорів проводять їх герметизацію й встановлення штуцерів для нагнітання клею. По периметру кожної опорної частини установлюють не менше чотирьох штуцерів безпосередньо у зазор (при ущільненні його джгутами) або у спеціально передбачені проектом отвори в опорних частинах.

12.3 Для об'єднання з монолітним бетоном анкерних болтів у тілі опори застосовують цементно-піщаний розчин, полімербетон або клей на основі епоксидної смоли з наповнювачем.

12.4 Усі елементи опорних частин, що надходять на об'єкт, супроводжують документом про якість.

До початку установлення стаканних опорних частин необхідно: переконатись у тому, що верхня плита, кришка стакана і стакан щільно притиснуті один до одного пластмасовими монтажними болтами; проконтролювати паралельність плити (кришки) і дна стакана; уточнити наявність на поверхні верхніх плит отворів, що фіксують вісь опорних частин.

Поверхні тертя сталевих опорних частин і поверхні кочення ретельно очищають, натирають графітом або змащують дисульфід-молібденовим мастилом.

12.5 Рухомі опорні частини установлюють згідно з проектом з урахуванням температури повітря на момент установлення, усадки і повзучості бетону прогонових будівель.

Під час установлення опорних частин наносять риси, що визначають взаємне початкове положення їх елементів, і клеймо із зазначенням температури під час установлення прогонових будівель.

12.6 Прогонові будівлі установлюють на опорні частини з дотриманням вимог проекту конструкції та ПВР.

12.7 До укладання вирівнювального шару завтовшки не більше ніж 30 мм з цементно-піщаного розчину або полімербетону підферменні площадки очищають, промивають, вилучають мастила. Склад цементно-піщаного розчину повинен включати портландцемент марки не нижче М400, пісок кварцовий згідно з ГОСТ 8735 із співвідношенням цементу до піску 1:2 (у вагових частинах за масою) з водоцементним відношенням від 0,32 до 0,34.

12.8 Технічні вимоги щодо установлення опорних частин та види контролю наведені у таблиці 26.

Таблиця 26

Технічні вимоги	Об'єкт контролю	Вид контролю
1 Допустимі відхилення від проектної різниці відміток поверхонь підферменних площадок в межах однієї опори не повинні перевищувати + 2 мм	Усі підферменні площадки	Вимірювальний (нівелювання)
2 Допустимі відхилення поверхонь підферменних площадок від горизонтального (проектного) положення мають бути не більше ніж 0,002 довжини (ширини) площадки	Відхилення поверхонь усіх площадок	Вимірювальний (рівнем, лінійкою)
3 Допустимі відхилення від проектної різниці відміток опорних поверхонь зібраного комплексу сталевих та стаканних опорних частин в межах однієї опори не повинні бути більше ніж 0,001 відстані між осями ферм (балок)	Відхилення від проектної різниці відміток усіх опорних частин	Вимірювальний (нівелювання)
4 Допустимі відхилення осі стаканної лінійно-рухомої опорної частини від напрямку проектного переміщення опорного вузла прогонової будівлі не повинні бути більше ніж 0,005 довжини підферменника	Відхилення осі від напрямку проектного переміщення усіх лінійно-рухомих опорних части	Вимірювальний (лінійкою)

13 ВЛАШТУВАННЯ МОСТОВОГО ПОЛОТНА

13.1 Влаштування верхньої будови колії на залізничних мостах

13.1.1 Залізнична колія на мостах повинна відповідати вимогам до залізничної колії на перегоні. Конструкція колії та мостового полотна за міцністю та стійкістю повинна забезпечувати безпечний та плавний рух поїздів без обмеження швидкості, а також прохід коліс рухомого складу у випадку сходження з рейок.

13.1.2 До початку відсіпання баластного шару навколо кришок водовідвідних трубок укладають щебінь або гальку розміром від 80 мм до 120 мм. Під час відсіпання та ущільнення баласту, а також під час укладання колії вживають заходів, що запобігають пошкодженню гідроізоляції.

13.1.3 Мостові бруси, що укладають на шафові стінки стоянів, прирубують по висоті по всій площі опирання та закріплюють.

13.1.4 Врубування та отвори для болтів, костилів та шурупів у брусах антисептують, тріщини забивають антисептичною пастою, а кінці мостових брусів закріплюють проти розтріскування. На брусах проставляють рик укладання.

13.1.5 Для головок заклепок та високоміцних болтів упоперек бруса вирубують канавки.

13.1.6 Над рухомими кінцівками прогонових будівель у дошках настилу мостового полотна роблять розриви, що забезпечують його непорушність при зміні температури та переміщенні прогонової будівлі.

13.1.7 Роботи щодо улаштування мостового полотна на безбаластних залізобетонних плитах виконують за проектом та з урахуванням вимог, наведених в НД Укрзалізниці (УЗ).

13.1.8 Викладене полотно до пропускання залізничного навантаження має приймати представник дистанції колії.

Виявлені дефекти усувають до пропускання залізничного навантаження.

13.1.9 Технічні вимоги щодо влаштування верхньої будови колії на залізничних мостах та види контролю наведено у таблиці 27.

Таблиця 27

Технічні вимоги	Об'єкт контролю	Вид контролю
1 Відхилення відмітки головки рейок від ординат проектної лінії повинно бути не більше: – при ординатах менше ніж 50 мм – 4 мм; – при ординатах більше ніж 50 мм – 8 %	Відхилення відміток кожної прогонової будівлі	Вимірювальний (нівелювання)
2 Відхилення осі рейкової колії в плані від проектного положення не повинні бути більше ніж: – на прямих ділянках колії з безбаластним мостовим полотном – 30 мм; – те саме, при їзді на баласті – 50 мм; – на кривих ділянках колії з безбаластним мостовим полотном – 20 мм; – те саме при їзді на баласті – 30 мм	Відхилення осі рейкової колії кожної прогонової будівлі	Вимірювальний (теодолітна зйомка)
3 Вимоги до укладання мостового бруса:		

13.2.4 Виконання та приймання робіт з улаштування асфальтобетонних і цементобетонних покриттів необхідно здійснювати згідно з ДБН В.2.3-4 з визначеними експлуатаційними характеристиками покриття.

13.2.5 Якщо у разі влаштування покриття виникає необхідність виправлення його поздовжнього профілю укладанням додаткових шарів, конструкцію дорожнього одягу погоджують з проектною організацією.

13.2.6 Під час улаштування елементів мостового полотна забезпечують герметичність поєднання дорожнього одягу з конструкціями деформаційних швів, огорожами і тротуарними блоками.

13.2.7 Укладання перехідних плит стикування автодорожніх прогонових будівель з насипом підходів виконують у порядку та строки, визначені проектом, з урахуванням конструкції плит, властивостей ґрунтів насипу та його основи.

При розташуванні на мостах трамвайних рейкових колій їх укладають згідно зі СНиП III-39.

13.2.8 Комунікації та пристрої освітлення на мостах прокладають спеціалізовані організації з урахуванням вимог відповідних будівельних норм та правил.

Під час виконання робіт з улаштування комунікацій не дозволено робити монтажні зчипки, а також пази і отвори у конструкціях мостів без погодження з проектною організацією.

13.2.9 Споруди та прилеглі до неї ділянки дороги необхідно обладнувати технічними засобами організації дорожнього руху.

13.2.1 *Влаштування гідроізоляції*

13.2.1.1 Гідроізоляцію влаштовують згідно з проектом і відповідними нормативними документами.

Матеріали для влаштування гідроізоляції мають відповідати зазначеним у проекті характеристикам і вимогам стандартів та технічних умов на їх виготовлення. Не дозволяється застосовувати гідроізоляційні матеріали без наявності сертифіката.

13.2.1.2 Деталі водовідвідних та стропальних трубок установлюють до бетонування конструкцій. Установлення дерев'яних пробок замість трубок під час бетонування не дозволено.

13.2.1.3 Гідроізоляційні роботи на будівельному майданчику виконують за сухої погоди. За температури зовнішнього повітря нижче допустимої цей вид робіт виконують у тепляках.

13.2.1.4 Укласти гідроізоляційний матеріал слід розгортанням рулонів у поздовжньому напрямку, починаючи із знижених місць. Стики полотнищ рулонного гідроізоляційного матеріалу улаштовують з напуском по краях на 6 см – 10 см з урахуванням напрямку стікання води.

13.2.1.5 Гідроізоляцію біля водовідвідних трубок і в місцях розташування стовпів, що переривають суцільність гідроізоляційного килима, улаштовують до початку гідроізоляції всієї поверхні, що ізолюється. Додаткову гідроізоляцію біля водовідвідних трубок

заводять в їх розтруб і щільно обтискують металевим стаканом, установленим у розтруб, попередньо покритий бітумною ґрунтівкою.

Усі зазори між деталями водовідвідних трубок ретельно замазують.

Гідроізоляція у місці стикування із водовідвідними трубками не повинна мати місцевих потовщень, що перешкоджають стіканню води.

13.2.1.6 Під час виконання гідроізоляційних робіт контролюють відповідність якості гідроізоляції вимогам проектної документації, НД, перевіряють герметичність навколо водовідвідних трубок та деформаційних швів, а також у місцях її примикання (у кутах, бортиках, бордюрах та стовпах) і, крім того, якість вирівнювального, ізолюючого та захисного шарів.

У шарах гідроізоляції не повинно бути непроклеюваності, зморщок, проколів та інших механічних пошкоджень. На всі виявлені у кожному шарі пошкодження гідроізоляції укладаються латки.

13.2.2 Влаштування гідроізоляції наплавного типу

13.2.2.1 Влаштування гідроізоляції наплавного типу з рулонних матеріалів виконують шляхом їх наклейки на бетонну поверхню, оплавляючи нижню поверхню рулону полум'ям повітряно-газового пальника й одночасно підігрівачи поверхню основи, повільно розгортаючи рулон і притискаючи його до основи.

Якщо під час укладання є краплі покривної маси або невеликий валик мастики в місці зіткнення рулону з основою, температурний режим підібраний вірно.

Наявність великої кількості маси, що впливає, а також поява диму вказує на перегрівання матеріалу. Наявна поліетиленова плівка на нижній поверхні матеріалу розплавляється разом з бітумною масою.

13.2.2.2 Полотнища накрочують м'якими щітками і валиками, рух яких має бути від осі рулону по діагоналі до його країв. Особливо ретельно пригладжують кромки матеріалу.

13.2.2.3 За наявності міхурів, що свідчить про відсутність приклеювання до основи, їх усувають, розрізаючи міхур нахрест.

Неприклеєні кінці матеріалу відгинають, приклеюють плавленням нижньої поверхні і покривають ушкоджене місце латкою з перекриванням розрізів на 100 мм.

На 100 м² дозволено накладати не більше трьох латок.

13.2.2.4 Взимку під час розкочування рулонів їх підігрівачи полум'ям пальника з зовнішньої сторони.

13.2.2.5 Для наклейки гідроізоляції застосовують газ пропан з витратою від 0,3 л/м² до 0,6 л/м² залежно від температури повітря. Наклейку роблять одно- або багатофакельними пальниками.

13.2.2.6 У разі витікання на гідроізоляцію олії, бензину, дизельного палива або інших розчинників місця ушкодження вирізують і накладають латку.

13.2.2.7 Захисний шар дозволено укладати тільки після приймання робіт з улаштування гідроізоляції із складанням акта на приховані роботи.

13.2.2.8 Після влаштування гідроізоляції наплавного типу на монолітній плиті мостового полотна влаштовують захисний шар – литий асфальтобетон завтовшки 20 мм.

Вирівнювальний (середній) шар асфальтобетону та верхній шар асфальтобетонного покриття улаштовують завтовшки 40 мм кожний.

13.2.2.9 Гідроізоляцію блоків залізобетонних прогонових будівель залізничних мостів улаштовують під час їх виготовлення на заводі.

Відкривати робочий рух за відсутності передбаченої проектом гідроізоляції проїзної частини моста з захисним шаром не дозволено.

13.2.3 *Влаштування конструкції дренажу*

13.2.3.1 Дренаж на проїзній частині мостових споруд із дренажних трубок, з'єднаних дренажними каналами поздовжнього та поперечного напрямку, з метою збирання та відведення води зверху гідроізоляції, що потрапила крізь конструкцію дорожнього одягу, слід виконувати згідно з вимогами ДБН В.2.3-14, проекту та цього підрозділу Норм.

Дренажні канали на залізобетонній плиті розташовують над гідроізоляцією у товщині захисного шару, на ортотропній плиті – у товщині нижнього шару асфальтобетонного покриття.

13.2.3.2 Не допускається установлення дренажних трубок у опалубку під час бетонування проїзної частини.

13.2.3.3 На металевих прогонових будівлях для унеможливлення протікання води між стінкою трубки і плитою проїзної частини трубки установлюють зварюванням.

13.2.3.4 Отвори слід свердлити у залізобетонній плиті прогонової будівлі на всю товщину плити способом колонкового буріння. Спочатку свердлять отвір (діаметр трубки плюс 2 мм) на глибину вирівнювального шару плюс 20 мм. Потім у отвір установлюють трубку. Отвори у бетоні навколо трубки заповнюють мастикою типу "Бітурел" або "Гідрофор", крім того, поліетиленові трубки також змащують герметиком.

Після закріплення трубки в отворі укладають гідроізоляцію, яку трубки прорізають в місці їх установлення, а розсічені крайки гідроізоляції приклеюють на мастиці з внутрішнього боку трубки.

Для уникнення попадання матеріалів із дренажних каналів на трубку слід укладати склосітки розміром 100 мм × 100 мм з чарунками від 20 мм × 20 мм до 50 мм × 50 мм. Верх трубок на залізобетонній плиті необхідно ретельно ізолювати.

13.2.4 *Влаштування деформаційних швів*

13.2.4.1 Під час ремонту деформаційного шва, якщо зазори між кутиками звужені до 25 мм, слід встановлювати в старе ложе профіль К-35р (для переміщень до 35 мм).

13.2.4.2 При переміщеннях до 80 мм у ДШ-80 слід застосовувати профіль з масло-бензостійкої нестаріючої гуми за проектом. Монолітні ділянки в місцях установлення ДШ-80 бетонуються після встановлення конструкцій деформаційного шва.

13.2.4.3 При підсиленні прогонової будівлі монолітною плитою порядок улаштування на монолітній плиті деформаційного шва і вимоги щодо матеріалів приймаються за типовими проектами. Установочний розмір зазору між кутиками деформаційного шва залежить від температури повітря під час монтажу.

13.2.4.4 Порядок улаштування деформаційного шва типу "Тормаджоїнт" наступний: уздовж стику моста завширшки до 50 см роблять два розрізи пилою з алмазним напиленням, після чого розрізи обробляють пневматичним свердлом, вилучають асфальт між розрізами на мостовому полотні, сколотий відбійним молотком, очищають заглиблення до 8 см у мостовому полотні моста.

Коли стик повністю готовий і очищений, його обробляють гарячим стисненим повітрям. Дно і стінки заглиблення вирівнюють складом еласторованої в'язучої речовини. Потім уздовж стику укладають в одному рівні сталеві пластини метрової довжини, після чого останні обробляють в'язучою речовиною.

Підігрітий до 150 °С щебінь розміром фракції до 20 мм укладають у ложе стику, зверху укладають розігрітий матеріал типу асфальтової пробки "Тормаджоїнт" завтовшки 40 мм. Другий шар наносять аналогічно. Ущільнювач застосовують, аби зрівняти нанесений матеріал з мостовим полотном. Останній шар матеріалу, що з'єднує мостове полотно, наносять зверху ущільнювача разом із шаром щебеню розміром від 3 мм до 5 мм.

13.2.5 *Улаштування захисного шару*

13.2.5.1 На наплавну гідроізоляцію наносять бітумну емульсію у кількості 0,5 л/м². Довжина захватки розливання емульсії має знаходитись у межах від 25 м до 30 м.

13.2.5.2 Після нанесення емульсії, не чекаючи її розпаду, влаштовують захисний шар з піщаної полімерасфальтобетонної суміші типу Г завтовшки 3 см з температурою укладання суміші у межах від 135 °С до 140 °С. Суміш наносять на всю ширину покриття, що забезпечує надійне поздовжнє стикування смуг. Мінімальна температура в зоні стику смуг не повинна бути нижче ніж 110 °С.

13.2.5.3 Ущільнення сумішей здійснюють котками з гладкими вальцями. Спочатку ущільнення виконують середніми котками масою від 5 т до 7 т шість-вісім проходів у один слід, а потім – масою від 10 т до 12 т до повного ущільнення. За необхідності додаткового ущільнення суміші використовують важкі котки масою 15 т.

Температура асфальтобетонної суміші на стику із гідроізоляцією на початку ущільнення має бути у межах від 110 °С до 120 °С.

Котки мають рухатись по ущільнювальному покриттю від країв смуги до середини, потім від середини до країв, перекриваючи кожну смугу на 20 см – 30 см. Перші проходи виконують по поздовжньому стикуванню з раніше ущільненою смугою. Для забезпечення рівності покриття у процесі ущільнення необхідно слідкувати за тим, щоб коток рушав або змінював напрямок руху плавно, без ривків. Заборонено зупиняти коток на гарячій не до кінця ущільненій асфальтобетонній суміші.

На початку ущільнення швидкість котка має бути у межах 1,5-2 км/год, а після п'яти-шести проходів у один слід її збільшують для моторних котків з гладкими вальцями до 3-5 км/год.

13.2.5.4 Під час ущільнення після двох-трьох проходів котка перевіряють поперечний ухил та рівність. Дефекти усувають добавкою суміші у занижені місця та розпушуванням граблями завищених місць. Залишки видаляють.

13.2.5.5 Після охолодження шару піщаного асфальтобетону до температури навколишнього середовища наносять емульсію у кількості 0,3 л за 3-5 год до початку влаштування шару дрібнозернистої полімерасфальтобетонної суміші типу Б завтовшки 1,5 см. Температура суміші повинна бути у межах від 175 °С до 180 °С.

Температура на початку ущільнення повинна бути у межах від 155 °С до 165 °С, а наприкінці – від 120 °С до 130 °С.

Технологія ущільнення полімерасфальтобетонної суміші типу Б аналогічна типу Г. Відмінність – в обов'язковому використанні на заключному етапі ущільнення важких котків масою не менше ніж 15 т.

13.3 Влаштування елементів мостового полотна на ортотропних плитах

13.3.1 На ортотропних плитах сталевих прогонових будівель постійних мостів конструкція одягу їздового полотна, як правило, має бути багатшаровою, що складається з антикорозійного та захисно-зчіпного шарів із розсипаним по поверхні щебенем та двошаровим асфальтобетонним покриттям.

У разі включення до складу захисно-зчіпного шару інгібітора корозії антикорозійний шар дозволяється не влаштовувати.

13.3.2 Антикорозійний захист здійснюють нанесенням ґрунтовки пневматичним або безповітряним розпилювачем.

13.3.3 Захищають поверхню ортотропної плити від електрохімічної або хімічної корозії пофарбуванням (11.4) або металізацією (11.5) – газотермічним (газополум'яним) нанесенням алюмінієвого порошку або електрометалізацією – металевим дротом.

13.3.4 Підготовку поверхні ортотропної плити до влаштування гідроізоляції здійснюють очищенням металевого листа від ґрунтувальної фарби, іржі або прокатної плівки (окалини) піскоструминною обробкою.

13.3.5 Технологічна перерва між закінченням очищення і нанесенням антикорозійного покриття не повинна перевищувати 7 год за вологості повітря до 70 % і 3 год за більшої вологості повітря.

13.3.6 На готовому антикорозійному покритті не повинно бути дефектів: глянцю, пузирів, зморщок, кратерів, незафарбованих місць. Не допускаються відшарування покриття та сліди іржі.

Не дозволяється рух людей та транспорту по нанесеному ґрунтувальному шару.

За потреби укладання полімерасфальтобетонної суміші на емульсію, яка не розпалася, необхідно збільшити температуру на 10 °С.

13.3.7 Ділянки, захищені ґрунтовкою, перед нанесенням на них захисно-зчіпного шару, приймає будівельна лабораторія та оформляє прийняття відповідним записом у журналі.

Усі компоненти полімерних компаундів захисно-зчіпного шару перед приготуванням мають бути ретельно перемішані, цемент просушений та просіяний, дьоготь зневоднений.

13.3.8 Полімерні компаунди готують у такій послідовності: дьоготь розігрівують до температури не вище ніж 60 °С, у місткість заливають необхідну кількість смоли та скипидару, засипають портландцемент, після чого заливають дьоготь, усі компоненти змішують; до отриманої суміші додають компонент твердіння та знов ретельно змішують.

З моменту приготування компаунда до його укладання повинно бути не більше ніж 30 хв.

13.3.9 Відразу після укладання захисно-зчіпного шару (до твердіння) по його поверхні розподіляють чистий сухий гранітний щебінь.

13.3.10 Рух людей після укладання захисно-зчіпного шару з розсипаним гранітним щебенем дозволяється тільки за 4-5 год, а рух будівельних транспортних засобів – за 24 год; щоб запобігти ушкодженню покриття, слід розсипати пісок шаром не менше ніж 5 мм, який покриватиме щебінь.

Перед укладанням асфальтобетонного покриття пісок видаляють механічною щіткою, а поверхню промивають струменем води.

13.3.11 Асфальтобетонне покриття влаштовують двошаровим з гарячого асфальтобетону із сумішей типів Б, В, Г, не нижче II марки згідно з ДСТУ Б В.2.7-119.

13.3.12 Технічні вимоги щодо виконання робіт з улаштування елементів мостового полотна і види контролю наведені у таблиці 28.

Таблиця 28

Технічні вимоги	Контроль	Вид контролю
1 Арматурна сітка для армування (згідно з ГОСТ 23279): $\frac{4Bp-1-100}{4Bp-1-100};$ – захисного шару – $\frac{6A-1-100}{6A-1-100};$ – цементобетонного покриття – $\frac{6A-1-100}{6A-1-100};$	Кожен міст	Перевірка згідно з ГОСТ 23279
2 Допустима температура навколишнього повітря при влаштуванні гідроізоляції не нижче ніж: – на заводі – 5 °С; – на будівельному об'єкті із застосуванням бітумних мастик – 5 °С; – те саме з гумоподібних та таких, що наклеюються методом наплавлення рулонних бітумних матеріалів – мінус 10 °С; – те саме з поліетиленової плівки – не нижче ніж мінус 15 °С	Температура повітря у межах кожного моста	Вимірювальний (термометром)
3 Температура робочих складів гарячих бітумних мастик – 160-180 °С	Температура робочих складів кожної партії мастики	Те саме
4 Допускний напуск і зсув стиків рулонних гідроізоляційних матеріалів та армуючих основ: – напуск у першому шарі – не менше ніж 100 мм; – зсув у наступних шарах стосовно стиків попереднього шару – не менше ніж 300 мм	Величина напуску і зсуву кожного шару гідроізоляції	Вимірювальний (лінійкою)
5 Покриття місцевих пошкоджень гідроізоляційного килима латкою від краю пошкодження – не менше ніж 200 мм	Величина покриття кожного пошкодження	Те саме
6 Діаметр дренажної трубки повинен бути у межах від 40 мм до	Діаметр кожної	Вимірювання (лі-

65 мм	трубки	нійкою або штангенциркулем)
7 Верх дренажних трубок повинен бути нижче гідроізоляції або захисно-зчіпного шару на їх товщину	Рівень верху кожної дренажної трубки	Операційний, (вимірювання штангенциркулем)
8 Довжина дренажної трубки не повинна спричиняти попадання води на несучі конструкції і опори	Те саме	Візуальний, вимірювальний (лінійкою)
9 Матеріал трубок: – металеві – з нержавіючих сталей або латуні; – поліетиленові або поліпропіленові з температурою крихкості не нижче ніж 40 °С	Показники кожної партії матеріалу трубок	Візуальний
10 Зріз нижнього кінця трубки повинен бути під кутом у межах від 30° до 40°		Вимірювальний (транспортиром)
11 Порядок влаштування отворів: – на ортотропній плиті – до початку влаштування захисно-зчіпного шару; – на залізобетонній плиті – після влаштування вирівнювального шару під гідроізоляцію	Порядок улаштування отворів кожної плити	Візуальний
12 Склад компонентів компаунда дренажної суміші повинен бути у межах: – гравій фракції від 3 мм до 10 мм або щебінь фракції від 5 мм до 10 мм – від 1700 до 1800 масової частки; – пластифікатор – фуриловий спирт – від 8 до 15 масової частки; компонент твердіння – поліетиленполіамін за НД – від 9 до 12 масової частки або УП 0633М за НД – від 18 до 20 масової частки	Компоненти кожної партії компаунду	Вимірювальний (дозатором, терезами)
13 Період укладання компаунду в штрабу не повинен перевищувати 40 хв	Кожен заміс	Спостереження за годинником
14 Міцність затверділого компаунду повинна бути від 5 МПа до 6 МПа	Міцність компаунду. У кожному каналі	Випробування трьох зразків 10 см × 10 см × 10 см на кожні 100 п.м дренажу
15 Висота укладання дренажної суміші у штрабу каналів не повинна бути вище верху захисного шару	Кожен канал	Вимірювальний (лінійкою)
16 Улаштування елементів мостового полотна на сталевій ортотропній плиті: – температура навколишнього повітря – не нижче ніж 10 °С; – жирові забруднення на ізолюючій основі не допускаються; – шорсткість – не нижче 4 класу чистоти; товщина покриття із шарів: – антикорозійного – не менше ніж 60 мкм з епоксидно-цинкової протекторної ґрунтовки ЕП-057 – 100 вагових часток за масою; – захисно-зчіпного з епоксидно-кам'яновугільного в'язучого – від 2,5 мм до 4,0 мм такого складу, вагових часток за масою:	Температура повітря у межах кожного моста Ізолююча поверхня Те саме Вибірковий. За товщину приймається середньо-арифметичне з п'яти вимірювань Кожна партія вирубки (середнє	Вимірювальний (термометром) Візуальний (перевірка відсутності масляних плям на білій тканині) Перевірка згідно з ГОСТ 2.309 з другим ступенем очищення та згідно з ГОСТ 9.402 Вимірювальний (товщиноміром електромагнітним МТ-30Н, МИП-10) Вимірювальний

	значення з трьох вимірювань)	(лінійкою)
1-й склад 2-й склад смоли ЕИС-1 (ЕД-20) 100 100 кам'яновугільного дьогтю Д-1 (Д-2, Д-3) 60 – поліетиленполіаміну або УП-0633 10-12 10-12 скипидару або ксилолу 20 20 портландцементу 100 – щебеню фракції від 10 мм до 20 мм, кг/м ² 6 –	При доборі робочих складів в'язучого Те саме –"– –"– –"– Вибірково на площі 0,5 м ² . Відстань між зернами щебеню не більше 50 мм	Перевірка згідно з ДСТУ 2093 Перевірка згідно з ГОСТ 4641 Перевірка відповідно до чинних НД Перевірка згідно з ГОСТ 1571; ГОСТ 9410 Перевірка згідно з ДСТУ Б.В.2.7-46 Візуальний, вимірювальний (лінійкою)
асфальтобетону: – проїзної частини – 7 см; – тротуарів – 3 см	Одне вирубування на 7000 м ² , але не менше трьох вирубувань на міст	Перевірка згідно з ДБН В.2.3-4

14 СПОРУДЖЕННЯ ТА ЗАСИПАННЯ ВОДОПРОПУСКНИХ ТРУБ

14.1 Спорудження труб

14.1.1 Безпосередньо після приймання котловану блоки збірних фундаментів під труби установлюють на основу, яку виконують з проектним ухилом і заданим будівельним підйомом.

Блоки встановлюють секціями у напрямку від вихідного до вхідного оголовка труби. Кожний блок або ряди блоків у межах секції укладають відповідно до проекту і вирівнюють уздовж однієї з внутрішніх площин. Блоки укладають попередньо очищеними на шар розчину відразу у проектне положення; додаткове підливання розчину під блок, а також зсув блока після твердіння розчину не допускається. Уступи у рядах за висотою не повинні перевищувати 10 мм.

Скоси у місцях сполучення більш глибокої частини котловану під фундаменти оголовків з підшовою котловану під тіло труби після кладки фундаментів оголовків заповнюють піщано-гравійною або піщано-щебеневою сумішшю, пошарово ущільненою і политою цементним розчином.

14.1.2 Вертикальні шви кожного ряду блоків заповнюють цементно-піщаним розчином, ззовні вертикальні шви зрівнюють із поверхнею суміжних блоків.

Після затужавлення розчину із зовнішніх швів вилучають конопатку і шви заповнюють цементно-піщаним розчином.

14.1.3 Металеві гофровані труби (МГТ) без фундаментів та без оголовків складають або встановлюють у проектне положення після приймання ґрунтової подушки під трубу. Гофровані труби укладають безпосередньо на природний ґрунт основи або на спеціально підготовлену подушку з малостискуваного добре ущільненого ґрунту з товщиною шару не менше ніж 0,4 м.

14.1.4 Під час монтажу труби мають бути дотримані такі вимоги:

а) вихідний оголовок встановлюють до початку встановлення середніх (проміжних) ланок;

б) під час укладання циліндричних ланок труб контролюють, аби бетонна подушка забезпечувала під ланками на встановленому у проекті куті обхвату щільний контакт з поверхнею ланки по всій її довжині;

в) прямокутні і круглі ланки труб з плоскою п'ятою встановлюють на розчин з рухомістю від 6 см до 8 см;

г) секції МГТ встановлюють у профільоване шаблоном ложе, що охоплює знизу не менше третини поперечного перерізу труби або на горизонтальну добре сплановану площадку, ретельно підбиваючи і одночасно ущільнюючи піщаний ґрунт не менше ніж на третину поперечного перерізу труби;

д) під час монтажу МГТ слідкують, аби між головками болтів, гайок, шайб і гофрованими листами металевих конструкцій не залишалися частинки ґрунту.

14.1.5 Для запобігання підмиву основи по кінцях МГТ улаштовують протифільтраційні екрани із залізобетону, бетону або глини.

14.1.6 В умовах підвищеної корозійної активності ґрунту і води зовнішні і внутрішні поверхні МГТ покривають бітумними мастиками або полімерними емаллями.

14.1.7 З метою захисту МГТ від абразивних процесів на нижній третині її внутрішнього периметру влаштовують лоток з бетону або асфальтобетону.

14.1.8 Прийняття змонтованої труби до засипання її ґрунтом оформляють актом.

14.1.9 Нормативні вимоги, що мають бути дотримані під час будівництва труб і перевірені під час операційного контролю, а також об'єкти і види контролю наведені у таблиці 29.

Таблиця 29

Технічні вимоги	Об'єкт контролю	Вид контролю
1 Допустимі відхилення у положенні змонтованих елементів труб:		
– уступів у рядах фундаментних блоків по висоті – не більше ніж 10 мм;	Висота уступів. Кожний уступ	Вимірювальний (лінійкою)
– довжини і ширини секцій фундаментів не повинні перевищувати – +2 см; –1 см;	Довжина і висота секції. Кожна секція	Те саме
– відносний зсув суміжних залізобетонних і бетонних елементів не більше ніж 10 мм;	Кожний елемент	»
– зазорів між секціями фундаментів і ланками (від проектноі величини) – ± 5 мм;	Кожний зазор	»
– поздовжньої осі труби у профілі і плані (за умови відсутності ділянок застою води) – 30 мм	Кожна труба	Вимірювальний (нівелювання і зйомка плану)
2 Допустима міцність цементно-піщаного розчину:		

<ul style="list-style-type: none"> – під час укладання блоків фундаменту – розчин класу, що застосовується за проектом, але не менше ніж В20; – В/Ц – не більше ніж 0,65 	Міцність усього обсягу цементно-піщаного розчину, що укладається в один фундамент	Перевірка згідно з ГОСТ 5802
3 Допустима рухомість цементно-піщаного розчину: <ul style="list-style-type: none"> – для вирівнювання основи під нижній ряд блоків і для горизонтальних швів глибина занурення конуса від 6 см до 8 см; – те саме для вертикальних швів – від 11 см до 13 см; – те саме для розширення зовнішніх швів – від 2 см до 3 см 	Те саме	Те саме
Примітка. Зазори між ланками і секціями фундаментів труб мають бути в одній площині.		

14.2 Засипання труб

14.2.1 Засипання водопропускних труб виконують після встановлення відповідності проектній документації якості ґрунтів, виконаних робіт із зведення конструкцій, улаштування дренажу і гідроізоляції.

14.2.2 Під час виконання робіт із засипання труб крім вимог цього розділу слід дотримуватися вимог ДБН В.2.3-19 та ДБН В.2.3-4.

14.2.3 Ущільнення ґрунту під час засипання водопропускних труб згідно з ДБН В.2.3-4 виконується із застосуванням спеціальних ущільнювальних засобів віброударної або ударної дії. Не допускається ущільнення трамбувальними плитами при висоті засипання над трубами менше ніж 2 м.

14.2.4 Пазухи котлованів фундаментів труб засипають відразу після приймання фундаментів. Недопустимо засипати пазухи за наявності у них води.

На мокрих і вологих ділянках основи пазухи і нижню частину призми на висоту 0,5 м відсипають до початку стійких заморозків.

14.2.5 Під час засипання труби спочатку відсипають з обох боків труби ґрунтову призму, а потім на проектну висоту – насип.

Переїзд автотранспортних засобів через трубу, яку споруджують, дозволено у разі відсипання зверху неї шару ґрунту завтовшки не менше ніж 1 м, а для бульдозерів – не менше ніж 0,5 м.

Ґрунтову призму споруджують під контролем представників організації, що будує трубу, і оформляють актом.

Засипання труби виконують з дотриманням вимог ДБН В.2.3-4 на спорудження земляного полотна.

14.2.6 Особлива увага приділяється якості ущільнення ґрунту у важкодоступних місцях – у нижніх чвертях ланок круглих труб, у місцях переходу ланок в оголовки, у гофрах металевих труб тощо.

14.2.7 У разі розташування труб на схилах балок, ярів засипку починають з низового боку з ретельним ущільненням шарів ґрунту. Рівень засипки з низового боку завжди повинен перевищувати рівень ґрунту з верхового боку.

Засипання МГТ виконують з ухилами не більше ніж 1:5 шарами ґрунту завтовшки більше ніж 60 см, що укладаються рівномірно з обох боків конструкції і ретельно ущільнюються ґрунтоущільнювальними машинами.

Дозволено біля труб виконувати відсипання і пошарове ущільнення ґрунту поздовжніми (стосовно осі труби) проходами котків. При цьому відсипання і ущільнення ґрунту слід вести з обох боків труби шарами однакової товщини.

14.2.8 Під час засипання труб взимку слід:

- ретельно очищати від снігу та льоду основу під призму;
- не допускати попадання снігу і льоду в пазухи між стінками котловану і фундаменту, а також у тіло ґрунтової призми;
- пазухи між стінками фундаменту і котловану, а також шари ґрунту безпосередньо зверху ланок заввишки не менше ніж 1 м слід засипати тільки талим ґрунтом.

14.2.9 Під час виконання робіт взимку на всіх етапах спорудження труби проводять спостереження за погодними умовами з відповідними записами в журналі виконання робіт. У журналі зазначають способи контролю щільності.

При цьому фіксують:

- температуру навколишнього середовища (при дво- і тризмінній роботі три рази на добу – о 8-й, 13-й і 21-й год);
- напрям і швидкість вітру;
- дані про снігопади і хуртовини.

Допустимий час робочого циклу з моменту розробки ґрунту до закінчення його ущільнення на насипу наведено у таблиці 30.

Таблиця 30

Температура зовнішнього повітря	Допустимий час робочого циклу, хв, за швидкості вітру			
	3 м/с	7 м/с	10 м/с	Більше ніж 10 м/с
Вище ніж мінус 10 °С	240	180	140	120
Від мінус 10 °С до мінус 18 °С	150	120	100	80
Нижче ніж мінус 18 °С до мінус 25 °С	120	90	70	60

14.2.10 З метою забезпечення безпеки дорожнього руху уздовж осі труби на узбіччі біля труб необхідно встановити напрямні стовпчики – по одному з кожного боку дороги. При влаштуванні напрямних стовпчиків слід дотримуватись вимог ДСТУ 2735.

14.2.11 Технічні вимоги щодо засипки водопропускних труб і стоянів мостів, а також об'єкти і вид контролю наведено у таблиці 31.

Таблиця 31

Технічні вимоги	Об'єкт контролю	Вид контролю
1 Ширина прогалку у насипу для спорудження труби повинна бути не менше ніж 10 м і не менше ніж 4 м від підшви укосу насипу до труби	Ширина прогалку кожної труби	Вимірювальний (рулеткою)
2 Розміри ґрунтової призми: верху – не нижче верху труби; укосу – не більше ніж 1:5	Ґрунтова призма кожної труби	Операційний. Вимірювання (укісним шаблоном, лінійкою)
3 Ґрунти, що передбачені у проекті для влаштування подушки під МГТ, повинні відповідати вимогам: – піски середньої крупності, крупні, гравелісті; – щебенисто-галькові і жорстково-гравійні ґрунти, що не містять уламків розміром більше 50 мм; – вміст частинок розміром менше ніж 0,1 мм – не більше ніж 10 %; – в тому числі глинистих розміром менше ніж 0,005 мм – не більше ніж 2 %	Ґрунт для подушки кожної труби	Візуальний і за даними гранулометричного аналізу (ГОСТ 12536)
4 Те саме, для засипання ґрунтової призми МГТ і дрібні піски, що не вміщують частинок розміром менше ніж 0,1 мм – не більше ніж 10 %, у тому числі глинистих розміром менше ніж 0,005 мм – не більше ніж 2 % Те саме, для засипання МГТ вище жорсткого шару, що використовується під час відсипання насипу, у тому числі глинисті	Те саме	Те саме
5 Ґрунти для засипання ґрунтової призми бетонних і залізобетонних труб дозволено застосовувати такі самі, як при відсипанні насипу	»	Візуальний
6 Засипання пазах ¹⁾ між стінками котловану і фундаментом труби – горизонтальними шарами, одночасно з обох боків фундаменту на всю довжину котловану з допустимим випередженням на величину ущільненого шару	Ґрунт кожної труби	Вимірювальний ("об'ємно-ваговим" методом згідно з ГОСТ 5180)
7 Товщина шарів, що насипаються, в щільному тілі, м: а) 0,40-0,45 глинистих ґрунтів – при ущільненні машинами на базі тракторів ДТ-75 або Т-130Г для ущільнення насипів; б) 0,50-0,65 піщаних ґрунтів – при ущільненні зазначеними вище машинами; 0,20-0,25 піщаних ґрунтів – при ущільненні пневмокотками масою 25 т-30 т; в) до 0,15 піщаних ґрунтів – при ущільненні ручними електротрамбівками типу ІЕ-4505 або ІЕ-4502	Кожен шар	Вимірювальний (лінійкою)
8 Коефіцієнт ущільнення ґрунту ґрунтової призми у МГТ – за вимогами проекту	На горизонтах 0,25; 0,5 і 0,75 d по висоті з обох боків по осі насипу на відстані 0,1 м і 1,0 м від стінок – не менше двох проб у кожній точці	Вимірювальний (для піщаних і глинистих ґрунтів "об'ємно-ваговим" методом згідно з ГОСТ 5180, для щебенево-гальчаникових і жорстково-гравійних методом лунок)
9 Те саме щодо бетонних і залізобетонних труб – за вимогами проекту	Кожен ущільнений шар ґрунту – у перерізі по осі насипу і з обох боків труби на відстані 0,6 м і 1,0 м від стінок	Те саме
10 Коефіцієнт ущільнення ґрунту над трубою на висоту 2 м у зоні зниженого ущільнення при насипах заввишки 8 м і більше – за	Кожен ущільнений шар	Вимірювальний (для піщаних і глинистих

вимогами таблиці 4.8 ДБН В.2.3-4		ґрунтів "об'ємно-ваговим" методом згідно з ГОСТ 5180, для щебенево-галечникових і жорстково-гравійних методом лунок)
11 Допускається зменшення горизонтального діаметра МГТ у період засипання і ущільнення ґрунту до 3 % діаметра	Уся довжина кожної труби	Вимірювальний (шаблоном)
Засипання труб взимку		
12 Допускаються ґрунти для засипання МГТ, зазначені у п. 3, талі (сухі незамерзлі), які мають на момент ущільнення $t \geq 0,5$ °С. Час робочого циклу з моменту розроблення ґрунту до закінчення його ущільнення – не більше часу, протягом якого ґрунт зберігає здатність до ущільнення	Кожен ущільнений шар	Вимірювальний (вимірювання температури ґрунту)
13 Допускаються ґрунти для засипання бетонних і залізобетонних труб – скелясті, крупноуламкові, крупний і середній пісок. Допускаються глинисті ґрунти, які мають вологість не вище межі утворювання. Глинисті ґрунти напівтвердої консистенції дозволено застосовувати за відсутності ґрунтів меншої вологості і тільки у талому стані	Кожна труба	Операційний (вимірювання часу годинником визначається на об'єкті орієнтовно за таблицею 30)
14 Підготовка насипів для спорудження труб під інші шляхи: – з глинистих ґрунтів заввишки більше ніж 1 м – нарізати уступи завширшки від 1 м до 1,5 м з поперечним ухилом 0,01– 0,02; – з дренажних ґрунтів – вилучити з укосів дерен і деревно-кущову рослинність і після цього розпушити укоси на глибину – не менше ніж від 10 см до 15 см	Те саме	Вимірювання (рулеткою і укисним шаблоном) Візуальний і вимірювання глибини розрихлення лінійкою
15 Мінімальне засипання ґрунтової призми труб для пропускання повені: – круглих – на висоту в півдіаметра; – прямокутних – на піввисоти; – МГТ – на висоту діаметра	»	Вимірювальний (рулеткою)
1) У разі закладання фундаменту до 0,7 м пазухи засипають ґрунтом на всю висоту і ущільнюють машиною вібраційної ударної дії для незручних умов на базі трактора ДТ-75 за два проходи в один слід із швидкістю 500 м/год		

15 ВІДСИПАННЯ КОНУСІВ І НАСИПІВ

15.1 Засипання стоянів мостів слід виконувати після перевірки якості ґрунтів, якими засипають, і перевірки відповідності проекту виконаних робіт із зведення конструкцій, улаштування дренажу і гідроізоляції.

15.2 Під час виконання робіт із відсипання конусів, крім вимог цього розділу, слід дотримуватися вимог ДБН В.2.3-19.

15.3 Відсипання конусів біля мостів, а також ділянок насипів за стоянами мостів (на довжину, що дорівнює висоті насипу за стоянами плюс 2 м по верху і не менше ніж 2 м у рівні природної поверхні) та засипання порожнин за підпірними стінками слід виконувати дренажними ґрунтами з коефіцієнтом фільтрації не менше ніж 2 м/добу.

15.4 Ґрунти конусів, насипів за стоянами мостів та порожнин за підпірними стінками треба ущільнювати засобами віброударної або ударної дії (навісними вібротрамбовками). Не допускається ущільнення трамбувальними плитами на відстані від штучних споруд менше ніж 3 м.

15.5 Під час виконання робіт взимку спостереження за погодними умовами виконують аналогічно наведеним у 14.2.9.

15.6 Відсипання насипу виконують згідно з ДБН В.2.3-4 на влаштування земляного полотна.

16 УКРІПЛЮВАЛЬНІ РОБОТИ

16.1 Надводні періодично підтоплювані укоси конусів, насипів підходів, захисних і регуляційних споруд попередньо сплановують, як правило, зрізанням ґрунту. Підсипання допускається за умови доведення його щільності до проектної.

16.2 Підводні та постійно затоплювані укоси всіх споруд, схили берегів і дно річок очищають від залишків будівельних конструкцій, корчів, топляка та інших великих предметів і сплановують зрізанням або підсипанням відповідно до вимог проекту без подальшого ущільнення.

16.3 Підготовку з накидного матеріалу або геотекстилю у зимовий період виконують по ґрунту, очищеному від снігу і намерзлого льоду. Полотно геотекстилю розстеляють з випередженням щодо укладання плит не більше ніж на одну добу.

16.4 Бетонні та залізобетонні плити та елементи ґратчастого покриття виготовляють відповідно до вимог додатків Г і Д.

16.5 Плити та блоки ґратчастого покриття укладають на укіс від підосви до гребеня споруди. У покритті з плит шви замоноличують до затоплення укосу. На постійно затоплювані укоси або підводні схили та дно річки покриття з гнучких плит укладають картами площею більше ніж 100 м² у вигляді "луски" з напуском від 0,5 м до 1,5 м із спеціальних наплавних улаштувань у вигляді барабана або стапеля відповідно до ПВР. Шви між плитами у картах не омоноличують.

16.6 Технічні вимоги щодо укріплювальних робіт та види контролю наведені у таблиці 32.

Таблиця 32

Технічні вимоги	Об'єкт контролю	Вид контролю
1 Відхилення поверхні ґрунту укосу від проектних показників не повинні перевищувати ± 5 см	Два вимірювання на поперечнику з кроком, зазначеним у проекті	Вимірювальний (укісним шаблоном та лінійкою)

17 ПРИЙМАННЯ В ЕКСПЛУАТАЦІЮ ЗБУДОВАНИХ МОСТІВ ТА ТРУБ

17.1 Приймання в експлуатацію закінчених будівництвом мостів та труб слід здійснювати відповідно до вимог постанови КМУ №1243 від 22.09.04, результати оформляти актами за формами, затвердженими наказом Держбуду від 27.01.2005 р. № 21.

17.2 Усі збудовані мости та труби до приймання в експлуатацію слід обстежувати, а в необхідних випадках випробовувати згідно з вимогами ДБН В.2.3-6.

17.3 Мости, що не підлягають випробуванню, мости під колії метрополітену, а також автодорожні мости, що запроектовані під навантаження АБ (згідно з ДБН В.2.3-14), при введенні в експлуатацію слід обкатувати транспортом з найбільшими експлуатаційними навантаженнями, які можливі на даній лінії або дорозі.

Обкатування повинна організовувати експлуатаційна організація, що приймає міст у експлуатацію. Результати обкатування оформляти актом, складеним представниками будівельної, проектної та експлуатаційної організацій.

17.4 До приймання споруди в експлуатацію підмостове русло та отвори труб мають бути очищені від сторонніх предметів; шляхи під шляхопроводами приведені у відповідність із проектними відмітками; на мостах та підходах установлені транспортні огорожі, напрямні стовпчики та інші дорожні знаки, нанесена дорожня розмітка та сигнали суднової обстановки; випробувані пристрої освітлення; випробувані механізми, загороджувальна та сповіщувальна сигналізація підйомно-розвідних мостів; закінчені та випробувані системи захисних та запобіжних пристроїв від блукаючого струму; установлені (за потреби) габаритні ворота; виконано передбачений проектом комплекс протипожежних заходів.

17.5 При відхиленні від проектних показників розташування та розмірів зведених конструкцій мостів та труб, що були виявлені під час обстеження, контрольних вимірювань та інструментальних зйомок, необхідно виконувати аналіз щодо впливу їх на несучу здатність та експлуатаційні якості споруд. При цьому слід перевіряти дотримання основних габаритів, розмірів, температурних зазорів, деформаційних швів, положення опорних частин та проектних ухилів.

При прийманні споруд в експлуатацію зниження розрахункової несучої здатності в окремих частинах або елементах через виявлені відхилення в їх положенні і розмірах не повинно перевищувати 5 %.

17.6 Використання незакінчених будівництвом мостів та труб для відкриття руху будівельного транспорту та механізмів, необхідних для завершення будівництва, по готових частинах і конструкціях споруд передбачається ПВР. При цьому повинна бути встановлена відповідна огорожа місця виконання робіт.

Можливість такого руху визначає робоча комісія після обстеження технічного стану зведених конструкцій за участю представника проектної організації; таке обстеження повинно забезпечувати безпечний рух передбачених транспортних засобів при встановлених режимах та швидкостях.

Додаток А
(обов'язковий)

Нормативні посилання

Перелік нормативних документів, на які зроблені посилання в цих Нормах

Постанова КМУ
№ 1243 від 22.09.04

Порядок прийняття в експлуатацію закінчених будівництвом об'єктів

ДСТУ [Б В.2.1-1-95](#)
(ГОСТ 5686-94)

Основи та підвалини будинків і споруд. Ґрунти. Метод польових випробувань палями

ДСТУ Б В.2.1-7-2000 (ГОСТ 20276-99)

Основи та підвалини будинків і споруд. Ґрунти. Методи польового визначення характеристик міцності та деформованості

ДСТУ [Б В.2.7-29-95](#)

Будівельні матеріали. Дрібні заповнювачі природні, із відходів промисловості, штучні для будівельних матеріалів, виробів, конструкцій та робіт. Класифікація

ДСТУ [Б В.2.7-30-95](#)

Будівельні матеріали. Матеріали нерудні для щебених і гравійних основ та покриттів автомобільних доріг. Технічні умови

ДСТУ [Б В.2.7-32-95](#)

Будівельні матеріали. Пісок щільний природний для будівельних матеріалів, виробів, конструкцій і робіт. Технічні умови

ДСТУ [Б В.2.7-46-96](#)

Будівельні матеріали. Цементи загальнобудівельного призначення. Технічні умови

ДСТУ [Б В.2.7-47-96](#)
(ГОСТ 10060.0-95)

Будівельні матеріали. Бетони. Методи визначення морозостійкості. Загальні вимоги

ДСТУ [Б В.2.7-48-96](#)
(ГОСТ 10060.1-95)

Будівельні матеріали. Бетони. Базовий (перший) метод визначення морозостійкості

ДСТУ [Б В.2.7-49-96](#)
(ГОСТ 10060.2-95)

Будівельні матеріали. Бетони. Прискорені методи визначення морозостійкості при багаторазовому заморожуванні та відтаванні

ДСТУ [Б В.2.7-50-96](#)
(ГОСТ 10060.3-95)

Будівельні матеріали. Бетони. Дилатометричний метод прискореного визначення морозостійкості

ДСТУ [Б В.2.7-51-96](#)
(ГОСТ 10060.4-95)

Будівельні матеріали. Бетони. Структурно-механічний метод прискореного визначення морозостійкості

ДСТУ [Б В.2.7-65-97](#)

Добавки для бетонів і будівельних розчинів. Класифікація.

ДСТУ [Б В.2.7-71-98](#)
(ГОСТ 8269.0-97)

Будівельні матеріали. Щебінь і гравій із щільних гірських порід і відходів промислового виробництва для будівельних робіт. Методи фізико-механічних випробувань

ДСТУ [Б В.2.7-74-98](#)

Будівельні матеріали. Крупні заповнювачі природні, із відходів промисловості, штучні для будівельних матеріалів, виробів, конструкцій та робіт. Класифікація

ДСТУ [Б В.2.7-75-98](#)

Будівельні матеріали. Щебінь та гравій щільні природні для будівельних матеріалів, виробів, конструкцій та робіт. Технічні умови

ДСТУ [Б В.2.7-82-99](#)

Будівельні матеріали. В'язучі гіпсові. Технічні умови

ДСТУ [Б В.2.7-85-99](#)
(ГОСТ 22266-94)

Будівельні матеріали. Цементи сульфатостійкі. Технічні умови

ДСТУ [Б В.2.7-96-2000](#) (ГОСТ 7473-94)

Будівельні матеріали. Суміші бетонні. Технічні умови

ДСТУ [Б В.2.7-112-2002](#)

Будівельні матеріали. Цементи. Загальні технічні умови

ДСТУ [Б В.2.7-114-2002](#) (ГОСТ 10181-2000)

Будівельні матеріали. Суміші бетонні. Методи випробувань

ДСТУ [Б В.2.7-119-2003](#)

Будівельні матеріали. Суміші асфальтобетонні і асфальтобетон дорожній та аеродромний. Технічні умови

ДСТУ 2093-92
(ГОСТ 10587-93)

Смоли епоксидно-діанові неотверджені. Технічні умови

ДСТУ 2735-94

Огородження дорожні і напрямні пристрої. Правила застосування. Вимоги безпеки дорожнього руху

ДСТУ 3184-95

Дріб сталевий та чавунний технічний. Загальні технічні умови

ДСТУ [3760-98](#)

Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій. Загальні технічні умови

ДСТУ 4179-2003

Рулетки вимірювальні металеві. Технічні умови

ДБН [А.3.1-5-96](#)

Управління, організація і технологія. Організація будівельного виробництва

ДБН [А.3.1-7-96](#)

Управління, організація і технологія. Виробництво бетонних і залізобетонних виробів

ДБН В.2.3-4-2007

Споруди транспорту. Автомобільні дороги

ДБН [В.2.3-6-2002](#)

Споруди транспорту. Мости та труби. Обстеження і випробування

ДБН [В.2.3-14:2006](#)

Споруди транспорту. Мости та труби. Правила проектування

ДБН [В.2.3-19-2008](#)

Споруди транспорту. Залізничі колії 1520 мм. Норми проектування

ДБН [В.2.7-64-97](#)

Будівельні матеріали. Правила застосування хімічних добавок у бетонах і будівельних розчинах

НПАОП [45.21-1.03-98](#)

Правила безпеки під час проведення робіт з будівництва мостів

НАПБ А 01.001-2004

Правила пожежної безпеки в Україні

ГОСТ 2.309-73

ЕСКД. Обозначения шероховатости поверхностей (Позначення шорсткості поверхонь)

ГОСТ [9.032-74](#)

ЕСЗКС. Покрyтия лакокрасочные. Группы, технические требования и обозначения (Покриття лакофарбові. Групи, технічні вимоги і позначення)

ГОСТ 9.304-87

ЕСЗКС. Покрyтия газотермические. Общие требования и методы контроля (Покриття газотермічні. Загальні вимоги і методи контролю)

ГОСТ [9.402-80](#)

ЕСЗКС. Покрyтия лакокрасочные. Подготовка металлических поверхностей перед окрашиванием (Покриття лакофарбові. Підготовка металевих поверхонь перед фарбуванням)

ГОСТ 166-89

Штангенциркули. Технические условия (Штангенциркулі. Технічні умови)

ГОСТ [310.3-76](#)

Цементы. Методы определения нормальной густоты, сроков схватывания и равномерности изменения объема (Цементи. Методи визначення нормальної густини, термінів тужавлення і рівномірності зміни об'єму)

ГОСТ [310.4-81](#)*

Цементы. Методы определения предела прочности при изгибе и сжатии (Цементи. Методи визначення межі міцності при згині і стисненні)

ГОСТ [427-75](#)

Линейки измерительные металлические. Технические условия (Лінійки вимірвальні металеві. Технічні умови)

ГОСТ 1571-82

Скипидар живичный. Технические условия (Скипидар живичний. Технічні умови)

ГОСТ 2789-73

Шероховатость поверхности. Параметры и характеристики (Шорсткість поверхні. Параметри і характеристики)

ГОСТ 3344-83

Щебень и песок шлаковые для дорожного строительства. Технические условия (Щебінь і пісок шлакові для дорожнього будівництва. Технічні умови)

СТ СЭВ 3477-81

Цементы. Отбор и подготовка проб (Цементи. Відбір і підготування проб)

ГОСТ 4147-74

Железо (III) хлорид 6-водный. Технические условия (Залізо (III) хлорид 6-водний. Технічні умови)

ГОСТ 4543-71

Прокат из легированной конструкционной стали. Технические условия (Прокат з легованої конструкційної сталі. Технічні умови)

ГОСТ 4641-80

Дегти каменноугольные для дорожного строительства. Технические условия (Дьогті кам'яновугільні для дорожнього будівництва. Технічні умови)

ГОСТ [5180-84](#)

Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик (Грунты. Методи лабораторного визначення фізичних характеристик)

ГОСТ [5264-80](#)

Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры (Ручне дугове зварювання. З'єднання зварні. Основні типи, конструктивні елементи і розміри)

ГОСТ [5781-82](#)

Сталь горячекатаная для армирования железобетонных конструкций. Технические условия (Сталь гарячекатана для армування залізобетонних конструкцій. Технічні умови)

ГОСТ [5802-86](#)

Растворы строительные. Методы испытаний (Розчини будівельні. Методи випробувань)

ГОСТ 5822-78

Анилин гидрохлорид. Технические условия (Анілін гідрохлорид. Технічні умови)

ГОСТ [6996-66](#)

Сварные соединения. Методы определения механических свойств (Зварні з'єднання. Методи визначення механічних властивостей)

ГОСТ [7348-81](#)

Проволока из углеродистой стали для армирования предварительно напряженных железобетонных конструкций (Дріт з вуглецевої сталі для армування попередньо напружених залізобетонних конструкцій)

ГОСТ 7871-75

Проволока сварочная из алюминия и алюминиевых сплавов. Технические условия (Дріт зварювальний з алюмінію і алюмінієвих сплавів. Технічні умови)

ГОСТ [8713-79](#)

Сварка под флюсом. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры (Зварювання під флюсом. З'єднання зварні. Основні типи, конструктивні елементи і розміри)

ГОСТ 8728-88

Пластификаторы. Технические условия (Пластифікатори. Технічні умови)

ГОСТ [8735-88](#)

Песок для строительных работ. Методы испытаний (Пісок для будівельних робіт. Методи випробувань)

ГОСТ 9410-78

Ксилол нефтяной. Технические условия (Ксилол нафтовий. Технічні умови)

ГОСТ [10180-90](#)

Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам (Бетони. Методи визначення міцності за контрольними зразками)

ГОСТ 10690-73

Калий углекислый технический (поташ). Технические условия (Калій вуглекислий технічний (поташ). Технічні умови)

ГОСТ 10834-76

Жидкость гидрофобизирующая 136-41. Технические условия (Рідина гідрофобізуюча 136-41. Технічні умови)

ГОСТ 10884-94

Сталь арматурная термомеханически упрочненная для железобетонных конструкций. Технические условия (Сталь арматурна термомеханічно зміцнена для залізобетонних конструкцій)

ГОСТ [10922-90](#)

Арматурные и закладные изделия сварные, соединения сварные арматуры и закладных изделий железобетонных конструкций. Общие технические условия (Арматурні і закладні вироби зварні, з'єднання зварні арматури і закладних виробів залізобетонних конструкцій. Загальні технічні умови)

ГОСТ [12536-79](#)

Грунты. Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава (Грунти. Методи лабораторного визначення гранулометричного (зернового) і мікроагрегатного складу)

ГОСТ [12730.1-78](#)

Бетоны. Метод определения плотности (Бетони. Метод визначення густини)

ГОСТ 12730.5-84

Бетоны. Методы определения водонепроницаемости (Бетони. Методи визначення водонепроникності)

ГОСТ 13073-77

Проволока цинковая. Технические условия (Дріт цинковий. Технічні умови)

ГОСТ 13302-77

Кислоты нефтяные. Технические условия (Кислоты нафтові. Технічні умови)

ГОСТ 14771-76

Дуговая сварка в защитном газе. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры (Дугове зварювання в захисному газі. З'єднання зварні. Основні типи, конструктивні елементи і розміри)

ГОСТ 15140-78

Материалы лакокрасочные. Методы определения адгезии (Матеріали лакофарбові. Методи визначення адгезії)

ГОСТ 15589-70

Болты с шестигранной головкой класса точности С. Конструкция и размеры (Болты з шестигранною головкою класу точності С. Конструкція і розміри)

ГОСТ [17623-87](#)

Бетоны. Радиоизотопный метод определения средней плотности (Бетони. Радіоізотопний метод визначення середньої густини)

ГОСТ [17624-87](#)

Бетоны. Ультразвуковой метод определения прочности (Бетони. Ультразвуковий метод визначення міцності)

ГОСТ [18105-86](#)

Бетоны. Правила контроля прочности (Бетони. Правила контролю міцності)

ГОСТ 19906-74

Нитрит натрия технический. Технические условия (Нітрит натрію технічний. Технічні умови)

ГОСТ [21779-82](#)

Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Технологические допуски (Система забезпечення точності геометричних параметрів в будівництві. Технологічні допуски)

ГОСТ 22353-77

Болты высокопрочные класса точности В. Конструкция и размеры (Болти високоміцні класу точності В. Конструкція і розміри)

ГОСТ 22356-77

Болты и гайки высокопрочные и шайбы. Общие технические условия (Болти і гайки високоміцні і шайби. Загальні технічні умови)

ГОСТ [22362-77](#)

Конструкции железобетонные. Методы измерения силы натяжения арматуры (Конструкції залізобетонні. Методи вимірювання сили натягу арматури)

ГОСТ [22690-88](#)

Бетоны. Определение прочности механическими методами неразрушающего контроля (Бетони. Визначення міцності механічними методами неруйнівного контролю)

ГОСТ [23279-85](#)

Сетки арматурные сварные для железобетонных конструкций и изделий. Общие технические условия (Сітки арматурні зварні для залізобетонних конструкцій і виробів. Загальні технічні умови)

ГОСТ [23478-79](#)

Опалубка для возведения монолитных бетонных и железобетонных конструкций. Классификация и общие технические требования (Опалубка для зведення монолітних бетонних і залізобетонних конструкцій. Класифікація і загальні технічні вимоги)

ГОСТ [23732-79](#)

Вода для бетонов и растворов. Технические условия (Вода для бетонів і розчинів. Технічні умови)

ГОСТ [27006-86](#)

Бетоны. Правила подбора состава (Бетони. Правила підбору складу)

СНиП [3.01.03-84](#)

Геодезические работы в строительстве (Геодезичні роботи в будівництві)

СНиП [3.02.01-87](#)

Земляные сооружения, основания и фундаменты (Земляні споруди, основи і фундаменти)

СНиП [3.03.01-87](#)

Несущие и ограждающие конструкции (Несучі і огорожувальні конструкції)

СНиП 5.01.23-83

Типовые нормы расхода цемента для приготовления бетонов сборных и монолитных бетонных, железобетонных изделий и конструкций (Типові норми витрати цементу для приготування бетонів збірних і монолітних бетонних, залізобетонних виробів і конструкцій)

СНиП [III-18-75](#)

Металлические конструкции (Металеві конструкції)

СНиП [III-39-76](#)~~III-39-76~~

Трамвайные пути (Трамвайні колії)

ВСН 136-78/ Минтрансстрой СССР

Инструкция по проектированию вспомогательных сооружений и устройств для строительства мостов (Інструкція з проектування допоміжних споруд і пристроїв для будівництва мостів)

Додаток Б
(обов'язковий)

Терміни та визначення понять

Нижче подано терміни, вжиті в цих Нормах, та визначення позначених ними понять.

Акваторія – ділянка водної поверхні у визначених межах.

Анемометр – прилад для вимірювання швидкості вітру.

Будівельний підйом – проектне підвищення осі несучої конструкції над розрахунковою віссю, яке враховує очікувані осідання від експлуатаційного навантаження.

Габарит наближення будов – граничні поперечні обриси, всередину яких не повинні заходити будь-які елементи споруди або пристроїв, що розміщені на них.

Деформаційний шов – конструктивний елемент мостового полотна, що забезпечує вільне переміщення кінців прогонових будов і плавний проїзд автомобільного транспорту над ним.

Мостове полотно – сукупність всіх елементів, розташованих на прогоновій будівлі, призначених для забезпечення нормальних умов безпеки руху транспортних засобів і пішоходів, а також для відведення води з поверхні покриття моста і в спряженні з підходами. Включає одяг проїзної частини, тротуари, захисні огорожі, пристрої для водовідведення, освітлення, деформаційні шви і спряження моста з підходами.

Навал судна – торкання корпусом судна причалу, борту іншого судна або опори.

Огорожа – конструктивний елемент мостового полотна, що встановлюється на межі проїзної частини, призначений для запобігання з'їзду транспортних засобів за його межу і виправлення траєкторії руху автомобіля при наїзді на огорожу. За конструкцією розрізняють: бар'єрну огорожу, що складається із стояків і горизонтального бруса, профільної сталевих стрічки або труби, укріплених на стояках на деякому рівні над верхом покриття, і парапетну огорожу, виконану у вигляді залізобетонної стінки різної конфігурації.

Опора моста – конструкція, призначена для сприйняття навантажень від прогонової будівлі і передачі їх основі. Опори моста складаються з фундаменту і тіла опори з оголовком (верхня частина).

Опорна частина – елемент моста, що передає опорний тиск прогонової будівлі на опори і забезпечує кутові і лінійні або тільки кутові переміщення прогонової будівлі.

Остійність плавучих засобів – здатність плавучого засобу, виведеного зовнішньою дією з положення рівноваги, повертатися в початкове положення після припинення цієї дії. Розрізняють остійність поперечну, що відповідає нахилу плавзасобу в поперечній площині (крен), і остійність поздовжню, що відповідає нахилу плавзасобу в поздовжній площині (диферент).

Пісочниця – металева конструкція, призначена для опускання балок прогонових будівель шляхом вибирання піску.

Піскоструминна обробка – очищення металевих поверхонь перед фарбуванням; здійснюється піскоструминним апаратом, що подає струмінь стисненого повітря із зваженими в ньому частинками піску на оброблювану поверхню.

Прогонова будівля моста – несуча конструкція, що перекриває прогін між опорами моста, сприймає навантаження від елементів мостового полотна, транспортних засобів, вітру і передає їх на опори.

Ростверк – конструкція верхньої частини фундаменту палі у вигляді бетонної або залізобетонної плити або балки, які об'єднують палі в одне ціле; служить для рівномірної передачі навантаження на палі.

Стапель – споруда, призначена для установки і фіксації в заданому положенні елементів і вузлів при складанні прогонових будівель для можливості подальшого їх насування в прогін.

Сепаратор – пристрій, що утримує елементи на визначеній віддалі (однаковій) один від одного і забезпечує рівномірний розподіл навантаження.

Цанга – пристосування у вигляді пружинної розрізної втулки, що використовується для затиску циліндричних або призматичних предметів (арматури). Застосовується як напрямний елемент.

Додаток В (обов'язковий)

Перелік спеціальних допоміжних засобів (СДЗ)

Таблиця В.1

Допоміжні споруди і пристрої	Сфера застосування
1 Допоміжні опори	Під час поздовжнього насування та напівнавісного складання прогонових будівель
2 Пірси	Під час поперечного перекошування прогонових будівель
3 Підмостки, риштування, огорожі	Для розміщення людей, інструменту, обладнання при виконанні технологічних операцій при складанні і насуванні прогонових будівель, а також при спорудженні фундаментів і опор
4 Захисні споруди – шпунтові стінки, перемички, бездонні ящики	При спорудженні фундаментів постійних і допоміжних споруд
5 Самопідйомні і переставні платформи	Те саме
6 Напрямні каркаси	При зануренні оболонок, улаштуванні пальових основ і шпунтових огорож
7 Складальні підмостки і стапелі	Для складання прогонових будівель
8 Підсилення прогонових будов, у тому числі аванбеки і шпренгелі	Під час поздовжнього насування прогонових будівель
9 Приймальні консолі	Під час поздовжнього насування, навісного та напівнавісного складання прогонових будівель
10 Анкерні пристрої	Під час навісного та напівнавісного складання прогонових будівель
11 Пристрої для вибирання прогину прогонових будівель	Під час поздовжнього насування прогонових будівель
12 Ходові частини і насувні колії	Те саме
13 Колії для переміщення прогонових споруд	»

14 Конструкції для захисту допоміжних опор від навалу суден і льодоходу	Під час поздовжнього насування і напівнависного складання прогонових будівель
15 Плавучі опори з якірними системами	Для перевезення на плаву і установки на опори прогонових будов. Як підтримуючі конструкції під час поздовжнього пересування прогонових будівель
16 Плашкоути з понтонів	Для установаження монтажних кранів, копрів та перевезення будівельних конструкцій і матеріалів
17 Підкранові естакади	Для пропускання і роботи монтажних козлових кранів
18 Робочі містки	Для пропускання і роботи транспортних засобів, будівельних і вантажопідйомних машин
19 Тимчасові причали	Для перевантаження масових вантажів і конструкцій, а також перевезення людей
20 Конструкції для підводного бетонування фундаментів	Під час підводного бетонування фундаментів

Додаток Г (обов'язковий)

Вимоги до матеріалу арматури

Г.1 Арматура, яка має на поверхні продукти корозії, за винятком високоміцної арматури і канатів, допускається до використання за умови, що після очищення її поверхні металевою щіткою механічні властивості і розміри періодичного профілю залишаться відповідними до вимог стандартів, передбачених ДБН В.2.3-14.

На поверхні напружуваної дрітної арматури допускається рівномірний іржавий наліт (поверхнєве окислення), який легко вилучається сухою ганчіркою. Наявність на поверхні високоміцного дроту і канатів виразкової корозії (пітінгів) не дозволено.

Г.2 Контроль за станом високоміцного арматурного дроту і арматурних канатів класу К-7 щодо корозійного розтріскування здійснюють у разі недотримання умов їх зберігання і правил виконання робіт, викладених у цих Нормах. Контроль здійснюють згідно з ДСТУ 3760 та за обов'язковим додатком 2 ГОСТ 10884.

Г.3 Незалежно від наявності сертифіката до початку заготовки проводять контрольні випробування всієї напружуваної арматури, а звичайної арматури – у разі, якщо це спеціально обумовлено проектом. У разі випробування високоміцного дроту, арматурних класу К-7 і сталевих канатів беруть по одному зразку з обох кінців кожного мотка (бухти). Відбір зразків стрижневої напружуваної арматури здійснюють згідно з вимогами ДСТУ 3760, ГОСТ 10884 та ГОСТ 5781.

За невідповідності даних сертифіката контрольним випробуванням партію арматурної сталі у виробництво не допускають. Вона може бути використана у конструкціях за погодженням з проектною організацією, а в необхідних випадках і з замовником з урахуванням її фактичних властивостей.

Додаток Д
(обов'язковий)

Вимоги до матеріалів бетону і розчину

Д.1 Для кожної партії цементу (не менше ніж 8 т) визначають його нормативну густину, строки тужавіння, рівномірність зміни об'єму, а для пластифікованого або гідрофобного портландцементу – пластичність і гідрофобність.

При виробництві збірних конструкцій і виробів, які піддають тепловій обробці, враховують групу ефективності під час пропарювання (ДСТУ Б В.2.7-112). Застосування портландцементу III групи ефективності при пропарюванні не дозволено.

Д.2 У разі виникнення сумнівів щодо відповідності якості цементу виданому паспорту споживач відбирає зразки цементу згідно з СТ СЕВ 3477 і передає їх для випробування до головної організації з випробування цементу або до регіональних центрів.

Д.3 У разі надходження цементу з вмістом лужних оксидів більше ніж 0,6 % у перерахунку на Na_2O або застосування добавок, що містять луги з водою для замішування, наприклад, поташу, перевіряють заповнювачі на потенційну реакційну здатність щодо лугів. Дані щодо вмісту лужних оксидів одержують на заводі-постачальнику цементу.

Заповнювачі, що характеризуються величиною розчинного кремнезему більше ніж 50 ммоль/л, не допускаються без спеціальної перевірки.

Д.4 Як крупний заповнювач для важкого бетону застосовують щебінь з природного каменю, щебінь з гравію, а також гравій згідно з ДСТУ Б В.2.7-74 і ДСТУ Б В.2.7-75.

Щебінь із природного каменю та гравію, а також гравій застосовують, як правило, у вигляді фракцій від 5 мм до 10 мм, понад 10 мм до 20 мм, понад 20 мм до 40 мм, понад 40 мм до 70 мм, які окремо дозують під час приготування бетонної суміші.

Співвідношення окремих фракцій крупного заповнювача у складі бетону має відповідати вимогам ДСТУ Б В.2.7-75. Не дозволяється використовувати для приготування бетонної суміші заповнювача фракції 20-40 мм і вище без відповідної кількості фракцій (5-10), (10-20), (5-20) мм.

Як дрібний заповнювач застосовують змішаний пісок із дрібного або дуже дрібного природного піску і подрібненого піску з відсіву дроблення вивержених гірських порід. Не дозволяється застосовувати як дрібний заповнювач тільки подрібнений пісок без змішування його з природним піском.

Д.5 Застосування дуже дрібного піску з модулем крупності від 1,5 до 1,2 дозволяється лише за відсутності крупного, середнього або дрібного піску за обов'язкової умови забезпечення стабільності зернового складу крупного заповнювача, що завантажують у бетонозмішувач від замісу до замісу (у межах вимог ДСТУ Б В.2.7-32), пофракційним дозуванням щебеню, підтвердженні можливості одержання бетону з допустимою витратою цементу та при відповідному економічному обґрунтуванні.

Дуже дрібний пісок укрупнюють добавкою природного крупного або подрібненого піску з відсіву дроблення, доводячи його зерновий склад до вимог ДСТУ Б В.2.7-32.

Д.6 Для забезпечення сталого зернового складу заповнювачів здійснюють додаткове збагачення (кондиціонування) крупного і дрібного заповнювачів безпосередньо перед

поданням їх у видаткові бункери бетонозмішувача. Додаткове збагачення заповнювачів (розсіювання на фракції всього щебеню з відділенням фракцій дрібніше 5 мм і відсівання від піску гравію, що вміщує зерна глинистого сланцю, який легко руйнується під час насичення водою та заморожування) здійснюють промиванням або без промивання – з розсіюванням заповнювачів із природною вологістю.

Для бетонів класу В45 і вище зазначене додаткове збагачення заповнювачів обов'язкове.

Д.7 Для підвищення легкоукладальності бетонної суміші або зниження витрат цементу, забезпечення морозостійкості бетону, підвищення водонепроникності бетону, забезпечення твердіння бетону при мінусових температурах використовуються хімічні добавки згідно з ДБН В.2.7-64, ДСТУ Б В.2.7-65 та іншими нормативними документами на конкретні види добавок.

Д.8 Технічні вимоги щодо матеріалів для бетону та розчину, а також види контролю наведені у таблиці Д.1.

Таблиця Д.1

Технічні вимоги	Об'єкт контролю	Вид контролю
1 Вид портландцементу для всіх конструкцій залізничних і автодорожніх мостів і труб: – для бетону мостів – згідно з ДСТУ Б В.2.7-46 (у тому числі марок 550-ДО, 550-Д5, 600-ДО, 600-Д5) при вмісті C_3A не більше ніж 8 %; – гідрофобний або пластифікований – згідно з ДСТУ Б В.2.7-46 при вмісті C_3A не більше ніж 8 % і мінеральної добавки – не більше ніж 5 %; – сульфатостійкий – згідно з ДСТУ Б В.2.7-85 з добавкою нефелінового шламу при вмісті C_3A не більше 5 %, нефелінового шламу – не більше ніж 15 %; – з добавкою нефелінового шламу і трепелу згідно з ДСТУ Б В.2.7-46 при вмісті C_3A не більше 5 % та мінеральної добавки – не більше ніж 15 %, у тому числі трепелу не більше ніж 3 %; – швидкотверднучий при обов'язковому введенні до бетону комплексно газоутворювальної (кремнійорганічної) та пластифікованої добавок згідно з ДСТУ Б В.2.7-46 при вмісті C_3A не більше ніж 8 % і мінеральної добавки – не більше ніж 5 %	Кожна партія	Вхідний з реєстрацією Перевірка згідно з ДСТУ Б В.2.7-112, ГОСТ 310.3, ГОСТ 310.4, ДСТУ Б В.2.7-46
2 Вид портландцементу для бетону внутрішньої зони заповнення (при блоках облицювання) у районах з помірним кліматом: – згідно з рядком 1 цієї таблиці – сульфатостійкий з мінеральними добавками згідно з ДСТУ Б В.2.7-85; – з мінеральними добавками, у тому числі пластифікований або гідрофобний – згідно з ДСТУ Б В.2.7-46 при вмісті C_3A більше ніж 8 %	Те саме	Те саме
3 Вид цементу для монолітних бетонних ненапружених залізобетонних конструкцій у підводних і підземних частинах залізничних і автодорожніх мостів і труб: – портландцемент – за рядком 1 і 2 цієї таблиці, шлакопортландцемент, пуцолановий портландцемент для бетонних сумішей, що укладаються у масиви, а також для конструкцій, що тверднуть за температури не нижче ніж 10 °С згідно з ДСТУ Б В.2.7-85	»	Перевірка згідно з ДСТУ Б В.2.7-46, ГОСТ 310.3, ГОСТ 310.4
4 Вид портландцементу для дорожнього одягу, для аеродромного покриття, а також для бетону мостів згідно з ДСТУ Б В.2.7-46	»	Те саме
5 Характеристика крупного заповнювача для важкого бетону, щебеню з природного каменю і гравію, а також щебеню: – найбільший розмір зерен (найбільша крупність) – згідно з ДСТУ Б В.2.7-75 та таблицею 1 СНиП 3.03.01	»	Перевірка згідно з ДСТУ Б В.2.7-71

число фракцій: – не менше двох – із зерен найбільшого розміру до 40 мм включно; – не менше трьох – із зерен найбільшого розміру 70 мм; – дозволяється одна – із зерен розміром 5-20 мм; – стабільність зернового складу, що подається у бетонозмішувач протягом зміни, – згідно з ДСТУ Б В.2.7-75	Кожна партія Те саме » Два-три рази на місяць протягом зміни з відбиранням проб із бункерів-дозаторів кожні 1,5-2 год	Перевірка згідно з ДСТУ Б В.2.7-71 Те саме » Перевірка згідно з ДСТУ Б В.2.7-71 (розсіювання одиничних проб)
6 Характеристика дрібного заповнювача для важкого бетону – згідно з ДСТУ Б В.2.7-32	Кожна партія	Перевірка згідно з ГОСТ 8735
7 Кількість води, що потрібна для приготування бетонних сумішей, промивання заповнювачів і догляду за бетоном, – згідно з ГОСТ 23732	Під час організації виробництва і зміни джерела водопостачання або складу домішок у воді	Перевірка згідно з ГОСТ 23732

Додаток Е (довідковий)

Технологічний метод підбору складу бетону

Е.1 Орієнтовно величину необхідного водоцементного відношення В/Ц визначають за формулою (Е.1):

$$B / Ц = \frac{0,45 \cdot R_b}{R_c + 0,18 R_c}, \quad (E.1)$$

де R_b – середня міцність бетону, що відповідає проектному класу бетону, або розрахунковій міцності бетону, кг/см²;

R_c – активність або гарантована марка цементу, кг/см²;

B – кількість води в 1 м³ бетону, л;

$Ц$ – витрата цементу на 1 м³ бетону, кг.

Е.2 Розрахункову міцність бетону R_b рекомендовано встановлювати, якщо потрібна міцність бетону на основному технологічному етапі (після циклу прискореної величини твердіння на момент видачі конструкції на відкрите повітря у зимовий період тощо) перевищує величину міцності, якої до цього часу набуває бетон, склад якого підібраний на отримання бетону міцністю, що відповідає проектному класу бетону на 28 добу нормального твердіння.

Розрахункову міцність бетону R_b визначають за формулою (Е.2):

$$R_b = \frac{R_b \cdot \kappa_1}{\kappa_2}, \quad (E.2)$$

де κ_1 – частка у відсотках проектної міцності (відповідає проектному класу бетону), що потрібна на основному технологічному етапі;

κ_2 – частка у відсотках розрахункової міцності бетону, що доведена до визначеного строку, при доцільній тривалості прискореного твердіння (або витримування); доведену міцність бетону призначають з урахуванням особливостей цементу, строків і температурних умов його твердіння від закінчення укладання до заданого строку на основному технологічному етапі; при випробуваннях контрольних зразків цю міцність уточнюють.

Е.3 Орієнтовно кількість води для замісу на 1 м³ бетонної суміші (щільно укладеної) для отримання потрібної легкоукладальності рекомендовано визначати за таблицею Е.1.

Таблиця Е.1

Найбільша крупність щебеню, мм	Кількість води, л/м ³ бетонної суміші, при потрібній легкоукладальності							
	Жорсткості, с		Рухомості, см, осадки конуса					
	50-80	20-40	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11-14
70	130	140	150	155	160	165	170	180
40	135	145	155	160	165	170	175	185
20	140	155	165	170	175	180	185	200
10	150	165	175	180	185	190	195	215

Примітка. Кількість води замішування наведена для бетонних сумішей, виготовлених на портландцементі, з нормальною густиною цементного тіста, що дорівнює 26 %, і середньозернистому піску без пластифікуючих добавок. При введенні добавок типу ЛСТ зазначену кількість води зменшують на 10-15 л/м³, при введенні суперпластифікатора – на 20 л/м³ – 30 л/м³. При використанні цементу з іншою нормальною густиною, піску іншої крупності або введенні інших хімічних добавок кількість води має бути відповідно скоригована.

Е.4 Витрата цементу Π на 1 м³ бетону визначається за формулою (Е.3):

$$\Pi = \frac{B}{B / \Pi}, \quad (E.3)$$

Е.5 Подальший розрахунок виконують, виходячи з того, що сума абсолютних об'ємів складових матеріалів дорівнює 1 м³ щільно укладеної суміші.

Е.6 Абсолютні об'єми цементного тіста і суміші заповнювачів, а також вміст (маса) заповнювачів – піску і щебеню – в 1 м³ розраховують:

абсолютний об'єм цементного тіста V_m , л, за формулою:

$$V_m = \frac{\Pi}{\rho_{\Pi}} + \frac{D}{\rho_D} + B, \quad (E.4)$$

де ρ_{Π} – густина цементу, кг/л;

D – кількість хімічної добавки (у перерахунку на суху речовину), кг;

ρ_d – густина сухої речовини добавки, кг/л;

абсолютний об'єм суміші заповнювачів (пісок+ щебінь) V_s , л, за формулою:

$$V_s = 1000 - V_m, \quad (E.5)$$

вміст (маса) заповнювачів (піску і щебеню) Z , кг, за формулою:

$$Z = \Pi + \text{Щ} = V_s \rho_z. \quad (E.6)$$

У тому числі: щебеню $\text{Щ} = \frac{Z}{1+r}; \quad (E.7)$

$$\text{піску} \quad \Pi = Z - \text{Щ}. \quad (E.8)$$

При введенні кількох добавок (комплексної добавки) ρ_d визначається за формулою:

$$\frac{D}{\rho_d} = \frac{D_1}{\rho_{d1}} + \frac{D}{\rho_{d2}} + \dots \quad (E.9)$$

Приведена густина суміші заповнювачів ρ_z дорівнює:

$$\rho_z = \frac{\rho_{\text{щ}} + r \rho_{\text{п}}}{1+r}, \quad (E.10)$$

де $\rho_{\text{щ}}$ та $\rho_{\text{п}}$ – густина відповідно щебеню та піску, кг/л;

$r = \Pi/\text{Щ}$ – співвідношення за масою між піском та щебенем.

Е.7 Співвідношення крупної та дрібної фракцій щебеню (за наявності у необхідній кількості обох фракцій) вибирають у межах, зазначених у ДСТУ Б В.2.7-75. При дефіциті однієї з фракцій (наприклад, при додатковому збагаченні заповнювачів до початку подачі в бетонозмішувач) співвідношення фракцій приймають таким, яким воно є фактично у заповнювачі, що використовується.

Е.8 Вибір оптимального співвідношення між кількістю крупного і дрібного заповнювачів, що максимально відповідає природним властивостям заповнювачів, які використовуються, технологічним факторам укладання і особливостям виготовлюваної конструкції, є найважливішим етапом підбору складу бетону. Співвідношення $r = \Pi/\text{Щ}$ визначають за умови, що для конкретних заповнювачів існує єдине співвідношення між кількістю піску та щебеню, яке дає кращу легкоукладальність бетонної суміші за найменших витрат цементу і води. Це співвідношення вірогідно можна визначити, оцінюючи властивості заповнювачів безпосередньо у бетоні, тобто визначаючи r у пробних лабораторних замісах і уточнюючи у процесі дослідного виготовлення конструкцій у виробничих умовах.

Е.9 Найкраще співвідношення між кількістю піску та щебеню в лабораторних умовах визначають за найбільшою легкоукладальністю бетонної суміші при однакових витратах цементу і води. Для цього розраховують склади бетону з r від 0,3 до 0,9 (для крупнозернистих пісків r , як правило, коливаються в межах від 0,5 до 0,9; для середніх –

від 0,4 до 0,7 і для дрібних – від 0,3 до 0,5). Склад розраховують з інтервалом 0,1, тобто з r , що дорівнює 0,3; 0,4 тощо. Для дрібного піску слід розраховувати склади з r з інтервалом 0,05.

Е.10 Лабораторні заміси при визначенні найкращого r рекомендується приготувати на заповнювачах, обов'язково розсіяних по окремих фракціях; щебінь має бути розділений на фракції (0-5), (5-10), (10-20), (20-40), (40-70) мм; пісок – на фракції від 0 до 5 мм і більше 5 мм. При дозуванні окремих фракцій має бути збережено їх середнє співвідношення, яке є фактично у кожній номінальній фракції заповнювачів, що застосовуються.

Якщо при найкращому r легкоукладальність бетонної суміші не відповідає заданій, склад рекомендується коригувати, зменшуючи або збільшуючи витрати цементу та води (цементного тіста) при незмінних B/C та r . При виборі співвідношення між піском та щебенем необхідно у пробних замісах перевіряти склади, які дають як збільшення, так і зменшення легкоукладальності бетонної суміші.

Для скорочення кількості пробних лабораторних замісів рекомендується спочатку готувати заміс із середнім r з інтервалу, який наведений у Е.9, залежно від модуля крупності піску. У разі різкої відмінності легкоукладальності суміші від потрібної рекомендується відповідно коригувати витрати цементного тіста (змінюючи витрати цементу і води при постійному B/C).

Е.11 Коли підбирають склад бетону на матеріалах (цементі, заповнювачах і добавках), для яких не була раніше встановлена фактична залежність міцності бетону від B/C , після підбирання найкращого r у лабораторних умовах виготовляють контрольні зразки з бетонних сумішей з B/C , яке потрібне за розрахунком, а також зменшеним і збільшеним на 0,02-0,05. Легкоукладальність бетонної суміші із зменшеним і збільшеним B/C доводять до заданої шляхом зміни (збільшення або зменшення) витрат цементного тіста при незмінному r .

Е.12 Бетонні суміші на основі складів, отриманих у лабораторних умовах, для виготовлення контрольних зразків рекомендується приготувати у лабораторному або виробничому бетонозмішувачі; приготувати бетонну суміш з повітровтягувальними добавками для виготовлення контрольних зразків необхідно лише у виробничому бетонозмішувачі при суворому контролі тривалості перемішування суміші.

Якщо легкоукладальність бетонної суміші, приготовленої у виробничому бетонозмішувачі, не відповідає потрібній, склад бетону необхідно коригувати, відповідно змінюючи витрати цементного тіста за незмінних B/C та r . При відхиленні вмісту повітря у суміші від заданого рекомендують коригувати кількість повітровтягувального компонента в добавці.

Е.13 Для спрощення розрахунків і отримання більш вірогідних результатів при визначенні найкращого r і легкоукладальності суміші лабораторні заміси рекомендують приготувати на основі сухих повітрязаповнювачів, тобто попередньо висушених на відкритому повітрі (або в лабораторії) на плівці або папері без додаткового нагрівання.

Е.14 З кожної серії виготовлених контрольних зразків частину їх рекомендують уміщувати у камеру нормального твердіння (в якості еталона), а останні разом з виготовлюваними конструкціями піддавати всьому циклу прискореного твердіння за тією ж програмою, що і конструкції на технологічній лінії.

На основі випробувань контрольних зразків рекомендують вибирати склад з тим мінімальним B/C , яке забезпечить потрібну міцність бетону на провідному технологічному етапі.

Е.15 З урахуванням вологості заповнювачів рекомендують розраховувати дослідний робочий склад бетону і виконувати дослідне бетонування конструкцій. У процесі бетонування рекомендують визначати оптимальне r за технологічною ознакою.

Оптимальним складом бетону є наявність на поверхні укладеного свіжого бетону вкраплення зерен щебеню, які виступають на $1/3$ своєї величини, з відстанню між ними від 3 см до 6 см.

Скупчення зерен щебеню, відокремлення їх від ущільнювальної маси і поверхні з щебінкою свідчать про нестачу, а утворення на поверхні бетону шару цементного розчину – про надлишок піску у бетоні.

Е.16 При виборі співвідношень між кількістю піску і щебеню за технологічною ознакою різниця між найкращим r , який підібраний у лабораторних умовах, і оптимальним r може досягати $\pm 0,15$ залежно від конкретних технологічних відмінностей виготовлення конструкції і способів виконання робіт.

У зв'язку з тим, що така зміна r за інших рівних умов практично не відображається на показниках бетону з міцності, залежність міцності бетону від B/C для складу з оптимальним r рекомендовано розраховувати на його основі робочий склад бетону, який необхідно коригувати в процесі виробництва конструкцій згідно з ГОСТ 27006.

Е.17 У процесі виконання бетонних робіт фактичний склад заповнювачів у бетоні рекомендують контролювати також за технологічною ознакою, зменшуючи або збільшуючи r без зміни загальних витрат заповнювачів, цементу, води і добавок.

Додаток Ж (довідковий)

Підбір складу цементно-піщаного розчину методом пробного замісу

Для підбору складу розчинів рекомендують використовувати цементне тісто заданої якості.

Орієнтовну величину потрібного B/C рекомендують визначати за формулою:

$$B / C = \frac{0,32 \cdot R_u}{R_p + 0,13 R_u}, \quad (\text{Ж.1})$$

де R_p – проектна марка розчину на стиск або потрібна розрахункова міцність розчину, кг/см²;

R_u – активність або гарантована марка цементу, кг/см².

Розрахункова міцність розчину за необхідності визначається за методикою, яка викладена у додатку Е.

Приготовляють 5 л – 7 л цементного тіста з потрібним B/C і призначеною кількістю добавок (якщо вони вводяться).

Зважують 5 кг піску і розміщують його на бойку.

Зважують від 2 кг до 3 кг цементного тіста і на бойку ретельно перемішують його з піском, по чергово додаючи в отриманий розчин цементне тісто по 0,25 кг – 0,50 кг, доводячи рухомість розчину суміші до заданої величини.

На основі положення, коли сума абсолютних об'ємів складових матеріалів дорівнює 1 м³ щільно укладеного цементно-піщаного розчину, за кількістю витрачених на заміс матеріалів рекомендують розраховувати об'єм приготовленого цементно-піщаного розчину V_p^3 , л, і абсолютний об'єм добавок, витрачених на заміс V_d^3 , л, за формулами:

$$V_p^3 = \frac{C^3}{\rho_c} + \frac{P^3}{\rho_n} + B^3 + V_d^3, \quad (\text{Ж.2})$$

$$V_d^3 = \frac{D_1^3}{\rho_{d1}} + \frac{D_2^3}{\rho_{d2}} + \dots, \quad (\text{Ж.3})$$

де C^3, P^3 – кількість відповідно цементу та піску, витрачених на один заміс, кг;

B^3 – кількість води, використаної на один заміс, л; у кількості води B^3 повинна бути врахована вода, що є у розчинах добавок;

D_1^3, D_2^3 – кількість кожної добавки, витраченої на заміс разом з цементним тістом (у розрахунку на суху речовину добавки), кг;

ρ_c, ρ_n, ρ_d – густина відповідно цементу, піску і сухої речовини кожної добавки, кг/л.

Витрати матеріалів (склад розчину), кг на 1 м³, розраховують діленням кількості кожного складового матеріалу, витраченого на заміс, на розрахований об'єм замісу V і множенням на 1000.

У лабораторному або виробничому змішувачах przygotowляють цементно-піщаний розчин, отриманий при підборі складу, і виготовляють з нього контрольні зразки. Коли підбирається склад розчину з нових матеріалів, для яких раніше не була встановлена фактична залежність міцності розчину від B/C , після підбору складу розчину виготовляють контрольні зразки з розчину з розрахунковим B/C і з B/C , зменшеним або збільшеним на 0,02-0,05.

На основі випробувань контрольних зразків рекомендують підбирати склад розчину з B/C , що забезпечує потрібну міцність при найменшій витраті цементу.

Закінчення таблиці И.1

Додаток И
(обов'язковий)

Технологічні регламенти щодо бетону і розчину

И.1 Номінальний склад бетону підбирають за затвердженим завданням за ГОСТ 27006. Склад бетону (розчину) підбирають за умови забезпечення середнього рівня міцності, значення якого визначається ГОСТ 18105 з урахуванням однорідності бетону (розчину). За відсутності даних про фактичну однорідність бетону (розчину) середній рівень міцності необхідно приймати рівним потрібній міцності для бетону даного класу при коефіцієнті варіації 13,5 %.

Методи підбору складу бетону та розчину наведені у додатках Е та Ж.

И.2 Уведення у бетонну (розчинову) суміш комплексних добавок для забезпечення морозостійкості обов'язкове для бетонів та розчинів з проектною маркою F200 та вище, а також для бетонів нижче марки F200 на портландцементі з вмістом більше ніж 5 % мінеральних добавок.

У разі приготування бетонів (розчинів) марки з морозостійкості F100 без введення комплексних добавок, що містять повітровтягувальний (газоутворювальний) компонент, V/C не повинно перевищувати 0,55.

Для бетонів (розчинів) з нормованою морозостійкістю при використанні пластифікованого портландцементу у бетонну суміш вводять лише повітровтягувальний (газоутворювальний) компонент, а при використанні гідрофобного портландцементу – лише пластифікатор ЛСТ.

У бетонну суміш на пластифікованому портландцементі суперпластифікатор не вводять.

И.3 Оптимальне дозування добавок, що вводять у бетонну суміш, встановлюють експериментально при доборі складу бетону з урахуванням даних, зазначених у таблиці Е1; дозування повітровтягувального компонента встановлюють при суворому контролі часу перемішування бетонної суміші й у подальшому регулярно коригують, виходячи з умов забезпечення на місці укладання належного вмісту у суміші втягнутого повітря (з урахуванням можливого його витрачання при транспортуванні суміші).

И.4 Введення у бетонну суміш добавок-прискорювачів твердіння бетону для скорочення строків досягнення бетоном потрібної міцності не дозволено.

У бетонах із поташем як протиморозний компонент у складі комплексної добавки, кількість добавки ЛСТ установлюють залежно від кількості введенного поташу з обов'язковою перевіркою у лабораторії зазначеного комплексу з конкретним цементом.

И.5 Технічні вимоги щодо приготування бетонів і розчинів і вид контролю наведені у таблиці И.1.

Таблиця И.1

Технічні вимоги	Об'єм контролю	Вид контролю
<p>1 Мінімальні витрати цементу на 1 м³ бетону для конструкцій, розташованих:</p> <ul style="list-style-type: none"> – нижче глибини промерзання або можливого розмиву дна – 230 кг; – у підводній і надводній (надземній) частинах споруди – 260 кг; – у межах перемінного рівня води або промерзання ґрунту – 290 кг; – у мостовому полотні – 290 кг 	Увесь об'єм укладеного бетону	Вимірювальний (перевірка роботи дозаторів цементу і фактичного виходу бетону)
<p>2 Максимальні витрати цементу на 1 м³ бетону класу:</p> <ul style="list-style-type: none"> – до В35 включ. – 450 кг; – В40 – 500 кг; – В45 і вище – 550 кг 	Кожен об'єм укладеного бетону	Те саме
<p>3 Водоцементне відношення, ваг. ч. за масою, у бетонах, не більше ніж:</p> <ul style="list-style-type: none"> – підземної зони – 0,65; – підводної зони – 0,60; 	Кожен склад бетону	Вхідний з реєстрацією
<p>з добавками для підвищення їх морозостійкості:</p> <p>Марка з морозостійкості</p> <p>F100</p> <p>F200</p> <p>F300</p> <p>У залізобетонних і тонкостінних конструкціях завтовшки 0,5 м</p> <p>–</p> <p>0,50</p> <p>0,45</p> <p>У бетонних масивних конструкціях</p> <p>0,60</p> <p>0,55</p> <p>0,47</p> <p>у блоках облицювання</p> <p>–</p> <p>–</p> <p>0,47</p>	Кожен склад бетону	Вхідний з реєстрацією
<p>4 Об'єм утягнутого повітря у сумішах на місці укладання для бетонів з нормованою морозостійкістю:</p> <ul style="list-style-type: none"> – у бетонних і залізобетонних конструкціях – від 2 % до 4 %; – у мостовому полотні – від 5 % до 6 % 	Один раз на зміну в умовах стабільного виробництва (при постійних складах бетону, якості матеріалів, режимі приготування і ущільнення бетонної суміші) і два рази за зміну в інших умовах	Перевірка згідно з ДСТУ Б В.2.7-114

Додаток К
(обов'язковий)

Бетонування збірних конструкцій

К.1 На кожний тип (або типорозмір) конструкцій мають бути розроблені технологічні карти, які регламентують технологічний процес на всіх етапах виробництва. Технологічні карти розробляють на основі робочої документації за умови технологічної забезпеченості потрібної якості конструкцій, що виготовляються, у конкретних умовах даного підприємства. Виготовлення збірних конструкцій без технологічних карт не дозволено.

К.2 Бетонують збірні конструкції на відкритих майданчиках за умов, які гарантують набуття бетоном заданої міцності конструкції на кожному технологічному етапі.

К.3 Якщо опалубка не облаштована вібропіддоном, бетонну суміш укладають і ущільнюють похилими шарами на всю висоту поперечного перерізу балки.

К.4 Блоки складених по довжині конструкцій коробчастого перерізу і плитно-ребристих конструкцій (ПРК) нерозрізних прогонових будівель, типових балочних прогонових будівель і збірних опор мостів, які монтуються на клеєних стиках, виготовляють у суцільнометалевій або комбінованій опалубці, обладнаній гнучкими вібросистемами, і бетонуванням "у торець" з використанням в якості торця опалубки раніше забетонований блок. Торцеву бетонну поверхню блока, зміщеного у положення "відбитка", покривають до початку бетонування наступного блока спеціальним роздільним мастилом: розчином каоліну, вапна та інших аналогічних матеріалів. Не дозволено використовувати мастила, які мають у своєму складі різні види масел. Бетонну суміш під час бетонування блоків прогонових будівель ущільнюють вібропіддоном і вібролистами бокових щитів, а також внутрішньої частини опалубки з урахуванням групи вібраторів, що відповідають зоні укладання бетонної суміші.

К.5 Під час виготовлення ланок труб з негайною розпалубкою має бути забезпечене вільне розміщення – без напружень і пружних деформацій усіх елементів арматурного каркаса стосовно поверхонь опалубки, які формують зовнішні поверхні і поверхні серцевини віброформи. Також довільно розміщують фіксатори і прокладки, які гарантують потрібну товщину захисного шару бетону і проектне розташування арматури. Бетонну суміш у опалубку подають невеликими порціями, не допускаючи її навішування на арматуру.

К.6 Бетонну суміш подають і ущільнюють пошарово шаром завтовшки від 25 см до 40 см по всій площі конструкції, що виготовляють. Помічені дрібні дефекти на поверхні бетону після негайного розпалублення невідкладно усувають затиранням цементно-піщаним розчином. Великі раковини і каверни з оголенням арматури, опливання бетону і осідання стінок, тріщини на внутрішній і зовнішній поверхнях бетону ланки, а також відвали поверхневого шару бетону виправленню і затиранню розчином не підлягають. Ланки труб, які мають вищезгадані дефекти бетону, вважають бракованими.

К.7 Технічні вимоги щодо бетонування збірних конструкцій і види контролю наведені у таблиці К.1.

Таблиця К.1

Технічні вимоги	Об'єм контролю	Вид контролю
<p>1 Легкоукладальність бетонної суміші:</p> <ul style="list-style-type: none"> – при виготовленні оболонок на початок центрифугування при укладанні суміші у напівформу або на момент закінчення укладання суміші у форму, що на болтах, – не менше ніж 1 см осідання конуса; – на місці укладання при виготовленні оболонок у віброформах – від 1 см до 4 см осідання конуса; – при виготовленні ланок труб з ущільненням: – вібросердечником – 30 с-35 с (до 1 см осідання конуса); – зовнішніми вібраторами або глибинними вібраторами з гнучким валом – 2 см – 4 см осідання конуса; – на віброплощадках (в тому числі з коливаннями від кручення) <p>Блоків збірних опор і облицювальних блоків з ущільненням:</p> <ul style="list-style-type: none"> – на віброплощадках – 60 с – 80 с; – зовнішніми і глибинними вібраторами – не більше ніж 2 см осідання конуса 	<p>Не менше двох разів за зміну</p> <p>Не менше одного разу за зміну</p> <p>Те саме</p> <p>Не менше двох разів за зміну</p> <p>Те саме</p>	Вимірювальний згідно з ДСТУ Б В.2.7-114
2 Кількість шламу, що виходить, при виготовленні центрифугованих оболонок не менше ніж 20 л/м ³ бетону	Кожна конструкція	Вимірювальний (дозатором) або візуальний
3 Інтенсивність впливу вібропривантаження (при виготовленні пустотних плит автодорожніх прогонових будов) на поверхню бетонної суміші у статичному стані – від 3 кПа – 4 кПа, амплітуда коливань – у межах від 0,4 мм до 0,7 мм	Раз на тиждень	Вимірювальний (вібрографом)
4 Те саме пневмопривантаження (замість вібропривантаження) на поверхню бетонної суміші – від 20 кПа до 25 кПа	Те саме	Те саме
<p>5 Тривалість роботи віброплощадки при виготовленні пустотних плит автодорожніх прогонових будівель повинна бути не менше ніж:</p> <ul style="list-style-type: none"> – після другої проходки бетоноукладача при ущільненні нижнього шару бетонної суміші – 80 с; – при бетонуванні стінок плити (загальна тривалість роботи) і вирівнювання поверхні плити (разом з привантаженням) – 120 с; – при бетонуванні верхнього шару (загальна тривалість роботи) – 180 с 	Не менше одного разу за зміну	Вимірювальний (спостереження за годинником або за секундоміром)
6 Міцність бетону при виготовленні пустотних плит автодорожніх прогонових будівель до початку вилучення утворювачів порожнин повинна бути не менше ніж 0,3 МПа	При відпрацюванні технології	Перевірка за зразками згідно з ГОСТ 10180, неруйнівним методом згідно з ГОСТ 18105

Додаток Л
(обов'язковий)

Контроль якості бетону

Л.1 Міцність бетону установлюють через 28 діб після формування конструкцій. Можливо установлення у проекті інших строків визначення цієї міцності з урахуванням умов завантаження, заморожування конструкцій тощо.

Л.2 Контроль міцності монолітних конструкцій здійснюють на місці укладання суміші за відібраними зразками бетонної суміші.

Л.3 За потреби контролю міцності бетону до моменту розпалублення, розкружалення, складування збірних елементів, раннього завантаження конструкцій, відкачування води при підводному бетонуванні виготовляють і випробовують додаткові серії контрольних зразків, витриманих в умовах, аналогічних умовам тверднення бетону у конструкції.

Л.4 Умови тверднення контрольних зразків повинні відповідати ГОСТ 18105 і ПВР. Місця установлення контрольних зразків при прискореному твердненні бетону збірних і монолітних конструкцій визначають за ПВР, виходячи з конкретних умов тверднення бетону.

Л.5 Температурний режим тверднення монолітного бетону контролюють:

у літніх умовах – виміром температури зовнішнього повітря (масивних конструкцій – не менше одного разу кожні 8 год тверднення);

у зимових умовах – у відповідності з ПВР.

Л.6 Температуру укладеного бетону монолітних конструкцій контролюють:

– при бетонуванні з обігрівним або без обігрівного витримування бетону два рази на добу до закінчення витримування;

– при паропрогріві – перші 8 год через кожні 2 год, у наступні 16 год – через 4 год, в інший час – не менше ніж один раз кожні 8 год, при остиганні – через кожні 3 год;

– при екзотермічному розігріві бетону у першу добу – через кожні 4 год, потім – через кожні 8 год.

Л.7 Число контрольних свердловин для вимірювання температури бетону і їх розташування зазначають у ПВР.

Всі свердловини наносять на схеми споруди і нумерують.

Л.8 Температуру бетонів і розчинів із протиморозними добавками вимірюють не менше ніж два рази за добу протягом 15 діб з моменту укладання.

Л.9 Температуру бетону у конструкціях з модулем поверхні більше восьми замірюють у місцях найбільш несприятливого розігрівання конструкції – у свердловинах на глибині 4 см – 6 см; у конструкціях з модулем поверхні менше ніж вісім передбачають як поверхневі, так і глибинні свердловини, при цьому обов'язково влаштовувати свердловини у кутах блоків і виступних ребер.

Л.10 Температуру води, заповнювачів, розчинів добавок, а також приготовленої бетонної суміші, що заміряють у зимових умовах, реєструють не рідше ніж через кожні 4 год, а також на початку зміни.

Температуру бетонної суміші у місцях укладання систематично контролюють так, аби унеможливити подачу й укладення у конструкцію бетонної суміші з температурою, що не відповідає заданій. Періодичність контролю цієї температури установлює лабораторія.

Л.11 У випадку, коли нормовані значення відпускної або передатної міцності бетону є стовідсотковими від класу (марки), установленого для даної конструкції, міцність у проектному віці не контролюють.

При контролі міцності бетону балочних конструкцій, виготовлених у термоформах без підігрівання піддону, контрольні зразки і датчики температури бетону установлюють на рівні нижнього пояса балки.

Закінчення таблиці Л.1

Л.12 Міцність центрифугованого бетону на стиск визначають випробуванням зразків-кубів з вихідного складу бетону, ущільненого вібрацією, з наступним множенням одержаних результатів на коефіцієнт центрифугування зразків до міцності кубів, виготовлених з вихідного бетону з ущільненням вібрацією.

Л.13 Міцність бетону визначають згідно з ГОСТ 10180, ГОСТ 17624, ГОСТ 22690, а контролюють згідно з ГОСТ 18105; середню щільність важкого бетону визначають згідно з ГОСТ 12730.1 або ГОСТ 17623, морозостійкість визначають згідно з ДСТУ Б В.2.7-47, ДСТУ Б В.2.7-48, ДСТУ Б В.2.7-49, ДСТУ Б В.2.7-50, ДСТУ Б В.2.7-51, водопроникність – згідно з ГОСТ 12730.5.

Л.14 Технічні вимоги щодо якості бетону і виготовлених елементів і види контролю наведені у таблиці Л.1.

Таблиця Л.1

Технічні вимоги	Обсяг контролю	Вид контролю
1 Величина легкоукладальності (рухомість, жорсткість) бетонної суміші – (100 ± 15) % від прийнятої при добірї складу бетону	Згідно з ДСТУ Б В.2.7-96	Перевірка згідно з ДСТУ Б В.2.7-114
2 Об'єм утягнутого повітря в бетонну суміш, прийнятий при підборї складу бетону, – ± 1 % за абсолютною величиною	Те саме	Те саме
3 Міцність бетону у партії (відпускна, передатна, у проміжному або проектному віці) – не менше необхідної, що визначається згідно з ГОСТ 18105	Партія бетону згідно з ГОСТ 18105	Перевірка зразків згідно з ГОСТ 10180 та неруйнівними методами згідно з ГОСТ 18105 за винятком міцності бетону в проектному віці
4 Об'єм партії бетону для збірних бетонних і монолітних та залізобетонних конструкцій приймати за 2.1 ГОСТ 18105, але не більше об'єму бетону конструкцій, відформованих протягом доби, якщо цей об'єм перевищує 10 м ³ за зміну або 40 м ³ за один тиждень	Те саме	Вхідний з реєстрацією
5 Об'єм партії бетону для збірних попередньо напружених конструкцій приймати за 2.1 ГОСТ 18105, відформованих протягом доби	»	Те саме
6 Об'єм партії бетону для омоноличування приймати за 2.1 ГОСТ	»	»

18105		
<p>7 Норми відбору проб бетонної суміші для однієї партії бетону слід приймати згідно з ГОСТ 18105, але не менше однієї проби:</p> <ul style="list-style-type: none"> – для кожного блока прогонової будівлі, виготовленої в окремій опалубці і для кожних 25 м³; – для кожних 250 м³ бетону та кожного елемента монолітної бетонної конструкції; – для кожних 50 м³ бетону та кожного конструктивного елемента монолітних залізобетонних конструкцій; – для кожних 50 м³ підводного бетону та об'єму бетону, укладеного в одну оболонку або фундамент окремої опори 	Партія бетону згідно з ГОСТ 18105	»
8 Норми контролю конструкцій при неруйнівному методі контролю міцності слід приймати згідно з ГОСТ 18105 – не менше однієї конструкції від кожних 25 м ³ об'єму у партії і кожний блок прогонової будівлі, що виготовлений в окремій опалубці	Партія конструкцій	»
9 Число серій зразків, виготовлених із однієї проби бетонної суміші, слід приймати за 2.3 ГОСТ 18105 при обов'язковому виготовленні серії зразків для визначення міцності збірних конструкцій у проектному віці	Проба бетонної суміші	»
10 Кількість ділянок збірних і монолітних конструкцій, що контролюються неруйнівними методами, слід приймати за 2.6 ГОСТ 18105	Кожна конструкція	»
11 Міцність розчину слід приймати за проектною документацією. Водонепроникність бетону приймати за проектною документацією		Перевірка згідно з ГОСТ 5802 Перевірка згідно з ГОСТ 12730.5
<p>12 Відхили від проектних розмірів виготовлених збірних залізобетонних конструкцій не повинні перевищувати:</p> <p>а) в прогонових будівлях та їх блоках:</p> <ul style="list-style-type: none"> – по довжині 30 мм; –10 мм; – по висоті в будь-якому перерізі 15 мм; 0 мм; – по найбільшій довжині 20 мм; –10 мм; – за рештою вимірів ±5 мм; – скривлення поздовжньої осі – 0,001 прогону, але не більше ніж 30 мм 	Кожний елемент	Вимірювальний (рулеткою)
<p>б) в лінійних елементах (за винятком паль):</p> <ul style="list-style-type: none"> – за поперечними розмірами – 0,02 сторони перерізу, але не більше 20 мм; –5 мм; – по довжині 15 мм; –10 мм; – скривлення – 0,002 довжини, але не більше ніж 20 мм 	Те саме	Те саме
<p>в) у плитах:</p> <ul style="list-style-type: none"> – при товщині до 12 см і менше – ± 5 мм; – при товщині більше ніж 12 см 10 мм; –5 мм; – по довжині і ширині ± 10 мм; – скривлення поверхні 0,001 найбільшого розміру 	»	»
<p>г) всіх конструкцій:</p> <ul style="list-style-type: none"> – положення осей випусків арматури 5 мм; – діаметра закритих каналів 5 мм; –2 мм; – розташування закритих каналів ± 2 мм; – перекис опорних плит 0,002 довжини (ширини) опорної плити 	»	»

¹⁾ Допускається підйом температури з швидкістю до 5 °С при витримуванні виробів у закритих формах без попередньої витримки

Додаток М
(обов'язковий)

Теплова обробка збірних конструкцій

М.1 Потрібну міцність бетону виробів у короткі строки забезпечують застосуванням теплової обробки. Введення до бетону хімічних добавок-прискорювачів твердіння не дозволено.

М.2 Теплову обробку мостових конструкцій виконують такими способами:

- у ямних, тунельних камерах для пропарювання, під переносними ковпаками (знімними ковпаками), насиченими парою низького тиску (до 0,3 МПа);
- контактним і конвекційним прогріванням бетону, укладеного у теплоізольовані форми, за допомогою різних теплоносіїв: пари, гарячої води, гарячого повітря, розігрітого масла, електрики;
- комбінованими способами прогрівання.

При відповідному техніко-економічному обґрунтуванні з метою економії енергоресурсів дозволяється виготовляти вироби у теплоізольованих опалубках (термоформах) з витриманням методом термосу, екзотермічним способом або сполученням вищезгаданих методів теплової обробки.

Дозволяється у дослідному порядку використовувати геліотехнології (геліоформи) з використанням світло теплоізолюючих покриттів, теплоносіїв і теплоакумуючих речовин за умови виключення висихання бетону.

Прискорення тверднення бетону згаданими способами, за винятком теплової обробки пропарюванням і контактним прогріванням у термоформах, здійснюють з урахуванням виду конструкції і умов виконання робіт за спеціальними інструкціями у складі проектів технологічних ліній. Ці способи використовують в умовах полігону, коли процес теплової обробки не є лімітованим і не впливає на продуктивність технологічних ліній, або за відсутності надійних джерел тепла чи достатніх лімітів на них і у разі, коли забезпечується висока (від 30 °С до 35 °С) температура бетонної суміші, яку укладають.

М.3 Спосіб теплової обробки вибирають залежно від прийнятої (або існуючої) технології виготовлення конструкцій (стендової, потоково-агрегатної, конвеєрної), наявності теплоносіїв і конструктивних особливостей виробів (конфігурації, габаритів і маси).

М.4 Теплову обробку виробів пропарюванням застосовують при виготовленні практично усіх мостових конструкцій.

Тепловій обробці у термоформах піддають конструкції складної конфігурації: таврові і двотаврові, такі, що перевозять, суцільні балкові прогонові будівлі, які виготовляють за стендовою технологією у стаціонарній опалубці або за потоково-агрегатною технологією з використанням гідрофобізованої стаціонарної опалубки на посту формування і витримання до набуття розпалубної міцності: коробчастих блоків і блоків ПРК складених прогонових будівель.

М.5 При проектуванні технологічних ліній теплоносіїв приймають на основі техніко-економічних розрахунків і доцільності його застосування у конкретних умовах виробництва.

Використання продуктів згоряння природного газу для теплової обробки мостових залізобетонних конструкцій у ямних і тунельних камерах пропарювання, а також під знімними ковпаками не дозволено.

М.6 При призначенні у проектній документації на конструкцію величин передаточної і відпускної міцності бетону враховують реальні технологічні можливості їх досягнення у виробничих умовах.

М.7 Для покращення умов теплообміну і стабілізації температури пароповітряного середовища за об'ємом ямних і тунельних камер пропарювання і під ковпаками, що знімаються, останні обладнують ізотермічними змішувачами або ежекторами-терморегуляторами.

М.8 Елементи термоформ, що обігріваються, системи введення і розподілу теплоносія повинні забезпечувати потрібний температурний режим в усіх перерізах по довжині і висоті конструкції, яку виготовляють. При використанні як теплоносія пари, води або масла теплоносії подають тільки регістрами; подання теплоносія безпосередньо в порожнини термоформ не допускається.

Продовження таблиці М.1

М.9 При розробленні проектів технологічних ліній і технологічних карт на виготовлення мостових залізобетонних конструкцій передбачають заходи з попередження висихання бетону під час теплової обробки і після неї.

Спосіб зволоження нагрівального середовища або захисту бетону від випаровування обирають на основі техніко-економічного обґрунтування.

М.10 Камери пропарювання, ковпаки і термоформи мають бути обладнані системами автоматичного регулювання тепловою обробкою, які забезпечують контроль температурного режиму нагрівального середовища.

М.11 Конструкція до стиснення має бути розпалублена і оглянута. У разі виявлення дефектів (раковин, каверн), які знижують міцність конструкції, вони повинні бути ліквідовані за погодженням з проектною організацією. Бетон, що застосовують для їх ліквідації, повинен мати міцність не нижче допустимої при стисканні.

М.12 Для збірних бетонних і залізобетонних конструкцій, які піддаються тепловій обробці, витрати цементу приймають відповідно до СНиП 5.01.23 з урахуванням величин передаточної і відпускної міцності бетону, призначених у проектах, але не більше витрат для фактичної міцності бетону, що перевищує проектну, для класів бетону до В35 – 450 кг/м³, В40 – 500 кг/м³, В45 – 550 кг/м³.

М.13 У тунельних камерах пропарювання, які не мають обладнання для стабілізації температурного режиму нагрівального середовища (ізотермозмішувачів або ежекторів-терморегуляторів), постійно контролюють розподіл температури пароповітряного середовища. Такий контроль здійснюють у трьох точках по висоті камери через кожні 10 циклів теплової обробки.

М.14 Технічні вимоги щодо теплової обробки збірних конструкцій, а також види контролю наведені у таблиці М.1.

Таблиця М.1

Закінчення таблиці М.1

Технічні вимоги	Показник технічних вимог для бетонних і залізобетонних (у тому числі попередньо напружених) збірних конструкцій	Об'єкт контролю	Вид контролю
1 Тривалість попереднього витримування конструкцій до початку теплової обробки: а) при регулюванні режиму ТО температури і міцності тверднучого бетону	Протягом часу, необхідного для набуття бетоном міцності не менше ніж 0,5 МПа, для прогонових будівель і конструкцій, до яких ставляться вимоги з морозостійкості, і не менше ніж 0,1 МПа – для інших конструкцій ¹⁾	Температура і міцність неруйнівними методами в конструкціях, установлених технологічною картою, але не менше одного виробу у тепловій установці	Операційний безпосередній і опосередкований (приладами автоматичного керування з інформацією про температуру і міцність тверднучого бетону)
б) те саме, за температурою нагрівального середовища	Не більше ніж 6-8 год і не менше ніж 4 год при температурі бетону 20 °С для прогонових будівель і конструкцій, до яких ставляться вимоги з морозостійкості, і не менше ніж 2 год – для інших конструкцій	Температура укладеного бетону	Операційний безпосередній (термометрами різного типу і датчиками систем регулювання тепловою обробкою)
2 Різниця температур середовища у камері пропарювання і поверхневого шару бетону конструкції на момент установлення її в камеру при міцності бетону:			
а) до 0,5 МПа	Для блоків ПРК, коробчастих блоків і балок на пересувних стендах не більше ніж 10 °С і не більше ніж 15 °С – для інших конструкцій	Кожної балки або блока. Не менше одного виробу на камеру	Операційний безпосередній (термометрами різного типу і датчиками систем регулювання тепловою обробкою)
б) понад 0,3 R28	Для блоків ПРК, коробчастих блоків і балок на пересувних стендах не більше ніж 20 °С і не більше ніж 30 °С – для інших конструкцій	Те саме	Те саме
3 Швидкість підйому температури бетону при регулюванні тепловою обробкою температури нагрівального середовища	Не більше 10 °С/год для конструкцій прогонових будівель і конструкцій, до яких ставляться вимоги з морозостійкості, і не більше ніж 20 °С для інших конструкцій	За температурою середовища або бетону конструкції, за якої регулюється швидкість підйому	»
4 Максимальна температура бетону у період ізотермічного прогрівання при регулюванні тепловою обробкою температури бетону вручну або	Не більше ніж 80 °С для прогонових будівель і конструкцій, до яких ставляться вимоги з морозостійкості, і не більше ніж 90 °С – для інших конструкцій	У місцях установлення датчиків температури бетону, зазначених у технологічних картах	»

засобами автоматичного управління			
5 Те саме нагрівального середовища при регулюванні тепловою обробкою температури нагрівального середовища	Не більше ніж 70 °С для прогонових будівель і конструкцій, до яких ставляться вимоги з морозостійкості, і не більше ніж 80 °С – для інших конструкцій	У місцях вимірювання температури середовища і установлення датчиків, за якими регулюється температура середовища	»
6 Швидкість зниження температури бетону або нагрівального середовища в камерах	Не більше ніж 10 °С/год для конструкцій прогонових будівель, конструкцій складної конфігурації і конструкцій з модулем поверхні до 12 включ.; не більше ніж 20 °С/год для інших конструкцій, до яких ставляться вимоги з морозостійкості, і конструкцій з модулем поверхні понад 12 до 20; не більше ніж 30 °С/год – для інших конструкцій	Те саме	»
7 Різниця температури поверхні бетону конструкції і оточуючого повітря при видаванні конструкцій з камери	Не більше ніж 20 °С для конструкцій прогонових будівель і конструкцій, до яких ставляться вимоги з морозостійкості, і не більше ніж 30 °С – для інших конструкцій	За технологічною картою	Операційний (вручну термометрами різного типу)
8 Те саме при видаванні конструкції з цеху на склад готової продукції	Не більше ніж 30 °С для конструкцій прогонових будівель і конструкцій, до яких ставляться вимоги з морозостійкості, і не більше ніж 40 °С – для інших конструкцій	Те саме	Те саме
9 Передаточна міцність бетону конструкції, у відсотках від проектного класу: – для нових запроєктованих конструкцій; – для модернізованих в діючих опалубках; – для інших конструкцій	Не менше ніж 70 Не більше ніж 75 Не менше ніж 70	За контрольними кубами конструкції згідно з ГОСТ 18105	Приймальний. Механічний, неруйнівний згідно з ГОСТ 10180
10 Мінімальна міцність бетону конструкцій при вчасному видаванні на склад (заморожування), у відсотках від проектного класу:	Температура зовнішнього середовища, градус Цельсія	Те саме	Те саме
	Температура вище нуля	Температура нижче нуля	
– бетонних	50	70	
– залізобетонних, крім підземних (підводних);	70	75	
– залізобетонних підземних (підводних), крім паль, стовпів і оболонок;	70	70	
– залізобетонних паль, стовпів, оболонок	70	100	
11 Відпускна міцність	Не менше потрібної за розрахунком з	»	»

бетону конструкцій, у відсотках від класу бетону, передбаченого у проекті бетонних і залізобетонних виробів (крім паль, стовпів, оболонок, ланок труб, блоків опор у зоні льодоходу); залізобетонних паль, стовпів, оболонок, ланок труб, блоків опор у зоні льодоходу	урахуванням технології виготовлення, транспортування, монтажу конструкцій і значень, наведених у рядку 10		
	100		

Примітка 1. Міцність, зазначена у дужках, наведена для конструкцій, виготовлених з бетону з повітровтягувальними (газоутворювальними) і пластифікуючими добавками (крім паль, стовпів, оболонок, ланок труб, блоків опор у зоні льодоходу).

Примітка 2. Призначення відпускної міцності понад 75 % класу бетону, передбаченого у проекті, повинно бути обґрунтовано. Зниження проектних значень відпускної міцності до 75 % має бути погоджено з виробником і споживачем за рахунок зміни конструктивних параметрів самої конструкції (армування, опалубних форм тощо) і технологічних способів виготовлення конструкцій.

Додаток Н (довідковий)

Склади епоксидних клеїв

Таблица Н.1

Складові клею, ваг.ч. за масою	Температура конструкцій, які склеюються						ГОСТ або ДСТУ
	30-20	20-10	10-0	0 – мінус 5	мінус 5 – мінус 15	мінус 15 – мінус 25	
1 Епоксидна або алкилрезорцинова смола	100	100	100	100	100	100	ДСТУ 2093
2 Пластифікатори: фуриловий спирт або дибутилфталат	До 20 До 20	До 20 До 20	До 20 До 20	До 20 До 20	До 25 –	До 25 –	ГОСТ 8728
3 Компоненти тверднення:							
Поліетиленполіаміни	6-7	8-11	15-20	20	25	25	Відповідно до НД
або УП-0633М	14-16	18-25	30-50	50	–	–	
або складні аміни	12-16	16-20	25-30	35	–	–	
або діетилентриамін	6-7	6-8	8-15	10-15	25	25	
4 Наповнювачі:							
цемент марки М400	150-250	100-250	До 150	До 100	До 100	До 100	ДСТУ Б В.2.7-46
або молотий пісок	150-250	150-200	До 150	До 100	До 100	До 100	ДСТУ Б В.2.7-29
або каолін	100-150	100-150	До 100	До 100	До 100	До 100	Відповідно до НД
5 Прискорювачі затверджу- вання клею:							
солянокислий анілін (СКА)	–	–	–	–	3,5	3,5	ГОСТ 5822
або хлорне залізо	–	–	–	–	–	3,5	
фосфогіпс					8	8	ГОСТ 4147
або гіпс						До 40	ДСТУ Б В.2.7-82
Примітка 1. Епоксидні смоли марки ЕД-16 і ЕД-14 приймають тільки за позитивних температур.							
Примітка 2. Хлорне залізо застосовують лише з наповнювачем каоліном і молотим піском.							
Примітка 3. Фосфогіпс або гіпс (уводять до складу за будь-якого наповнювача) скорочують строк полімеризації клею (когезійну життєздатність) у 1,5 раза.							

Додаток П
(обов'язковий)

Виконання зварних монтажних з'єднань

П.1 Зварні монтажні з'єднання слід виконувати згідно з вимогами СНиП 3.03.01, відомчими нормативними документами і цими Нормами. При їх виконанні здійснюють ретельний операційний контроль на всіх етапах виконання робіт. Всі дані контролю фіксують у спеціальному журналі.

П.2 Технічне керівництво зварювальними роботами під час монтажу здійснюють особи, що знають особливості монтажу прогонових будівель і зварювання його металоконструкцій, які мають спеціальну технічну освіту або досвід роботи (пройшли курс спеціальної підготовки) з технології зварювальних робіт.

П.3 Не дозволено застосовувати під час монтажу металевих конструкцій прогонової будівлі: елементи і деталі, що не відповідають проекту, а також ті, що не мають маркування заводу-виробника; зварювальні матеріали і додатковий метал без сертифікатів, а також без перевірки відповідності сертифікатних даних вимогам стандартів і технічним вимогам, а їх марок – проекту.

П.4 Монтажні зварювальні з'єднання при статичних випробуваннях повинні мати міцність не нижче міцності основного металу, регламентованої стандартом. Твердість і відносне подовження металу усіх швів, ударна в'язкість металу стикових швів і зони навколо шва (за лінією сплавлення) повинні відповідати вимогам СНиП 3.03.01.

П.5 Монтажні елементи у зоні зварних стиків, які мають припуск по довжині або ширині, при складанні стиків підганяють на місці ручною газовою різкою з наступною механічною зачисткою крайок наждачним кругом або переносною газорізальною машиною, забезпеченою спеціальним копіювальним пристроєм.

П.6 Крайки і ділянки металу завширшки (20-30) мм, що примикають до цих крайок з обох боків, перед зварюванням зачищають по всій довжині від забруднень, іржі, окалини, шламу і бризок металу наждачним кругом, піскоструминною обробкою або механічними щітками (типу "Хвиля") з наступним продуванням повітрям.

П.7 Під час складання з'єднань під зварювання на електроприхватках їх виконують ручним зварюванням електродами з основним покриттям (марок УОНИ 13/55, УОНИ 13/55К, УОНИ 13/45) діаметром 4 мм. Довжину електроприхватки приймають від 50 мм – 80 мм. У кутових з'єднаннях катет електроприхватки має бути не більше ніж 50 % від розрахункового катета, але не більше ніж 4 мм. У стикових з'єднаннях під час зварювання на флюсомідній прокладці допускаються електроприхватки завширшки до 6 мм – 8 мм і завтовшки 3 мм – 4 мм у вигляді суцільного першого шару зварювання шва.

Під час складання з'єднань під зварювання на електроприхватках їх перекривають швом основного зварювання. До виконання електроприхваток допускаються зварники, що мають посвідчення на виконання зварювальних робіт, або атестовані складальники-прихватники.

Місця прихваток монтажних пристроїв і приварювання вивідних планок після їх вилучення зачищають наждачним кругом. Заглиблення в основний метал при зачищенні не повинно перевищувати 3 % товщини металу.

Очищенню завглибшки не менше ніж 0,5 мм підлягають усі випадкові опіки основного металу зварюванням.

Під час зачищення поздовжніх крайок у стикових з'єднаннях після вилучення вивідних планок місця прихваток дозволяється поглиблювати з ухилом не більше 1:20 на вільній крайці у товщину металу на величину 0,02 ширини листа, що зварюють, але не більше ніж на 8 мм з кожного боку без підварювання. Після обробки торці швів закруглюють.

П.8 При складанні стикових і кутових з'єднань під автоматичне або напівавтоматичне зварювання по торцях з'єднань встановлюють вивідні планки. Ручне зварювання зазначених з'єднань дозволяється здійснювати без вивідних планок.

Вилучають вивідні планки газовою різкою після контролю якості зварного з'єднання. Крайки конструкції, що з'єднують, у межах газової різки вивідних планок зачищають наждачним кругом. Риски від наждаку направляють вздовж зусилля, яке діє у з'єднувальних елементах.

П.9 У зварних з'єднаннях конструкцій із сталі з межею текучості до 400 МПа включно застосовують попереднє підігрівання крайок під зварювання за наступних умов: за температури повітря нижче ніж 0 °С; за позитивної температури повітря для сталі з межею текучості 400 МПа завтовшки 16 мм і більше; за вищезгаданих умов перед накладенням наступних шарів у багатошарових швах, якщо температура попереднього шару знизилась до 100 °С. Температура попереднього і супровідного підігрівання повинна знаходитись у межах від 120 °С до 160 °С; температура після зварювального підігрівання – в межах від 120 °С до 200 °С. Ширина зони підігрівання (до заданої температури) повинна бути по 100 мм від осі шва у кожний бік.

П.10 Монтажні шви проварюють по всій довжині без перерви. При випадковій зупинці кратер і прилеглу до нього ділянку шва на довжині до 100 мм до відновлення зварювання зачищають наждачним кругом. Зварювання відновлюють тільки на зачищеній ділянці.

При зварюванні багатошарових швів після кожного проходу повністю вилучають шлак і усувають можливі дефекти, а наступний шар накладають лише після контролю якості попереднього шару зовнішнім оглядом.

П.11 Зазор у стику повинен відповідати: при ручному зварюванні – ГОСТ 5264, автоматичному і напівавтоматичному – ГОСТ 8713 і ГОСТ 14771, а також проекту.

П.12 Якість механічної обробки зварних з'єднань повинна відповідати відомчим нормативним документам і проекту.

Додаток Р
(довідковий)

Установка опорних частин на вирівнювальний шар

Р.1 До укладання вирівнювального шару з цементно-піщаного розчину або полімербетону підферменні площадки очищають і промивають, а масляні плями вилучають.

Р.2 Цементно-піщаний розчин і полімербетон для вирівнювального шару мають задовольняти вимогам, наведеним у таблиці Р.1.

Таблиця Р.1

Технічні вимоги						Об'єкт контролю	Вид контролю
1 Вирівнювальний шар цементно-піщаного розчину:							
– з портландцементу марки не нижче М 400;						Одна опора	Перевірка згідно з ДСТУ Б В.2.7-46
– з піску кварцового – згідно з ГОСТ 8735;						Те саме	Перевірка згідно з ГОСТ 8735
– співвідношення цементу і піску – 1/2 ваг. ч. за масою;						»	Вимірювальний (дозатором)
– водоцементне відношення – від 0,32 до 0,34;						»	Те саме
– товщина шару повинна бути не більше ніж 30 мм						Усі підферменні площадки	Вимірювальний (лінійкою)
2 Вирівнювальний шар полімербетону:							
	Ваг. ч. за масою при температурі навколишнього повітря, °С						
	мінус 5-0	0-5	6-10	11-15	16-20		
епоксидна смола	100	100	100	100	100	Кожен склад	Перевірка згідно з ДСТУ 2093
фуриловий спирт	20	20	20	20	20	Те саме	
поліетилен-поліамін	25	20	15	11	8	»	Перевірка відповідно до НД
портландцемент марки М 400	400	390	380	370	360	»	Перевірка згідно з ДСТУ Б В.2.7-46
пісок кварцовий	610	585	565	550	540	»	Перевірка згідно з ГОСТ 8735
товщина шару не більше ніж 30 мм						Усі підферменні площадки	Вимірювальний (лінійкою)

Р.3 Опалубку для вирівнювального шару рекомендується влаштовувати у вигляді збірної розбірної рамки або кільця.

Позначка верхніх кромek опалубки має відповідати проектній позначці нижньої поверхні опорної частини або перевищувати її на величину деформації незатужавілого вирівнювального шару під навантаженням, яке діє на нього відразу після завантаження (таблиця Р.2). Опалубку рекомендується знімати після досягнення розчином вирівнювального шару проектної міцності.

Таблиця Р.2 – Деформації незатужавілого вирівнювального шару

Товщина вирівнювального шару, мм	Деформації незатужавілого вирівнювального шару, мм, при нормальних напруженнях МПа (кгс/см ²)					
	1,0 (10)	2,5 (25)	5,0 (50)	10,0 (100)	15,0 (150)	20,0 (200)
10	1,0	1,0	1,0	1,5	1,5	1,5
20	2,0	2,0	2,0	3,0	3,0	3,0
30	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0

Відповідальний за випуск – В.М.Чеснок

Редактор – А.О.Луковська

Комп'ютерна верстка – В.Б.Чукашкіна

Формат 60x84¹/₈. Папір офсетний. Гарнітура "Times New Roman Cyr".

Друк офсетний.

Державне підприємство “Укрархбудінформ”.

Вул. М. Кривоноса 2А, корп. 3, Київ-37, 03037, Україна.

Тел. 249-36-62, 249-36-63

Свідцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до державного реєстру видавців
ДК № 690 від 27.11.2001 р.