МИНИСТЕРСТВО ОБОРОНЫ СССР

# ПРИЛОЖЕНИЯ
## К ТЕХНИЧЕСКИМ ПРАВИЛАМ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА И ПРИЕМКИ СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ НА ОБЪЕКТАХ МИНИСТЕРСТВА ОБОРОНЫ



gost.e-ecolog.ru

МИНИСТЕРСТВО ОБОРОНЫ СССР

# ПРИЛОЖЕНИЯ
## К ТЕХНИЧЕСКИМ ПРАВИЛАМ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА И ПРИЕМКИ СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ НА ОБЪЕКТАХ МИНИСТЕРСТВА ОБОРОНЫ

Ордена Трудового Красного Знамени
ВОЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
МИНИСТЕРСТВА ОБОРОНЫ СССР
МОСКВА 1982

УДК 693/695 : 658.562

**Исправления**

| Страница | Пункт таблицы | Графа таблицы | Напечатано | Следует читать |
|---|---|---|---|---|
| 225 | 1.5 | 1-я | $\frac{\Delta b}{b}$ | $\frac{\Delta b}{l}$ |
| 227 | 3.4 | 2-я | $H_{пр}$ ±3 мм ±0,002 | $H_{пр}$ ±3 мм |
| | 3.5 | 2-я | | ±0,002 |
| 252 | 1.3 | 2-я | 1 : 2000 | ≤ 1 : 2000 |

„УТВЕРЖДАЮ"

Командир войсковой части _____

Приложение 1

Форма № 1

# ВНУТРИПОСТРОЕЧНЫЙ ТИТУЛЬНЫЙ СПИСОК

## КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА НА 19____Г. ПО _____

(указывается войсковая часть заказчика)

| Шифр объекта | Наименование строек, объектов, затрат и мощность | Год и месяц начала строительства | Продолжительность строительства по нормам | Сметная стоимость | | | Выполнено на 1.1 19____г. с начала строительства | | | | План капитальных вложений | | | Из общего объема строительно-монтажных работ | | | | Ввод в действие | | | Какая имеется техническая документация, кем и когда утверждена | Наименование строительной организации, осуществляющей строительство, и порядок расчетов за строительно-монтажные работы | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | всего | в том числе | | всего | в том числе | | введено основных фондов | всего | в том числе | | по застройщику | по подрядчику | | | мощность с указанием единиц измерения и количества | сметная стоимость вводимых в действие основных фондов | срок ввода в действие (год и месяц) | | | |
| | | | | | строительно-монтажные работы | оборудование | | строительно-монтажные работы | оборудование | | | строительно-монтажные работы | оборудование | | незавершенное производство по объектам, расчеты по которым производятся за объект в целом или по этапам | | изменение объема незавершенного производства | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | на начало года | на конец года | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| | Всего по объекту МО . .<br>В том числе:<br>Объекты, строительство которых предусматривается в текущем году . . . . . .<br>Итого . . .<br>В том числе при расчетах за объект в целом и по этапам . . . . . | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Шифр объекта | Наименование строек, объектов, затрат и мощность | Год и месяц начала строительства / Продолжительность строительства по нормам | Сметная стоимость: всего | в том числе: строительно-монтажные работы | в том числе: оборудование | Выполнено на 1.1 19—г. с начала строительства: всего | в том числе: строительно-монтажные работы | в том числе: оборудование | введено основных фондов | План капитальных вложений: всего | в том числе: строительно-монтажные работы | в том числе: оборудование | Из общего объема строительно-монтажных работ: по застройщику | по подрядчику: незавершенное производство по объектам, расчеты по которым производятся за объект в целом или по этапам: на начало года | на конец года | изменение объема незавершенного производства | Ввод в действие: мощность с указанием единиц измерения и количества | сметная стоимость вводимых в действие основных фондов | срок ввода в действие (год и месяц) | Какая имеется техническая документация, кем и когда утверждена | Наименование строительной организации, осуществляющей строительство, и порядок расчетов за строительно-монтажные работы | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| | СТРОЙКА №——— | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Всего . . . | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | *В том числе:* | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1. Объекты, строительство которых предусматривается в текущем году (указывается перечень объектов и затрат по номенклатуре сводной сметы) . . . . . | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Итого . . . | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | В том числе при расчетах за объект в целом и по этапам . . . . . | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Шифр объекта | Наименование строек, объектов, затрат и мощность | Год и месяц начала строительства | Продолжительность строительства по нормам | Сметная стоимость | | | Выполнено на 1.1 19——г. с начала строительства | | | | План капитальных вложений | | | Из общего объема строительно-монтажных работ | | | | Ввод в действие | | | Какая имеется техническая документация, кем и когда утверждена | Наименование строительной организации, осуществляющей строительство, и порядок расчетов за строительно-монтажные работы | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | всего | в том числе | | всего | в том числе | | введено основных фондов | всего | в том числе | | по застройщику | по подрядчику | | | мощность с указанием единиц измерения и количества | сметная стоимость вводимых в действие основных фондов | срок ввода в действие (год и месяц) | | | |
| | | | | | строительно-монтажные работы | оборудование | | строительно-монтажные работы | оборудование | | | строительно-монтажные работы | оборудование | | незавершенное производство по объектам, расчеты по которым производятся за объект в целом или по этапам | | изменение объема незавершенного производства | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | на начало года | на конец года | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| | 2. Объекты, включенные в сводную смету, строительство которых в текущем году не предусматривается | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | В том числе начатые и незаконченные строительством СТРОЙКА № ——— | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Всего . . . | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | В том числе (и т. д.) . . . . | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Из общего объема строительно-монтажных работ предусмотрено планом выполнение подрядным способом на ——— тыс. руб.

СОГЛАСОВАНО

**Заказчик** ———
(должность, фамилия)

«———» ———19——г.

**Генеральный подрядчик** ———
(должность, фамилия)

«———» ———19——г.

Примечание. В графе 2 стройки группируются в соответствии с назначением капитальных вложений, предусмотренных в планах министерства: 1) объекты производственного (специального) назначения; 2) жилищное строительство; 3) культурно-бытовое строительство и др.

Приложение 2

## ЖУРНАЛ АВТОРСКОГО НАДЗОРА

Титульный лист журнала

Наименование строительства _____

Объект строительства _____

_____

Адрес строительства: _____

Журнал начат _____ 19____ г. Журнал окончен _____ 19____ г.

Полная сметная стоимость строительства объекта _____

Заказчик и его адрес _____

Генеральный подрядчик _____

Субподрядчики — исполнители отдельных видов работ:

1. _____
(наименование работ, строительно-монтажная организация)

2. _____

3. _____

Страница 2

**Оглавление**

1. Указания представителей авторского надзора и отметка о выполнении указаний.

2. Регистрация представителей проектных организаций, осуществляющих авторский надзор за строительством.

## Указания представителей авторского надзора и отметка о выполнении указаний

| Объект строительства | № по пор. | Дата | Выявленные отступления от проектно-сметной документации, нарушения требований строительных норм, правил и технических условий по производству строительно-монтажных работ | Указания об устранении выявленных отступлений или нарушений и сроки их выполнения | Запись произвел (фамилия) | С записью ознакомлены представители строительно-монтажной организации и заказчика (фамилии, должности, дата) | Отметка о выполнении указаний производителя работ и представителя заказчика (фамилии, должности, дата) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| | | | | | | | |

## Регистрация представителей проектных организаций, осуществляющих авторский надзор за строительством

| № по пор. | Наименование организации | Фамилия, имя, отчество | Занимаемая должность | № телефона по месту работы | Дата | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | приезда | отъезда |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | | | | | | |

Примечания: 1. Журнал авторского надзора находится у подрядной строительно-монтажной организации до предъявления его рабочей комиссии, назначенной для приемки объекта. После окончания работы рабочей комиссии он хранится у заказчика.

2. Журнал авторского надзора может вестись по стройке в целом или по строительству отдельных зданий и сооружений, а также по пусковым комплексам.

## УКАЗАНИЯ ПО ВЕДЕНИЮ ОБЩЕГО ЖУРНАЛА РАБОТ

Общий журнал работ по строительству объекта является первичным производственным документом, отражающим последовательность, сроки выполнения, условия и качество строительно-монтажных работ.

Журнал ведется генподрядной строительной организацией (производителем работ) на каждый отдельный объект или группу объектов при условии, что они расположены на общей площадке.

Субподрядные строительно-монтажные организации, производящие специальные работы по объекту, ведут особые журналы работ, которые находятся у ответственных лиц, выполняющих эти работы. По окончании работ журналы передаются генподрядной строительно-монтажной организации.

Титульный лист и оборотная сторона журнала заполняются производственно-техническим отделом генподрядной строительно-монтажной организации.

Журнал должен быть пронумерован, прошнурован и скреплен подписью руководителя и печатью строительной организации.

Производитель работ обязан предъявлять журнал только по требованиям лиц, имеющих право контроля работ на данном объекте. Этим лицам предоставляется право вносить в журнал замечания по качеству работ и предложения о мероприятиях производственного характера. По окончании строительства журнал сдается в управление строительной организации.

При сдаче законченного строительством объекта в эксплуатацию журнал предъявляется рабочей комиссии и после приемки объекта передается на хранение заказчику.

Список инженерно-технического персонала, занятого на строительстве здания, сооружения (разд. 1), составляется лицом, ответственным за ведение общего журнала работ.

В разд. 2 регистрируются акты освидетельствования скрытых работ и акты промежуточной приемки ответственных конструкций или журналы операционного контроля, маршрутные паспорта и журналы поэтапной приемки.

В разд. 3 включаются все виды работ, конструктивные части зданий и сооружений, качество выполнения которых подлежит оценке.

Разд. 4 заполняется по мере приемки специальных журналов работ от субподрядных организаций.

В разд. 5 ежедневно отражаются сведения о производстве работ. В нем должны содержаться подробные сведения о начале каждой работы и ходе ее выполнения.

Разд. 6 предназначен для записи замечаний лиц, контролирующих производство и качество работ, и для отметок об устранении выявленных недостатков.

Обложка журнала

**ОБЩИЙ ЖУРНАЛ РАБОТ**

Наименование строительной организации _____
(министерство)

_____
(управление по строительству)

_____
(объединение)

_____
(строительно-монтажное управление)

Титульный лист журнала

**Общий журнал работ №** _____

по строительству _____
(наименование объекта)

Адрес объекта _____

Заказчик _____

Организация, разработавшая проектно-сметную документацию,

_____

Начало работ _____

Окончание работ (ввод в эксплуатацию)

по плану (договору) _____

фактически _____

В настоящем журнале _____ пронумерованных и прошнурованных страниц.

(Подпись руководителя и печать строительной организации, выдавшей журнал).

Оборотная сторона титульного листа

**Общие данные**

Сметная стоимость _____ тыс. руб.

Утверждающая инстанция и дата утверждения проекта

_____

Организации, разработавшие проекты производства работ:

_____

Субподрядные организации и работы, выполняемые ими:

_____

Фамилия, имя, отчество и подпись ответственного за строительство объекта и ведение журнала работ _____

Фамилия, имя, отчество и подпись представителя инспекции технического надзора заказчика _____

Проектная организация, осуществляющая авторский надзор,

_____

Отметки об изменениях в записях на титульном листе

_____

Разделы журнала

## 1. Список инженерно-технического персонала, занятого на строительстве здания (сооружения)

| Фамилия, имя, отчество | Специальность и образование | Занимаемая должность | Дата начала работы на строительстве объекта | Отметка о прохождении аттестации и дата аттестации | Дата окончания работы на строительстве данного объекта |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |

## 2. Перечень актов освидетельствования скрытых работ и актов промежуточной приемки ответственных конструкций

| № по пор. | Наименование актов | Дата подписания акта | Оценка качества выполненных работ |
|---|---|---|---|
| | | | |

## 3. Ведомость оценки качества строительно-монтажных работ

| Виды работ, конструктивные части зданий (сооружений) | Отметки о соответствии или расхождении натуры с рабочими чертежами | Оценка качества | Должности и подписи лиц, оценивающих качество; дата записи |
|---|---|---|---|
| | | | |

## 4. Перечень специальных журналов работ на строительстве здания (сооружения)

| Наименование специального журнала работ | Организация, ведущая журнал | Дата приемки журнала у субподрядной организации и подпись лица, принявшего журнал |
|---|---|---|
| | | |

**5. Ежедневные сведения о производстве работ**

| Дата и смена | Краткое описание работ и методы их производства. Перечень работ, выполняемых субподрядными организациями | Условия производства работ | Бригада и фамилия мастера (с указанием профессии) | Объем выполненных и принятых у бригад (звеньев) работ |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |

**6. Замечания контролирующих лиц**

| Замечания контролирующих лиц о состоянии и качестве работ; должность, фамилия и подпись лица, сделавшего замечания; дата проверки | Отметки о принятии замечаний к исполнению и об устранении недостатков; дата и подпись лица, ответственного за строительство объектов |
|---|---|
| | |

## Приложение 4

Форма № 2

Заказчик _____
Подрядчик _____
Договор от _____
19____г. № _____

Представляется финансирующему учреждению Стройбанка СССР при счетах за выполненные работы (после завершения всех работ по объекту).

### АКТ
### ПРИЕМКИ ВЫПОЛНЕННЫХ РАБОТ ПО ЗАКОНЧЕННОМУ СТРОИТЕЛЬСТВОМ ОБЪЕКТУ

Наименование строительства и его адрес _____

_____

Наименование объекта и его основная техническая характеристика _____
(серия и номер типового проекта, объем, площадь и т. д.)

_____

Стоимость строительных и монтажных работ по законченному строительством объекту _____
*(по прейскуранту, по смете, включая*

_____ руб.
дополнительные затраты)

М. п. Сдал подрядчик _____
(должность, подпись)

М. п. Принял заказчик _____
(должность, подпись)

„____“ _____ 19____г.

Приложение 5

Форма № 2а

Заказчик _____

Подрядчик _____

Договор от _____

19____г. №_____

Представляется финансирующему учреждению Стройбанка СССР при счетах за выполненные работы (по мере завершения отдельных этапов работ).

Наименование строительства и его адрес _____

_____

Наименование объекта и его основная техническая характеристика _____

Сметная стоимость строительно-монтажных работ объекта

_____тыс. руб.

Стоимость строительно-монтажных работ, выполненных с начала строительства, в сметных ценах (без включения работ по настоящему акту) _____ тыс. руб.

**АКТ**

**ПРИЕМКИ ВЫПОЛНЕННЫХ СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫХ РАБОТ ПО ЗАКОНЧЕННЫМ ЭТАПАМ РАБОТ**

(в руб.)

| № по пор. | Наименование законченных этапов работ | Стоимость работ по смете | Выполнено с начала строительства | В том числе за отчетный период |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |
| | Итого . . . | | | |
| | Прочие дополнительные расходы | | | |
| | Всего . . . | | | |

М. п. Сдал подрядчик _____
(должность, подпись)

М. п. Принял заказчик _____
(должность, подпись)

„ “_____19____г.

Примечание. В каждом акте указываются все этапы работ, выполненных с начала строительства.

Приложение 6

Форма № 2б

Заказчик _____

Подрядчик _____

Договор от _____
19___г. №_____

Представляется финансирующему учреждению Стройбанка СССР ежемесячно при счетах за выполненные работы (по проценту технической готовности конструктивных элементов).

Наименование строительства и его адрес _____

Наименование объекта и его основная техническая характеристика _____

Сметная стоимость строительно-монтажных работ объекта _____ тыс. руб.

Стоимость строительно-монтажных работ, выполненных с начала строительства, в сметных ценах (без включения работ по настоящему акту) _____ тыс. руб.

## АКТ
## ПРИЕМКИ ВЫПОЛНЕННЫХ СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫХ РАБОТ
## ЗА_____19_____г.

| № по пор. | Наименование конструктивных элементов или видов работ | Сметная стоимость, руб. | Выполнено с начала строительства | | В том числе за отчетный период | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | в процентах | сумма, руб. | в процентах | сумма, руб. |
| | | | | | | |
| | Итого ... | | | | | |
| | Прочие дополнительные расходы | | | | | |
| | Всего ... | | | | | |

М. п. Сдал подрядчик _____
(должность, подпись)

М. п. Принял заказчик _____
(должность, подпись)

„ “_____19_____г.

Примечание. Графа «Сметная стоимость» заполняется на основании прейскурантов, а по объектам, по которым отсутствуют прейскуранты, — по сметам.

Форма № 2в

Заказчик _____

Подрядчик _____

Договор от _____

19___г. № _____

Представляется финансирующему учреждению Стройбанка СССР при счетах за выполненные работы (по законченным конструктивным элементам и видам работ или их частям; по законченным монтажом агрегатам или их частям).

Наименование строительства и его адрес _____

Наименование объекта _____

Сметная стоимость строительно-монтажных работ объекта _____ тыс. руб.

Стоимость строительно-монтажных работ, выполненных с начала строительства, в сметных ценах (без включения затрат, связанных с производством работ в зимнее время, и работ по настоящему акту) _____ тыс. руб.

## АКТ
## ПРИЕМКИ ВЫПОЛНЕННЫХ СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫХ РАБОТ

ЗА _____ 19___г.

| № по пор. | Наименование работ | Обоснование цены | Единица измерения | Цена за единицу | Выполнено работ с ___ по ___ | | Дополнительные расходы по работам, выполненным в зимнее время | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | количество | стоимость выполненных работ, руб. | параграф нормативного сборника | процент | сумма, руб. |
| | | | | | | | | | |
| | Итого прямых затрат . . . . | | | | | | | | |
| | Накладные расходы и плановые накопления | | | | | | | | |
| | Итого . . . | | | | | | | | |
| | Прочие дополнительные расходы | | | | | | | | |
| | Всего . . . | | | | | | | | |

М. п. Сдал подрядчик _____
(должность, подпись)

М. п. Принял заказчик _____
(должность, подпись)

"_____ 19___г.

Примечания: 1. По законченным строительством объектам окончательный расчет производится на основании акта, составленного по форме № 2.

2. Последние три графы заполняются при расчетах генподрядчика с субподрядчиком При расчетах между заказчиком и генподрядчиком затраты, связанные с зимним удорожанием, учитываются по среднегодовым нормам в строке «Прочие дополнительные расходы».

Приложение 8

Форма № 3

Заказчик _____

Подрядчик _____

Договор от _____

19____г. № _____

Представляется финансирующему учреждению Стройбанка СССР ежемесячно.

**СПРАВКА**
**О СТОИМОСТИ ВЫПОЛНЕННЫХ**
**СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫХ РАБОТ**
**ЗА _____ 19____г.**

(в тыс. руб.)

| № по пор. | Наименование объектов и этапов работ | Стоимость работ по смете | Стоимость выполненных работ в сметных ценах | |
|---|---|---|---|---|
| | | | с начала строительства | в том числе за отчетный период |
| | | | | |

М. п. Подрядчик _____
(должность, подпись)

М. п. Заказчик _____
(должность, подпись)

„ “_____19____г.

Примечание. Стоимость строительно-монтажных работ указывается с включением всех дополнительных затрат, учтенных в объектных сметах.

Приложение 9

Заказчик _____

Подрядчик _____

Договор от ____19____г. № ____

## ВЕДОМОСТЬ
## УЧЕТА ОПЛАТЫ СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫХ РАБОТ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ _____
(наименование сооружения)

(Накопительная ведомость)

| № по пор. | Наименование видов работ и конструктивных элементов | Единица измерения | Стоимость единицы | Полный объем по смете | | Выполнено на 1 января 19——г. | | Переходит на 19——г. | | Выполнено в 19——г. нарастающим итогом с начала текущего года | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | январь | | февраль | | март | | апрель | | .... | | ноябрь | | декабрь | | | |
| | | | | количество | стоимость | количество | стоимость | количество | стоимость | количество | стоимость | количество | стоимость | количество | стоимость | количество | стоимость | | | количество | стоимость | количество | стоимость | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Приложение 10

**АКТ**
**ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ СКРЫТЫХ РАБОТ**

_____
(наименование работ)

выполненных в _____
(наименование здания, сооружения)

Объект _____ „ “_____ 19___ г.

Комиссия в составе:

представителя строительно-монтажной организации _____,
(фамилия, имя, отчество, должность)

представителя инспекции технического надзора заказчика _____
(фамилия, имя, отчество, должность)

произвела осмотр работ, выполненных _____,
(наименование строительно-монтажной организации)

и составила настоящий акт о нижеследующем:

1. К освидетельствованию и приемке предъявлены следующие работы: _____
(наименование скрытых работ)

2. Работы выполнены по проекту _____
(наименование проектной организации и № чертежей)

3. При выполнении работ применены _____
(наименование материалов, конструкций, изделий с указанием марки, типа, качества и т. п.)

4. Дата начала работ _____

5. Дата окончания работ _____

**Решение комиссии**

Работы выполнены в соответствии с проектом, стандартами, строительными нормами и правилами и отвечают требованиям их приемки.

Предъявленные к приемке работы, указанные в п. 1 настоящего акта, приняты с оценкой качества _____

На основании изложенного разрешается производство последующих работ по устройству (монтажу) _____
(наименование работ и конструкций)

Представитель строительно-монтажной организации _____
(подпись)

Представитель инспекции технического надзора заказчика _____
(подпись)

Приложение 11

**АКТ**
**ПРОМЕЖУТОЧНОЙ ПРИЕМКИ ОТВЕТСТВЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ**

_____
(наименование конструкций)

выполненных в _____
(наименование здания, сооружения)

Объект _____ „ “_____ 19____ г.

Комиссия в составе:
представителя строительно-монтажной организации

_____,
(фамилия, имя, отчество, должность)

представителя инспекции технического надзора заказчика

_____,
(фамилия, имя, отчество, должность)

представителя проектной организации, осуществляющей авторский надзор (при его осуществлении), _____
(фамилия, имя, отчество, должность)

произвела осмотр конструкций и проверку качества работ, выполненных _____,
(наименование строительно монтажной организации)

*и составила настоящий акт о нижеследующем:*

1. К приемке предъявлены следующие конструкции _____

_____
(перечень готовых конструкций)

2. Работы выполнены по проекту _____ (наименование

_____
проектной организации и № чертежей)

3. Дата начала работ _____

4. Дата окончания работ _____

**Решение комиссии**

Работы выполнены в соответствии с проектами, стандартами, строительными нормами и правилами.

Предъявленные к приемке конструкции, указанные в п. 1 настоящего акта, приняты с оценкой качества выполненных работ

_____

На основании изложенного разрешается производство последующих работ по устройству (монтажу) _____ (наименование работ

_____
и конструкций)

Представитель строительно-монтажной организации _____
(подпись)

Представитель инспекции технического надзора заказчика

_____
(подпись)

Представитель проектной организации, осуществляющей авторский надзор (при его осуществлении) _____
(подпись)

## МАРШРУТНЫЙ ПАСПОРТ

### 1. Общие положения

Маршрутный паспорт является основным документом, устанавливающим объем и последовательность контрольных операций по проверке ведения строительно-монтажных работ и удостоверяющим сдачу их исполнителями заказчику.

На работы и конструкции, сдача — приемка которых произведена по маршрутному паспорту, не требуется оформлять и вести:

акты на скрытые работы;

журналы специальных работ;

акты приемки помещений под монтаж оборудования;

исполнительные чертежи и схемы.

Маршрутный паспорт ведется на каждое сооружение в одном экземпляре, пронумеровывается, прошнуровывается и опечатывается печатью отдела капитального строительства заказчика.

Ведение маршрутного паспорта является обязанностью ответственного производителя работ, контроль за его оформлением возлагается на инспекцию технического надзора заказчика.

Маршрутный паспорт не определяет объемы выполненных работ и не может служить основанием для расчета заказчика с подрядными организациями.

При сдаче сооружения в эксплуатацию маршрутный паспорт является основным документом исполнительной документации и передается эксплуатирующей организации.

### 2. Указания по ведению маршрутного паспорта

### 3. Лист учета лиц, допущенных к проведению поэтапной промежуточной приемки строительных работ и конструкций

| Занимаемая должность | Фамилия, имя, отчество | Воинское звание | № приказа о назначении | Образец подписи |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |

### 4. Перечень документов, прилагаемых к маршрутному паспорту

| Наименование документов | Количество экземпляров | Количество листов | Примечание |
|---|---|---|---|
| | | | |

## 5. Лист регистрации изменений, внесенных в маршрутный паспорт

| Наименование и номер документа, на основании которого вносятся изменения | Содержание изменений | Номер позиции, в которой произведено изменение | Подпись ответственного исполнителя | Подпись представителя заказчика | Подпись представителя строительной организации | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | |

## 6. Лист учета отступлений от проектно-технической документации

| Номер позиции, в которой допущено отступление | Указано в маршрутном паспорте | Содержание отступления | Наименование и № технического документа, которым оформлено отступление | Подпись представителя строительной организации | Подпись представителя проектной организации | Подпись представителя заказчика | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | |

## 7. Недостатки, выявленные в процессе проведения поэтапной промежуточной приемки строительных работ и конструкций

| Дата | Содержание недостатков | Фамилия и подпись лица, выявившего недостатки | Подпись исполнителя работ, получившего замечания о недостатках | Отметка об устранении недостатков | | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | описание работ по устранению недостатков | дата и подпись представителя инспекции технического надзора заказчика | |
| | | | | | | |

## 8. Приемка работ

| Наименование работ (конструкций), подлежащих приемке | № рабочих чертежей, СНиП, ТУ и других документов, в соответствии с которыми выполнены работы | Технические требования, допускаемые отклонения, оценка качества работ | Описание контрольных операций, подлежащих выполнению при приемке работ | Приборы и инструмент, необходимые при приемке работ |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | | | | |

*Продолжение*

| Дата приемки | Результаты приемки строительных работ | | | | | | | | Разрешается выполнение последующих работ (с какого времени) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Результаты проведения контрольных операций. Фактические замеры конструкций | Допущенные отступления. Причины отступлений | Вид и оценка качества примененных материалов, конструкций | Оценка качества выполненных работ | Подписи лиц, проводивших сдачу — приемку работ (конструкций) | | | | |
| | | | | | ответственный исполнитель | ОТК | авторский надзор | технадзор заказчика | |
| 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| | | | | | | | | | |

Приложение 13

# ЖУРНАЛ ПОЭТАПНОЙ ПРИЕМКИ СКРЫТЫХ РАБОТ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ ПРИЕМКИ КОНСТРУКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ И РАБОТ

## 1. Основные положения по ведению журнала

Журнал является основным документом, свидетельствующим о качестве выполненных работ, устанавливающим объем и последовательность контрольных операций по проверке ведения строительно-монтажных работ и удостоверяющим сдачу их исполнителями заказчику.

На работы и конструкции сооружения, сдача которых произведена по журналу, не требуется оформлять акты на скрытые работы.

Журнал пронумеровывается, прошнуровывается и опечатывается печатью отдела капитального строительства заказчика. Ведение журнала является обязанностью ответственного исполнителя работ. Контроль за правильностью ведения журнала возлагается на инспектора технического надзора заказчика.

При сдаче в эксплуатацию здания, сооружения журнал является основным документом исполнительной документации и передается эксплуатирующей организации.

## 2. Перечень проектных организаций, участвующих в проектировании

(заполняется проектной организацией)

| Наименование проектной документации | Организация, выполнившая проект | Фамилия, имя и отчество главного инженера проекта | Примечание |
|---|---|---|---|
| | | | |

## 3. Перечень организаций, участвующих в производстве строительно-монтажных работ

(заполняется подрядной организацией)

| Наименование видов работ | Организация, выполняющая работы | Фамилия, имя, отчество инженерно-технических работников, ответственных за каждый вид работ | Примечание |
|---|---|---|---|
| | | | |

## 4. Учет лиц, допущенных к приемке строительно-монтажных работ и конструкций

(заполняется подрядной организацией)

| Занимаемая должность | Фамилия, имя, отчество | Воинское звание | № приказа о назначении | Образец подписи |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |

## 5. Учет отступлений от рабочих чертежей, СНиП и ТУ, имевших место в процессе строительства

| Выполнение конструктивных узлов, элементов по проекту, СНиП и ТУ | Фактическое выполнение конструктивных элементов, узлов | Где, когда и кем внесено изменение | Обоснование в необходимости изменения проектного решения |
|---|---|---|---|
| | | | |

## 6. Перечень документов, прилагаемых к журналу поэтапной приемки скрытых работ и промежуточной приемки конструктивных элементов при сдаче сооружения в эксплуатацию

| Наименование прилагаемой документации | Количество | | Отметки о наличии документации | Кто исполняет | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|
| | экземпляров | листов | | | |
| | | | | | |

## 7. Перечень основных видов работ и конструктивных элементов

| Наименование видов работ и конструктивных элементов | Оценка |
|---|---|
| | |

## 8. Определение оценки сооружения

## 9. Приемка работ

| Наименование и описание скрытых строительно-монтажных работ и конструктивных элементов, подлежащих поэтапной приемке. Перечень контрольных операций | Условия производства работ, № РЧ, § СНиП, ТУ и других документов, в соответствии с которыми выполнены работы; технические требования к выполненным работам и конструкциям. Допуски на изготовление конструкций по проекту, СНиП, ТУ и другим документам по оценке качества работ |
|---|---|
| 1 | 2 |
| | |

*Продолжение*

| 1. Дата освидетельствования, описание результатов освидетельствования работ после первичного, а также повторного предъявления; фактические отклонения от допусков (данные по замерам в натуре). 2. Виды и качество применяемых материалов, конструкций (данные лабораторных испытаний, паспортов и т. п.). 3. Допущенные отступления от РЧ, СНиП и других требований. Причины отступлений и организация, разрешившая отступления | | Оценка качества выполненных работ и принятое решение по дальнейшему производству работ. | Подписи лиц, участвовавших в освидетельствовании и приемке | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| первичное предъявление | повторное предъявление | | представителя подрядной организации | представителя субподрядной организации | представителя заказчика | представителя авторского надзора | представителя геодезического контроля |
| 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | | | | | | |

Приложение 14

## ЖУРНАЛ ОПЕРАЦИОННОГО КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА

### 1. Общие положения

Журнал операционного контроля качества разработан на основе документации Единой системы технологического обеспечения строительства и состоит из типовых схем операционного контроля качества (СОКК) на отдельные виды работ.

Журнал операционного контроля качества является основным оперативно-производственным документом, отражающим качество выполняемых работ.

При ведении журнала операционного контроля качества составление актов на скрытые работы, освидетельствование которых осуществляется в соответствии с СОКК, не требуется.

Контрольные операции и требования к качеству работ приняты в соответствии с действующими нормативными документами (СНиП, ГОСТ, ТУ и др.).

Лица, в обязанности которых входит ведение журнала, перечисляются в списке, их подписи заверяются вышестоящими руководителями.

### 2. Список лиц, допущенных к ведению журнала

| Должность | Звание | Фамилия, имя, отчество | Образец подписи |
|---|---|---|---|
| | | | |

Начальник группы инспекции _____
(подпись)

М. п.

Командир войсковой части (генподрядчик) _____
(подпись)

М. п.

### 3. Схемы операционного контроля качества

| СОКК | Процесс: | | | | Шифр процесса: | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Дата контроля, оценка качества и подпись принимающего — при приемке (дата возврата для исправления, дефекты, их причины, подпись — при возврате) | Схемы операций |
| | | | | | | |

Приложение 15

Форма № 4

Заказчик _____

Подрядчик _____

Представляется финансирующему учреждению Стройбанка СССР.

**АКТ**
**О ВЫПОЛНЕНИИ ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ РАБОТ**

Объем подготовительных работ, установленный проектом организации строительства и уточненный генеральным подрядчиком по соглашению с заказчиком и генеральным проектировщиком

_____
(наименование и дата документа о согласовании)

выполнен полностью для следующих основных объектов, начинаемых строительством: _____

М. п. Заказчик _____
(должность, подпись)

М. п. Подрядчик _____
(должность, подпись)

„ “_____19___г.

Приложение 16

Форма № 6

Министерство, ведомство _____
Главное управление, управление

(отдел) _____

Строительство _____

Представляется финансирующему учреждению Стройбанка СССР.

**СПРАВКА ОБ УТВЕРЖДЕНИИ**
**ПРОЕКТНО-СМЕТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ**

I. Технический (технорабочий) проект и сводная смета (сводка затрат) на строительство _____
(наименование и

_____
местонахождение строительства)

в сумме _____ тыс. руб. прошли экспертизу

_____
(наименование органа, которым проведена экспертиза)

„_____“_____19___ г. и утверждены _____
(наименование

_____
органа, утвердившего технический (технорабочий) проект)

„_____“_____19___ г.

II. Технический (технорабочий) проект и сводная смета на строительство _____
(наименование очереди строительства)
в сумме _____тыс. руб. прошли экспертизу

_____
(наименование органа, которым проведена экспертиза)

„____“_____ 19__ г. и утверждены _____
(наименование органа,

_____
утвердившего технический (технорабочий проект)

„____“_____19__ г,

III. По отдельным объектам, работам и затратам утверждена следующая проектно-сметная документация.

| Наименование объектов работ и затрат | Наименование проектно-сметной документации | Кем и когда проведена экспертиза проектов и смет | Кем и когда утверждена проектно-сметная документация | Типовой проект | | Утвержденная полная сметная стоимость, тыс. руб. | В том числе | | Примечания |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | кем разработан, серия, номер | кем и когда утвержден | | стоимость строительно-монтажных работ | стоимость оборудования | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | | | | | | | | |

„____“_____ 19__г.

Директор строящегося (действующего)

М. п.

предприятия _____
(подпись)

Примечания: 1. По стройкам, осуществляемым в одну очередь, заполняются разд. I и III справки. При осуществлении строительства по очередям заполняются разд. I, II и III. В разд. III указываются объекты, включенные во внутрипостроечный титульный список на первый год строительства. В последующие годы справка представляется в сокращенном объеме с заполнением разд. III по объектам, дополнительно включенным во внутрипостроечный титульный список. В случае увеличения сметной стоимости отдельных объектов против установленной в сводной смете в графе 10 справки указывается, за счет стоимости каких объектов и затрат произведено это увеличение, имея в виду, что увеличение сметной стоимости отдельных объектов (зданий, сооружений) допускается за счет сумм на непредвиденные работы и затраты или за счет уменьшения сметной стоимости других объектов. При неправильном определении в справке этих источников оплата выполненных работ по таким сметам не производится.

2. При строительстве отдельных объектов (зданий, сооружений) на действующих предприятиях, когда не производится общая реконструкция всего предприятия, справка представляется ежегодно по объектам, включенным в утвержденный внутрипостроечный титульный список. В этом случае в справке заполняется разд. III.

Приложение 17

## АКТ
## РАБОЧЕЙ КОМИССИИ О ПРИЕМКЕ ЗАКОНЧЕННОГО СТРОИТЕЛЬСТВОМ ЗДАНИЯ, СООРУЖЕНИЯ

_____
(наименование здания, сооружения),

входящего в состав _____
(наименование предприятия,

_____
его очереди, пускового комплекса, микрорайона)

Город _____ „____" _____ 19__ г.,

Рабочая комиссия, назначенная _____
(наименование предприятия

_____
или организации, назначивших рабочую комиссию)

приказом от „____" _____ 19__ г., в составе:

председателя _____,
(фамилия, имя, отчество, должность)

членов комиссии: _____
(фамилии, имена, отчества, должности)

_____,

представителей привлеченных организаций: _____

_____
(фамилии, имена, отчества, должности, организации)

составила настоящий акт о нижеследующем:

1. Строительство (реконструкция) _____

_____
(наименование здания, сооружения)

осуществлялось _____,
(наименование генерального подрядчика)

выполнившим _____,
(наименование работ)

и его субподрядными организациями _____
(наименование

_____
субподрядных организаций и выполненных ими работ)

2. Рабочей комиссии предъявлена генеральным подрядчиком следующая документация: _____
(перечислить предъявленные

_____
проектные материалы, акты, справки и другие документы)

3. Рабочей комиссией произведена в _____
(здание, сооружение)

_____

приемка установленного оборудования согласно актам по прило-

жению № _____ к настоящему акту; дополнительные (при необходимости) испытания конструкций, перечисленные в приложе-

ниях № _____ к настоящему акту.

4. Строительно-монтажные работы были осуществлены в сроки:

начало работ _____
(год, месяц)

окончание работ _____
(год, месяц)

при фактической продолжительности строительства _____

месяцев, при норме _____ месяцев.

В результате рассмотрения представленной генеральным подрядчиком документации и осмотра предъявленного к приемке здания (сооружения) в натуре рабочая комиссия устанавливает следующее:

а) строительно-монтажные работы выполнены с оценкой их

качества _____
(отлично, хорошо, удовлетворительно)

б) в процессе строительства имелись следующие отступления от утвержденного проекта, рабочих чертежей, строительных норм

и правил: _____
(указать все выявленные отступления, по какой причине

_____

*они произошли, кем и когда санкционированы, изложить предложе-*

_____

ния рабочей комиссии по этому вопросу)

в) имеющиеся в объекте производственного назначения недоделки не препятствуют его нормальной эксплуатации, не ухудшают санитарно-гигиенические условия и безопасность труда работающих и подлежат устранению организациями в сроки, ука-

занные в приложении № _____;

г) полная сметная стоимость строительства (по утвержденной

сметной документации) _____ тыс. руб.

Фактические затраты (для заказчика) _____ тыс. руб.

## Заключение

Работы по строительству (реконструкции) _____

(наименование здания, сооружения)

выполнены в соответствии с проектом, стандартами, строительными нормами и правилами и отвечают требованиям приемки законченных строительством объектов, изложенным в соответствующих главах части III СНиП, а также в правилах приемки в эксплуатацию законченных строительством объектов, утвержденных _____

(министерство или ведомство СССР)

по согласованию с Госстроем СССР „____" _____ 19__ г.,

(дата утверждения)

и в других нормативных актах.

## Решение рабочей комиссии

Предъявленное к приемке _____

(наименование здания, сооружения)

считать принятым от генерального подрядчика _____

(в эксплуатацию или

для предъявления государственной приемочной комиссии)

Приложения к акту:

1. _____
2. _____
3. _____

и т. д.

Председатель рабочей комиссии _____

(подпись)

Члены комиссии: _____

(подписи)

Представители привлеченных организаций: _____

(подписи)

Эксперты: _____

(подписи)

| Сдали: представители генерального подрядчика и субподрядных организаций | Приняли: представители заказчика (застройщика) |
|---|---|
| _____ (подписи) | _____ (подписи) |

Примечание. Настоящий акт может быть дополнен с учетом особенностей вводимого в эксплуатацию здания или сооружения.

Приложение 18

**АКТ**
**ПРИЕМКИ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРИЕМОЧНОЙ КОМИССИЕЙ ЗАКОНЧЕННОГО СТРОИТЕЛЬСТВОМ (РЕКОНСТРУКЦИЕЙ) ОБЪЕКТА**

_____
(наименование объекта)

Город _____ „____" _____ 19__ г.

Государственная комиссия, назначенная _____

_____
(наименование органа, назначившего

_____
государственную приемочную комиссию)

решением от „____" _____ 19__ г. № _____, в составе:

председателя _____,
(фамилия, имя, отчество, должность)

членов комиссии: _____,
(фамилии, имена, отчества, должности)

представителей привлеченных организаций: _____

_____
(фамилии, имена, отчества, должности, организации)

и экспертов: _____
(фамилии, имена, отчества)

составила настоящий акт о нижеследующем:

1. _____
(наименование заказчика)

предъявлено к приемке в эксплуатацию законченное строительством (реконструкцией) _____

_____
(наименование предприятия, его очереди или пускового комплекса, здания, сооружения и краткая техническая характеристика их оборудования, установок, технологических линий, агрегатов и других инженерных устройств с указанием их мощности и основных технико-экономических показателей и их соответствия утвержденному проекту)

2. Строительство (реконструкция) _____

_____
(наименование предприятия, здания, сооружения)

осуществлялось генеральным подрядчиком _____
(наименование генерального

_____,
подрядчика и указание его ведомственной подчиненности)

выполнившим _____
(наименование работ)

и его субподрядными организациями _____
(наименование субподрядных

_____
организаций и выполненных ими специальных работ)

3. Государственной приемочной комиссии предъявлена заказчиком (застройщиком) следующая документация: _____

(перечислить все предъявленные документы и материалы или перечислить их в приложениях к настоящему акту)

4. Строительные и монтажные работы были осуществлены в сроки:

начало работ _____
(год, месяц)

окончание работ _____
(год, месяц)

при продолжительности строительства в соответствии с утвержденными нормами _____
(указать фактическую продолжительность строительства и продолжительность строительства по нормам)

В результате рассмотрения представленной заказчиком (застройщиком) документации и осмотра предъявленных к приемке в эксплуатацию объектов в натуре, выборочной проверки конструкций и узлов, а также дополнительных испытаний _____
(наименование конструкций и дополнительных испытаний)

государственная приемочная комиссия устанавливает следующее:

а) строительство произведено на основании решения _____
(указать дату и № решения, наименование органа, вынесшего решение)

б) проектно-сметная документация на строительство _____
(наименование объекта)

разработана _____
(наименование генерального проектировщика и других проектных организаций, принимавших участие в разработке проекта)

и утверждена _____
(наименование органа, утвердившего проектно-сметную документацию, дата утверждения)

в) вводимые в эксплуатацию мощности _____
(указать, какие мощности вводятся, соответствуют или не соответствуют они мощностям по утвержденному проекту)

г) по охране труда и технике безопасности выполнены _____

(дать характеристику мероприятий и работ, выполненных

в целях обеспечения охраны труда и безопасного ведения работ на

вводимом в эксплуатацию объекте)

д) выполнены мероприятия по обеспечению взрывобезопасности и пожаробезопасности _____

(дать характеристику по проведенным мероприятиям,

а на законченных строительством или реконструкцией объектах со

взрывоопасными и пожароопасными производствами указать о выполнении всех предусмотренных в проекте мероприятий по обеспечению взрывобезопасности и пожаробезопасности)

е) выполнены мероприятия, обеспечивающие очистку, обезвреживание и улавливание вредных выбросов, отходов и отбросов:

(дать характеристику

проведенных по этому вопросу мероприятий)

ж) строительно-монтажные работы по строительству (реконструкции) _____

(наименование объекта)

выполнены с оценкой _____

(дать оценку качества по основным видам

работ, отдельным зданиям, сооружениям: отлично, хорошо, удовлетворительно)

и строительство объекта в целом выполнено с оценкой _____

(отлично, хорошо, удовлетворительно)

з) в процессе строительства имели место следующие отступления от утвержденного проекта, рабочих чертежей, строительных норм и правил, в том числе и отступления от норм продолжительности строительства: _____

(указать все выявленные отступления, по какой причине

они произошли, кем и когда санкционированы, изложить решение

приемочной комиссии по этому вопросу)

и) имеющиеся в объекте производственного назначения недоделки не препятствуют его нормальной эксплуатации, не ухудшают санитарно-гигиенические условия и безопасность труда работающих и подлежат устранению организациями в сроки, указанные в приложении № _____;

к) полная сметная стоимость строительства объекта (по утвержденной сметной документации) _____ тыс. руб.

Фактические затраты (для заказчика) _____ тыс. руб.

## Заключение

Строительно-монтажные работы по строительству _____
(наименование

_____
предприятия, его очереди, пускового комплекса, здания, сооружения)

выполнены в соответствии с проектом, строительными нормами и правилами и отвечают требованиям приемки в эксплуатацию законченных строительством объектов, изложенным в соответствующих главах части III СНиП, в правилах приемки в эксплуатацию

законченных строительством объектов, утвержденных _____

_____ по согласованию с Госстроем СССР
(министерство или ведомство СССР)

„____“ _____ 19__ г., и в других нормативных актах.
(дата утверждения)

## Решение государственной приемочной комиссии

Предъявленный к приемке _____
(наименование объекта и его

_____
мощность или другой показатель, его заменяющий)

принять в эксплуатацию с общей оценкой _____

_____
(отлично, хорошо, удовлетворительно)

Приложения к акту:

1. _____

2. _____

3. _____

и т. д.

Председатель государственной
приемочной комиссии _____
(подпись)

Члены комиссии: _____
(подписи)

Представители привлеченных
организаций: _____
(подписи)

Эксперты: _____
(подписи)

Примечание. Настоящий акт может быть дополнен с учетом особенностей вводимого в эксплуатацию объекта.

## УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ ОСНОВНЫХ ВИДОВ МИНЕРАЛЬНЫХ ВЯЖУЩИХ МАТЕРИАЛОВ

| Вид вяжущего материала | Основное назначение | Допускаемое применение |
|---|---|---|
| Портландцемент марок 600, 550, 500 и быстротвердеющий | Для высокопрочных сборных обычных и предварительно напряженных железобетонных конструкций, а также для монолитных железобетонных сооружений | Для аварийных ремонтных и восстановительных работ с высокой начальной прочностью и маркой бетона |
| Портландцемент марок 300, 400 | Для монолитных бетонных и железобетонных конструкций, а также для сборных железобетонных конструкций | Для приготовления жароупорных бетонов и растворов с добавками и жаростойкими заполнителями, а также для приготовления сложных растворов (например, цементно-известковых, цементно-глиняных и др.) |
| Пластифицированный портландцемент | Для бетонных и железобетонных конструкций, подвергающихся систематическому переменному замораживанию и оттаиванию или увлажнению (в пресной воде); для обычных монолитных бетонных и железобетонных конструкций | Для производства обычных и предварительно напряженных сборных бетонных и железобетонных конструкций при условии предварительного экспериментального установления режима тепловлажностной обработки, а также для приготовления сложных растворов (например, цементно-известковых, цементно-глиняных и др.) |
| Гидрофобный портландцемент | То же, что и пластифицированный, и, кроме того, для бетонирования в отдельных районах в случае необходимости длительной транспортировки и хранения цемента | То же |
| Сульфатостойкий портландцемент | Для бетонных и железобетонных конструкций, подвергающихся действию сульфатных вод, преимущественно в условиях переменного горизонта воды при систематическом попеременном замораживании и оттаивании или увлажнении и высыхании | Для монолитных и сборных железобетонных конструкций, подвергающихся попеременному замораживанию и оттаиванию или увлажнению и высыханию (в пресной воде) |
| Шлакопортландцемент | Для бетонных и железобетонных надземных, подземных и подводных конструкций, подвергающихся действию пресных вод. При марке цемента 300 и выше для производства сборных бетонных конструкций с применением тепловлажностной обработки | Для бетонных и железобетонных конструкций, подвергающихся действию минерализованных вод, с учетом нормы агрессивности воды-среды; для строительных растворов марок 200, 300 |

| Вид вяжущего материала | Основное назначение | Допускаемое применение |
|---|---|---|
| Пуццолановый портландцемент | Для бетонных и железобетонных подземных и подводных конструкций, подвергающихся действию пресных вод | Для бетонных и железобетонных надземных конструкций, находящихся в условиях повышенной влажности; для бетонных и железобетонных подводных и подземных конструкций, подвергающихся воздействию минерализованных вод, с учетом нормы агрессивности воды-среды; для строительных растворов в условиях повышенной влажности (марок 200, 300) |
| Глиноземистый цемент | Для бетонных и железобетонных конструкций при необходимости получения высокой прочности бетона в короткие сроки твердения при пониженных положительных температурах окружающей среды, а также при систематическом попеременном замораживании и оттаивании или увлажнении и высыхании; для жароупорных и некоторых химически стойких бетонов; для бетонных и железобетонных конструкций, подвергающихся при температуре не выше 298 К воздействию сульфатных вод или сернистого газа; для зимнего бетонирования тонких конструкций и стыков; для аварийных и ремонтных работ | — |
| Водонепроницаемый расширяющийся цемент (ВРЦ) | Для зачеканки и гидроизоляции швов тюбингов, блоков, обделки шахтных стволов, раструбных труб и других элементов; для заделки фундаментных болтов в бетонных и железобетонных конструкциях, подливки под машины и т. п.; для создания гидроизоляционных покрытий на железобетонных трубах и других сооружениях | Для получения плотных стыков в сборных бетонных и железобетонных конструкциях; для заделки трещин в бетонных и железобетонных конструкциях; для усиления конструкций и т. п. |
| Водонепроницаемый безусадочный цемент (ВБЦ) | Для устройства гидроизолирующей торкретной оболочки бетонных и железобетонных подземных сооружений сильно фильтрующих воду или строящихся и эксплуатируемых в условиях повышенной влажности (тоннелей, фундаментов и т. п.) | |

| Вид вяжущего материала | Основное назначение | Допускаемое применение |
|---|---|---|
| Гипсоглиноземистый расширяющийся цемент (ГРЦ) | Для получения безусадочных и расширяющихся водонепроницаемых бетонов, гидроизоляционных штукатурок и заделки стыков сборных конструкций; для омоноличивания и усиления конструкций, подливки фундаментов и заделки фундаментных болтов | Для зачеканки швов и раструбов при давлении до 0,1 МПа, создаваемом не ранее 24 ч с момента окончания зачеканки |
| Портландцемент расширяющийся (РПЦ) | Для производства железобетонных изделий и конструкций при кратковременном пропаривании; для получения расширяющихся и безусадочных бетонов и растворов и заделки стыков сборных конструкций | Аналогично портландцементу и шлакопортландцементу соответствующей марки |
| Вещества вяжущие известесодержащие гидравлические, известь строительная | Для изготовления кладочных и штукатурных растворов низких марок; в качестве пластифицирующей добавки | Для изготовления бетона низких марок |
| Натриевое жидкое стекло | Для уплотнения (силикатизации) грунтов, бетонной и каменной кладки, приготовления жароупорных бетонов с предельной температурой службы не более 1673 К, приготовления кислотостойких бетонов и растворов, огнезащитных обмазок | В качестве добавки к растворам и бетонам для повышения их водонепроницаемости |

Приложение 20

## ПРАВИЛА ИСПЫТАНИЙ МИНЕРАЛЬНЫХ ВЯЖУЩИХ МАТЕРИАЛОВ

### 1. Цемент ГОСТ 310.1—76 — 310.4—76

**1.1.** Марка цементов, изготовляемых по ГОСТ 10178—76 и ГОСТ 969—77, определяется пределом прочности при изгибе образцов-балочек размером 40×40×160 мм и пределом прочности при сжатии их половинок.

**1.2.** Образцы-балочки изготовляются из раствора 1 : 3 (по массе) с нормальным вольским песком при водоцементном отношении не менее 0,4 и консистенции раствора, характеризуемой расплывом конуса на встряхивающем столике, не менее 105 мм. Уплотнение образцов-балочек в процессе их формирования должно производиться на вибрационных площадках, имеющих вертикальные колебания с амплитудой 0,35 мм и частотой колебаний 2800—3000 в минуту.

**1.3.** Испытание образцов-балочек и их половинок производится после 28 суток твердения (одни сутки в ваннах с гидравлическим затвором и 27 суток в воде при температуре 293±3 К). Для определения марки цемента изготовляются три образца-балочки. Предел прочности при изгибе вычисляется как среднее арифметическое из двух наибольших результатов испытания трех образцов. Предел прочности при сжатии вычисляется как среднее арифметическое из четырех испытаний шести половинок балочек, имеющих наибольшие значения.

**1.4.** Начало и конец схватывания цемента (сроки схватывания) определяются показанием прибора Вика, оборудованного иглой диаметром 1,1±0,04 мм и имеющего массу подвижной части прибора 300±2 г.

Начало схватывания, которое для большинства цементов должно быть не ранее 45 мин, соответствует времени от начала затворения теста до момента, когда игла не будет доходить на 1—2 мм до стеклянной пластинки, являющейся основанием стандартной формы высотой 40 мм. Конец схватывания, значение которого для большинства цементов должно быть не более 12 ч, соответствует времени от начала затворения цементного теста до того момента, когда игла будет опускаться в цементное тесто не более чем на 1 мм. Цементы ВБЦ и ВРЦ должны иметь начало схватывания не ранее 1 мин, а конец — не позднее 5 мин.

При определении сроков схватывания испытаниям подвергается цементное тесто нормальной густоты, оцениваемой количеством воды в процентах от массы цемента, при котором игла (пестик) прибора Вика диаметром 10±2 мм при погружении в цементное тесто, заполняющее стандартную форму высотой 40 мм, за 30 с не доходит до поверхности основания формы на 5—7 мм. Значение нормальной густоты цементного теста колеблется в пределах:

для портландцемента — 24—27%;

для пуццоланового портландцемента — 30—38%;

для шлакопортландцемента — 25—30%.

**1.5.** Равномерность изменения объема цементного камня определяется по результатам испытаний четырех цементных лепешек диаметром 7—8 см и толщиной в середине около 1 см, изготовленных из теста нормальной густоты. Испытания производятся путем выдерживания лепешек в кипящей воде в течение 4 ч (после 24 ч предварительного их хранения в ванне с гидравлическим затвором).

**1.6.** Цемент считается выдержавшим испытания на равномерность изменения объема, если при осмотре лепешек не наблюдается трещин или наблюдаются трещины усыхания, не доходящие до краев лепешки. Цемент считается не выдержавшим испытания, если обнаруживаются искривления и разрушения в виде сетки мелких трещин, а также радиальные трещины, доходящие до краев лепешки.

**1.7.** Тонкость помола цемента определяется путем просеивания пробы высушенного цемента массой 50 г сквозь сито с сеткой № 008. Цемент считается выдержавшим испытания, если сквозь сито прошло не менее 85% массы пробы.

## 2. Жидкое стекло

**2.1.** Плотность жидкого стекла определяется ареометрами (денсиметрами) общего пользования путем погружения их в цилиндры объемом 0,5—1 л и диаметром, на 3—4 см большим диаметра ареометра. Определения должны производиться при температуре 293 К.

**2.2.** Модуль жидкого стекла $n$, представляющий собой отношение числа грамм-молекул кремнезема $SiO_2$ к числу грамм-молекул окиси натрия $NaO$, вычисляется по формуле

$$n = \frac{A}{D} 1{,}032,$$

где $A$ — процентное содержание $SiO_2$; $D$ — процентное содержание $NaO$; 1,032 — отношение молекулярной массы окиси натрия к молекулярной массе кремнезема.

**2.3.** Определение $A$ и $D$ в соответствии с ГОСТ производится сложным химическим анализом. Приближенно модуль жидкого стекла $n$ определяется по формуле

$$n = 1{,}03 \frac{1{,}38К - (D + 2)}{D},$$

где К — коэффициент, значения которого приведены ниже.

| $n$ | К | $n$ | К | $n$ | К |
|---|---|---|---|---|---|
| 1,7 | 24,46 | 2,3 | 25,98 | 2,9 | 27,16 |
| 1,8 | 24,74 | 2,4 | 26,22 | 3,0 | 27,32 |
| 1,9 | 25,00 | 2,5 | 26,44 | 3,1 | 27,58 |
| 2,0 | 25,26 | 2,6 | 26,64 | 3,2 | 27,64 |
| 2,1 | 25,50 | 2,7 | 26,82 | 3,3 | 27,80 |
| 2,2 | 25,74 | 2,8 | 27,00 | | |

Значение $D$ определяется путем титрования 1 г жидкого стекла плотностью 1,38 г/см$^3$ децинормальным раствором соляной кислоты с добавлением 3—4 капель 0,2%-ного метилоранжа до перехода жидкости из желтой в бледно-розовую:

$$D = \frac{0{,}31V}{m},$$

где $V$ — объем децинормального раствора соляной кислоты, затраченного на титрование, мл; $m$ — навеска жидкого стекла, г.

Вычисление $n$ производят тремя последовательными приближениями. В первом приближении принимают К=26.

## КЛАССИФИКАЦИЯ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ БЕТОНОВ

По структуре бетоны подразделяются на плотные, крупнозернистые, поризованные и ячеистые.

Плотные бетоны — это бетоны, у которых пространство между зернами крупного и мелкого либо между зернами только мелкого заполнителя занято затвердевшим вяжущим материалом, а межзерновые пустоты в уплотненной бетонной смеси составляют не более 6%. Область применения этих бетонов — несущие и ограждающие конструкции, а также конструкции, к которым предъявляются повышенные требования по водонепроницаемости, морозостойкости и другим свойствам.

Крупнозернистые бетоны представляют собой малопесчаные или беспесчаные бетоны, у которых пространство между зернами крупного заполнителя не полностью занято мелким заполнителем и затвердевшим вяжущим материалом. Область применения таких бетонов ограничена бетонными конструкциями, воспринимающими сжимающие усилия (блочные и монолитные стены и т. п.).

К поризованным бетонам относятся бетоны, у которых пространство между зернами заполнителя занято затвердевшим вяжущим материалом, поризованными пено- и газообразователями, воздухововлекающими добавками, а межзерновые пустоты в уплотненной бетонной смеси составляют свыше 6%. Эти бетоны применяются только в ограждающих конструкциях.

Ячеистые бетоны — это бетоны с искусственно созданными порами. Они состоят из смеси вяжущего материала (цемента, извести или молотого шлака) и кремнеземистого компонента (молотого песка или золы). Ячеистые бетоны применяются преимущественно в ограждающих конструкциях и для теплоизоляции.

По плотности бетоны делятся на особо тяжелые, тяжелые, облегченные, легкие и особо легкие.

К особо тяжелым относятся бетоны, имеющие среднюю плотность более 2500 кг/м$^3$, к тяжелым — более 2200 и до 2500 кг/м$^3$ включительно, к облегченным — более 1800 и до 2200 кг/м$^3$ включительно, к легким — более 500 и до 1800 кг/м$^3$ включительно и к особо легким — до 500 кг/м$^3$ включительно.

Особо тяжелые бетоны применяются в конструкциях для защиты от излучения, тяжелые — во всех несущих конструкциях, облегченные — преимущественно в несущих конструкциях, легкие — преимущественно в ограждающих конструкциях, особо легкие — в качестве теплоизоляции.

По виду вяжущих материалов бетоны бывают цементные, силикатные, гипсовые, смешанные и специальные.

Цементные бетоны применяются во всех случаях, когда к бетонам не предъявляются особые требования по жаростойкости, химической стойкости, расширению и другим свойствам.

Силикатные бетоны применяются только для сборных бетонных и железобетонных элементов заводского изготовления.

Гипсовые бетоны могут применяться для внутренних ограждающих конструкций.

Смешанные бетоны (известково-цементные, известково-шлаковые, цементно-известково-шлаковые и т. п.) применяются только для бетонных изделий и конструкций.

Специальные бетоны (на специальных органических или неорганических вяжущих материалах) применяются в случаях, когда к физическим свойствам бетонов предъявляются повышенные требования.

Бетоны могут изготовляться на плотных заполнителях (тяжелые бетоны), на пористых заполнителях (легкие и облегченные бетоны) и на специальных заполнителях, удовлетворяющих особым требованиям (особо тяжелые, жаростойкие, химически стойкие бетоны и т. п.).

По зерновому составу бетоны могут быть крупнозернистыми (с крупным и мелким заполнителем) и мелкозернистыми (только с мелким заполнителем).

Крупнозернистые бетоны находят наиболее широкое применение.

Мелкозернистые бетоны применяются: в армоцементных конструкциях; для заполнения швов в сборных конструкциях; для защиты от коррозии и обеспечения сцепления с бетоном напрягаемой арматуры, расположенной в каналах, пазах и на поверхностях конструкций; взамен крупнозернистых бетонов при наличии технико-экономических преимуществ.

Твердение бетонов достигается тремя способами: естественным путем, тепловой обработкой при атмосферном давлении и автоклавной обработкой.

Бетоны естественного твердения применяются преимущественно в летнее время для монолитных конструкций и для сборных конструкций, изготовляемых на полигонах.

Бетоны, подвергнутые тепловой обработке при атмосферном давлении, применяются в элементах сборных конструкций заводского изготовления, в монолитных конструкциях, возводимых при низкой температуре наружного воздуха.

Бетоны, подвергнутые автоклавной обработке, находят применение преимущественно в конструкциях заводского изготовления из силикатных, ячеистых и мелкозернистых бетонов.

Приложение 22

## РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ ХИМИЧЕСКИХ ДОБАВОК В БЕТОНЕ

1. В качестве химических добавок к бетону рекомендуется применять отдельные продукты или их сочетания, приведенные ниже.

## ОСНОВНЫЕ ХИМИЧЕСКИЕ ДОБАВКИ

### Пластифицирующие добавки

1. Сульфитно-дрожжевая бражка СДБ ОСТ 81-79—74, ТУ 81-04-225—73.
2. Пластификатор адипиновый ПАЩ-1 ВТУ 6-03-26—74.

### Пластифицирующе-воздухововлекающие добавки

1. Мылонафт $М_1$ ГОСТ 13302—77.
2. Омыленная растворимая смола ВЛХК ТУ 81-05-34—73.
3. Этилсиликонат натрия ГКЖ-10 ТУ 6-02-696—72.
4. Метилсиликонат натрия ГКЖ-11 ТУ 6-02-696—72.
5. Нейтрализованный черный контакт (натриевый) НЧК МРТУ 12Н-66—63.
6. Нейтрализованный черный контакт рафинированный КЧНР ТУ 38-3022—74.

### Воздухововлекающие добавки

1. Смола нейтрализованная воздухововлекающая СНВ ТУ 81-05-75—69.
2. Синтетическая поверхностно-активная добавка СПД ТУ 38-101253—72.
3. Омыленный древесный пек ЦНИПС-1 ТУ 81-05-16—71.

### Микрогазообразующие добавки

1. Полигидросилоксан ГКЖ-94 ГОСТ 10834—76.
2. Сесквиоксан ПГЭН ТУ 6-02-1-280—76.

### Ускорители твердения бетона

1. Сульфат натрия СН ГОСТ 6318—77, ТУ 38-1-3-9—69.
2. Нитрит натрия $НН_1$ ГОСТ 828—77.
3. Хлорид кальция ХК ГОСТ 450—77.
4. Нитрат кальция НК ГОСТ 4142—77, МРТУ 6-03-195—67.
5. Нитрит-нитрат-сульфат натрия ННСН ТУ 38-10274—74.
6. Нитрит-нитрат-хлорид кальция ННХК ТУ 6-18-157—73.

### Противоморозные добавки (применяемые при отрицательных температурах твердения бетона)

1. Хлорид натрия в сочетании с хлоридом кальция ХН+ХК ГОСТ 13830—68, ТУ 6-12-26—69, 6-01-540—70 и 38-10274—74.
2. Нитрит натрия НН ГОСТ 19906—74, ТУ 03-361—74.
3. Нитрит натрия в сочетании с хлоридом кальция НН+ХК ГОСТ 19906—74, ТУ 03-361—74 и 38-10274—74.
4. Поташ П ГОСТ 10690—73.
5. Нитрат кальция в сочетании с мочевиной НК+М ГОСТ 2081—75, 4142—77, МРТУ 6-03-195—67.
6. Соединение нитрата кальция с мочевиной НКМ ТУ 6-03-266—70.
7. Нитрит-нитрат-хлорид кальция ННХК ТУ 6-18-157—73.
8. Нитрит-нитрат-хлорид кальция в сочетании с мочевиной ННХК+М ГОСТ 2081—75, ТУ 6-18-157—73.

### Ингибиторы коррозии стали

1. Нитрит натрия НН ГОСТ 19906—74, ТУ 03-361—74.
2. Нитрит-нитрат кальция ННК ТУ 603-7-04—74.
3. Нитрит-нитрат-сульфат натрия ННСН ТУ 38-10274—74.

## КОМПЛЕКСНЫЕ ХИМИЧЕСКИЕ ДОБАВКИ

| Добавки | Условное сокращенное обозначение |
|---|---|
| 1. Пластифицирующие и воздухововлекающие добавки | 1. СДБ+СНВ<br>2. СДБ+СПД<br>3. ПАЩ-1+СНВ<br>4. ПАЩ-1+СПД |
| 2. Пластифицирующие и микрогазообразующие добавки | 1. СДБ+ГКЖ-94<br>2. СДБ+ПГЭН |
| 3. Пластифицирующие добавки и ускорители твердения | 1. СДБ+СН<br>2. СДБ+$НН_1$<br>3. СДБ+НК<br>4. СДБ+ХК<br>5. СДБ+ННСН<br>6. СДБ+ННХК |
| 4 Пластифицирующе-воздухововлекающие добавки и ускорители твердения | 1. ГКЖ-10+НК<br>2. ГКЖ-11+НК<br>3. НЧК+СН<br>4. НЧК+ННСН<br>5. КЧНР+СН<br>6. КЧНР+ННСН |
| 5. Воздухововлекающие добавки и ускорители твердения | 1. СНВ+СН<br>2. СНВ+НК<br>3. СНВ+ННХК<br>4. СПД+СН<br>5. СПД+НК<br>6. СПД+ННХК |
| 6. Микрогазообразующие добавки и ускорители твердения | 1. ГКЖ-94+НК<br>2. ПГЭН+НК |
| 7. Ускорители твердения и ингибиторы коррозии стали | 1. ХК+НН<br>2. ХК+ННК<br>3. ХК+ННСН |

2. При выборе добавки необходимо исходить из того, что добавки одного и того же вида (п. 1), кроме ускорителей твердения и противоморозных добавок, по своему техническому эффекту практически равноценны.

3. Оптимальное количество добавок устанавливается экспериментально при подборе состава бетона. При этом количество ускорителей твердения бетона и ингибиторов коррозии стали (от массы цемента), в том числе и в составе комплексных добавок, не должно превышать:

СН — 1%, а при допустимости образования высолов на поверхности изделий и конструкций — 2%;

ХК — 2% в бетоне железобетонных изделий и конструкций, 3% в бетоне неармированных изделий и конструкций;

НН, $НН_1$, НК, ННК, ННСН и ННХК — 3%.

4. Рекомендуемое количество добавок, кроме противоморозных и ингибиторов коррозии стали, приводится в следующей таблице.

Таблица

**Рекомендуемое количество химических добавок для бетонов**

| Применяемый цемент | Количество добавок в расчете на сухое вещество, % от массы цемента | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | СДБ, ПАЩ-1 | $М_1$, ВЛХК, ГКЖ-10, ГКЖ-11, НЧК, КЧНР | СНВ, СПД, ЦНИПС-1 | ГКЖ-94, ПГЭН | СН, $НН_1$, ХК | НК, ННСН, ННХК |
| Портландцемент, быстротвердеющий портландцемент | 0,15—0,25 | 0,1—0,2 | 0,01—0,02 | 0,05—0,10 | 0,5—1 | 1—2 |
| Сульфатостойкий портландцемент | 0,1—0,2 | 0,05—0,15 | 0,01—0,02 | 0,05—0,1 | 0,5—1 | 1—2 |
| Пластифицированный портландцемент | Не вводятся | 0,05—0,15 | 0,005—0,015 | 0,05—0,08 | 0,5—1 | 1—2 |
| Гидрофобный портландцемент | 0,1—0,2 | Не вводятся | Не вводятся | 0,05—0,08 | 0,5—1 | 1—2,5 |
| Шлакопортландцемент, пуццолановый цемент | 0,2—0,3 | 0,1—0,2 | 0,005—0,02 | 0,04—0,06 | 1—1,5 | 1,5—2,5 |

Примечание. Приведенные в таблице количества добавок принимаются и для комплексных добавок.

## ПРАВИЛА ИСПЫТАНИЙ БЕТОНОВ НА МИНЕРАЛЬНЫХ ВЯЖУЩИХ МАТЕРИАЛАХ

### 1. Бетон тяжелый

#### 1.1. Определение подвижности и жесткости бетонной смеси (ГОСТ 10181—76)

**1.1.1.** Подвижность бетонной смеси характеризуется величиной осадки (показателем подвижности) в сантиметрах усеченного конуса, отформованного из бетонной смеси. При максимальной крупности заполнителя высота стандартного конуса должна быть равной 30 см, диаметр нижнего основания —20 см и верхнего —10 см. Если крупность заполнителя более 70 см, размеры конуса устанавливаются соответственно 45, 30 и 15 см, а величина осадки конуса такого размера приводится к значению осадки стандартного конуса умножением на коэффициент 0,67. Формование бетонного конуса производится путем укладки бетонной смеси тремя слоями одинаковой высоты с уплотнением каждого слоя штыкованием 25 раз металлическим стержнем диаметром 16 мм и длиной 650 мм. Осадка конуса замеряется с точностью до 0,5 см, а показатель подвижности вычисляется с точностью до 1 см как среднее арифметическое результатов двух определений осадки конуса бетонной смеси из одной пробы, отличающихся между собой не более чем на 2 см. При большем расхождении результатов определения повторяют каждый раз на новой порции бетонной смеси до достижения требуемой сходимости результатов. Если показатель подвижности равен нулю, то смесь признается не обладающей подвижностью и характеризуется показателем жесткости.

**1.1.2.** Жесткость бетонной смеси характеризуется временем вибрирования в секундах на установленных ГОСТ приборах отформованного из бетонной смеси усеченного конуса стандартного размера (30, 20 и 10 см) до его расплыва. Частота колебаний при вибрировании — 2800—3000 в минуту, амплитуда колебаний под нагрузкой — 0,35 мм.

Жесткость бетонных смесей с максимальной крупностью зерен заполнителя до 40 мм определяется с помощью технического вискозиметра, а смесей с максимальной крупностью зерен до 70 мм — упрощенным способом. При определении жесткости с помощью технического вискозиметра наступление расплыва конуса фиксируют по установленной величине опускания диска со штангой, соприкасающегося с верхней поверхностью отформованного конуса. При определении жесткости упрощенным способом вибрирование отформованного конуса производится в форме-кубе размером $20\times20\times20$ см. Наступление расплыва конуса определяется моментом, когда бетонная смесь заполнит все углы формы, а поверхность смеси станет горизонтальной. Для приведения жесткости

смеси, определенной упрощенным способом, к показаниям технического вискозиметра время вибрирования умножается на коэффициент 1,5.

Показатель жесткости вычисляют с точностью до 5 с как среднее арифметическое результатов двух определений, если эти результаты не отличаются друг от друга более чем на 20%. При большем расхождении результатов определения повторяют каждый раз на новой порции бетонной смеси до достижения требуемой сходимости результатов.

## 1.2. Определение прочности бетона (ГОСТ 10180—78)

**1.2.1.** Прочность бетона определяется разрушающими методами, т. е. путем испытаний на прессах образцов, изготовляемых в соответствии с ГОСТ или вырезаемых из конструкции, и неразрушающими методами (склерометрическими и ультразвуковыми импульсными).

**1.2.2.** Разрушающие методы испытаний применяются для определения прочности бетона на сжатие, растяжение при изгибе и осевое растяжение. Неразрушающие методы определения прочности бетона применяются параллельно с разрушающими, как правило, для определения прочности бетона на сжатие при промежуточном производственном контроле прочности бетона, при проведении научно-исследовательских работ, а также для оценки прочности бетона в зданиях и сооружениях.

## 1.3. Общие правила изготовления образцов и подготовки их к испытанию

**1.3.1.** Для определения прочности бетона на сжатие изготовляют: образцы-кубы с длиной ребер 30, 20, 15, 10 и 7,07 см; образцы-цилиндры диаметром 20, 15, 10 и 7,14 и высотой соответственно 40, 30, 20 и 14,3 см. Кубы размером 15×15×15 см и цилиндры диаметром 15 см и высотой 30 см являются эталонными.

**1.3.2.** Для определения прочности бетона на растяжение при изгибе и осевое растяжение изготовляются балочки сечением 20×20, 15×15, 10×10 см и длиной соответственно 80, 60 и 40 см. Эталонной является балочка размером 15×15×60 см.

**1.3.3.** Размер образца должен быть таким, чтобы наиболее крупные частицы заполнителя не превышали 1/4 размера образца. Если размеры заполнителя более 70 мм или не имеется форм необходимых размеров, разрешается удалять из бетонной смеси мокрым рассевом крупные фракции, с тем чтобы остающиеся имели диаметр меньше 1/4 размера формы.

**1.3.4.** Бетонная смесь для изготовления образцов должна отбираться у места ее приготовления из средней части замеса в середине ковша или приемного бункера сразу же после выгрузки замеса и у места укладки бетонной смеси из средней части до-

ставленной порции смеси. При изготовлении бетонных образцов в лаборатории бетонную смесь приготовляют с дозировкой компонентов по массе и перемешиванием их в последовательности, установленной технологическими правилами.

**1.3.5.** Изготовление образцов следует производить не позднее чем через 15 мин после отбора бетонной смеси или приготовления лабораторного замеса.

**1.3.6.** Формование образцов-кубов и цилиндров, предназначенных для контроля качества продукции заводов товарного бетона и для проверки соответствия принятого состава бетонной смеси требованиям задания (по прочности) и изготовляемых из жестких (осадка конуса 0 см) или подвижных бетонных смесей (осадка конуса до 12 см), производится уплотнением на вибрационной площадке, имеющей частоту колебаний 2800—3000 в минуту и амплитуду колебаний под нагрузкой 0,35 мм. Формование образцов-балочек при тех же показателях жесткости смеси производится уплотнением внутренним вибратором с гибким валом. Формование образцов, изготовляемых из сильно подвижных смесей, производится штыкованием стержнем диаметром 16 мм.

**1.3.7.** Формование образцов, предназначенных для контроля твердения бетона в конструкциях и изделиях и для проверки соответствия фактической прочности бетона заданной проектом, производят по возможности теми же средствами и приемами, которые приняты для уплотнения бетонной смеси в конструкциях. В отдельных случаях, когда выполнить указанное требование невозможно, испытывают образцы, вырезаемые из конструкции, с одновременной проверкой качества бетона в изделиях одним из неразрушающих методов.

**1.3.8.** При уплотнении образцов на вибрационной площадке закрепленную на площадке форму заполняют бетонной смесью с некоторым избытком и вибрируют до полного оседания бетонной смеси, выравнивания ее поверхности и появления на поверхности цементного раствора, но не менее времени, соответствующего показателю жесткости, увеличенному на 30 с. При уплотнении образцов внутренним вибратором форму заполняют смесью с некоторым избытком и вибрируют при последовательном погружении вибратора и перемещении его от одного конца формы к другому. При каждом погружении вибрирование производят до полного оседания смеси и появления цементного раствора. При уплотнении образцов штыкованием заполнение форм производят слоями толщиной 15—20 см. Штыкование каждого слоя производят на глубину, превышающую на 2—3 см толщину слоя, равномерно по спирали от краев к середине так, чтобы 10 нажимов стержня приходились на каждые 100 см$^2$.

**1.3.9.** Образцы, предназначенные для контроля качества продукции заводов товарного бетона и для проверки соответствия принятого состава бетонной смеси требованиям задания, после изго-

товления хранят не менее 20 ч в формах, накрытых влажной тканью, при температуре 293±3 К, а затем вынимают из форм, помещают в камеры нормального твердения (температура 293±2 К, относительная влажность воздуха не ниже 90%) и производят их испытание в 28-дневном возрасте, за исключением особо оговоренных случаев. В случаях, оговоренных программой испытаний, образцы подвергают тепловой обработке и затем уже испытаниям.

**1.3.10.** Образцы, предназначенные для контроля твердения бетона и для проверки соответствия фактической прочности бетона заданной проектом, хранят в формах у забетонированных конструкций так, чтобы были обеспечены средние для контролируемой конструкции условия выдерживания. Освобождение образцов из форм производят одновременно с распалубкой вертикальных поверхностей конструкции. При контроле качества бетона плит покрытий и перекрытий, дорожных и аэродромных покрытий распалубку образцов производят в момент окончания ухода за уложенным бетоном. Испытание этих образцов производят в срок приобретения бетоном проектной прочности. Дополнительные серии образцов могут быть испытаны в случае необходимости как до наступления этого срока, так и по истечении его.

**1.3.11.** *При изготовлении образцов путем высверливания или* выпиливания из конструкций образец, как правило, должен быть таким, чтобы наименьший его размер превышал наибольший диаметр заполнителя не менее чем в четыре раза. Если отношение наибольшей крупности заполнителя к наименьшему размеру образца составляет 1 : 2, количество образцов должно быть удвоено. Высверленные из конструкции цилиндры должны по возможности иметь диаметр 15 см, но не менее 7,14 см и отшлифованные параллельные торцы. Высота цилиндра должна превышать его диаметр, как правило, в два раза. Допускается испытание образцов с меньшим отношением диаметра к высоте, но не менее единицы. Выпиливаемые кубы должны иметь длину ребер не менее 7,07 см и параллельные опорные грани. Размеры балочек, выпиливаемых из дорожных и аэродромных покрытий, должны быть такими же, как и при изготовлении их из бетонной смеси.

**1.3.12.** Высверливание и выпиливание образцов из конструкций должно производиться так, чтобы прочность и несущая способность конструкций не снижались. Это осуществляется по достижении бетоном прочности не менее 50% проектной, определение которой производится неразрушающими методами. Высверливание и выпиливание образцов затвердевшего бетона зимней кладки необходимо производить после оттаивания и определения его прочности неразрушающими методами.

**1.3.13.** Высверливание и выпиливание следует производить в местах, где отсутствует основная конструктивная арматура. При невозможности получения образцов, свободных от арматуры, они могут быть использованы для испытания на сжатие, если направление арматуры будет перпендикулярно к действию силы, и для

испытания на изгиб, если арматура будет расположена параллельно действию силы.

**1.3.14.** Подготовка образцов к испытанию производится с соблюдением следующих основных правил. Перед испытанием образцы осматривают, измеряют и вычисляют среднюю плотность (ГОСТ 12730—78). Для испытаний должен быть подготовлен

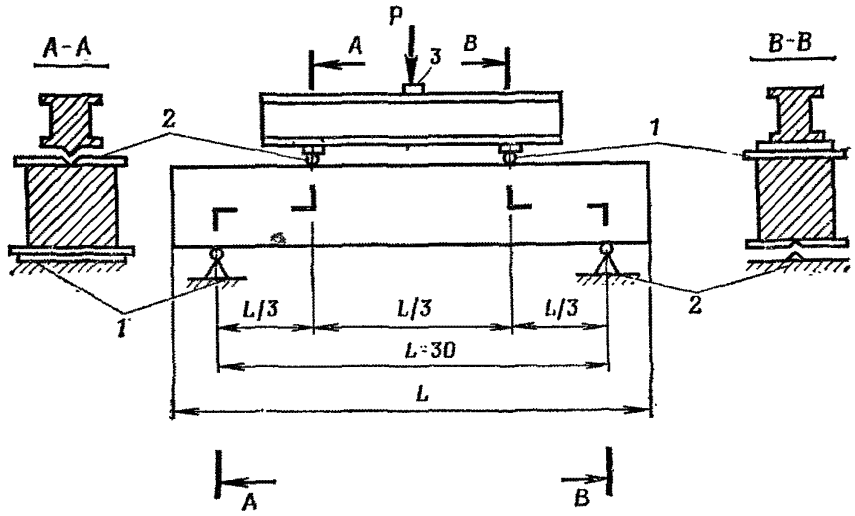



**Рис. 1.** Схема испытаний образцов-балочек:
*1* — каток диаметром 25—30 мм; *2* — качающийся цилиндрический шарнир диаметром 25—30 мм; *3* — шаровой шарнир

пресс с таким поясом измерения силы, чтобы ожидаемая величина разрушающей нагрузки укладывалась на выбранной шкале примерно в границах от 20 до 80% максимального усилия $P_{макс}$. Использование участка любой шкалы силоизмерения пресса ниже 20% максимального усилия $P_{макс}$ или испытание силой, меньшей 10% предельно развиваемого прессом усилия, не допускается. Прессы для испытания образцов-балочек на изгиб должны быть оборудованы специальными столами, мостами или траверсами, несущими на себе цилиндрические опоры для балочек и обеспечивающими проведение испытаний по схеме, приведенной на рис. 1.

## 1.4. Испытание образцов бетона разрушающими методами

**1.4.1.** Испытание образцов для определения прочности бетона на сжатие должно осуществляться с соблюдением основных правил, изложенных в данном подразделе.

**1.4.2.** Образцы устанавливают на нижнюю опорную плиту пресса центрально относительно его оси. Допускается помещать стальные прокладки между опорными плитами пресса и гранями образца, толщина которых должна быть не более 10 мм.

**1.4.3.** Нагрузка на образец при испытании должна возрастать непрерывно и равномерно со скоростью 0,6±0,4 МПа в секунду до его разрушения.

**1.4.4.** Временное сопротивление бетона сжатию $R$ в пересчете на кубиковую прочность образца эталонного размера (15×15×15 см) вычисляется по формуле

$$R = a\frac{P}{F},$$

где $P$ — разрушающая нагрузка, Н; $F$ — средняя рабочая площадь образца, м²; $a$ — переводной коэффициент к кубиковой прочности образца эталонного размера, значение которого устанавливают опытным путем или принимают в соответствии со следующими значениями:

| Размер образца, см | Переводной коэффициент |
|---|---|
| Кубы | |
| 30×30×30 | 1,10 |
| 20×20×20 | 1,05 |
| 15×15×15 | 1,00 |
| 10×10×10 | 0,91 |
| 7,07×7,07×7,07 | 0,85 |
| Цилиндры | |
| 20×40 | 1,24 |
| 15×30 | 1,20 |
| 10×20 | 1,17 |
| 7,14×14,3 | 1,16 |

**1.4.5.** При испытании образцов-цилиндров, высверленных из конструкций и имеющих соотношение высоты $h$ к диаметру $d$ менее 2, результат испытания следует умножать на понижающий коэффициент β, принимаемый исходя из следующего:

| $h$ | β | $h$ | β |
|---|---|---|---|
| 1,9 | 0,99 | 1,4 | 0,93 |
| 1,8 | 0,98 | 1,3 | 0,92 |
| 1,7 | 0,97 | 1,2 | 0,91 |
| 1,6 | 0,95 | 1,1 | 0,90 |
| 1,5 | 0,94 | 1,0 | 0,89 |

**1.4.6.** По результатам испытаний образцов эталонного и неэталонного размера для каждой серии определяют величину средней прочности $\overline{R}$ и величину коэффициента вариации $V$.

Первую величину определяют по формуле

$$\overline{R} = \frac{\sum_{i=1}^{n} R_i}{n},$$

где $\overline{R}$ — средняя прочность серии образцов данного размера, МПа; $R_i$ — предел прочности отдельных образцов данного размера в серии, МПа; $n$ — количество образцов данного размера в серии.

Вторую величину определяют по формуле

$$V = \frac{S}{\bar{R}} 100,$$

где $V$ — коэффициент вариации прочности бетона в серии образцов в процентах; $S$ — среднеквадратическое отклонение прочности бетона в серии образцов, МПа, рассчитываемое по формуле

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} (R_i - \bar{R})^2}{n-1}}.$$

Примечание. При количестве образцов в серии, равном или более 30, в знаменателе подкоренного выражения $n-1$ заменяют на $n$.

**1.4.7.** Переводные коэффициенты определяют путем деления средней прочности бетона серии эталонных образцов на среднюю прочность бетона серии неэталонных образцов. Величины переводных коэффициентов устанавливаются лабораториями заводов или строек с участием центральных строительных лабораторий или научно-исследовательских институтов и утверждаются вышестоящей организацией. Проверка установленных экспериментально переводных коэффициентов должна проводиться не реже одного раза в два года, а также при ремонте (замене) прессового оборудования или парка форм для изготовления образцов.

**1.4.8.** Испытание образцов для определения прочности бетона на растяжение при изгибе и осевое растяжение производят с соблюдением правил, изложенных в последующих пунктах.

**1.4.9.** Испытание образцов-балочек на изгиб производят по схеме, представленной на рис. 1. Отклонение точек приложения силы и реакции от заданного схемой положения должно быть не более $\pm 1$ мм. Для более равномерной передачи усилий на образец между верхними цилиндрическими опорами и гранью образца допускается помещать прокладки из трехслойной фанеры толщиной 6—8 мм и шириной 0,15 $a$, где $a$ — сторона квадратного сечения балочки.

**1.4.10.** Нагрузка на образец при испытании должна возрастать непрерывно и равномерно со скоростью $0{,}05 \pm 0{,}02$ МПа в секунду до его разрушения. Если образец разрушился не в средней трети пролета, то результат испытания бракуют.

**1.4.11.** Временное сопротивление бетона растяжению при изгибе $R_{р.и}$ и осевому растяжению $R_р$ (МПа) для каждого образца вычисляют по формулам:

$$R_{р.и} = \gamma \frac{Pl}{a^3};$$

$$R_р = 0{,}58\gamma \frac{Pl}{a^3},$$

где $P$ — разрушающая нагрузка, Н; $l$ — расстояние между опорами, м; $a$ — сторона квадратного сечения балочки, м; 0,58 — коэффициент перехода от прочности образца на растяжение при изгибе к прочности на осевое растяжение; $\gamma$ — переводной коэффициент, учитывающий влияние размеров испытываемых образцов на сопротивление растяжению при изгибе и осевому растяжению; он устанавливается опытным путем или принимается равным: при размере балочки 20×20×80 см — 0,95, 15×15×60 — 1,00, 10×10×40 — 1,05.

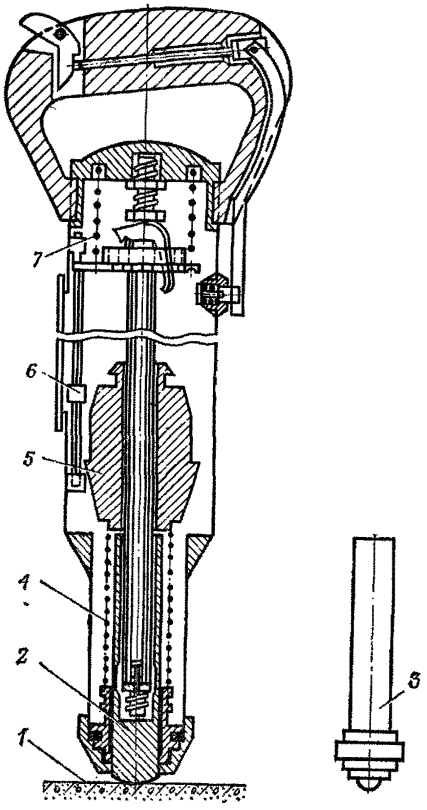



**Рис. 2.** Пружинный прибор типа КМ:
*1* — испытываемый бетон; *2* — сменный ударник с радиусом 18 мм для испытания методом упругого отскока; *3* — сменный ударник с радиусом 5 мм для испытания методами пластической деформации и упругого отскока; *4* — ударная пружина; *5* — боек; *6* — шкала с указателем величины упругого отскока; *7* — возвратная пружина

**1.4.12.** Вычисление средней прочности бетона на растяжение при изгибе и осевое растяжение, а также содержание ведомости записей результатов испытаний аналогичны указанным для обработки результатов испытаний при определении прочности бетона на сжатие.

## 1.5. Испытание образцов бетона неразрушающими методами (ГОСТ 21217—75)

**1.5.1.** Склерометрические методы испытания бетона основаны на испытании методом упругого отскока или методом пластических деформаций (ГОСТ 22690.1—77).

**1.5.2.** При испытании методом упругого отскока о прочности бетона судят по величине упругого отскока бойка определенной массы, ударяемого о поверхность бетона с помощью пружины с заданными жесткостью и предварительным натяжением. Зависимость между величиной отскока и прочностью бетона устанавливается опытным путем.

**1.5.3.** Приборы-склерометры типа КМ (рис. 2) в зависимости от развиваемой при испытании ударной энергии разделяются на

молотки с ударной энергией 0,75; 2,25; 30 Дж и применяются для испытания методом упругого отскока бетона для следующих конструкций:

| Ударная энергия склерометра, Дж | Прочность бетона | Конструкции, для которых предназначен бетон |
|---|---|---|
| 0,75 . . . . . | Не более 10 МПа . . . | Тонкостенные конструкции |
| 2,25 . . . . . | Более 10 МПа . . . . | Железобетонные конструкции и изделия средней массивности |
| 30 . . . . . | То же . . . . . | Дорожные и аэродромные покрытия, мостовые и массивные сооружения |

**1.5.4.** При проведении испытаний склерометром вычисляют среднюю величину пяти отскоков, измеренных на одном участке испытаний. Частные значения, отклоняющиеся от среднего значе-

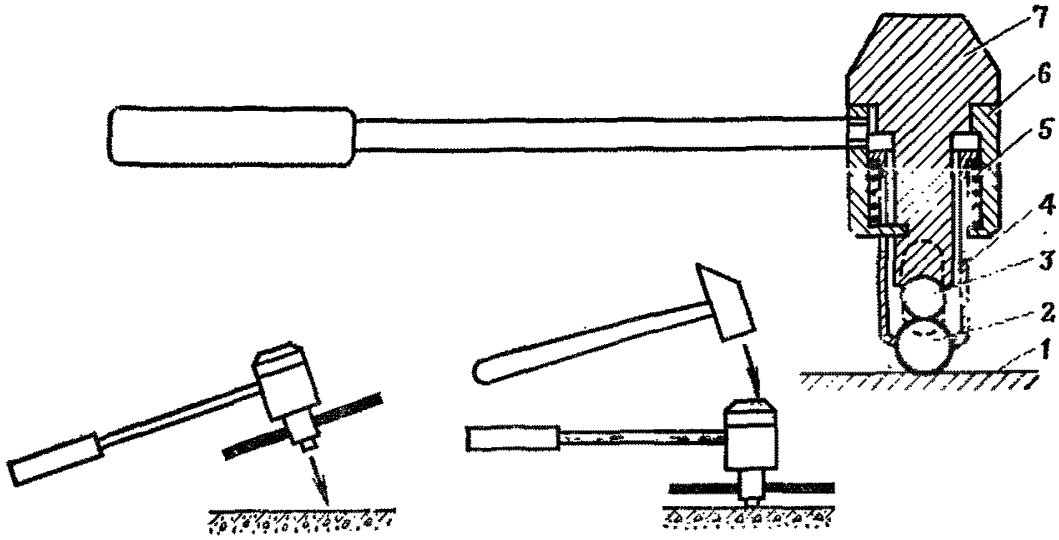



**Рис. 3.** Эталонный молоток Кашкарова для испытания методом пластической деформации под воздействием динамической нагрузки:

*1* — испытываемый бетон; *2* — индентор в виде шарика диаметром 15,88 мм; *3* — эталонный стержень; *4* — стакан; *5* — пружина; *6* — корпус; *7* — головка

ния более чем на ±20%, отбрасывают и производят новые испытания, пока не получат пять примерно равноценных частных результатов. Среднюю величину умножают на соответствующий показатель, указываемый в инструкции, и по тарировочной кривой определяют прочность бетона.

**1.5.5.** При испытании методом пластических деформаций о прочности бетона судят по величине пластических деформаций (отпечатка), полученных от вдавливания в поверхность бетона стальных шариков, дисков или штампов.

**1.5.6.** Для испытания методом пластических деформаций используют следующие типы приборов:

ударные молотки с эталонным стержнем или эталонные молотки Кашкарова (рис. 3); при испытании эталонным молотком

о величине прочности бетона судят по тарировочной кривой, связывающей прочность и отношение диаметра отпечатка на бетоне к диаметру отпечатка на эталонных стержнях, имеющих постоянную нормированную твердость;

маятниковые приборы типа ДПГ-4 (рис. 4); при испытании приборами ДПГ-4 о прочности бетона судят по тарировочной кривой, связывающей прочность и величину отпечатка на поверхности материала;

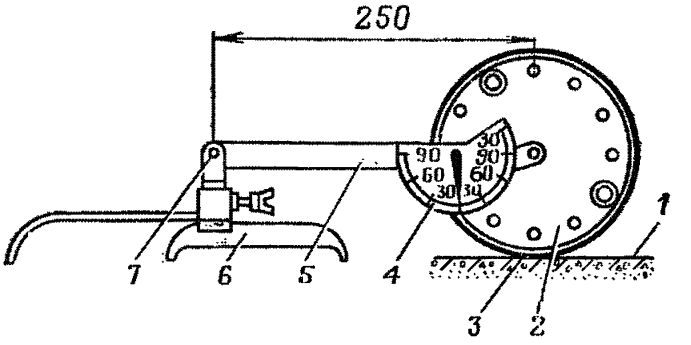



**Рис. 4.** Маятниковый прибор типа ДПГ-4 для испытания бетона методом пластической деформации под воздействием динамической нагрузки:
*1* — испытываемый бетон; *2* — диск; *3* — ударная кромка диска толщиной 1 мм; *4* — плечо; *5* — указатель положения прибора; *6* —опора; *7* — ось поворота плеча с диском

гидравлические штампы (рис. 5), при испытании которыми о прочности бетона судят по величине вмятины на его поверхности.

**1.5.7.** Испытания склерометрическими методами включают построение тарировочной кривой, выбор и подготовку участков испытаний и проведение собственно испытаний.

**1.5.8.** Построение тарировочных кривых производится по результатам параллельных испытаний образцов разрушающими и склерометрическими методами. Построение тарировочной кривой производится с обязательным соблюдением следующих правил:

для каждого состава бетона строят свою тарировочную кривую по результатам испытаний не менее 36 образцов размером 20×20×20 или 15×15×15 см, изготовленных из трех замесов бетонной смеси и твердевших в тех же условиях, что и бетон конструкции; испытание образцов-близнецов каждой серии производят в возрасте 3, 7, 28 и 90 сут (по три образца в каждый срок);

при проведении склерометрических испытаний образцы зажимают между опорными плитами пресса или фиксируют их положение специальными приспособлениями так, чтобы образец не мог сместиться. На выбранной для испытаний грани образца наносят не менее пяти ударов молотком до получения примерно равноценных результатов измерений. Удары наносят в центре грани образца (не ближе 20 мм от центра) и по окружности (не ближе 50 мм от краев образца). При необходимости дополнительных измерений удары наносят на противоположной грани образца;

проведение испытаний разрушающими методами и обработка их результатов производится в соответствии с правилами, изложенными в настоящем приложении.

**1.5.9.** Для построения тарировочной кривой по результатам проведения испытаний на график «прочность—твердость» наносят точки, соответствующие средней прочности бетона, полученной

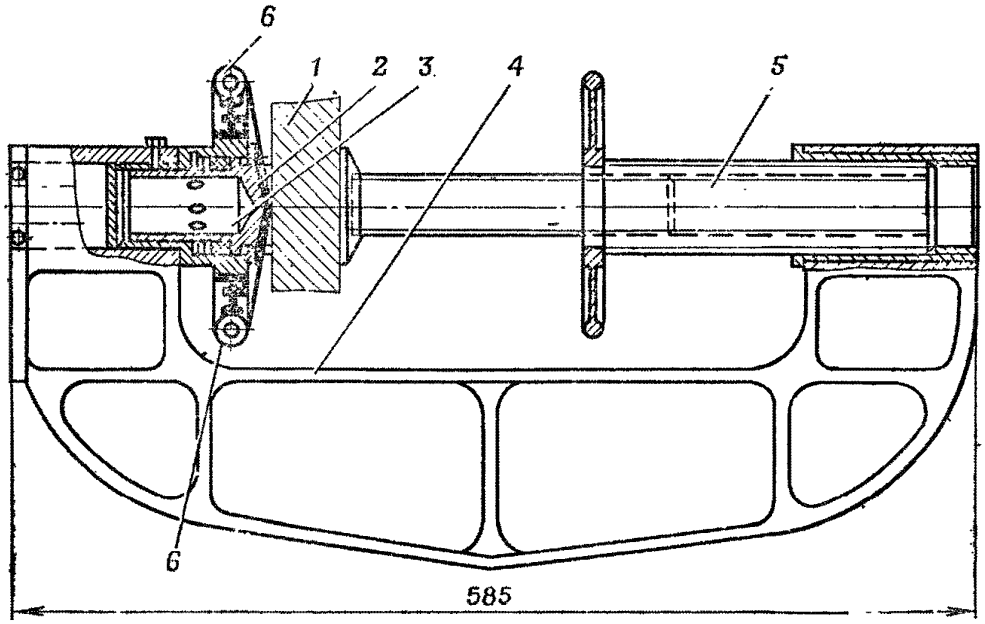



**Рис. 5.** Штамп НИИЖБ типа «скоба» для испытания бетона методом пластической деформации под воздействием статической нагрузки:

*1* — испытываемый бетон; *2* — сферический штамп; *3* — гидравлический цилиндр с поршнем; *4* — скоба; *5* — опорный винт; *6* — кассета с белой и копировальной бумагой

разрушающими методами, и соответствующий ей средний показатель склерометрических испытаний тех же образцов. Нанесенные точки соединяют плавной кривой. Тарировочную кривую признают пригодной для использования, если частные значения прочности, нанесенные точками на график, в 95% случаев не будут отклоняться от средней прочности, характеризуемой кривой, более чем на ±20%. При отсутствии тарировочной кривой могут быть использованы универсальные тарировочные кривые, приведенные в инструкциях по определению прочности бетона прибором данного типа. Для привязки универсальной тарировочной кривой должно быть проведено параллельное испытание не менее пяти бетонных контрольных образцов разрушающими и склерометрическими методами. Эти образцы вырезаются из конструкции или используются сохранившиеся контрольные образцы. Допускается привязка по результатам испытаний образцов, подготовленных из бетонной смеси того же состава и из тех же материалов, которые использовались при строительстве объекта. Испытание таких об-

разцов должно быть произведено в 28-дневном и более позднем возрасте.

**1.5.10.** Подготовка участков испытаний должна осуществляться с соблюдением следующих основных правил:

1. Количество участков испытаний площадью не менее 100 см$^2$ для каждой конструкции (изделия) устанавливается в зависимости от их ответственности и размеров, но должно быть не менее 12. При этом 2/3 участков должно приходиться на наиболее нагруженные зоны, а остальные равномерно распределяться по всей поверхности конструкции и охватывать те места, где бетон по внешнему виду кажется наименее прочным. При выборочном контроле бетона на строительной площадке количество и расположение участков испытаний устанавливают программой обследования сооружения.

2. Участки испытаний располагают главным образом на боковых поверхностях конструкции, соприкасающихся с формой или опалубкой. При расположении участка испытаний на горизонтальной поверхности с него должен быть удален слой затвердевшего цементного молока.

3. Поверхность испытываемого бетона должна быть, как правило, воздушно-сухой. После пропаривания или увлажнения подсушивание поверхности на открытом воздухе должно производиться не менее 48 ч. Допускается ускоренное подсушивание, например инфракрасными лучами. При испытании бетонов, возраст которых превышает один год, поверхностный твердый слой должен быть удален на глубину 3—5 мм с помощью шлифовального камня. Если слой бетона разрушен вследствие коррозии или раннего замораживания, то он должен быть удален на всю глубину разрушения.

**1.5.11.** Испытание бетона проводят путем нанесения серии ударов склерометрами на выбранных участках в соответствии с инструкцией, прилагаемой к прибору. Диаметр сферических лунок измеряют в двух взаимно перпендикулярных направлениях с точностью до 0,1 мм увеличителем со шкалой или угловым масштабом. За результат испытания принимают среднюю величину пяти отпечатков, если частные результаты отклоняются от среднего не более чем на 25%. Величины отпечатков, отклоняющихся от среднего более чем на 25%, отбрасывают и продолжают испытания до получения примерно равноценных результатов пяти испытаний. Среднее значение пяти равноценных результатов принимают за средний результат испытаний на данном участке испытаний.

**1.5.12.** После 2000 ударов, но не реже одного раза в месяц, каждый прибор подвергают чистке и контролю. Для приборов должна производиться проверка постоянных пружин перед каждой серией испытаний. Если изменения постоянных пружин достигают +5%, то прибор не может быть применен для испытаний.

**1.5.13.** В ведомость испытаний должны заноситься обозначение и наименование испытанного сооружения, наименование, энергия и диаметр шарика прибора, значения прочности бетона, замеча-

ния относительно состояния поверхности бетона и подготовки ее к испытанию, время испытания и фамилия работника, проводящего испытание.

**1.5.14.** При ультразвуковых испытаниях (ГОСТ 17624—78) о прочности бетона судят по скорости распространения через бетон продольной ультразвуковой (звуковой) волны, именуемой скоростью ультразвука (звука). Скорость ультразвука $V$ (м/с) определяют на основе измерения расстояния между излучателем и приемником (акустическая база измерения) $l$ (м) и времени распространения волны $t$ (с):

$$V = \frac{l}{t}.$$

Определение прочности бетона ультразвуковым импульсным методом должно производиться лицами, имеющими специальную подготовку. При контроле качества бетонных и железобетонных конструкций применяются ультразвуковые приборы типа УКБ-1М, УК-10П, УК-15П, УК-16П и их модификации.

**1.5.15.** Приборы, применяемые для измерения времени распространения волны, должны удовлетворять следующим требованиям, установленным ГОСТ:

частота колебаний должна быть равна 20—200 кГц;

прибор должен обеспечивать измерение времени распространения волны в бетоне и железобетоне на базах от 10 см и выше при максимальной базе не менее 150 см;

преобразователи механических колебаний могут быть пьезоэлектрическими, магнитострикционными или электромеханическими с полосой пропускания частот 15—600 кГц;

диапазон измерения времени распространения волны должен находиться в пределах 10—5000 мкс, погрешность измерения при времени распространения волны от 25 мкс и выше не более ±1%; частота повторения импульсов должна быть не более 50 в секунду;

прибор должен устойчиво работать при температуре воздуха от 263 до 303 К, относительной влажности до 70% и колебаниях напряжения сети в пределах ±10%.

**1.5.16.** Испытания ультразвуковыми импульсными методами производятся в соответствии с инструкциями, прилагаемыми к используемым приборам, и включают построение тарировочной кривой, выбор и подготовку участков испытаний и проведение испытаний.

**1.5.17.** Построение тарировочных кривых производится по результатам параллельных испытаний образцов разрушающими и ультразвуковыми методами, при этом должны соблюдаться следующие основные правила:

производят испытания не менее 48 образцов-кубов с длиной ребер 20 см, изготовленных из трех и более замесов бетонной смеси и твердеющих в тех же условиях, что и бетон конструкции. Допускается применение образцов меньших размеров, если по-

грешность измерения скорости ультразвука на этих образцах не превышает ±1%, а минимальное количество образцов увеличено до 60 при размерах образца 15×15×15 см и до 90 при размерах образца 10×10×10 см;

для каждого состава бетона должна быть построена своя тарировочная кривая.

**1.5.18.** Тарировочную кривую признают пригодной для использования, если частные значения прочности, нанесенные на график «прочность — скорость», в 95% случаев не будут отклоняться от средней прочности, характеризуемой кривой, более чем на ±15%.

**1.5.19.** При отсутствии тарировочной кривой прочность бетона в 28-дневном возрасте в конструкции $R_к$ ориентировочно может быть рассчитана на основе определений средней прочности пяти образцов $\overline{R}$, вырезанных из конструкции или сохранившихся контрольных образцов, по формуле

$$R_к = \overline{R}\left(\frac{V_к}{V}\right)^4,$$

где $V_к$ — скорость ультразвука в бетоне конструкции, м/с; $V$ — средняя скорость ультразвука в образцах, м/с.

Подготовка участка испытаний должна производиться по аналогии с испытаниями склерометрическими методами. Если в местах приложения преобразователей имеются значительные неровности, то наносится тонкий слой быстротвердеющего цементного раствора.

**1.5.20.** Испытание бетона производят путем измерения скорости ультразвука согласно инструкции, прилагаемой к прибору, с обязательным соблюдением следующих правил:

излучатель и приемник прикладывают соосно с противоположных сторон конструкции или образца; допускается также размещение преобразователей с одной стороны конструкции и диагональное;

в местах приложения излучателя и приемника на поверхность бетона для достижения надежного акустического контакта наносят слой контактной смазки (солидол, технический вазелин и т. п.); вид смазки для данной серии испытаний должен быть всегда одинаков;

расстояние между излучателем и приемником определяют путем прямых измерений с точностью ±0,3% для тарировочных образцов и ±0,5% для изделий и конструкций.

**1.5.21.** В ведомость испытаний должны заноситься: наименование сооружений, конструкций, изделий или образцов; акустическая база измерений; время распространения волны; скорость ультразвука, прочность бетона, найденная из тарировочной кривой; тип, точность измерения примененного прибора и частота излучателя; время испытаний; фамилия работника, проводящего испытания.

## 2. Песчаный бетон

### 2.1. Определение подвижности и жесткости песчано-бетонной смеси

**2.1.1.** Подвижность песчано-бетонной смеси характеризуется глубиной погружения в сантиметрах конуса СтройЦНИЛ, имеющего диаметр основания 75 мм, высоту 145 мм и массу 300 г (ГОСТ 5802—78). Определение подвижности производится в соответствии с правилами, изложенными в приложении 23.

**2.1.2.** Жесткость песчано-бетонной смеси, характеризуемая временем вибрирования в секундах, определяется упрощенным способом по правилам определения жесткости тяжелых бетонов (ГОСТ 10181—81). Размер применяемой формы — 10×10×10 см, размеры конуса: диаметр нижнего основания — 10 см, верхнего — 6 см и высота — 15 см.

### 2.2. Определение прочности песчаного бетона

**2.2.1.** Прочность песчаного бетона определяют разрушающими и неразрушающими методами по правилам определения прочности тяжелого бетона, изложенным в настоящем приложении.

**2.2.2.** В отличие от тяжелого бетона при определении прочности рекомендуется изготовлять образцы размером 10×10×10 см. Допускается изготовление образцов 7,07×7,07×7,07 см. Уплотнение смеси осуществляется на вибростоле по режиму, принятому в производстве. Переходной коэффициент прочности от образцов 10×10×10 см к стандартным (15×15×15 см) принимается равным 0,85, а от образцов 7,07×7,07×7,07 см — 0,75.

## 3. Легкие бетоны на пористых заполнителях

### 3.1. Определение подвижности, жесткости и расслаиваемости легкобетонной смеси (ГОСТ 11051—70)

**3.1.1.** Подвижность и жесткость легкобетонной смеси определяются, как и для обычной бетонной смеси (ГОСТ 10181—81), с учетом следующих правил:

при жесткости легкобетонной смеси до 60 с ее величина определяется с помощью технического вискозиметра;

при показателе жесткости по техническому вискозиметру свыше 60 с определяют виброуплотняемость на специальном приборе, представляющем собой виброплощадку с закрепленной на ней стандартной формой 15×15×15 см, насадкой высотой 7 см и пуансоном, свободно входящим в насадку и форму и создающим давление 4 ГПа; виброуплотняемость определяется в секундах вибрирования до предельного уплотнения смеси, определяемого моментом уменьшения высоты слоя смеси менее 1 мм за 5 с;

расслаиваемость бетонной смеси определяется с помощью прибора (состоящего из двух цилиндров с внутренним диаметром и высотой 150 мм и насадки), устанавливаемого на виброплощадке; расслаиваемость $П_р$ вычисляется в процентах по формуле

$$П_р = \frac{2(m_к - m_н)}{m_к - m_н} 100,$$

где $m_к$ — масса смеси в нижнем цилиндре после установленной ГОСТ длительности вибрирования, кг; $m_н$ — масса смеси в нижнем цилиндре до вибрирования (начальная).

**3.1.2.** Длительность вибрирования составляет для смесей с осадкой конуса 1 см и более — 30 с, для остальных смесей — удвоенную жесткость или виброуплотняемость, но не более 120 с.

**3.1.3.** При определении расслаиваемости смесей с жесткостью более 60 с сверху устанавливают цилиндрический пригруз, создающий давление 4 ГПа.

**3.1.4.** Расслаиваемость вычисляют с точностью до 1% как среднее арифметическое двух определений из одной пробы, отличающихся между собой не более чем на 20% от меньшего значения. При большем расхождении определение повторяют.

## 3.2. Определение прочности и средней плотности

**3.2.1.** Предел прочности при сжатии и среднюю плотность легкого бетона определяют на одних и тех же образцах, имеющих форму куба размером 15×15×15 см. Среднюю плотность можно определять на образцах правильной формы, высверленных или выпиленных из конструкций или изделий.

**3.2.2.** Прочность легкого бетона определяют разрушающими методами по общим правилам определения прочности тяжелых бетонов, изложенным в настоящем приложении. Особенности изготовления образцов, подготовки их к испытаниям и испытания в сравнении с тяжелыми бетонами изложены в следующих пунктах.

**3.2.3.** Формование образцов из легкобетонной смеси с жесткостью менее 60 с производят уплотнением на виброплощадках с амплитудой колебания под нагрузкой 0,5 мм и частотой 50 Гц. Вибрирование производится до полного уплотнения, характеризующегося прекращением оседания бетонной смеси, выравниванием ее поверхности и появлением на ней цементного раствора, но не менее времени, соответствующего показателю жесткости легкобетонной смеси, увеличенному на 30 с. Формование образцов из легкобетонной смеси с жесткостью более 60 с производится с пригрузом пуансоном массой 10 кг. В этом случае форма должна иметь насадку. Вибрирование производится до прекращения оседания пуансона и появления цементного молока в зазорах между насадкой и формой (но не более 2 мин). Избыток смеси в форме срезают и поверхность заглаживают стальной плитой. Формование образ-

цов из подвижной бетонной смеси допускается производить штыкованием.

**3.2.4.** Сроки хранения образцов для испытаний бетона сборных изделий указываются в стандарте или технических условиях на изделия, монолитного бетона — 28 суток при нормальном твердении. Образцы монолитного бетона двое суток хранятся в формах (покрытыми влажной тканью) в помещениях при температуре 289—293 К. Затем их вынимают из форм и помещают в камеру нормального твердения. Из камер образцы извлекаются за одни сутки до момента их испытаний.

**3.2.5.** Перед испытанием должны быть произведены измерение образца, вычисление его объема с округлением до 1 см$^3$, взвешивание с точностью до 10 г и определение средней плотности $\gamma_{ест}$ (кг/м$^3$) с точностью до 10 кг/м$^3$ по формуле

$$\gamma_{ест} = 1000\frac{m}{V},$$

где $m$ — масса образца, г; $V$ — объем, см$^3$.

Наименьшее значение средней плотности образца в серии не должно отличаться от ее максимального значения более чем на 10%. В противном случае вся серия образцов испытанию на прочность не подлежит.

**3.2.6.** При испытании образцов на прессах нагрузка на образец должна возрастать непрерывно со скоростью 0,2—0,3 МПа/с.

**3.2.7.** Предел прочности при сжатии легкого бетона вычисляют с точностью до 0,1 МПа как среднее арифметическое результатов испытаний трех образцов одной серии. Полученный результат принимают без учета переходного коэффициента к стандартному образцу размером 15×15×15 см. Если наименьший результат испытания одного из трех образцов отличается на 20% от следующего большего показателя, то средний предел прочности вычисляют по двум наибольшим результатам.

Среднюю плотность легкого бетона в зависимости от его назначения определяют при естественной влажности или в высушенном до постоянной массы состоянии. Средняя плотность при естественной влажности $\gamma_{ест}$ определяется по результатам обмера и взвешивания образцов перед испытанием их на прочность и вычисляется по приведенной выше формуле. Среднюю плотность в высушенном состоянии $\gamma_{сух}$ вычисляют с точностью до 10 кг/м$^3$ по формуле

$$\gamma_{сух} = \frac{100\gamma_{ест}}{100 + W},$$

где $W$ — массовая влажность бетона, %.

При контроле прочности и средней плотности легких бетонов ГОСТ рекомендует вычисление их показателей изменчивости и коэффициентов однородности по формулам, приведенным в п. 1.4.6.

## 4. Жаростойкие бетоны

### 4.1. Определение подвижности и жесткости бетонной смеси (ГОСТ 10181—81)

Подвижность и жесткость бетонной смеси жаростойких бетонов определяются по правилам определения этих характеристик тяжелых бетонов, изложенным в настоящем приложении.

### 4.2. Определение прочности жаростойких бетонов (ГОСТ 10180—78, СН 156—79)

**4.2.1.** Прочность жаростойких бетонов при сжатии определяют испытанием разрушающими методами образцов-кубов размером 15×15×15 см, изготовляемых из рабочего состава смеси. Изготовление образцов, подготовка их к испытанию и испытание производятся по ГОСТ 10180—78 (см. разд. 1 настоящего приложения) с соблюдением изложенных ниже дополнительных характерных для жаростойких бетонов правил.

**4.2.2.** Образцы-кубы после изготовления вызревают в нормальных условиях, высушиваются при температуре 373—383 К и охлаждаются до комнатной температуры. Для бетонов на портландцементе (шлакопортландцементе) вызревание длится семь суток, а для составов на быстротвердеющем портландцементе (БТЦ), жидком стекле, глиноземистом, высокоглиноземистом и периклазовом цементах — трое суток.

**4.2.3.** Нормальным условием хранения образцов на портландцементе (шлакопортландцементе), глиноземистом и высокоглиноземистом цементах является влажное хранение при температуре 293±2 К и относительной влажности воздуха не ниже 90%, а для образцов из бетона на жидком стекле и на периклазовом цементе — воздушно-сухое хранение при той же температуре и относительной влажности воздуха не более 60%.

### 4.3. Определение остаточной прочности жаростойких бетонов (СН 156—79)

**4.3.1.** Остаточная прочность жаростойких бетонов в процентах вычисляется по формуле

$$R_{ост} = \frac{R_2}{R_1} 100,$$

где $R_2$ — предел прочности при сжатии образцов после нагревания их до 1073 К, МПа;

$R_1$ — предел прочности при сжатии образцов, высушенных при температуре 373—383 К, МПа.

**4.3.2.** Определение $R_1$ и $R_2$ производят с соблюдением следующих правил. Изготовляют и подготовляют к испытаниям 6—9 образцов-кубов размером 10×10×10 см аналогично тому, как это производят при определении прочности жаростойких бетонов. Три образца испытывают на сжатие по изложенным выше правилам и определяют $R_1$, а остальные нагревают со скоростью 423—473 К/ч до температуры 1073 К (или до температуры службы бетона, если она ниже 1073 К), выдерживают при температуре 4 ч и охлаждают вместе с печью до комнатной температуры. После остывания образцов их выдерживают в течение семи суток над емкостью с водой, испытывают на сжатие и определяют $R_2$.

**4.3.3.** При определении $R_1$ и $R_2$ принимают среднее значение величин, полученных при испытании трех кубов. Если наименьший результат испытания одного из образцов отличается более чем на 20% от следующего показателя, то вычисление предела прочности производят по двум наибольшим результатам.

## 4.4. Определение термической стойкости (СН 156—79)

**4.4.1.** Термическая стойкость оценивается количеством теплосмен, которое выдерживают образцы бетона при нагревании до 1073 К и охлаждении в воде комнатной температуры до потери 20% первоначальной массы или полного их разрушения.

**4.4.2.** Для определения термической стойкости изготовляют и подготовляют к испытаниям три куба размером 7,07×7,07×7,07 см аналогично тому, как это производят при определении прочности жаростойких бетонов. Изготовленные образцы осматривают и взвешивают. Те из них, на которых обнаруживают трещины, бракуют. Далее образцы помещают в разогретую до 1073 К печь и выдерживают при этой температуре 40 мин (колебание температуры допускается в пределах ±10 К). По истечении 40 мин образцы вынимают из печи и погружают на 5 мин в бак с водой комнатной температуры, которая в процессе испытаний не должна повышаться более чем на 30 К, а затем 10 мин выдерживают на воздухе. После каждой теплосмены остывшие образцы осматривают, отмечают появление трещин, характер разрушений, а при значительных разрушениях взвешивают.

**4.4.3.** Нагревания и последующие разрушения образцов производят до потери ими 20% первоначальной массы или полного их разрушения. Теплосмена, в течение которой суммарная потеря в массе превысила 20%, не учитывается.

**4.4.4.** Показателем термической стойкости считается среднее арифметическое результатов, полученных после испытания всех образцов-кубов.

## ПРАВИЛА ИСПЫТАНИЙ СТРОИТЕЛЬНЫХ РАСТВОРОВ (ГОСТ 5802—78)

### 1. Отбор проб для испытаний

Пробы растворных смесей отбираются на растворных заводах, приобъектных или передвижных установках из емкостей, в которые выгружается растворная смесь после приготовления, на месте применения растворной смеси — из автомобилей или рабочих ящиков. Отбор производится не менее чем из трех различных мест с глубины 10—15 см. Каждая проба отбирается в количестве не менее 1 л.

### 2. Определение подвижности растворной смеси

**2.1.** Подвижность растворной смеси определяется с помощью конуса СтройЦНИЛ по глубине погружения стального точеного конуса в растворную смесь. Конус должен иметь диаметр основания 75 мм, высоту 145 мм и массу 300±2 г.

**2.2.** Растворная смесь помещается в конусный сосуд, имеющий диаметр основания 150 мм и высоту 180 мм. Смесь перед испытанием перемешивается в течение 30 с, укладывается в сосуд и уплотняется штыкованием 25 раз стальным стержнем диаметром 10—12 мм и встряхиванием 5—6 раз. Острие конуса приводится в соприкосновение с поверхностью растворной смеси, после чего конус освобождается и погружается в раствор под действием собственной массы. Отсчет глубины погружения производится через 10 с по шкале, нанесенной на образующей конуса, или по циферблату лабораторной установки с точностью до 0,2 см. Величина подвижности растворной смеси (в см) вычисляется как среднее арифметическое двух испытаний.

### 3. Определение прочности затвердевшего раствора

**3.1.** Определение прочности производится путем испытания на сжатие образцов-кубов размером 7,07×7,07×7,07 см из затвердевшего раствора. На каждый срок испытания изготовляется по три образца. Изготовление образцов-кубов из растворной смеси подвижностью менее 4 см должно производиться в формах с металлическим поддоном, а при подвижности более 4 см — в формах без поддона, установленных на два кирпича, уложенные рядом плашмя и покрытые бумагой, предварительно смоченной водой. Кирпич глиняный должен иметь весовое водопоглощение не менее 10%. Растворные смеси с подвижностью до 4 см уплотняются 12 нажимами деревянного шпателя с размером рабочей части 60×20×55 мм. Растворные смеси с подвижностью более 4 см уплотняются штыкованием 25 раз стальным стержнем диаметром 10—12 мм.

3.2. Образцы из растворных смесей на гидравлических вяжущих хранятся 24±2 ч в камере с влажностью воздуха 90% при температуре 293±3 К; образцы из растворной смеси на воздушных вяжущих — в камере с влажностью воздуха 65%. Затем производится распалубка образцов. Последующее хранение производится при температуре 293±3 К с соблюдением следующих правил:

1) образцы из растворных смесей на гидравлических вяжущих хранятся в течение трех суток в камере нормального хранения, а остальное время до проведения испытания хранятся:

для растворов, твердеющих на воздухе, — в помещении при относительной влажности 65±10%;

для растворов, твердеющих во влажной среде, — в воде;

2) образцы из растворных смесей на воздушных вяжущих хранятся в помещении при относительной влажности 65±10%.

3.3. Испытания должны проводиться на испытательных машинах, проходящих государственную проверку не реже одного раза в год и дающих погрешность не более 2%. Предел прочности при сжатии вычисляется как среднее арифметическое результатов испытаний трех образцов.

3.4. Определение прочности затвердевшего раствора допускается производить также на образцах-балочках размером 4×4×16 см путем испытания их на изгиб и последующего испытания половинок на сжатие. При испытании на изгиб нагрузка прикладывается сосредоточенная посередине пролета при расстоянии между опорами 100 мм. Испытание половинок на сжатие должно производиться с помощью стальных накладок размером 40×62,5 мм. Требования, предъявляемые к изготовлению и хранению образцов-балочек, аналогичны изложенным выше для образцов-кубов.

Приложение 25

## ПРАВИЛА ИСПЫТАНИЙ СБОРНЫХ БЕТОННЫХ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ИЗДЕЛИЙ

### 1. Проверка геометрических размеров и формы сборных железобетонных изделий (ГОСТ 13015—75)

1.1. Проверка размеров и формы изделий производится с помощью металлического измерительного инструмента — штангенциркуля, специальных калибров и скоб второго класса точности. Проверка должна производиться не менее чем в трех местах после устранения всех местных дефектов (околы бетона, наплывы, вмятины) путем измерения инструментом с точностью до 1 мм. Измерительный инструмент должен прилегать к поверхности бетона. Величину неплоскостности измеряют на изделиях, установленных в соответствии со схемой их опирания в рабочем положении. От-

клонения размеров в вертикальной плоскости измеряются с помощью струны, натянутой с усилием 100 Н между концами или опорами изделия. Размеры раковин и околов на изделиях проверяют металлическими линейками или специальными калибрами. Величину отклонений стальных закладных деталей от проектного положения в плоскости изделий измеряют металлической линейкой. Ширину трещин измеряют с точностью до 0,05 мм с помощью отсчетного микроскопа или измерительной лупы со специальной шкалой.

1.2. Расположение арматуры и толщина защитного слоя бетона в изделиях проверяются магнитометрическими методами без разрушения конструкции или путем вырубки борозд и обнажения арматуры. Магнитометрические методы испытаний основаны на изменении магнитного поля под воздействием ферромагнитных материалов. При применении этих методов испытаний используются серийно выпускаемые аппаратура и приборы типа ИЗС-1, ИМП и др. К работам по контролю качества железобетонных изделий и конструкций магнитометрическими методами допускаются лица, имеющие специальную подготовку. При проведении испытаний необходимо руководствоваться соответствующими инструкциями по эксплуатации приборов и аппаратуры. Определение наличия и правильности расположения арматуры в железобетонных конструкциях производится с помощью специальной магнитной головки. Предварительно на поверхности конструкции производится разметка размещения арматуры в соответствии с проектом и определяются точки для контроля ее расположения.

Измерения производятся в такой последовательности:

магнитная головка размещается на поверхности конструкции и затем перемещается по ней в направлении, перпендикулярном к предполагаемому направлению арматуры, до тех пор, пока не будет получено максимальное значение по шкале лампового вольтметра;

на участке конструкции, где отсчет имеет максимальное значение, магнитную головку медленно вращают относительно ее центра, одновременно наблюдая за показаниями вольтметра. Максимальное значение отсчета будет соответствовать случаю, когда ось магнитной головки совпадает с направлением арматуры.

Определение толщины защитного слоя бетона в железобетонных конструкциях производится с помощью двух магнитных головок. В магнитное поле первой головки вводится эталонный арматурный стержень проектного размера. Вторая магнитная головка используется в качестве щупа для контроля толщины защитного слоя, который производится в такой последовательности:

эталонный стержень устанавливается в положение максимального удаления от первой магнитной головки (в пределах чувствительности прибора);

с помощью второй магнитной головки (щупа) находят место и расположение арматуры на контролируемом участке конструкции в соответствии с изложенными выше методическими указа-

ниями; в этом положении магнитная головка закрепляется на участке, где зафиксирована арматура конструкции;

эталонный арматурный стержень перемещают строго параллельно самому себе в направлении к приборной магнитной головке, одновременно наблюдая за показаниями вольтметра, добиваясь минимального отклонения стрелки. Минимальный отсчет по шкале вольтметра свидетельствует о балансировке мостовой схемы прибора.

Замеренное расстояние между приборной магнитной головкой и эталонным арматурным стержнем при минимальном отклонении стрелки вольтметра равно толщине защитного слоя бетона в железобетонной конструкции. Определение толщины защитного слоя бетона, проверку наличия и правильности расположения арматуры в железобетонных конструкциях следует производить одновременно и по единой разметочной системе. Для получения надежных результатов испытаний измерения необходимо производить не менее чем в четырех-пяти точках на 1 м длины или 1 $м^2$ поверхности испытываемой конструкции.

**1.3.** При отсутствии аппаратуры для магнитометрического контроля проверка расположения арматуры и толщины защитного слоя производится путем вырубки борозд и обнажения арматуры. Количество и расположение мест проверки на испытываемом изделии устанавливаются в зависимости от вида армирования и назначения изделия. В плитах и балках вскрывают по одному стержню с каждого края плиты (балки) в крайней четверти пролета; в стеновых панелях вскрывают стержни каркаса на боковых узких гранях.

**1.4.** Конструктивный элемент считается удовлетворяющим требованиям проекта при соблюдении следующих условий:

количество арматуры соответствует требованиям проекта;

результаты осредненных значений замеров по расположению арматуры и толщине защитного слоя не выходят за пределы установленных допусков.

**1.5.** Для железобетонных конструкций, эксплуатируемых в условиях воздействия агрессивных сред, необходима специальная проверка толщины защитного слоя. Кроме того, в таких конструкциях одновременно с контролем толщины защитного слоя бетона целесообразно производить и оценку его плотности с применением радиометрических методов испытаний.

## 2. Испытание прочности, жесткости и трещиностойкости сборных железобетонных изделий (ГОСТ 8829—77)

**2.1.** Испытания изделий на прочность, жесткость и трещиностойкость должны производиться по таким схемам опирания и загружения, чтобы усилия во всех основных сечениях были близки

по своим соотношениям к максимальным расчетным усилиям по огибающим эпюрам, принятым в расчете. Изделия должны испытываться в том положении, в котором они будут работать в соору-

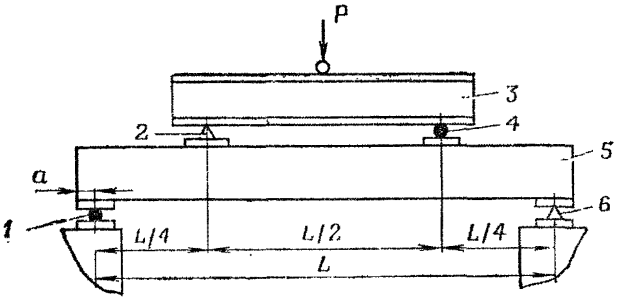



**Рис. 1.** Балка на двух опорах:

*1* — подвижная опора; *2* — неподвижная опора распределительной балки; *3* — распределительная балка; *4* — подвижная опора распределительной балки; *5* — испытуемая балка; *6* — неподвижная опора

жении. Схема опирания должна соответствовать принятой при расчете изделий. Схемы опирания при испытании наиболее распространенных элементов приведены на рис. 1—7.

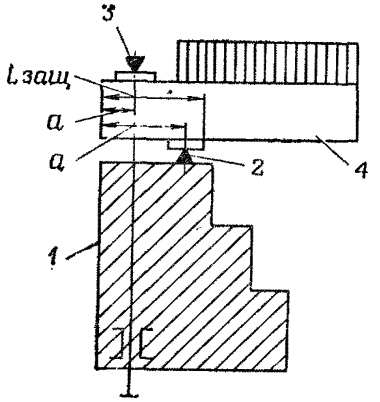



**Рис. 2.** Защемленная консоль:

*1* — анкерная тяга; *2* — нижняя опора; *3* — верхняя анкерная опора; *4* — испытуемая деталь

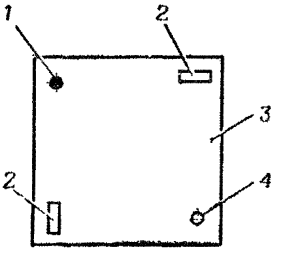



**Рис. 3.** Плита, опертая по четырем углам:

*1* — неподвижная опора; *2* — каток; *3* — испытуемая плита; *4* — шар

**2.2.** Величина контрольной нагрузки при испытании изделий на прочность, жесткость и трещиностойкость должна быть указана в рабочих чертежах или ТУ на изделия. В полную величину кон-

трольной нагрузки включают собственную массу изделия и массу загружающих приспособлений. При испытании изделий на жесткость величина полной контрольной нагрузки равна нормативной.

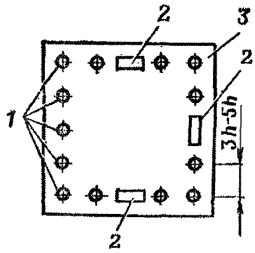



**Рис. 4.** Плита, опертая по контуру:
*1* — шары; *2* — каток; *3* — испытуемая плита

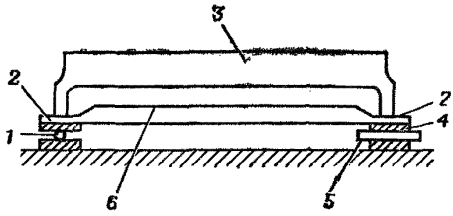



**Рис. 5.** Ребристая плита:
*1* — шар; *2* — сварные швы; *3* — испытуемая плита; *4* — стальная плита; *5* — каток; *6* — стальной швеллер

При испытании изделий на трещиностойкость величина полной контрольной нагрузки для изделий первой категории трещиностойкости равна расчетной нагрузке, второй категории — норма-

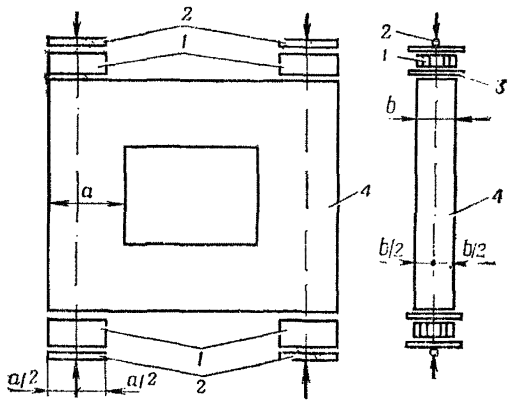



**Рис. 6.** Стеновая панель с оконным проемом:
*1* — распределительная балка; *2* — шарнир; *3* — раствор; *4* — панель

тивной нагрузке, умноженной на коэффициент 1,05, третьей категории — нормативной нагрузке. В изделиях, в которых допускается наличие трещин, контрольная нагрузка равна нормативной; при этом должна контролироваться ширина раскрытия трещин. Кон-

трольная величина раскрытия трещин 0,1 мм для изделий с нормированной шириной раскрытия трещин и 0,2 мм для изделий с ненормированной шириной раскрытия трещин. При испытании изделий на прочность величина полной контрольной нагрузки принимается равной величине расчетной нагрузки, умноженной на ко-

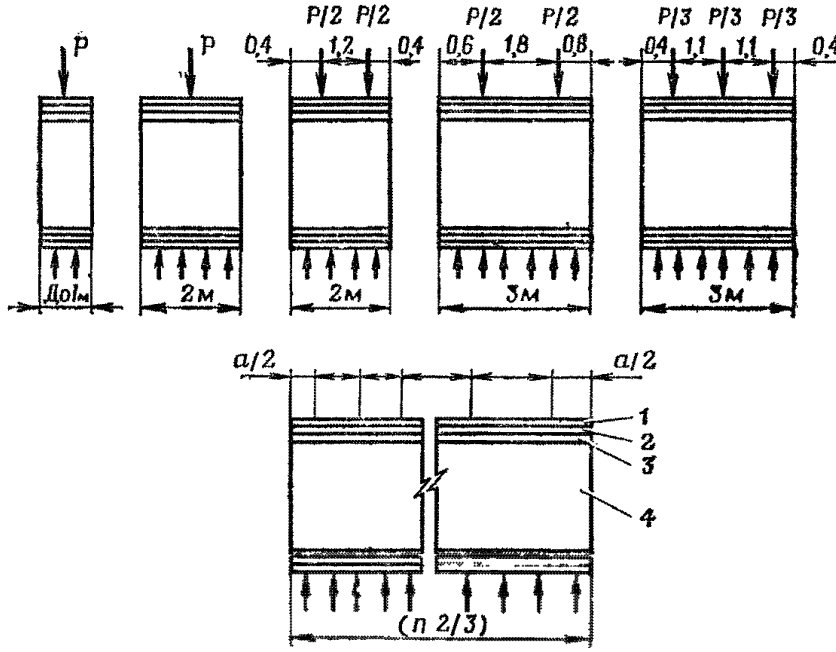



**Рис. 7.** Стеновые панели и колонны:
*1* — шарнир; *2* — распределительная балка; *3* — раствор; *4* — панель

эффициент *C*. Величина коэффициента *C* устанавливается в зависимости от вероятного характера разрушения согласно табл. на стр. 71.

**2.3.** Нагружение изделий может производиться на специальных испытательных машинах и стендах, а при отсутствии их — с помощью распределительных устройств и грузов. Равномерно распределенная нагрузка может быть заменена сосредоточенными грузами. При этом количество грузов и их расположение должны быть подобраны так, чтобы эпюры усилий были близки к огибающим эпюрам, принятым при расчете. Нагружение может осуществляться штучными грузами, сыпучими материалами в бездонных ящиках, водой или сжатым воздухом с помощью пневмокамер. Для создания равномерно распределенной нагрузки длина отдельного груза в направлении пролета не должна превышать 1/6 пролета. Грузы следует укладывать симметрично с вертикальными зазорами не менее 250 мм на всю высоту.

Таблица

**Коэффициент увеличения расчетной нагрузки**

| Материал конструкций | Возможный характер разрушения | Коэффициент $C$ |
|---|---|---|
| Изделия из тяжелого и легкого цементного бетона, из плотного силикатного бетона, из легкого бетона | Текучесть продольной арматуры в растянутой зоне. Раздробление бетона сжатой зоны одновременно с текучестью растянутой арматуры | 1,4 |
| Изделия из тяжелого и легкого бетона на пористом заполнителе | Раздробление бетона сжатой зоны или разрушение по косым трещинам до достижения текучести продольной растянутой арматуры. Выдергивание арматуры и раскол бетона торцов. Разрушение узлов решетчатых конструкций | 1,6 |
| Изделия из плотного силикатного бетона | То же | 1,7 |
| Изделия из автоклавного ячеистого бетона | Раздробление бетона сжатой зоны и разрушение по косым трещинам до достижения текучести продольной арматуры. Выдергивание арматуры и раскол бетона торцов | 1,8 |
| Изделия из неавтоклавного ячеистого бетона | То же | 2,0 |

**2.4.** Загружение производят ступенями, каждая из которых не должна превышать:

при проверке прочности — 10% контрольной;

при проверке жесткости — 20% контрольной;

при проверке трещиностойкости после приложения 90% контрольной нагрузки — 5% этой контрольной нагрузки.

После приложения каждой ступени нагрузки изделие выдерживают 10 мин; после приложения контрольной нагрузки по жесткости изделие выдерживают 30 мин; при проверке раскрытия трещин нагрузку выдерживают 30 мин. Во время выдержек производят измерение прогибов, раскрытие трещин и осмотр поверхности изделия в целях обнаружения разрушения.

**2.5.** Измерение прогибов производят: при ширине изделия до 1 м — в середине, при ширине свыше 1 м — по краям сечения. Раскрытие трещин измеряют на уровне нижнего ряда арматуры. Прогиб измеряют приборами, обеспечивающими точность измерения не менее 5%. Измерение ширины трещин производят с помощью лупы четырехкратного увеличения или отсчетного микроскопа.

**2.6.** Оценку прочности изделия производят по величине нагрузки, вызывающей одно из следующих состояний, при которых изделие разрушается или становится непригодным для дальнейшей эксплуатации:

текучесть продольной рабочей арматуры, характеризуемая прогибом изделия на величину, превышающую 1/50 длины пролета, а для консолей — 1/25 вылета;

раздробление бетона в сжатой зоне одновременно с текучестью продольной рабочей арматуры;

раздробление бетона в сжатой зоне до достижения в растянутой арматуре предела текучести;

разрыв арматуры, разрушение по косым сечениям, выдергивание арматуры, раскол торцов изгибаемых элементов и разрушение узлов решетчатых конструкций.

**2.7.** Партия изделий признается выдержавшей испытание, если разрушение произошло при нагрузке, равной полной контрольной или превышающей ее. В случае разрушения хотя бы одного изделия при нагрузке, составляющей от 85 до 100% контрольной, производятся повторные испытания такого же количества изделий. Если при повторном испытании все изделия покажут прочность не менее 85% контрольной нагрузки, то партия считается выдержавшей испытание. Если хотя бы одно изделие при первоначальном или повторном испытании покажет прочность менее 85% контрольной нагрузки, то партия изделий приемке не подлежит.

Приложение 26

## ПРАВИЛА ИСПЫТАНИЙ МЕТАЛЛОВ

### 1. Отбор проб для механических и технологических испытаний сталей (ГОСТ 7564—73)

**1.1.** Правила отбора проб для испытаний предусматривают места вырезки заготовок из сортового, фасонного и листового проката для изготовления образцов, а также оставления припусков, предохраняющих образцы от влияния нагрева и наклепа.

**1.2.** Указания по форме и размерам образцов приводятся в ГОСТ на проведение испытаний для определения отдельных характеристик металлов.

При вырезке заготовок огневым способом припуски от линии реза до краев готового образца должны составлять:

при толщине проката до 60 мм — не менее 20 мм;

при толщине проката свыше 60 мм — не менее 30 мм.

При вырезке заготовок механическим способом величина припусков должна составлять:

при толщине проката до 4 мм — не менее 5 мм;

при толщине проката от 5 до 10 мм — не менее одной толщины;

при толщине проката 10—20, 20—35 и 35—60 мм — не менее 10, 15 и 20 мм соответственно.

Места вырезки заготовок принимаются согласно табл. 1.

Таблица 1

**Места вырезки заготовок**

| Вид проката | Места вырезки заготовок | | |
|---|---|---|---|
| | по направлению прокатки | по сечению профиля (толщине проката) и ширине полосы (листа) | |
| | | для механических испытаний | для испытаний на изгиб |
| Круг, квадрат, шестигранник | Вдоль | При толщине до 60 мм ось заготовки должна совпадать с осью прутка. При толщине от 60 до 100 мм ось заготовки должна проходить на расстоянии 1/2 радиуса от поверхности прутка или 1/4 диаметра от угла профиля | Заготовки для цилиндрических образцов вырезают как можно ближе к поверхности прутка так, чтобы на образце сохранилась полоска поверхности проката |
| Полосовой прокат | Вдоль | Плоские образцы вырезают на расстоянии 1/3 ширины полосы от ее края до оси заготовки. Заготовки для цилиндрических образцов вырезают так, чтобы ось заготовки проходила на расстоянии 1/3 диагонали от угла профиля | В любом месте по ширине полосы |
| Двутавры, швеллеры, тавры, угловой и зетовый прокат | Вдоль | Из полки профиля на расстоянии 1/3 высоты профиля до оси заготовки. Заготовки для цилиндрических образцов вырезают так, чтобы ось заготовки была возможно ближе к поверхности проката (чтобы на головке образца сохранилась чернота) | Из полки профиля на расстоянии 1/3 высоты профиля до оси заготовки |
| Широкополочные двутавры | Вдоль | Из полки балки на расстоянии 1/6 ширины от края до оси заготовки | Из полки балки на расстоянии 1/6 ширины от ее края до оси заготовки |
| Листовой прокат | Поперек | Из средней трети ширины листа. На головках цилиндрических образцов должна сохраняться чернота | В любом месте по ширине |

## 2. Правила проведения испытаний электродов для электродуговой сварки (ГОСТ 9466—75)

2.1. Прочность покрытия проверяется путем сбрасывания электродов плашмя на стальную плиту с высоты:

1 м — для электродов диаметром 3 мм и менее;

0,5 м — для электродов диаметром более 3 мм.

Покрытие не должно разрушаться, однако допускаются частичные отколы покрытия общей длиной не более 20 мм.

**2.2.** Сварочные свойства электродов определяются путем сварки двух тавровых соединений из пластин стали марки Ст3. Толщина пластин и катет шва принимаются в зависимости от диаметра электрода в соответствии с табл. 2. Сварка тавровых соединений производится в один слой в положении, обусловленном паспортом на электроды. Первое соединение сваривается с одной стороны и разрушается вдоль шва для выявления газовых и шлаковых включений. Второе соединение сваривается с двух сторон при одинаковом направлении сварки для выявления трещин. При сварке тавровых соединений наблюдают за равномерностью плавления электрода, формированием шва и шлака.

Таблица 2

**Параметры тавровых соединений, мм**

| Диаметр стержня электрода | Толщина пластины | Катет шва |
|---|---|---|
| До 2 | 3—5 | 2—3 |
| 2—3 | 6—8 | 4—5 |
| 3—4 | 10—14 | 6—8 |
| Свыше 5 | 16—20 | 8—10 |

**2.3.** Механические свойства металла шва оцениваются путем испытания специально изготовленных образцов на растяжение, ударную вязкость и загиб. Образцы изготовляют из сваренных встык двух пластин из стали марки Ст3 толщиной 12—18 мм и размером 110×350 мм.

## 3. Форма сертификата на металлические конструкции

_____
(завод стальных конструкций)

Город _____

Сертификат № _____ Заказ № _____

Заказчик _____

1. Наименование объекта _____
2. Масса по чертежам КМД _____
3. Дата начала изготовления _____
4. Дата конца изготовления _____

5. Организация, выполнившая чертежи КМ; индекс и номер чертежей _____

6. Организация, выполнившая чертежи КМД; индекс и номер чертежей _____

7. Стальные конструкции изготовлены в соответствии с _____

_____

(нормативные документы)

8. Конструкции изготовлены из сталей марок _____

_____

Примененные материалы соответствуют требованиям проекта.

9. Сварочные материалы:

электроды _____

сварочная проволока _____

флюс _____

защитные газы _____

10. Сварщики испытаны согласно _____

_____

(номера удостоверений сварщиков)

11. Сварочные швы проверены _____

_____

Примечания: 1. Сертификаты на сталь, электроды, сварочную проволоку, флюсы, защитные газы, заклепки, болты, материалы для грунтовки хранятся на заводе-изготовителе.

2. Протоколы испытаний электросварщиков хранятся на заводе-изготовителе.

Начальник ОТК _____
(подпись)

Представитель технической приемки заказчика _____

_____

(при наличии такой приемки на заводе-изготовителе)

## ПРАВИЛА ИСПЫТАНИЙ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЯЖУЩИХ МАТЕРИАЛОВ

### 1. Битумы и дегти

**1.1.** Глубина проникания иглы (ГОСТ 11501—78), оцениваемая числом десятых долей миллиметра (градусов шкалы прибора), определяется глубиной погружения иглы пенетрометра в испытываемый образец битумно-дегтевого вяжущего в течение 5 с. При подготовке образцов для испытания вяжущее расплавляется и наливается в цилиндрический сосуд диаметром 55±1 мм и высотой 35±1 мм так, чтобы поверхность вяжущего была на 5 мм ниже верхнего края сосуда. Сосуд с вяжущим перед испытанием охлаждается в течение 1 ч на воздухе при температуре 293 К и 1 ч в воде при температуре 298 К. Во время испытаний сосуд с образцом помещается в кристаллизатор, заполненный водой, имеющей температуру 298 К. Испытание при температуре 273 К осуществляется аналогичным образом, но при подготовке образца к испытанию применяется вода со льдом температурой 273 К и на плунжер прибора помещается дополнительный груз массой 100 г. Глубина проникания вычисляется как среднее арифметическое результатов трех погружений, расхождение между которыми не должно превышать 5% величины меньшего результата.

**1.2.** Температура размягчения (ГОСТ 11506—73) оценивается значением температуры среды, при которой вяжущее, залитое в кольцо заданных размеров, размягчается и под действием массы металлического шарика выдавливается из кольца на определенную глубину. Испытания проводятся на приборе для определения температуры размягчения битума. При подготовке образцов к испытанию вяжущее расплавляется и заливается в латунные кольца прибора, которые в течение 30 мин охлаждаются на воздухе при температуре 293 К и затем помещаются в отверстия подвески прибора. При температуре размягчения ниже 353 К подвеску помещают на 15 мин в воду, имеющую температуру 278 К, и затем проводят испытание. При температуре размягчения выше 353 К образец перед испытанием 15 мин выдерживается в глицерине при температуре 308 К. Испытание состоит в укладке стальных шариков на поверхность образцов и нагреве среды (воды или глицерина) после первых 3 мин со скоростью 5±0,5 К/мин. За температуру размягчения принимают температуру, при которой выдавливаемый шариком битум коснется нижнего кружка прибора. Расхождение между двумя определениями не должно превышать 0,5 К.

**1.3.** Растяжимость (ГОСТ 11505—75) оценивается максимальной длиной растяжения образца вяжущего в сантиметрах, определяемой растягиванием трех образцов со скоростью 5 см/мин на приборе дуктилометре. При подготовке образцов для испытания вяжущее расплавляется и наливается в три формы-восьмерки. За-

полненные формы охлаждаются на воздухе 30 мин при температуре 293 К и 1 ч в воде при температуре 298 К. При испытании три образца помещаются в дуктилометр, наполненный водой температурой 298 К, и растягиваются со скоростью 5 см/мин. Испытание при 273 К осуществляется аналогичным образом, но при подготовке образца и испытании применяется вода со льдом температурой 273,5 К, а растяжение производят со скоростью 0,5 см/мин. Растяжимость вычисляется как среднее арифметическое трех определений, расхождение между которыми не должно превышать 10% среднего арифметического сравниваемых результатов.

**1.4.** Вязкость жидких битумов и дегтей (ГОСТ 11503—74) оценивается временем истечения в секундах 50 мл жидкого вяжущего через калиброванное отверстие при установленных техническими требованиями диаметре отверстия и температуре вяжущего. При проведении испытаний баню вискозиметра наполняют водой температурой на 1—2 К выше требуемой; при испытании обезвоженное вяжущее, нагретое до температуры на 2—3 К выше требуемой, наливают в цилиндр, следя за тем, чтобы не образовалось пузырьков воздуха, и хорошо перемешивают. Когда погруженный в испытываемый битум термометр покажет требуемую температуру испытаний с точностью 0,5 К, открывают шариковый клапан и определяют время истечения 50 мл. Вязкость вычисляется как среднее арифметическое результатов двух определений, расхождение между которыми не должно превышать 10% величины меньшего результата.

**1.5.** Температура вспышки оценивается температурой, при которой газообразные продукты, выделяющиеся из вяжущих при нагревании, образуют с воздухом смесь, вспыхивающую на короткое время при поднесении к ней пламени. Определения производят на стандартном приборе. При подготовке образцов для испытания расплавленное вяжущее наливают в тигель диаметром 64±1 мм и высотой 47±1 мм так, чтобы поверхность вяжущего была на 12 мм ниже края тигля. Испытание производится нагреванием тигля с вяжущими на песчаной бане со скоростью 10 К/мин, а за 40 К до ожидаемой температуры вспышки — со скоростью 4 К/мин. По мере повышения температуры на каждые 2 К к поверхности тигля подносят пламя зажигательного приспособления до тех пор, пока над всей поверхностью не появится синее пламя. Температура битума, соответствующая появлению пламени, и является температурой вспышки.

## 2. Эпоксидные смолы (ГОСТ 10587—76)

**2.1.** Внешний вид смолы, цвет и наличие механических примесей определяют путем рассматривания в проходящем свете пробы, помещенной в цилиндр диаметром 25—70 мм из прозрачного бесцветного стекла.

2.2. Плотность определяют пикнометрическим методом как отношение массы некоторого объема смолы при температуре 293 К к массе такого же объема воды при температуре 277 К.

2.3. Вязкость смол ЭД-22, ЭД-20 и ЭД-16 по шариковому вискозиметру определяют по времени прохождения в жидкости шарика диаметром 7,938 мм и массой 2,033 г между метками цилиндра, находящимися одна от другой на расстоянии 25 см (диаметр цилиндра 35 мм). Вязкость смолы ДЭГ-1 по методу Стокса вычисляется по формуле

$$\eta = \frac{2r^2g(D-d)}{9V},$$

где $\eta$ — коэффициент вязкости; $r$ — радиус шарика, см; $g$ — ускорение силы тяжести, см/с$^2$; $D$ — плотность шарика, г/см$^3$; $d$ — плотность жидкости, г/см$^3$; $V$ — скорость падения шарика, см/с.

2.4. Содержание летучих веществ определяется путем взвешивания 1 г смолы в исходном состоянии и после выдерживания при температуре 428 К в течение 25 мин.

2.5. Время желатинизации смолы, смешанной с отвердителем ПЭПА, характеризуется временем от момента введения отвердителя в навеску смолы (25—50 г) до момента, когда смесь приобретает желатинообразное состояние. Количество вводимого в смолу отвердителя вычисляется по формуле

$$X = K\frac{a + \frac{bc}{100}}{100 + c}100,$$

где $X$ — количество ПЭПА, необходимое для отвердения 100 г смолы или смеси смол, г; $a$ — содержание эпоксидных групп в диановой смоле, %; $b$ — содержание эпоксидных групп в алифатической смоле, %; $c$ — количество алифатической смолы на 100 г диановой смолы, г; $K$ — показатель активности ПЭПА, равный 0,8 для ПЭПА производства Нижне-Тагильского завода и 0,7 производства ГИПХ.

Содержание эпоксидных групп определяют прямым титрованием смол или их смесей раствором бромистоводородной кислоты в среде ледяной уксусной кислоты и вычисляют по формуле, приведенной в ГОСТ.

## 3. Синтетические латексы (ГОСТ 10564—75)

3.1. Содержание сухого вещества определяется путем высушивания 1 г латекса инфракрасной лампой в течение 3—5 мин при температуре 438—448 К и вычисляется в процентах как отношение высушенной навески к начальной.

3.2. Вязкость латекса определяется временем истечения в секундах 50 см$^3$ латекса из вискозиметра ВЗ-4.

3.3. Стабильность латекса оценивается путем перемешивания в лопастной мешалке со скоростью вращения 400—500 об/мин

смеси двух частей двуокиси титана (68,7%) с 1%-ным раствором гексаметафосфата натрия (31,3%) и одной части латекса. Латекс считается стабильным, если после 2 ч перемешивания в смеси, нанесенной на стеклянную пластину, отсутствуют видимые комки и крупинки.

**3.4.** Поверхностное натяжение определяется на специальном приборе — тензиометре, принцип действия которого основан на сопоставлении поверхностного натяжения воды при 293 К с поверхностным натяжением латекса.

Приложение 28

## ПРАВИЛА ИСПЫТАНИЙ ГИДРОИЗОЛЯЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

### 1. Битумные эмульсии и пасты

**1.1.** Определение содержания битума в эмульсиях производится путем нагревания в песчаной бане при температуре 423 К 50 г эмульсии, помещенной в фарфоровую чашку. Нагревание производится до полного удаления пузырьков воды с поверхности битума. После охлаждения чашки и взвешивания производится расчет по формуле

$$A = \frac{b \cdot 100}{a},$$

где $A$ — содержание битума в эмульсии, %; $a$ — навеска эмульсии, г; $b$ — масса битума после испарения из эмульсии воды, г.

Определения ведутся на двух пробах.

**1.2.** Способность эмульсий и паст разводиться водой проверяется постепенным разбавлением их водой в десятикратном количестве при непрерывном тщательном перемешивании. При этом не должно появляться комков органического вяжущего или расслоения.

**1.3.** Определение однородности эмульсий и паст производится путем процеживания 250 г эмульсии с 50%-ным содержанием битума через сито с размером отверстий 0,15 мм или 1 кг десятикратно разведенной пасты через сито с размером отверстий 1 мм. После процеживания остаток на сите промывается водой до тех пор, пока вода не будет прозрачной. Остаток на сите высушивается при температуре 378—383 К и взвешивается. Остаток на сите, вычисленный в процентах от первоначальной навески эмульсии (пасты), принимается за меру ее однородности.

**1.4.** Определение вязкости эмульсий и паст по вискозиметру ВЗ-4 производится путем измерения времени истечения в секундах 50 мл эмульсии или пасты через отверстия диаметром 3 и 5 мм. Испытываемый образец объемом 150 мл перед определением вязкости тщательно смешивают, нагревают до температуры 293 К и выдерживают при этой температуре 5 мин. Вязкость вычисляется как среднее арифметическое результатов двух определений, рас-

хождение между которыми не должно превышать 10% величины меньшего результата.

**1.5.** Скорость распада эмульсии определяется путем перемешивания одной объемной части портландцемента с двумя объемными частями эмульсии до полной однородности. Время перемешивания является показателем скорости распада эмульсии.

**1.6.** Средняя плотность пасты определяется взвешиванием в сосуде известного объема не менее 100 см$^3$ пасты.

## 2. Битумно-найритовая композиция

**2.1.** Определение теплостойкости производится испытанием битумно-найритового покрытия толщиной 2 мм и размером 50×50 мм, нанесенного на бетонные пластинки размером 150×50 мм. Пластинки в течение 7 ч выдерживают в вертикальном положении в сушильном шкафу при температуре 343 К. Покрытие не должно сползать.

**2.2.** Для определения адгезии наносят покрытие на бетонные пластинки размером 50×30 мм на участках 20×30 мм. Пластинки склеивают внахлестку, выдерживают трое суток и испытывают на разрывной машине. Если разрыв образцов при сдвиге произойдет по слою битумно-найритовой гидроизоляции и при этом не будет наблюдаться отслаивание ее от бетонной поверхности, то это указывает на хорошую адгезию гидроизоляции. Величина адгезии при сдвиге определяется по формуле

$$\sigma = \frac{P}{F},$$

где $\sigma$ — величина адгезии; $P$ — разрушающее усилие, Н; $F$ — площадь поперечного сечения, м$^2$.

**2.3.** Относительное удлинение определяется испытанием пленок, изготовляемых на амальгированных металлических пластинках. Испытанию подвергаются образцы размеров, указанных в ГОСТ 270—75.

## 3. Горячие проклеивающие и кровельно-гидроизоляционные мастики (ГОСТ 3580—67)

**3.1.** Теплостойкость мастик оценивается температурой в градусах, при которой мастика, нанесенная слоем толщиной примерно 2 мм (из расчета 10 г) между двумя образцами беспокровных рулонных материалов размером 5×10 см, не вытекает в течение 5 ч при хранении в термостате с уклоном 100% (угол 45°) при температуре, предусмотренной ГОСТ. При испытании битумные мастики наносятся между слоями пергамина, а дегтевые и гудрокамовые — между слоями беспокровного толя.

**3.2.** Гибкость мастик оценивается путем изгибания по полуокружности стержня соответствующего диаметра при заданной температуре образца пергамина или беспокровного толя разме-

ром 5×10 см, покрытого мастикой слоем толщиной около 2 мм (из расчета 10 г на образец). При изгибании на слое мастики не должно возникать трещин.

**3.3.** Склеивающая способность мастик оценивается:

расщеплением двух склеенных кусков пергамина или беспокровного толя; расщепление должно происходить по материалу;

разрыванием двух склеенных полосок пергамина или беспокровного толя; разрыв должен происходить по материалу.

При оценке склеивающей способности путем расщепления склеиваются образцы 10×5 см по площади 8×5 см, а при оценке путем разрывания — образцы 14×5 см по площади 6×5 см.

**3.4.** При проведении всех испытаний мастик их кипячение производится при рабочих температурах. После нанесения склеиваемые образцы спрессовываются грузом массой 1 кг в течение 2 ч и охлаждаются до температуры испытаний. При оценке склеивающей способности охлаждение производится до температуры 291±2 К.

## 4. Рулонные материалы битумные и дегтевые (ГОСТ 2678—80)

**4.1.** Перед проверкой внешнего вида, размеров и массы рулонов, а также перед изготовлением образцов для испытаний рулоны должны быть предварительно выдержаны не менее 10 ч при температуре 293±2 К. Проверка внешнего вида включает проверку правильности упаковки и маркировки, качества намотки рулонов и ровности торцов, количества полотен в рулоне, наличия или отсутствия на полотне бугорков, проколов, трещин, дыр, разрывов, складок и надрывов кромок.

**4.2.** Определение массы рулонов производят взвешиванием с точностью до 1 кг отобранных для испытаний рулонов без их упаковки. Масса рулона проверяемой партии вычисляется как среднее арифметическое результатов взвешивания всех отобранных рулонов.

**4.3.** Определение разрывной нагрузки при растяжении и удлинении производится путем испытаний на растяжение образцов размером 250×50 мм, вырезаемых в продольном и поперечном направлениях, предварительно выдержанных в течение 2 ч при температуре 293±2 К. Образец на испытательной машине устанавливается так, чтобы рабочая длина его была равна 200 мм.

Удлинение в процентах вычисляют по формуле

$$\delta = \frac{l}{200} 100,$$

где $\delta$ — удлинение, %; $l$ — удлинение по шкале прибора, мм.

Разрывная нагрузка при растяжении и удлинении принимается как среднее арифметическое результатов испытаний всех образцов проверяемой партии.

**4.4.** Определение гибкости производится путем испытания вырезанного в продольном направлении образца размером 20×150 мм, выдержанного 10—15 мин в среде с определенной температурой. Испытание состоит в медленном изгибании образца по полуокружности стержня и наблюдении за появлением на нем трещины или отслаивания посыпочного материала.

**4.5.** Определение водонепроницаемости производится на специальных приборах при установленном гидростатическом давлении. Размер образца определяется конструкцией применяемого прибора. При испытании на образцы со стороны, противоположной направлению давления, должна укладываться латунная сетка.

**4.6.** Толщина изола и бризола определяется толщиномером или другим прибором с точностью до 0,1 мм в трех точках по ширине полотна и в трех местах по его длине по каждой кромке.

Остаточное удлинение вычисляют по формуле

$$A = \frac{l_1 - l_0}{l_0} 100,$$

где $A$ — остаточное удлинение; $l_0$ — рабочая длина до испытания, мм; $l_1$ — рабочая длина участка двух сложенных вместе частей разорванного образца через 3 мин после испытания, мм.

Приложение 29

## ПРАВИЛА ИСПЫТАНИЙ АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ СМЕСЕЙ И АСФАЛЬТОБЕТОНА (ГОСТ 12801—77)

### 1. Изготовление образцов

**1.1.** Физико-механические свойства асфальтобетонных смесей определяют на цилиндрических образцах, получаемых уплотнением смеси в стальных формах. Уплотнение осуществляется при двустороннем приложении нагрузки, обеспечивающей давление на образец 40 МПа. Эту нагрузку выдерживают в течение 3 мин. Отношение диаметра образцов к их высоте должно быть равно единице. Размеры форм для изготовления образцов асфальтобетона выбирают в зависимости от максимального размера зерен минеральной части смеси. (См. табл. на стр. 83).

**1.2.** Изготовленные образцы асфальтобетона выдерживают до испытаний в течение 20—42 ч при температуре 293±2 К.

**1.3.** При изготовлении образцов из среднещебенистых и многощебенистых асфальтобетонных смесей с содержанием щебня более 35% уплотнение образцов производят комбинированным способом — вибрированием на виброплощадках с последующим доуплотнением на прессе.

Таблица

**Размеры форм для изготовления образцов асфальтобетона**

| Вид испытаний | Максимальный размер зерен минеральной части асфальтобетонной смеси, мм | Размеры форм, мм | |
|---|---|---|---|
| | | диаметр | высота |
| На прочность при сжатии | 5 (3) | 50,5 | 50,5±1 |
| На водонасыщение | 20, 15, 10 | 71,4 | 71,4±1,5 |
| На водоустойчивость при длительном водонасыщении | 40 | 101 | 101±2 |

**1.4.** При испытании асфальтобетона, отобранного из покрытия в виде образцов-вырубок и кернов, производят разделение слоев покрытия и каждый слой испытывают отдельно. От вырубки отделяют три образца массой по 200—400 г для определения средней плотности, водонасыщения и набухания. Оставшуюся часть вырубки или два-три керна нагревают до установленной температуры, разрушают до несвязного состояния и из полученной смеси формуют образцы цилиндрической формы в соответствии с общими правилами.

## 2. Испытание образцов

**2.1.** Среднюю плотность $\gamma$ определяют гидростатическим взвешиванием лабораторных асфальтобетонных образцов или вырубок (кернов) из покрытия. Для этого образцы взвешивают на воздухе с точностью до 0,01 г и погружают на 30 мин в сосуд с водой, имеющей температуру 293±2 К. После этого образцы вторично взвешивают на воздухе, а затем в воде при температуре 293±2 К. Среднюю плотность $\gamma$ (г/см$^3$) вычисляют с точностью до 0,01 г/см$^3$ по формуле

$$\gamma = \frac{m_0 \delta_в}{m_1 - m_2},$$

где $m_0$ — масса образца, взвешенного на воздухе, г; $m_1$ — масса образца, выдержанного в воде в течение 30 мин, а затем взвешенного на воздухе, г; $m_2$ — масса того же образца, взвешенного в воде, г; $\delta_в$ — плотность воды, равная 1 г/см$^3$.

Среднюю плотность асфальтобетона $\gamma$ вычисляют как среднее арифметическое результатов определений $\gamma$ трех образцов, расхождения между которыми не должны превышать 0,02 г/см$^3$.

**2.2.** Определение водонасыщения производят на тех же образцах, что и определение средней плотности. Для определения водонасыщения образцы, средняя плотность которых определена в соответствии с правилами, изложенными выше, помещают в сосуд с водой, имеющей температуру 293±2 К. Уровень воды над образцом должен быть не менее 3 см. Сосуд устанавливают под

колпак вакуум-прибора, в котором создают остаточное давление 1,3—1,9 кПа, и выдерживают его в течение 1,5 ч. Затем давление доводят до нормального и образцы выдерживают в том же сосуде с водой 1 ч при температуре 293±2 К. После этого образцы вынимают из воды, вытирают мягкой тканью и взвешивают с точностью до 0,01 г на воздухе и в воде.

Водонасыщение образца $W$ в процентах объема вычисляют по формуле

$$W = \frac{m_3 - m_0}{m_1 - m_2},$$

где $m_0$ — масса сухого (не насыщенного водой) образца взвешенного на воздухе, г; $m_1$ — масса образца, выдержанного в течение 30 мин в воде и взвешенного на воздухе, г; $m_2$ — масса того же образца, взвешенного в воде, г; $m_3$ — масса насыщенного водой образца, взвешенного на воздухе, г.

Водонасыщение вычисляют с точностью до 0,1% как среднее арифметическое результатов трех определений. Расхождение между наибольшим и наименьшим значениями водонасыщения не должно быть более 0,5%.

2.3. Набухание асфальтобетона определяют по приращению объема образца после насыщения его водой в процентах к первоначальному объему. Для определения набухания используют данные, полученные при определении средней плотности асфальтобетона и при определении величины водонасыщения.

Величину набухания $H$ в процентах объема вычисляют по формуле

$$H = \frac{(m_3 - m_4) - (m_1 - m_2)}{m_1 - m_2} 100,$$

где $m_1$ — масса образца, выдержанного 30 мин в воде и взвешенного на воздухе, г; $m_2$ — масса того же образца, взвешенного в воде, г; $m_3$ — масса насыщенного водой образца, взвешенного на воздухе, г; $m_4$ — масса того же образца, взвешенного в воде, г.

Численные значения $m_1$ и $m_2$ получают при проведении опытов по определению средней плотности, $m_3$ и $m_4$ — в процессе опытов по определению водонасыщения $W$.

Величину набухания $H$ вычисляют с точностью до 0,1% как среднее арифметическое результатов трех определений. Расхождение между наибольшими и наименьшими значениями не должно превышать 0,2%.

2.4. Определение предела прочности при сжатии асфальтобетона производят при скорости деформирования 3±0,5 мм/мин. Точность определения нагрузки должна быть не более 0,05 МПа для образцов, имеющих предел прочности при сжатии меньше 1,5 МПа, и не более 0,1 МПа для образцов, имеющих предел прочности более 1,5 МПа. За разрушающую нагрузку принимают максимальное показание силоизмерителя пресса. Перед испытанием образцы выдерживают в течение 1 ч при температуре 323, 293 и 273±1 К.

Предел прочности при сжатии образца $R_{сж}$ (МПа) вычисляют по формуле

$$R_{сж} = \frac{P}{F},$$

где $P$ — разрушающая нагрузка, Н; $F$ — первоначальная площадь поперечного сечения образца, определяемая в зависимости от его размеров, м$^2$.

Предел прочности при сжатии асфальтобетона вычисляют с точностью до 0,01 МПа как среднее арифметическое результатов испытаний трех образцов, расхождение между которыми не должно превышать 10%.

**2.5.** Коэффициент водоустойчивости асфальтобетона $K_в$ вычисляют с точностью до 0,01 по формуле:

$$K_в = \frac{R_в}{R_с},$$

где $R_в$ — предел прочности асфальтобетона при сжатии после водонасыщения в вакууме при температуре 293±2 К, МПа; $R_с$ — предел прочности сухих образцов асфальтобетона при сжатии при температуре 293±2 К, МПа.

Приложение 30

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЛОТНОСТИ ГРУНТА ОБЪЕМНО-ВЕСОВЫМ МЕТОДОМ

**1.** Фактическая плотность грунта в насыпи может быть определена путем отбора проб грунта без нарушения его структуры. Для этой цели используются режущий металлический цилиндр-грунтонос (рис. 1) объемом 500 см$^3$ и оборудование к нему (рис. 2).

**2.** Поверхность грунта в месте отбора проб выравнивается и зачищается, и на нее устанавливается направляющий цилиндр *2* с опорным фланцем *3* и шпорами *4*. Режущий цилиндр *1* слегка смазывается какой-либо смазкой и устанавливается внутрь направляющего цилиндра. В направляющий цилиндр вставляют наголовник *5*, и ударами гири *8*, сбрасываемой по направляющему стержню *7* с ограничителя *9* высоты с помощью крышки *6* наголовника, наносят удары по нему до тех пор, пока метка, нанесенная на наголовнике, не покажет окончание погружения режущего цилиндра на необходимую глубину.

**3.** После этого все вспомогательное оборудование снимают, а режущий цилиндр, осторожно подрезав с боков и с нижней стороны, отделяют от массива. Аккуратно подрезав выступающую из цилиндра часть грунта с верхней и нижней сторон и очистив цилиндр с боковой поверхности, взвешивают его с точностью до 1 г

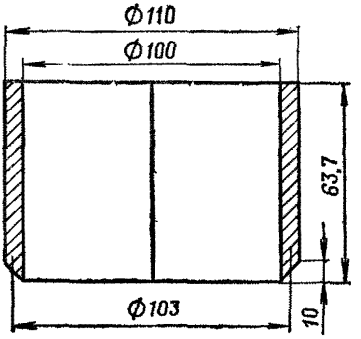



Рис. 1. Режущий цилиндр-грунтонос для отбора проб грунта без нарушения его структуры

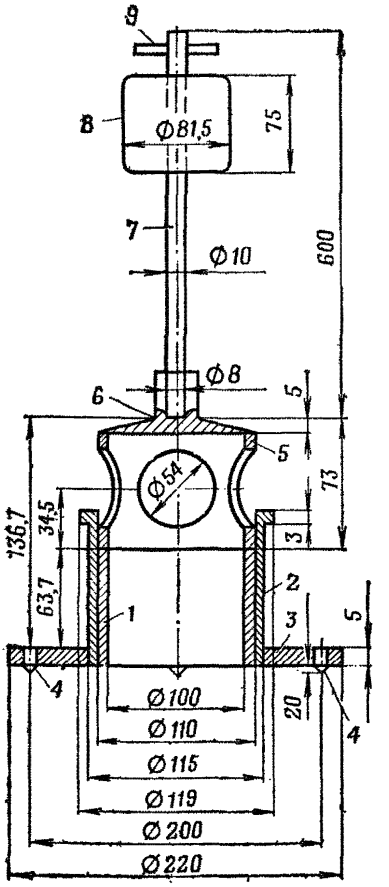



Рис. 2. Приспособление для отбора проб грунта без нарушения его структуры:

*1* — режущий цилиндр; *2* — направляющий цилиндр; *3* — опорный фланец направляющего цилиндра; *4* — шпоры опорного фланца; *5* — наголовник; *6* — крышка наголовника; *7* — направляющий стержень; *8* — гиря; *9* — ограничитель высоты падения гири

и определяют среднюю плотность влажного грунта (г/см³) по формуле

$$\gamma = \frac{m_1 - m_2}{V},$$

где $m_1$ — масса влажного грунта с цилиндром, г; $m_2$ — масса цилиндра без грунта, г; $V$ — внутренний объем режущего цилиндра, см³.

Освободив цилиндр от грунта, отбирают пробы для определения влажности грунта согласно методике, изложенной в приложении 32, и определяют фактическую его плотность δ (г/см³) по формуле

$$\delta = \frac{\gamma}{1 + 0{,}01W},$$

где $W$ — влажность грунта, %.

Приложение 31

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЛОТНОСТИ ГРУНТОВ, СОДЕРЖАЩИХ ГРАВИЙ И ЩЕБЕНЬ, МЕТОДОМ ЛУНКИ

1. Данный метод основан на постоянстве средней плотности одномерного песка, засыпаемого в лунку. При этом методе в исследуемом грунте, содержащем гравий или щебень, вырезается

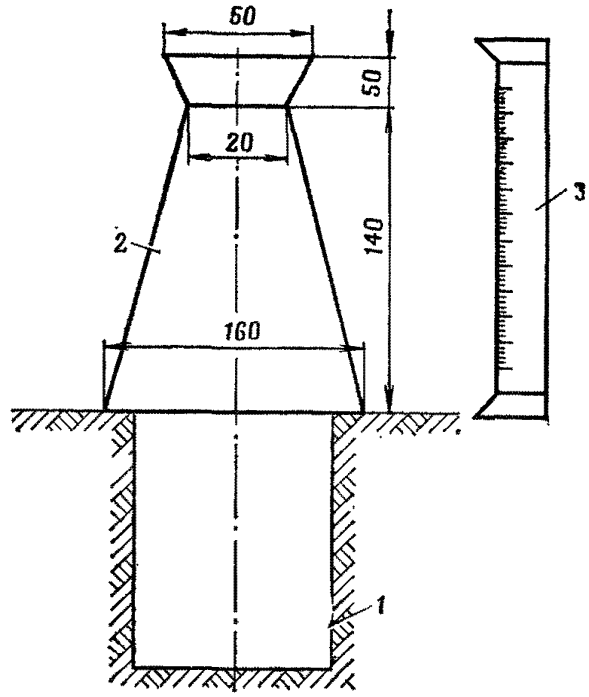



**Рис.** Схема определения плотности грунта способом засыпки одномерным сухим песком (метод лунки):
*1* — лунка; *2* — воронка; *3* — мерный цилиндр

лунка диаметром около 10 см на всю толщину контролируемого слоя. Вырезанный из лунки грунт тщательно сохраняется, взвешивается с точностью до 1 г, и от него отбирается проба для определения влажности (приложение 32). Над лункой устанавливают воронку с диаметром нижнего отверстия 15 см (см. рису-

нок). Через верхнее отверстие из мерного цилиндра засыпают песок до тех пор, пока не заполнится лунка и вся нижняя часть воронки.

2. Песок, используемый при данном методе, должен быть предварительно высушен и просеян через сита с отверстиями 0,5 и 0,25 мм; он должен проходить через сито с отверстиями 0,5 мм и оставаться на сите с отверстиями 0,25 мм.

3. Определив по мерному цилиндру объем высыпанного песка и зная объем нижней части воронки, вычисляют объем лунки. Имея массу извлеченного из нее влажного грунта, устанавливают его среднюю плотность $\gamma$, а после определения влажности вычисляют его плотность (г/см$^3$) по формуле

$$\delta = \frac{\gamma}{1 + 0{,}01\,W},$$

где $W$ — влажность грунта, %.

Приложение 32

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЛАЖНОСТИ ГРУНТА СПОСОБОМ ВЫСУШИВАНИЯ В ТЕРМОСТАТЕ

1. Влажностью грунта называется отношение массы содержащейся в нем воды к массе скелета грунта. Чаще всего это отношение выражается в процентах, а содержание воды определяется путем высушивания влажного грунта в термостате при температуре 373—378 К.

2. Для определения влажности грунта используют заранее пронумерованные и взвешенные на технических весах с точностью до 0,01 г стеклянные или алюминиевые стаканчики с крышками (бюксы). Из средней части образца отбирается проба грунта массой не менее 20 г, помещается в бюкс, закрывается крышкой и взвешивается с точностью до 0,01 г. Перед установкой бюкса с пробой в сушильный шкаф крышка снимается. Высушивание производится при температуре 373—378 К в термостате до неизменяющейся массы (в течение 2,5—3 ч).

3. После высушивания бюксы охлаждаются в эксикаторе с хлористым кальцием и взвешиваются на весах с точностью до 0,01 г. Влажность грунта $W$ определяется по формуле

$$W = \frac{m_1 - m_2}{m_2 - m}\,100,$$

где $m_1$ — масса влажного грунта с бюксом и крышкой, г; $m_2$ — масса высушенного грунта с бюксом и крышкой, г; $m$ — масса бюкса с крышкой, г.

4. Данный метод нельзя применять при содержании в грунте органических примесей (торф, перегной и др.) в количестве 5% и более.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАКСИМАЛЬНОЙ ПЛОТНОСТИ И ОПТИМАЛЬНОЙ ВЛАЖНОСТИ ГРУНТА МЕТОДОМ СТАНДАРТНОГО УПЛОТНЕНИЯ

1. Максимальная плотность и оптимальная влажность грунта определяются в лабораторных условиях с помощью прибора для стандартного уплотнения (рис. 1). Максимальной плотностью грунта, которая принимается критерием степени уплотнения, называется наибольшая плотность грунта, полученная методом стандартного уплотнения. Оптимальной влажностью грунта называется такое ее значение, при котором достигается наибольшая степень уплотнения при наименьшей затрате работы.

2. Первым этапом стандартного уплотнения является определение рабочего числа ударов уплотнителя. Рабочим числом ударов считается такое число, по достижении которого дальнейшее увеличение числа ударов не приводит к увеличению средней плотности грунта более чем на 0,02 г/см$^3$.

Для определения рабочего числа ударов берется образец исследуемого грунта массой 3—3,5 кг в воздушно-сухом состоянии, просеянного через сито с отверстиями 5 мм. Грунт высыпают в чашку, увлажняют до 3—4%, тщательно перемешивают и определяют влажность путем высушивания (приложение 32). При этом масса добавляемой воды $m_в$ (г) определяется по формуле

$$m_в = \frac{0{,}01 m_г}{(1 + 0{,}01 W_н)} (W - W_н),$$

где $m_г$ — масса грунта при влажности $W_н$, г; $W_н$ — начальная влажность грунта до увлажнения, %; $W$ — влажность грунта, которую необходимо получить, %.

Взвешивают с точностью до 5 г разъемный стакан с подстаканником, зажимным кольцом и зажимными винтами. Надев верхний стакан, засыпают подготовленный грунт на высоту немного более 1/3 высоты разъемного стакана и уплотняют его сбрасыванием груза 2,5 кг с высоты 30 см, обозначенной ограничителем. Грунт уплотняется в три слоя, для каждого слоя число ударов принимается: для песчаных и супесчаных грунтов — 20, для суглинистых и глинистых — 30.

После уплотнения третьего слоя грунта верхний стакан снимают и срезают ножом выступающую из стакана часть грунта. Взвешивают стакан с подстаканником и грунтом и определяют среднюю плотность $\gamma$ влажного уплотненного грунта (г/см$^3$):

$$\gamma = \frac{m_1 - m_2}{V}.$$

где $m_1$ — масса разъемного стакана с подстаканником, зажимным кольцом, зажимными винтами, уплотненным грунтом, г; $m_2$ — масса разъемного стакана с подстаканником, зажимным кольцом, винтами, г; $V$ — объем разъемного цилиндра, равный 1000 см$^3$.

Освободив стакан от грунта и тщательно перемешав грунт в чашке, повторяют операцию уплотнения грунта аналогично ранее описанному, но увеличив число ударов по каждому слою на два.

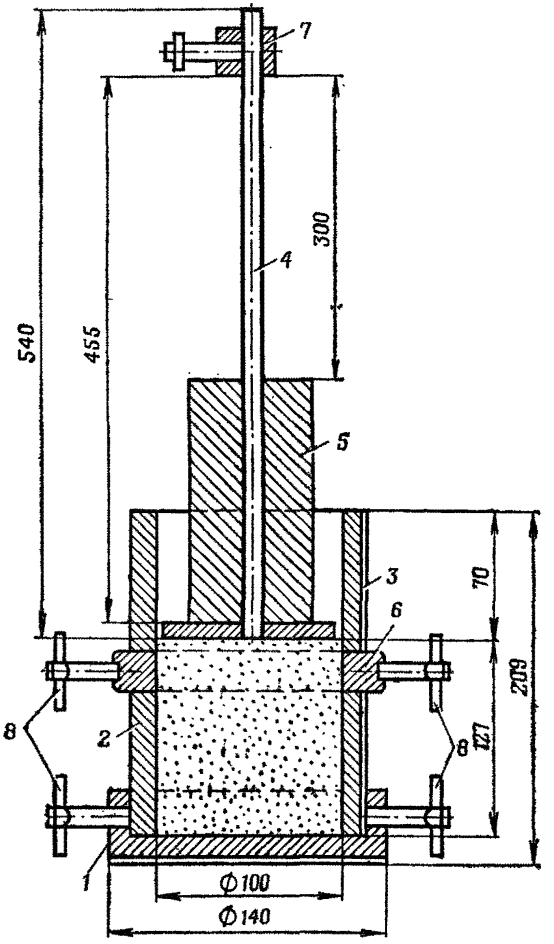



**Рис. 1.** Прибор для стандартного уплотнения грунта:

*1* — подстаканник; *2* — стакан разъемный диаметром 100 ± 0,1 мм, высотой 127 ± 0,1 мм и объемом 100 см³; *3* — насадка; *4* — направляющий стержень; *5* — гиря массой 2,5 кг; *6* — зажимное кольцо; *7* — ограничитель высоты падения гири; *8* — зажимные винты

Уплотнение повторяется до тех пор, пока средняя плотность при последующем уплотнении будет отличаться от средней плотности при предыдущем уплотнении не более чем на 0,02 г/см³. Количество ударов при последнем уплотнении принимается за рабочее. Оно должно быть не менее 25 (по каждому слою) при песчаных

и супесчаных и не менее 40 при суглинистых и глинистых грунтах.

3. Второй этап стандартного уплотнения состоит в установлении зависимости между плотностью грунта и его влажностью при уплотнении ранее найденным рабочим количеством ударов с соблюдением выше изложенных правил. Для этой цели используется образец грунта, на котором определялось рабочее число ударов. В качестве начальной влажности принимается влажность, ранее имевшаяся в образце, увеличенная на 2%. Уплотнение и взвешивание образца производятся аналогично тому, как это делалось на первом этапе, но после первого увеличения влажности отбираются две пробы для определения влажности грунта способом высушивания (приложение 32). Дальнейшие циклы уплотнения и взвешивания выполняются при влажности, увеличиваемой с каждым новым циклом на 2%. Количество добавляемой воды определяется по ранее приведенной формуле. Испытание продолжается до тех пор, пока средняя плотность влажного грунта после уплотнения не будет уменьшаться по сравнению с предыдущим ее значением. Результаты испытаний записывают в журнал по следующей форме.

**Журнал стандартного уплотнения грунта**

| Рабочее число ударов | Масса разъемного стакана с подстаканником, кольцом и влажным грунтом $P_1$, г | Масса разъемного стакана с подстаканником и кольцом $P_2$, г | Объем разъемного стакана $V$, см³ | Средняя плотность влажного грунта $\gamma$, г/см³ | Номер бюкса | Влажность грунта $W$, % | Плотность $\delta$ грунта, г/см³ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | |

Образец № _____ грунта, взятого из насыпи на ПК _____ на отметке _____, Дата отбора образца и его испытания _____.

После проведения испытаний и определения влажности определяется плотность $\delta$ грунта (г/см³) по формуле

$$\delta = \frac{\gamma}{1 + 0{,}01\,W},$$

где $\gamma$ — средняя плотность влажного грунта, г/см³; $W$ — влажность грунта, %.

4. По результатам проведенных испытаний вычерчивают кривую зависимости плотности грунта от его влажности при стандартном уплотнении (рис. 2). Наибольшая ордината этой кривой опре-

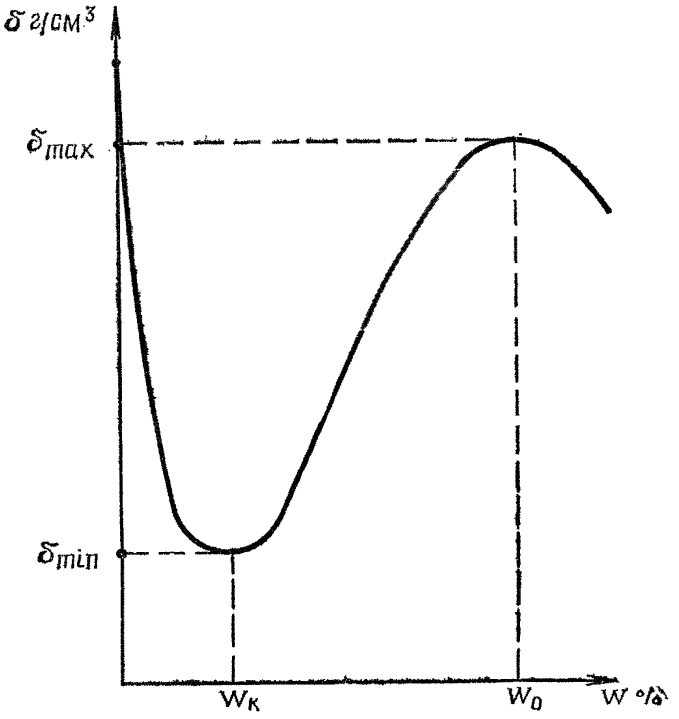



**Рис. 2.** Зависимость плотности грунта от влажности при стандартном уплотнении (кривая стандартного уплотнения)

деляет максимальную плотность грунта $\delta_{max}$, а соответствующая ей влажность является оптимальной влажностью $W_o$.

Приложение 34

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАКСИМАЛЬНОЙ ПЛОТНОСТИ И ОПТИМАЛЬНОЙ ВЛАЖНОСТИ ГРУНТА ПРИ НАЛИЧИИ В НЕМ ЧАСТИЦ ГРАВИЯ

1. Частицы гравия крупнее 5 мм перед стандартным уплотнением отсеивают и взвешивают, затем определяют максимальную плотность и оптимальную влажность.

2. Максимальную плотность грунта с примесью гравелистых частиц определяют по формуле

$$\delta_{max} = \frac{\delta'_{max}\,\Delta}{\Delta O_1 + \delta'_{max} O_2},$$

где $\delta'_{max}$ — максимальная плотность грунта с отделенными от него частицами гравия крупнее 5 мм, установленная с помощью прибора стандартного уплотнения, г/см³; $\Delta$ — плотность минеральных частиц крупнее 5 мм, г/см³; $O_1$ — относительное весовое содержание в грунте частиц мельче 5 мм (в долях единицы); $O_2$ — относительное весовое содержание в грунте частиц крупнее 5 мм.

Значения величин $O_1$ и $O_2$ должны удовлетворять условию $O_1 + O_2 = 1$. В тех случаях, когда в грунте частиц крупнее 5 мм менее 3% общей массы, поправка на содержание в грунте частиц гравия не делается.

3. Оптимальная влажность грунта, включающего частицы гравия, должна быть уменьшена по сравнению с полученной при стандартном уплотнении. Величина этого уменьшения составляет 5% на каждые 0,1 г/см³ содержащихся в грунте частиц гравия.

**Пример.** При содержании в грунте частиц гравия крупнее 5 мм 0,3 г/см³ и оптимальной влажности отсеянного грунта 12% оптимальная влажность всего грунта будет составлять $W_o = 12 - 12 \times 0{,}05 \times 3 = 10{,}2\%$.

Приложение 35

## МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОПТИМАЛЬНОГО РАДИУСА ДЕЙСТВИЯ ГЛУБИННЫХ ВИБРАТОРОВ И ОПТИМАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ ВИБРИРОВАНИЯ ПРИ УПЛОТНЕНИИ БЕТОННОЙ СМЕСИ

1. Оптимальный радиус действия глубинных вибраторов $R_{опт}$ и оптимальное время вибрирования $t_o$ устанавливаются строительной лабораторией опытным путем. С этой целью производится пробное уплотнение бетонной смеси при различном времени вибрирования (например, $t_{в1} = 10$ с, $t_{в2} = 20$ с, $t_{в3} = 40$ с, $t_{в4} = 60$ с), и для каждого из этих значений времени вибрирования определяется радиус проработки бетонной смеси $R$. При этом радиус проработки и требуемая степень уплотнения бетонной смеси устанавливаются одним из возможных методов (радиометрическим, методом электропроводности и др.), обеспечивающих достаточную точность измерений.

2. На основе полученных данных строится совмещенный график зависимостей: $R = f(t_в)$ и $\frac{R^2}{t} = f(t_в)$ (здесь $t = t_в + t_п$, где $t_п$ — время перестановки вибратора с одной позиции на другую) —

и по экстремальному значению показателя производительности $\frac{R^2}{t}$ находятся $R_{опт}$ и соответствующее ему $t_{опт}$. Пример графика приведен на рисунке.

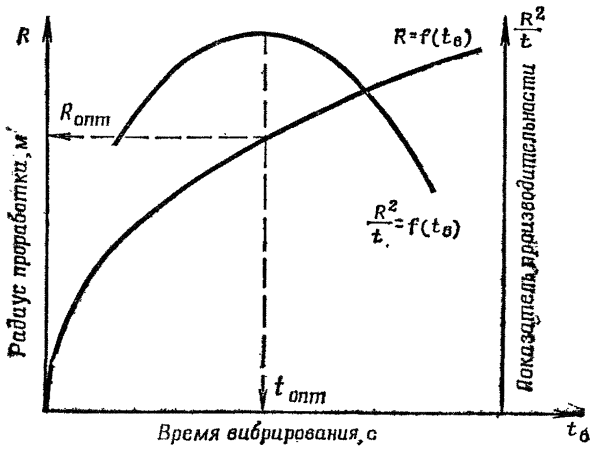



**Рис.** График зависимости радиуса проработки бетонной смеси и показателя производительности глубинных вибраторов от времени вибрирования ($R_{опт}$ и $t_{опт}$ — оптимальные значения радиуса проработки и времени вибрирования)

Приложение 36

## ИЗГОТОВЛЕНИЕ ОБРАЗЦОВ-КУБОВ ВИБРОНАГНЕТАТЕЛЬНЫМ СПОСОБОМ

1. Порядок формовки образцов-кубов должен соответствовать технологии вибронагнетательного способа бетонирования. Это значит, что крупный заполнитель до подачи цементно-песчаного раствора следует засыпать в форму и уплотнять в ней. Цементно-песчаный раствор необходимо подавать в форму так, чтобы межзерновое пространство уложенного в форму щебня заполнялось при движении раствора снизу вверх. Поступление раствора должно сопровождаться вибрированием.

2. Для изготовления образцов-кубов рекомендуется использовать специальные формы, рассчитанные на одновременное изготовление трех кубов-образцов 200 (150) мм. Общий вид формы показан на рис. 1. Изготовление образцов-кубов вибронагнетательным способом показано на рис. 2. Порядок изготовления следующий:

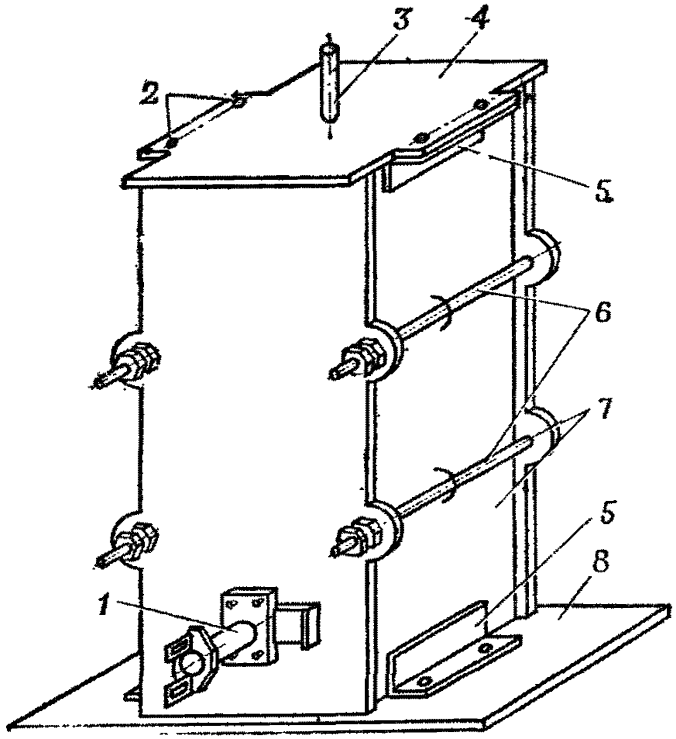



**Рис. 1.** Общий вид формы для изготовления образцов-кубов вибронагнетательным способом бетонирования:

*1* — патрубок с задвижкой и фланцем быстроразъемного клинового подсоединения шланга, идущего от растворонасоса; *2* — винты М10; *3* — контрольный патрубок из трубы 19 мм; *4* — крышка; *5* — уголки 63×63 мм; *6* — болты М12; *7* — боковины; *8* — днище

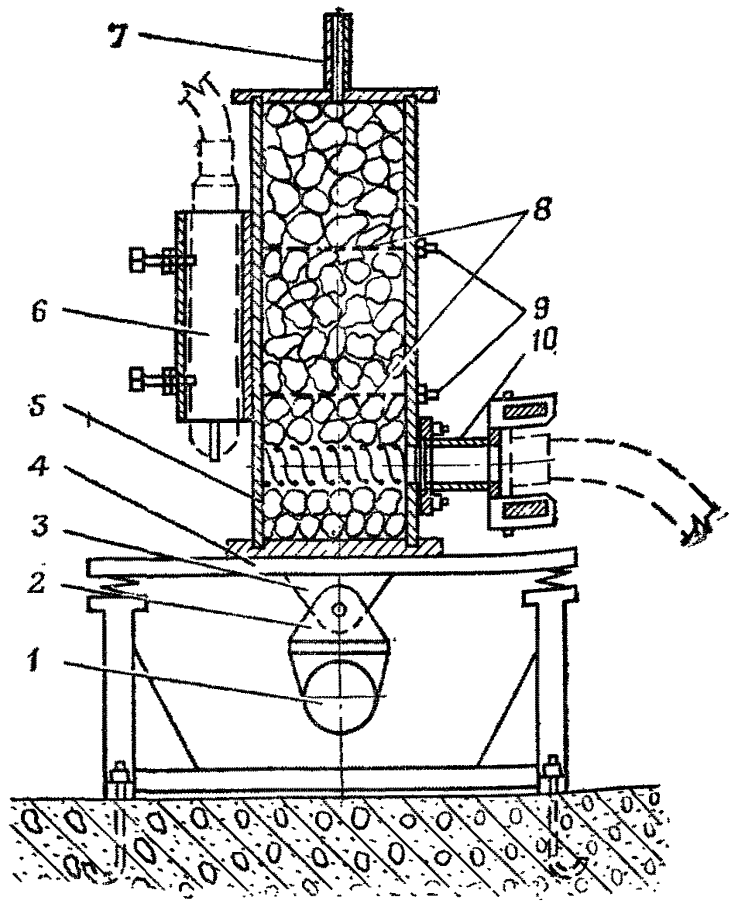



**Рис. 2.** Изготовление образцов-кубов в специальных формах на лабораторном вибростоле:

*1* — вибратор; *2* — нижний кронштейн; *3* — верхний кронштейн; *4* — виброплита; *5* — форма; *6* — приспособление для крепления глубинного вибратора; *7* — контрольный патрубок; *8* — перфорированная металлическая перегородка; *9* — стяжные болты; *10* — патрубок с задвижкой и фланцем для быстроразъемного клинового подсоединения резинового шланга, идущего от растворонасоса

собранная и смазанная форма, без крышки и перфорированных перегородок *8* устанавливается на виброплиту *4* лабораторного вибростола и жестко крепится к ней;

на 1/3 высоты формы укладывается с уплотнением крупный заполнитель и устанавливается нижняя перфорированная перегородка *8*, после чего укладывается с уплотнением крупный заполнитель на 2/3 высоты формы, а затем устанавливается верхняя перфорированная перегородка;

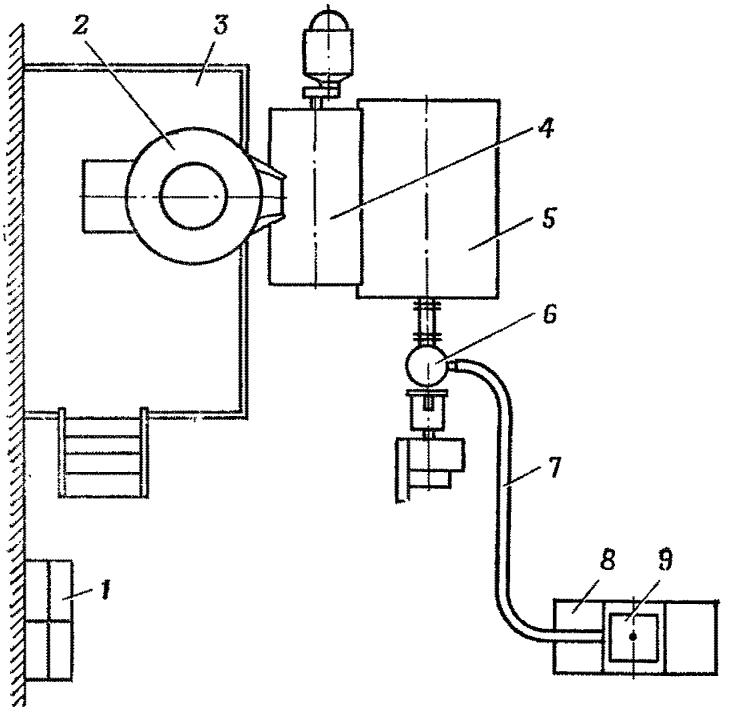



**Рис. 3.** Схема расстановки лабораторного оборудования при изготовлении образцов-кубов:

*1* — ларь; *2* — турбулентный растворосмеситель СБ-43; *3* — полок с ограждением; *4* — лабораторный смеситель СО-26А; *5* — бункер установки для транспортировки раствора СО-58; *6* — растворонасос производительностью 2 м³/ч; *7* — растворопода-ющий шланг 50 мм; *8* — лабораторный вибростол; *9* — форма конструкции ЛВВИСУ

засыпанная полностью и уплотненная форма закрывается крышкой;

через растворопода-ющий патрубок *10* нагнетается в форму цементно-песчаный раствор до появления его в контрольном патрубке *7*; процесс нагнетания раствора сопровождается постоянной вибрацией формы;

спустя одни сутки форма разбирается, а изъятая из нее бетонная балка размером 200×200×606 (150×150×456) мм в местах расположения перфорированных перегородок легко разделяется на три куба;

полученные образцы-кубы помещаются в камеру нормального твердения и выдерживаются до их испытания.

Конструкция формы позволяет вести изготовление образцов-кубов непосредственно на строительной площадке с использованием глубинных вибраторов, закрепляемых в специальном приспособлении *6*.

3. Технологическая схема расстановки лабораторного оборудования при изготовлении образцов-кубов вибронагнетательным способом показана на рис. 3.

Приложение 37

## ИСПЫТАНИЯ ГЕРМЕТИЗИРУЮЩИХ УСТРОЙСТВ

### 1. Испытания на стенде

1.1. Испытания изделий проводятся на специальных стендах методом аэродинамических продувок при постоянном подпоре. Основными исходными параметрами для разработки стендов яв-

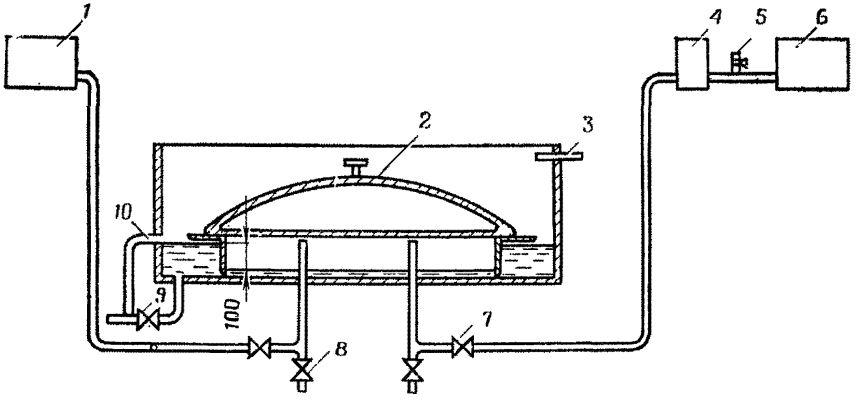



**Рис. 1.** Схема испытательного стенда:
*1* — микроманометр; *2* — изделие; *3* — трубопровод для подачи воды; *4* — расходомер; *5* — регулировочный кран подачи воздуха; *6* — источник давления воздуха; *7, 8* — вентили на воздуховодах; *9* — вентиль на спускном трубопроводе; *10* — переливная труба на уровне 130 мм от днища

ляются габариты изделий, выпускаемых заводом, и предполагаемый на основании нормативов расход воздуха через них. Принципиальная схема стенда дана на рис. 1.

Металлическая емкость должна иметь размеры в плане на 500—600 мм выше размеров наиболее габаритного изделия. Высота боковых стенок емкости — около 400 мм. При наличии в испытываемом изделии выступающих элементов в днище емкости возможно устройство углублений. Источник давления воздуха должен обеспечивать в пространстве под изделием стабильное, легко регулируемое давление до 1 кПа. Такими источниками могут служить воздуходувка, существующая заводская воздушная магистраль, бытовой пылесос. Наиболее удобным источником дав-

ления с регулируемой подачей воздуха с помощью лабораторного автотрансформатора является бытовой пылесос любого типа. В качестве других источников давления применяется регулировочный кран подачи воздуха *5*. Расходомер *4* должен обеспечивать необходимую точность измерения. Для этой цели могут применяться ротаметры РС-3А, реометры РДС. Для измерения давления воздуха в пространстве под изделием применяются микроманометры и U-образные манометры.

**1.2.** Испытания проводятся в следующем порядке:

стенд заполняется водой при закрытых вентилях *7*, *9* и открытых вентилях *8* (во избежание попадания воды в воздуховоды) на высоту ниже высоты комингса испытываемого изделия на 20 мм, после чего устанавливается изделие;

закрываются вентили *8*, открываются вентили *7*, в пространстве под изделием создается давление 1 кПа, которое поддерживается в течение не менее 5 мин, после чего по расходомеру определяется общий расход воздуха при указанном давлении.

Расход воздуха приводится к нормальным условиям ($t=273$ К) по формуле

$$Q_н = Q_{изм} \frac{273}{273 + t_в + \Delta t_в},$$

где $Q_н$ — расход воздуха, л/ч; $Q_{изм}$ — измеренный расход воздуха, л/ч; $t_в$ — температура воздуха в момент испытания; $\Delta t_в$ — разность между температурой воздуха и воды в стенде.

Полученные данные заносятся в журнал по следующей форме.

| Наименование изделия | Заводской номер | Температура, К | | Расход воздуха, л/ч | | | Заключение |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | воздуха | воды | общий | при нормальных условиях | на 1 км | |
| | | | | | | | |

**1.3.** Крупногабаритные герметические изделия с двумя рядами герметизирующей резины на стадии приемо-сдаточных испытаний на герметичность проверяются методом аэродинамических продувок при постоянном подпоре путем междурядной продувки, которая осуществляется в следующем порядке (рис. 2):

к штуцерам *5* и *8*, установленным между двумя рядами герметизирующей резины, присоединяются пылесос *2* и микроманометр *9*;

создается избыточное давление 1 кПа, которое поддерживается в течение не менее 5 мин;

расход воздуха $Q$ (л/ч) через контур герметизации изделия определяется по формуле

$$Q = 0{,}5\,Q_{изм},$$

где $Q_{изм}$ — фактический расход воздуха при испытаниях междурядной продувкой, л/ч.

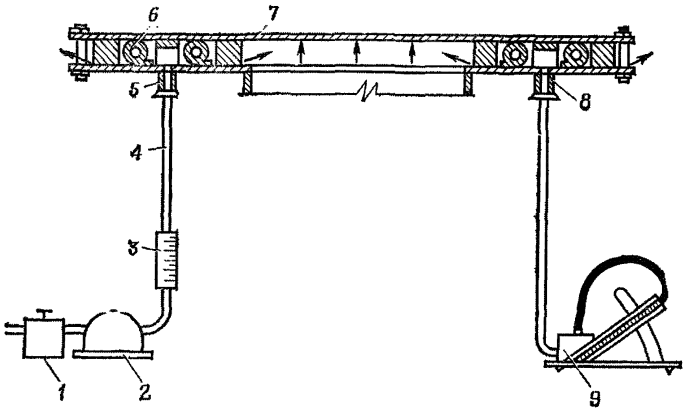



**Рис. 2.** Схема испытания герметических изделий:
*1* — автотрансформатор; *2* — пылесос; *3* — расходомер; *4* — воздухопроводящий шланг; *5, 8* — штуцера; *6* — герметизирующая резина; *7* — испытуемое изделие; *9* — микроманометр

## 2. Испытания изделия в конструкции

**2.1.** Качественная оценка проницаемости герметических дверей, люков, щитов, установленных в конструкцию, может быть произведена одним из следующих способов.

**По меловому отпечатку.** Проверка герметичности выполняется в следующем порядке: плоскость изделия, прижимающаяся к резиновому уплотнению, натирается мелом, а резина тщательно протирается. После этого дверь закрывается и задраивается всеми запорами. Затем дверь открывается, отмечаются места слабого мелового отпечатка, характеризующие участки неплотного прилегания резины, и недостатки устраняются.

**По образованию воздушных пузырей.** Для проверки герметичности необходимо закрыть и задраить дверь, люк или щит. После этого резиновое уплотнение с внутренней стороны помещения обмазывается по контуру мыльным раствором. С наружной стороны производится обдув проверяемой конструкции сжатым воздухом под давлением $(5—6) \cdot 10^5$ Па. В качестве источников давления

могут использоваться баллоны сжатого воздуха или компрессор. Появляющиеся на намыленной поверхности пузыри воздуха свидетельствуют о наличии неплотностей, которые должны быть устранены.

**По отклонению факела или его имитатора.** В помещении создается подпор (разрежение) с помощью системы вентиляции или баллонов сжатого воздуха, так чтобы поток перетекающего через неплотности воздуха был направлен на испытателя. После создания подпора наружную или внутреннюю сторону герметизирующего устройства необходимо обводить пламенем горящей свечи. Отклонение пламени свечи свидетельствует о наличии неплотностей. Места, в которых обнаружены неплотности, помечаются мелом, и дефекты устраняются. Если в помещении пользование открытым огнем не допускается, то факел может быть заменен имитатором, представляющим собой стержень длиной 50—70 мм, диаметром 2—3 мм с укрепленными на конце шелковыми волокнами длиной 20—25 мм. Отклонение волокон свидетельствует о наличии неплотностей.

2.2. Количественная оценка проницаемости герметических дверей, люков, щитов, установленных в конструкцию, может быть произведена с помощью специально изготовленных вакуум-камер, конфигурация которых соответствует очертанию проверяемых изделий. Камеры снабжаются приборами для создания разрежения, микроманометрами и расходомерами.

Приложение 38

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ АДГЕЗИИ ВУЛКАНИЗИРУЮЩИХСЯ МАСТИК К БЕТОННОЙ И МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ ПОВЕРХНОСТЯМ АДГЕЗИОМЕТРОМ АГ

1. Адгезиометр АГ (см. рисунок) состоит из силоизмерительного узла и захватного приспособления, смонтированных в едином корпусе, штампов, устанавливаемых на мастику в целях последующего их отрыва от нее, и зенкера для подрезания герметика по периметру штампа. Адгезиометр основан на принципе отрыва штампа. Штампы устанавливаются равномерно на участке, выбранном для испытаний. Количество штампов — не менее трех. Определение адгезии производится при температуре не ниже 268 К.

2. Адгезия определяется во время и после процесса герметизации. При определении адгезии герметиков сразу после их нанесения штампы устанавливаются на жидкий, еще не завулканизовавшийся герметик. При определении адгезии герметиков после окончания работ по герметизации или в процессе эксплуатации сооружения штампы приклеиваются к наружной поверхности пленки затвердевшего герметика с помощью клея. Используемый клей должен обеспечивать условие, чтобы адгезия штампов к герметику была больше, чем адгезия герметика к поверхности гер-

метизации. Время от установки штампа до его отрыва должно составлять не менее 7 сут при положительной температуре.

3. Определение адгезии производится следующем образом. Подрезается пленка герметика по контуру металлического штампа с помощью зенкера (зенкер должен быть направлен перпендикулярно к плоскости отрыва); заводится зацеп адгезиометра в проушину штампа и с помощью круглой гайки, выступающей из прорезей

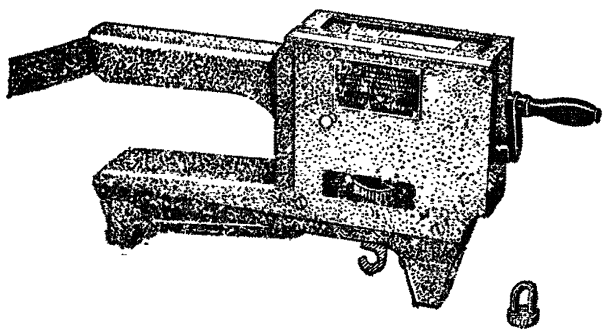


Рис. Адгезиометр АГ

боковых щитков, выбирается зазор между штампом и зацепом; проверяется начальное (нулевое) положение стрелки на шкале адгезиометра; производится нагружение пружины адгезиометра равномерным вращением рукоятки по ходу часовой стрелки; в момент отрыва штампа стрелки фиксируют величину усилия при отрыве.

Величина адгезии $A$ герметика определяется по формуле

$$A=\frac{P}{F},$$

где $P$ — усилие, развиваемое при отрыве штампа, $F$ — площадь штампа.

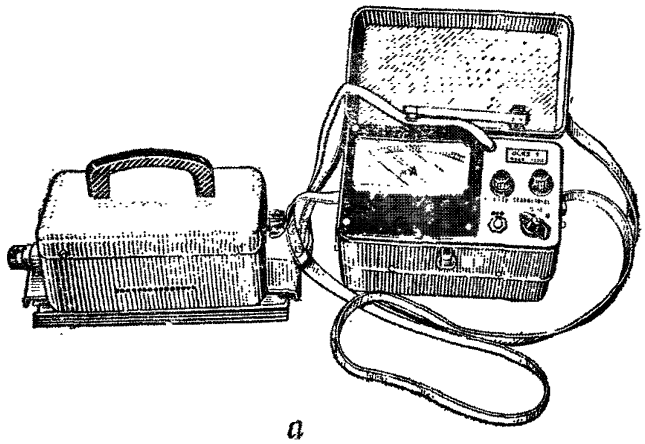
4. Адгезия герметика считается удовлетворительной, если ее величина больше предела прочности герметика при разрыве ($R_р$), т. е. должно быть $A>R_р$. В процессе испытаний возможен следующий характер отрыва штампов: отрыв штампа с герметиком от бетона; отрыв штампа по слою герметика; отрыв штампа от поверхности герметика; отрыв штампа по слою клея, которым штамп крепился к герметику; отрыв штампа с герметиком и бетоном. В любом из приведенных случаев качество адгезии контролируется выражением $A>R_р$.

Приложение 39

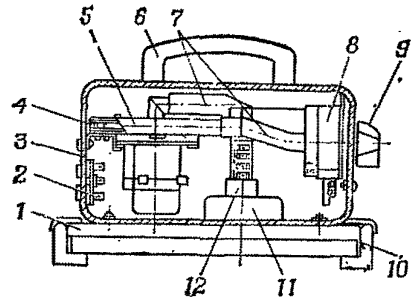
## ИСПЫТАНИЯ ВОЗДУХОПРОНИЦАЕМОСТИ СТЫКОВ

1. Контроль за качеством герметизации стыков осуществляется путем сплошного или выборочного (в местах, вызывающих сомнения) испытания их на воздухопроницаемость. Воздухопроницае-

мость стыков определяется с помощью дефектоскопа стыков крупнопанельных зданий ДСКЗ-1, измерителя воздухопроницаемости стыков ИВС-2М, разработанных Уральским Промстройниипроектом (г. Свердловск), или установкой типа ЦНИИЭПжилища.



*а*




*б*

**Рис. 1.** Дефектоскоп стыков крупнопанельных зданий ДСКЗ-1:

*а* — общий вид; *б* — испытательная камера; *1* — вакуум-камера; *2* — панель разъема; *3* — корпус испытательной камеры; *4* — крышка корпуса с уплотнением; *5* — электродвигатель с вентилятором; *6* — ручка-держатель; *7* — воздуховодные шланги; *8* — коммутатор воздуховодного тракта; *9* — переключатель; *10* — уплотнитель вакуум-камеры; *11* — измерительный коллектор; *12* — датчики температуры и скорости

**2.** Узлы дефектоскопа ДСКЗ-1, общий вид которого показан на рис. 1, *а*, размещены в двух штампованных металлических корпусах: измерительном устройстве с встроенным блоком питания и испытательной камере (рис. 1, *б*).

**Технические характеристики дефектоскопа ДСКЗ-1**

| | |
|---|---|
| Пределы разрежения и давления в вакуум-камере, Па . . . | 0—260 |
| Расход отсасываемого воздуха, л/с . . . . . | 0—0,6 |
| Погрешности измерения расхода и разрежения, % . . . . . | До 10 |
| Среднее время на одно измерение, с . . . . . | До 60 |
| Источник питания — сухие элементы типа «Марс» или «Сатурн»: | |
| номинальное напряжение, В . . . . . | 17×1,35=22,95 |
| емкость, А·ч . . . . . | 3,2 |
| Масса прибора в комплекте, кг . . . . . | 5,5 |
| Габариты, мм: | |
| измерительной части . . . . . | 215×125×175 |
| испытательной камеры . . . . . | 261×120×165 |

3. Принцип действия приборов ДСКЗ-1 и ИВС-2М основан на измерении расхода воздуха, проходящего через испытываемый стык, с определением перепада давления в испытательной камере и окружающей среде.

Расчет коэффициента воздухопроницаемости производится по формуле

$$i_c = к \frac{Q_{изм}}{\Delta p} \rho,$$

где $i_c$ — коэффициент воздухопроницаемости, кг/м·ч·Па; $Q_{изм}$ — расход воздуха через стык, л/с; $\Delta p$ — разрежение (давление) в вакуум-камере, Па; к — переводной коэффициент приборов (к= =17,316); $\rho$ — плотность воздуха при температуре испытаний, кг/м$^3$.

4. Определение воздухопроницаемости прибором ДСКЗ-1 осуществляется следующим образом. Измерительная камера плотно прижимается к испытываемой конструкции и воздух вентилятором отсасывается (нагнетается) при определенном разрежении (давлении) в камере. Скорость воздуха, проходящего через коллектор, измеряется датчиком скорости. При известном сечении коллектора скорость воздуха определяет его расход. Блок измерения (прибор ЭАТ-2) включен как термоанемометр и по току измерителя с помощью градуированных зависимостей, прилагаемых к приборам, находятся расход воздуха и разрежение (подпор) в вакуум-камере. На основе полученных данных по формуле определяется величина коэффициента воздухопроницаемости, которая сравнивается с нормативным значением для данной конструкции. Подробно техника контроля воздухопроницаемости изложена в инструкции к прибору.

5. В комплекте каждого из рассматриваемых приборов имеется лишь одна вакуум-камера, с помощью которой не представляется возможным испытать разнообразные стыки с одинаковым качеством измерения. Более надежны измерения воздухопроницаемости

стыков при использовании установки ЦНИИЭПжилища (рис. 2). Установка включает набор вакуум-камер с резиновым уплотнением различной конфигурации, соответствующей очертанию испытываемых конструкций, расходомер (реометр или ротаметр), регулятор давления (лабораторный автотрансформатор), отсасывающее устройство (бытовой пылесос), измеритель давления (мик-

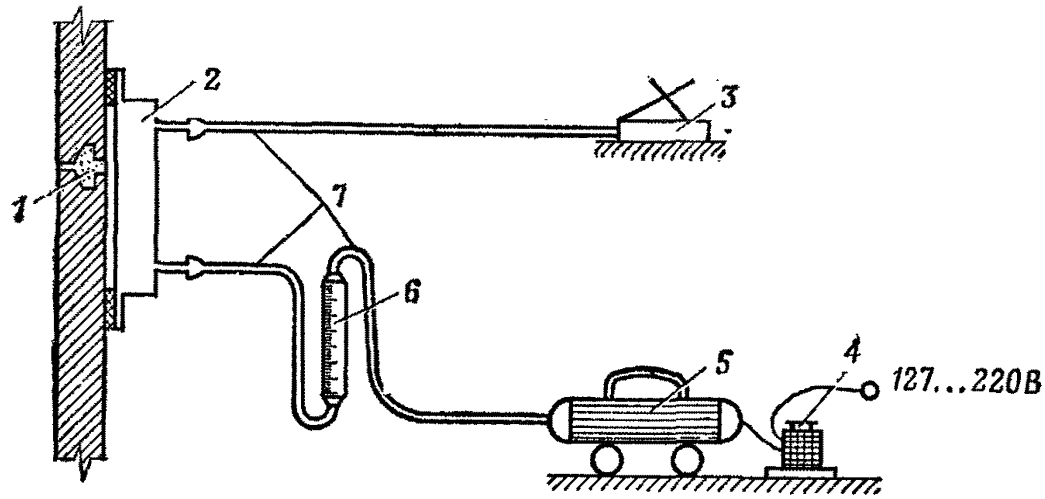



**Рис. 2.** Устройство для контроля воздухопроницаемости стыков типа установки ЦНИИЭПжилища:

*1* — испытуемый стык; *2* — вакуум-камера; *3* — микроманометр; *4* — автотрансформатор; *5* — отсасывающее устройство; *6* — расходомер; *7* — резиновые шланги

романометр или U-образный манометр), резиновые шланги (трубки). Процесс измерения с помощью установки ЦНИИЭПжилища принципиально не отличается от измерения другими приборами.

**6.** Полученные при измерениях воздухопроницаемости данные заносятся в журнал по следующей форме.

| Продолжительность опыта, с | Температура воздуха, К | Показания микроманометра $\Delta p_в$, Па | Постоянная микроманометра, К | Разрежение $K\Delta p_в$, Па | Отсчет по расходомеру | Расход воздуха $Q$, л/с | Коэффициент воздухопроницаемости стыка, кг/м·ч·Па |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | |

**7.** Вычисленную величину расхода воздуха, не приступая к продолжению испытаний при новом перепаде давления, наносят на график зависимости расхода воздуха от перепада давления. Кри-

терием правильности хода испытаний служат отсутствие скачков в показаниях приборов и плавный характер получаемой на графике зависимости. При наличии отклонений необходимо найти причину получения незакономерных результатов (подсос воздуха в вакуум-камеру через уплотнение, негерметичность шлангов, неисправность приборов) и после ее устранения повторить испытания при разрежении, соответствующем выпадающей точке кривой. Коэффициент воздухопроницаемости стыка вычисляется как средний из пяти-шести значений, определенных при различных перепадах давления. Полученный коэффициент воздухопроницаемости стыка сравнивается с нормативным значением.

Приложение 40

## ИСПЫТАНИЯ СООРУЖЕНИЙ НА ГЕРМЕТИЧНОСТЬ

### 1. Общие положения

**1.1.** Контроль герметичности сооружений выполняется в два этапа:

предварительная проверка плотности ограждающих конструкций в целях выявления и устранения дефектов в местах с интенсивной утечкой воздуха;

инструментальные испытания на герметичность сооружения (помещения) в целом.

**1.2.** Неплотности в строительных конструкциях и герметизирующих устройствах выявляются после создания и поддержания избыточного давления в 1—1,5 кПа по следующим признакам:

по характерному шуму при просачивании воздуха через щели и неплотности в строительных конструкциях;

по струе воздуха, ощущаемой рукой;

по отклонению факела или его имитатора;

по образованию пузырей на покрытой мыльным раствором поверхности.

Для облегчения выявления неплотностей в проверяемом объеме целесообразно создавать разрежение, а не подпор, с тем чтобы поток перетекающего через конструкции воздуха был направлен на испытателя. Величина разрежения (подпора) в период осмотра контролируется микроманометром. Проверка плотности ограждающих конструкций и устройств в труднодоступных для визуального контроля местах может осуществляться по прониканию дыма через неплотности при сжигании шашек нейтрального дыма, если по условиям эксплуатации сооружений допускается использовать открытое пламя. При этом обязательно поддержание в задымленной зоне избыточного давления. Разность давлений по обе стороны проверяемых конструкций и устройств может создаваться с

помощью стационарных или временно установленных вентиляторов, компрессоров, баллонов высокого давления, а также пылесосов.

Наиболее вероятными местами, в которых происходит нарушение герметичности ограждающих конструкций и устройств, могут быть:

примыкания резиновых уплотнений дверей, люков, щитов;

примыкания обрамлений дверей, люков, щитов к строительным конструкциям;

примыкания закладных деталей к строительным конструкциям;

вводы в сооружение инженерных коммуникаций (кабелей, трубопроводов, воздуховодов);

сальниковые уплотнения, фланцевые соединения трубопроводов и воздуховодов, сообщающихся с наружной атмосферой;

герметические клапаны и другие устройства;

стыки между сборными железобетонными элементами (блоков покрытий, стен, фундаментных плит, примыкания перегородок к стенам, покрытию и т. п.).

**1.3.** Инструментальные испытания на герметичность могут производиться двумя методами:

методом падения давления, сущность которого заключается в замере времени падения предварительно созданного в сооружении (контуре герметизации) избыточного давления;

методом постоянного давления, сущность которого заключается в замере расходов подаваемого (удаляемого) в сооружение (контур герметизации) воздуха при постоянных в течение замера значениях перепада давления.

Время падения давления однозначно характеризует расход воздуха и соответственно обобщенный коэффициент проницаемости ограждающих конструкций. Выбор метода испытаний зависит от особенностей испытываемых сооружений и помещений и в основном определяется удобством проведения испытаний, обеспечивающих получение достоверных результатов.

**1.4.** Метод падения давления рекомендуется для испытаний отдельных помещений или групп помещений с суммарным внутренним объемом до 6000 м$^3$, имеющих достаточную степень герметизации; целесообразно применение этого метода, если время падения давления составляет не менее 8—10 с в выбранном диапазоне давлений.

Метод постоянного давления рекомендуется для испытаний контуров герметизации и сооружений в целом с внутренним объемом более 6000 м$^3$. Этот метод целесообразен в случаях, когда на вентиляционном оборудовании сооружений имеются удобные места для установки приборов, используемых для измерения расхода приточного или удаляемого воздуха, и когда этот расход достаточно велик по сравнению с нижним порогом чувствительности измерительных приборов.

В процессе испытаний в одном и том же сооружении могут быть использованы оба метода в зависимости от конкретных усло-

вий, имеющегося оборудования и контрольно-измерительной аппаратуры.

Независимо от метода испытаний в процессе их проведения определяются:

качественные характеристики проницаемости ограждающих конструкций по границам герметизации (характер неплотностей);

количественные характеристики проницаемости ограждающих конструкций с последующим их сопоставлением с нормативными значениями.

**1.5.** Качественная характеристика проницаемости ограждающих конструкций определяется на основе выявления режима истечения воздуха через имеющиеся в них неплотности. Режим истечения может быть ламинарным, турбулентным или смешанным и устанавливается по виду полученной при испытаниях зависимости

$$Q = f(\Delta p),$$

где $Q$ — расход воздуха через неплотности испытываемых ограждающих конструкций; $\Delta p$ — перепад давления по обе стороны ограждающих конструкций.

Ламинарному режиму соответствует прямо пропорциональная зависимость, турбулентный и смешанный режимы характеризуются криволинейной зависимостью. Ламинарный режим истечения воздуха свидетельствует об отсутствии в ограждающих конструкциях крупных неплотностей и удовлетворительном качестве выполненных строительно-монтажных работ. Турбулентный и смешанный режимы указывают на наличие в ограждающих конструкциях крупных неплотностей, которые должны быть выявлены и устранены.

**1.6.** Количественной характеристикой степени герметичности является величина удельного расхода воздуха — через единицу площади ограждающих конструкций в единицу времени при единичном перепаде давления. В зависимости от метода испытаний эта характеристика определяется или непосредственным измерением величины расхода воздуха, или измерением времени падения избыточного давления с последующим определением величины расхода расчетным путем. Нормативное значение расхода воздуха устанавливается проектом или расчетным путем по специальным инструкциям.

## 2. Испытания методом падения давления

**2.1.** Для проведения испытаний методом падения давления необходимо следующее оборудование и приборы:

источники создания давления (вентиляторы, компрессоры, баллоны сжатого воздуха, пылесосы);

приборы для измерения давления (микроманометры и др.);
резиновые трубки для микроманометров;
секундомеры.

**2.2.** Выбор источников давления производится с таким расчетом, чтобы обеспечить требуемый подпор (разрежение):

при предварительной проверке плотности ограждающих конструкций — не менее 1 кПа;

при инструментальных испытаниях — не менее требуемого исходного перепада давления $\Delta p_{исх}$.

**2.3.** При контроле величины перепада давления с помощью микроманометров их соединение с наружной атмосферой или помещениями с атмосферным давлением производится через специальные штуцера, предусматриваемые проектом в полотнах герметических дверей. При отсутствии штуцеров соединение с атмосферой может осуществляться через стационарную трубку подпоромера или в крайнем случае с помощью металлической трубки диаметром 3 мм, устанавливаемой между комингсом и уплотняющей резиной герметической двери.

**2.4.** Перед началом работ в испытываемых помещениях должно быть выполнено следующее:

закрыты все герметические двери, люки, клапаны и т. п. по испытываемым контурам герметизации;

открыты герметические двери и люки между отдельными помещениями внутри испытываемого контура герметизации;

перекрыты коммуникации, связывающие внутренний объем испытываемых помещений с внешней средой;

открыты двери, люки и клапаны, соединяющие помещения, расположенные вне испытываемой зоны, с внешней средой;

отключена тепловыделяющая аппаратура или стабилизирован ее тепловой режим в испытываемых помещениях.

**2.5.** Испытания проводятся в следующем порядке. В испытываемом помещении с помощью источников создания давления создается исходный перепад давления $\Delta p_{исх}$ (подпор или разрежение), после чего канал подачи (удаления) воздуха герметично перекрывается. Величина исходного перепада давления должна превышать величину заданного начального испытательного давления $\Delta p_{нач}$ на 10—20%. После снижения исходного перепада давления до значения $\Delta p_{нач}$ включается секундомер и измеряется время падения давления до конечного испытательного давления $\Delta p_{кон}$. Тем самым в заданном диапазоне перепада давления фиксируется время падения давления от $\Delta p_{нач}$ до $\Delta p_{кон}$. Испытания проводятся в двух различных диапазонах перепада давления. При этом в каждом испытываемом контуре герметизации и для каждого заданного диапазона испытания повторяются не менее трех раз. За расчетное время падения давления принимается среднеарифметическая величина. Результаты испытаний регистрируются в журнале по следующей форме.

| Контур герметизации или № помещения | Объем помещения $V$, м³ | Характер неплотностей | | | Воздухопроницаемость | | | Заключение |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | падение давления $\Delta p_1 - \Delta p_2$; $\Delta p_2 - \Delta p_3$ | время падения давления $t_1$, $t_2$, с | отношение $\frac{t_1}{t_2}$ | падение давления $\Delta p_{нач} - \Delta p_{кон}$ | время падения давления, с | | |
| | | | | | | фактическое $t_ф$ | нормативное $t_н$ | |
| | | | | | | | | |

Для повышения достоверности результатов испытаний следует принимать меры по исключению влияния на точность измерений температурных колебаний воздуха внутри помещений. Для этого кроме отключения всей тепловыделяющей аппаратуры следует также исходный перепад давления создавать плавно, без скачков, со скоростью не более 20—30 Па/с.

**2.6.** Качественная характеристика проницаемости ограждающих конструкций, определяемая режимом истечения воздуха через неплотности, устанавливается на основе сравнения измеренного времени $t_1$ и $t_2$ падения избыточного давления соответственно в двух диапазонах: с $\Delta p_1$ до $\Delta p_2$ и с $\Delta p_2$ до $\Delta p_3$, назначаемых с равным их соотношением $\frac{\Delta p_1}{\Delta p_2} = \frac{\Delta p_2}{\Delta p_3}$ и при соблюдении условия $\Delta p_1 > \Delta p_2 > \Delta p_3$.

Для проведения испытаний рекомендуются следующие значения перепадов давления:

для первого диапазона давлений $\Delta p_{исх} = 1$ кПа, $\Delta p_1 = 0{,}8$ кПа, $\Delta p_2 = 0{,}4$ кПа;

для второго диапазона давлений $\Delta p_{исх} = 0{,}5$ кПа, $\Delta p_2 = 0{,}4$ кПа, $\Delta p_3 = 0{,}2$ кПа.

В каждом из этих диапазонов измерение времени падения давления производится раздельно не менее трех раз.

Если при соблюдении (с точностью до 5%) второго соотношения осредненные значения времени падения давления $t_1$ и $t_2$ будут равны, то режим истечения воздуха признается ламинарным.

Если $t_1 > t_2$, то режим истечения воздуха признается турбулентным или смешанным, что указывает на наличие в ограждающих конструкциях неплотностей, которые должны быть устранены.

**2.7.** Количественная оценка степени герметичности сооружения (контура герметизации) производится на основе сопоставления фактического времени падения давления от $\Delta p_{нач}$ до $\Delta p_{кон}$ с нормативным $t_н$. Значения перепадов давлений $\Delta p_{нач}$ и $\Delta p_{кон}$ в этом случае устанавливаются инструкциями по испытаниям и назначаются с таким расчетом, чтобы величина фактического времени падения давления $t_ф$ была не менее 10 с, но не превышала 100 с. Если $t_ф \geqslant t_н$, то степень герметизации ограждающих конструкций признается удовлетворительной.

Нормативное время падения давления $t_н$ (с) при ламинарном режиме истечения воздуха через неплотности определяется по формуле

$$t_н = \frac{0{,}7\Delta p_н V}{Q_н} \lg \frac{\Delta p_{нач}}{\Delta p_{кон}},$$

где $\Delta p_н$, $Q_н$ — перепад давления и соответствующий ему нормативный расход воздуха, м³/ч, устанавливаемые проектом и инструкцией по испытаниям; $V$ — свободный объем воздуха в испытываемом контуре герметизации, м³; $\Delta p_{нач}$, $\Delta p_{кон}$ — верхний и нижний пределы диапазона перепадов давлений при проведении испытаний.

Используя эту формулу и подставляя в нее вместо нормативного времени $t_н$ величину фактического времени падения давления $t_ф$, можно определить величину фактического расхода воздуха $Q_ф$ для конкретного значения перепада давления $\Delta p$.

Если в ограждающих конструкциях отдельных помещений (вспомогательных сооружений) допустимы сравнительно крупные неплотности, то режим истечения воздуха является турбулентным и характеризуется соотношением

$$\frac{t_1}{t_2} = \frac{\sqrt{\Delta p_1} - \sqrt{\Delta p_2}}{\sqrt{\Delta p_2} - \sqrt{\Delta p_3}}.$$

Фактическая величина расхода воздуха при перепаде давления $\Delta p$ в этом случае определяется по формуле

$$Q_ф = 0{,}65 \frac{V\sqrt{\Delta p}}{t_ф} \left(\sqrt{\Delta p_{нач}} - \sqrt{\Delta p_{кон}}\right),$$

где $Q_ф$ — расход воздуха, м³/ч.

Вычисленная величина $Q_ф$ сравнивается с нормативной, устанавливаемой проектом или расчетным путем по специальным инструкциям. При $Q_ф < Q_н$ степень герметичности признается достаточной.

### 3. Испытания методом постоянного давления

**3.1.** Для проведения испытаний методом постоянного давления требуются следующее оборудование и приборы:

источники воздухоснабжения (вентиляторы, компрессоры, баллоны сжатого воздуха, пылесосы);

приборы для измерения расхода воздуха (жидкостные или воз-

душные реометры, чашечные или крыльчатые анемометры и секундомер, пневматические трубки с микроманометрами, ротаметры);

приборы для измерения перепада давления (микроманометры и др.);

резиновые трубки для микроманометров;

термометры.

**3.2.** Перед началом испытаний в сооружениях и помещениях, ограниченных испытываемым контуром герметизации, производятся подготовительные работы, аналогичные работам при подготовке к испытаниям методом падения давления.

**3.3.** Испытания проводятся в следующем порядке. В испытываемом сооружении (помещении) открывается имеющийся стационарный вентиляционный тракт или присоединяется временный тракт (от источника воздухоснабжения), по которму внутрь испытываемого контура герметизации подается (удаляется) наружный воздух. Регулированием работы источника воздухоснабжения в испытываемом контуре создается постоянное значение перепада давления $\Delta p_1$ (подпора или разрежения) в соответствии с указаниями инструкции по испытаниям и после стабилизации требуемой величины перепада давления измеряется соответствующий расход приточного или удаляемого воздуха $Q_1$. Затем создается следующее требуемое значение перепада давления $\Delta p_2$ и производятся измерения сответствующего ему расхода воздуха $Q_2$ и т. д.

В каждом испытываемом контуре герметизации и для каждого заданного перепада давления испытания производятся не менее трех раз. За расчетное значение измеренного расхода воздуха принимается среднеарифметическая величина.

Результаты испытаний фиксируются в журнале по следующей форме.

| Контур герметизации или № помещения | Объем помещения $V$, м³ | Температура воздуха, К | | Характер неплотностей | | | Воздухопроницаемость | | | Заключение |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | внутреннего $t_в$ | приточного $t_п$ | перепады давления $\Delta p_1$, $\Delta p_2$ | утечка воздуха $Q_1$, $Q_2$, м³/ч | соотношения $\frac{Q_1}{Q_2}$, $\frac{\Delta p_1}{\Delta p_2}$ | перепад давления $\Delta p$ | утечка воздуха, м³/ч: фактическая $Q_ф$ | утечка воздуха, м³/ч: нормативная $Q_н$ | |
| | | | | | | | | | | |

**3.4.** Для повышения достоверности полученных результатов в случае использования для испытаний имеющихся в сооружении систем вентиляции места измерений расхода приточного или вытяжного воздуха необходимо выбрать таким образом, чтобы исключить влияние на точность измерений возможных внутренних циркуляционных подсосов. При этом устройство отверстий для измерений расхода воздуха на участках воздуховодов между герметическими клапанами и наружным воздухом не допускается.

**3.5.** Измерение перепада давления, расхода воздуха и его температуры должно производиться с соблюдением общих правил проведения испытаний при пуске-наладке и приемке систем вентиляции. На период проведения испытаний следует выключать всю тепловыделяющую аппаратуру. В случаях когда разность между средней температурой внутреннего (наружного) воздуха и температурой приточного (вытяжного) воздуха в месте измерения расхода превышает 283 К, к измеренному расходу воздуха необходимо вводить поправочный коэффициент К:

$$K = \frac{t_в}{t_н},$$

где $t_в$, $t_н$— абсолютные значения температуры соответственно внутреннего (наружного) и приточного (вытяжного) воздуха, К.

**3.6.** Качественная характеристика проницаемости ограждающих конструкций (режим истечения воздуха через неплотности ограждений) устанавливается на основе сопоставления измеренных величин расхода воздуха $Q_1$ и $Q_2$ при соответствующих перепадах давления $\Delta p_1$ и $\Delta p_2$.

Для проведения испытаний рекомендуются следующие значения перепадов давления: $\Delta p_1 = 0{,}4—0{,}5$ кПа, $\Delta p_2 = 0{,}2—0{,}25$ кПа при соблюдении условия $\frac{\Delta p_1}{\Delta p_2} \geqslant 2$.

Если в результате проведения испытаний выполняется с точностью до 5% соотношение

$$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{\Delta p_1}{\Delta p_2},$$

то режим истечения воздуха признается ламинарным, что указывает на отсутствие крупных неплотностей в ограждающих конструкциях. Невыполнение указанного соотношения свидетельствует о наличии в ограждающих конструкциях по контуру герметизации крупных неплотностей, которые должны быть устранены.

**3.7.** Количественная оценка степени герметичности сооружения (контура герметизации) производится на основе сопоставления фактических величин расходов воздуха $Q_ф$ с нормативными $Q_н$ при соответствующих значениях перепада давления, устанавливаемых инструкцией по испытаниям. Если $Q_ф \leqslant Q_н$, то степень герметичности ограждающих конструкций по испытываемым контурам герметизации признается достаточной.

Приложение 41

## ТЕХНОЛОГИЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ РАСТВОРА ХЛОРНОГО ЖЕЛЕЗА

1. Для приготовления раствора применяется кристаллическое хлорное железо, выпускаемое по ГОСТ 11159—76, поставляемое в стальных барабанах вместимостью 75—100 л или в стеклянной таре.

2. При приготовлении раствора хлорного железа в построечных условиях в воду (или растворитель Р-4) вводится небольшими порциями кристаллическое хлорное железо и производится перемешивание деревянным веслом до полного растворения. В процессе растворения необходимо следить, чтобы температура воды не поднималась выше 313 К. Готовить раствор следует в деревянных бочках или в металлических, изолированных с внутренней стороны слоем битумной или другой противокоррозионной мастики (например, БНК).

3. Состав раствора хлорного железа (в массовых частях):

хлорное железо — 1;

вода (или растворитель Р-4 ГОСТ 7827—74) — 9.

4. Ориентировочный расход раствора на 100 м² обрабатываемой поверхности составляет 30 кг.

5. Приготовленный раствор до применения должен быть выдержан не менее суток.

Приложение 42

## ДЕФЕКТОСКОП ДИП-57

1. Дефектоскоп ДИП-57 (см. рисунок) предназначен для контроля сплошности окрасочной гидроизоляции на железобетонных конструкциях.

2. Правила пользования дефектоскопом состоят в следующем. В стакан щупа *2* заливают эмульсию, представляющую собой мыльную воду в состоянии пены. После того как фетровая оболочка щупа пропитается эмульсией, конец провода щупа присоединяют к клемме Ш прибора, а клемму Н прибора соединяют с анкером, закрепленным в теле бетона или в породе на глубине 15—20 см. Далее левый переключатель ставят в положение «Плавно», а правый — в положение «Включено». Если при этом стрелка микроамперметра отклонится вправо, поворотом левой ручки устанавливают стрелку на нуль, и дефектоскоп считается подготовленным к работе.

3. Проверка гидроизоляционного покрытия производится путем обкатки изолированной поверхности щупом. В тех местах, где изоляция не имеет дефектов, стрелка микроамперметра отклоняется не более чем на пять делений. При наличии дефекта в гидроизоляции стрелка микроамперметра отклоняется на 80—100 деле-

ний. Если стрелка прибора заходит за шкалу, переключатель устанавливают в положение «Грубо». В нерабочем положении пе-

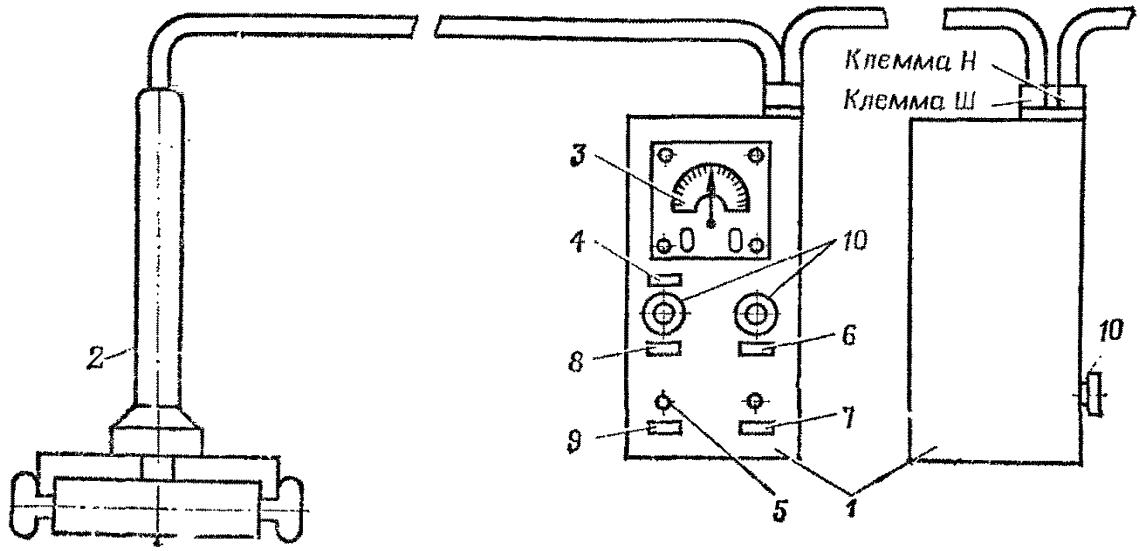



**Рис.** Дефектоскоп изоляционных покрытий ДИП-57:
*1* — корпус; *2* — щуп; *3* — микроамперметр; *4* — установка для нуля; *5* — переключатель; *6* — «Включено»; *7* — «Выключено»; *8* — «Грубо»; *9* — «Плавно»; *10* — ручки

реключатель ВК устанавливают в положение «Выключено» во избежание разрядки батарей.

Приложение 43

## ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ СВАРНЫХ ШВОВ

| Метод контроля | Вид дефекта | Размеры дефекта, мм | Расположение дефекта | Тип сварного соединения | Способ сварки | Свариваемые материалы | Толщина свариваемого материала, мм |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Для выявления наружных дефектов** | | | | | | | |
| Внешний осмотр и измерение | Наплывы, прожоги, незаваренные кратеры, подрезы, наружные трещины шва и околошовной зоны, непровары корня шва и несоответствие конструктивных элементов сварного шва | Выявляемые невооруженным глазом или с применением лупы с увеличением не более 10× | Любое | Все типы | Все способы сварки | Все свариваемые материалы и сплавы | Не ограничивается |
| **Для выявления внутренних дефектов** | | | | | | | |
| Ультразвуковая дефектоскопия | Трещины, непровары, газовые и шлаковые включения (метод определяет величину и место расположения дефекта, вид дефекта не устанавливается) | Эквивалентная площадь не менее 3 мм² | Перпендикулярно к лучу прозвучивания | Все типы | Все способы сварки | Малоуглеродистые и низколегированные стали, алюминий, медь и их сплавы | Не менее 6 |

| Метод контроля | Вид дефекта | Размеры дефекта, мм | Расположение дефекта | Тип сварного соединения | Способ сварки | Свариваемые материалы | Толщина свариваемого материала, мм |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Просвечивание, проникающие излучения | Непровары, газовые поры, шлаковые и металлические включения, трещины в шве сварного соединения и околошовной зоне, несплавление кромок (несплавление кромок, выявление трещин не гарантируются) | Не менее 0,5 | Кроме трещин, расположенных под углом не более 5° по направлению центрального луча | Все типы | Все способы сварки | Все свариваемые металлы и сплавы | Не более 100 |
| **Для выявления сквозных дефектов** | | | | | | | |
| Смачивание керосином | Свищи, прожоги, трещины, сплошные непровары | Не менее 0,1 | Любое | Стыковые, тавровые, угловые | Все способы сварки плавлением | Все свариваемые стали и ее сплавы | Не более 10 |
| Воздушное давление | То же | Не менее 0,001 | » | То же | То же | То же | Не ограничивается |
| Гидравлическое давление | » | Не менее 0,001 | » | Все типы | » | » | То же |
| Налив воды | » | Не менее 0,5 | » | Стыковые, угловые, тавровые | » | » | Не более 10 |
| Испытания течеискателем | Свищи, прожоги, трещины, сплошные непровары | Не менее 0,001 | » | Все типы | » | » | Не ограничивается |

## МЕТОДИКА ИСПЫТАНИЯ СВАРНЫХ ШВОВ МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ ГИДРОИЗОЛЯЦИИ НА НЕПРОНИЦАЕМОСТЬ

### 1. Общие положения

**1.1.** Контроль непроницаемости сварных швов может выполняться следующими способами:

внешним осмотром и измерением;
керосиновым;
аммиачным;
вакуумным;
ультразвуковой дефектоскопии;
гамма-просвечиванием;
испытанием гелиевым течеискателем.

**1.2.** Перед испытанием контролируемые сварные швы и прилегающие к шву участки основного металла на ширину не менее 20 мм по обе стороны от шва должны быть очищены от шлака и других загрязнений, затрудняющих осмотр.

**1.3.** К выполнению контроля допускаются операторы, хорошо знающие технологию сварки, имеющие удостоверение на право контроля сварных швов и практический опыт работы.

### 2. Контроль внешним осмотром и измерением

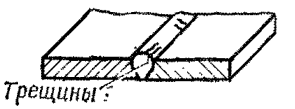
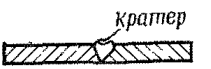
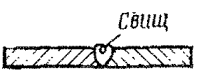
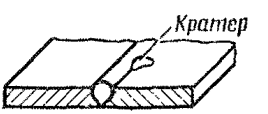
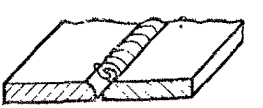
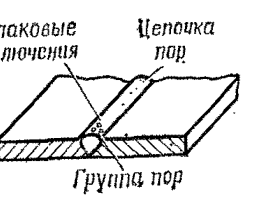
**2.1.** Контроль внешним осмотром предшествует всем другим способам. В его задачу входит проверка качества сборки под сварку, выполнения швов в процессе сварки и готовых сварных швов. В итоге должны быть выявлены все наружные дефекты. Характерный вид дефектов и требования, предъявляемые к ним, указаны в табл. 1. При внешнем осмотре рекомендуется использовать лупы с 6—10-кратным увеличением. Дефекты сварного шва (незаваренные кратеры, подрезы, трещины и поры) исправляются дополнительной заваркой.

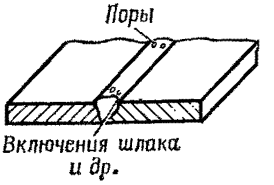
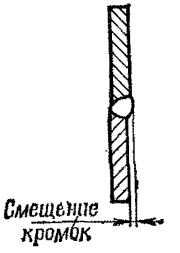
**2.2.** При обнаружении в шве трещины перед выборкой дефектного участка шва по концам трещины рекомендуется произвести засверловки с раззенковкой для ограничения трещины и определения ее глубины. Удаление трещины подтверждается отсутствием раздвоения стружки и наружным осмотром после травления. Если трещина сквозная, удаляется шов на сечение на всем протяжении трещины. Подготовка дефектных участков под сварку должна производиться согласно схеме, приведенной на рис. 1.

**2.3.** Местные наплывы и шлаковые включения удаляются механическим способом (пневмозубилом, шлифовальной машиной, напильником) и последующей заваркой доводятся до размеров, указанных в чертежах на изделие. При заварке дефектных мест применяются электроды марки УОНИ-13/45, которые обеспечивают наиболее высокие пластические свойства сварного шва.

Таблица 1

**Дефекты сварных швов**

| Наименование дефекта | Эскиз сварного шва с дефектами | Допустимость дефектов на швах |
|---|---|---|
| Трещины всех видов и направлений |  | Не допускаются |
| Наплывы |  | То же |
| Прожоги |  | » |
| Незаваренные кратеры |  | » |
| Свищи |  | » |
| Вывод кратера на основной металл |  | » |
| Начало шва (зажигание дуги) на основном металле |  | » |
| Сплошная цепочка или сетка пор или включений |  | » |

| Наименование дефекта | Эскиз сварного шва с дефектами | Допустимость дефектов на швах |
|---|---|---|
| Подрезы |  | Допускаются глубиной не более 1 мм при толщине металла свыше 10 мм |
| Одиночные поры, включения шлака, и др. Примечание. Поры и включения считаются одиночными, если расстояние между ними не менее одной толщины свариваемого металла до 10 мм и не менее 10 мм при толщине металла свыше 10 мм |  | Допускаются до 5% при толщине свариваемого металла до 20 мм, но не более 1 мм, а при толщине металла свыше 20 мм в количестве не более двух на каждые 100 мм шва |
| Мениск — внутренняя вогнутость шва |  | Не допускается |
| Смещение свариваемых кромок |  | Допускается до 10% толщины свариваемого металла, но не более 2 мм |
| Утонение стенок труб или кромок сваренных листов в результате зачистки до и после сварки, а также после калибровки |  | Не допускается |
| Непровар |  | То же |
| Отступления от размеров и формы швов | В соответствии с указаниями в чертежах и ТУ | |

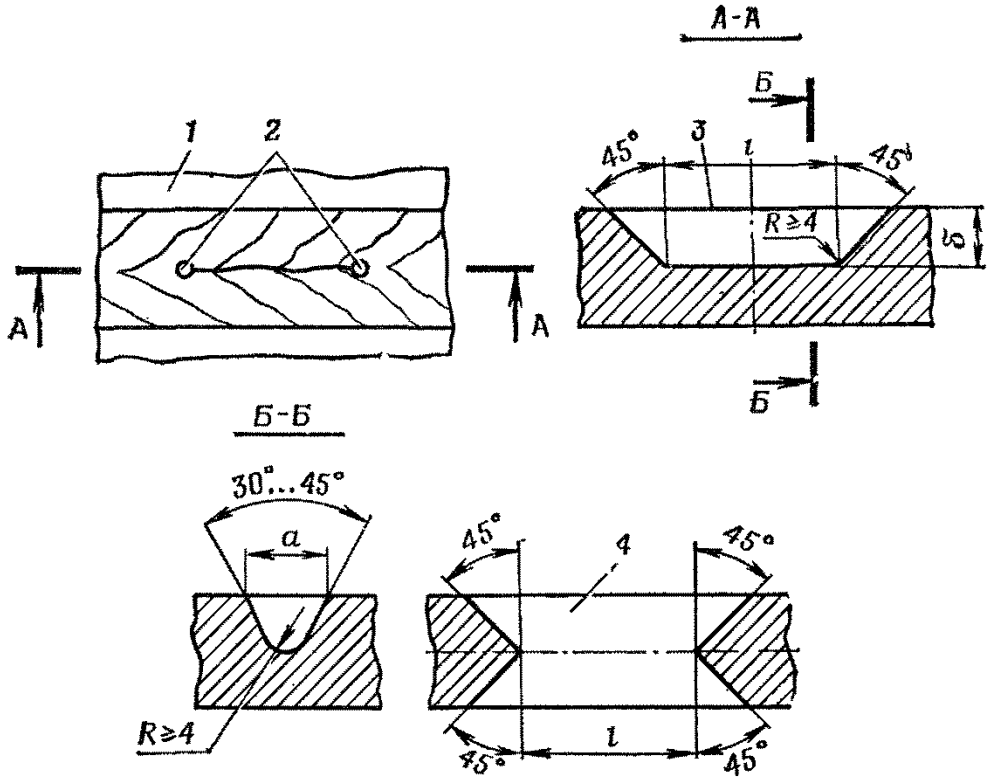



**Рис. 1.** Разделка дефектного шва под заварку:
*1* — дефектный участок шва; *2* — места засверливания; *3* — односторонняя вырубка дефектного участка; *4* — двусторонняя вырубка дефектного участка

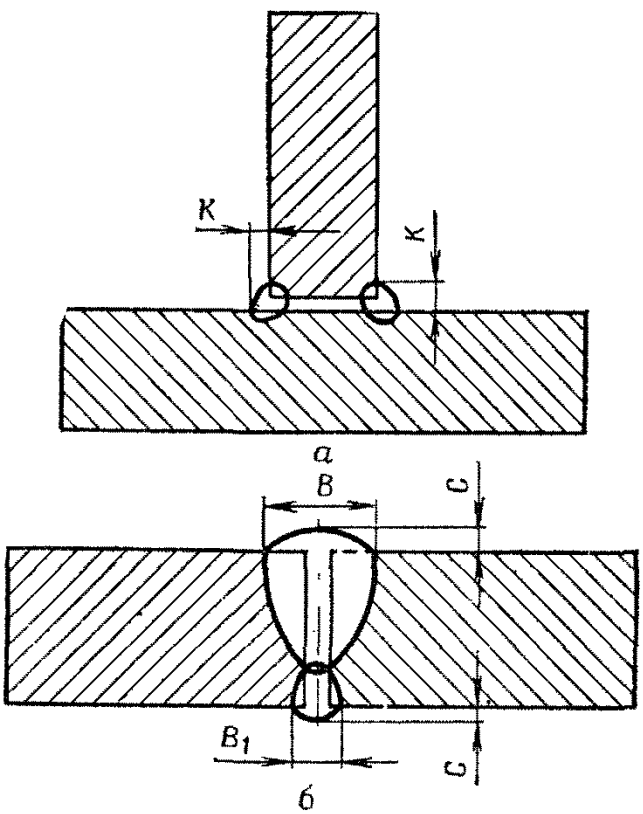



**Рис. 2.** Места замеров величин элементов сварных швов:
*а* — угловой сварной шов; *б* — стыковой шов

2.4. При внешнем осмотре дополнительно проверяются соответствие швов проектным размерам, правильность сопряжения элементов конструкции, общие ее размеры и отклонения в размерах в связи с остаточными деформациями. Измерению подлежат ширина, высота и катет сварного шва. Величины указанных элемен-

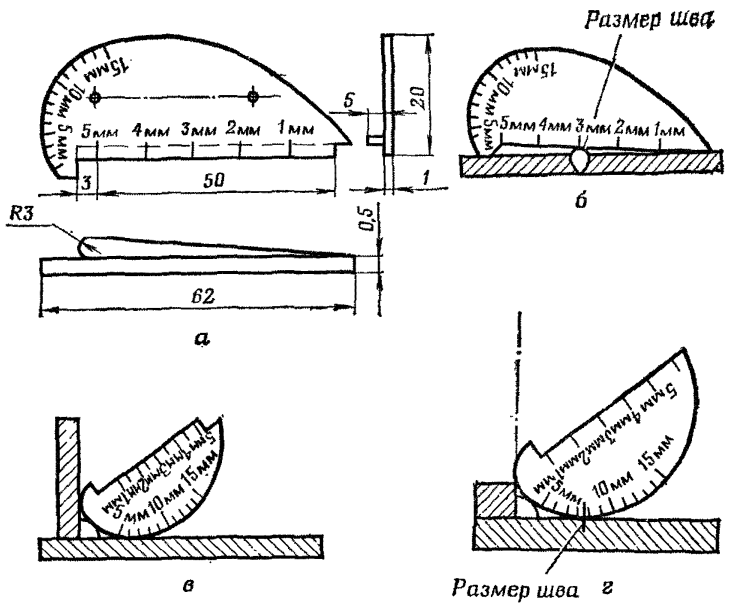



**Рис. 3.** *Универсальный шаблон Красовского для проверки формы и размеров сварных швов:*

*а* — общий вид шаблона; *б* — измерение высоты стыкового шва; *в* и *г* — измерение высоты углового шва

тов должны соответствовать размерам, указанным в чертежах на изделие. В угловых сварных швах измеряется размер катетов $K$, а в стыковых швах — ширина $B$, высота усиления $C$ и ширина подварки $B_1$ (рис. 2). Для этой цели используется универсальный шаблон Красовского (рис. 3), который позволяет контролировать подготовку кромок и сборки под сварку, а также замерять высоту и ширину готовых швов. Контроль размеров швов и кромок производится не реже чем через 1 м длины и не менее чем в трех местах каждого шва или кромки. Исправление дефектов в одном и том же месте допускается не более двух раз.

2.5. Оценка качества шва по внешнему осмотру производится по трехбалльной системе:

балл 3 — дефектов не обнаружено;

балл 2 — обнаруженные дефекты в пределах допусков;

балл 1 — обнаружены недопустимые дефекты.

## 3. Керосиновый способ

**3.1.** Керосиновый способ контроля качества сварных швов применяется при двустороннем доступе к сварному шву. При этом одна сторона сварного шва, более доступная для осмотра, покрывается водной суспензией мела или каолина с последующим подсушиванием. Противоположная сторона сварного шва смачивается керосином.

**3.2.** Смачивание повторяется два-три раза в течение испытания. Осмотр сварного шва производится сразу после обмазки керосином и повторяется периодически в процессе испытания. Проницаемость сварного шва и места дефектов обнаруживаются по появлению на покрытой мелом или каолином поверхности шва жирных пятен или полосок. Продолжительность испытания устанавливается техническими правилами и стандартами на данный вид продукции.

## 4. Аммиачный способ

**4.1.** Аммиачный способ контроля применяется в сварных изделиях с замкнутым объемом. При этом способе на сварной шов с внешней поверхности изделия накладывается бумажная лента шириной, превышающей на 20 мм ширину шва, пропитанная 5%-ным водным раствором азотнокислой ртути. После закрепления ленты на шве внутрь испытываемого изделия вводятся аммиак в количестве 1% объема воздуха в изделии (при нормальном давлении) и сжатый воздух под давлением, установленным техническими условиями (ориентировочно 0,05 МПа). После выдержки под давлением в течение 3—5 мин бумажную ленту снимают со шва и осматривают. Проницаемость шва и места дефектов устанавливаются по черным пятнам на бумажной ленте.

**4.2.** Возможен второй способ контроля, при котором внутрь замкнутого объема вводится воздушно-аммиачная смесь под избыточным давлением 100 Па. При этом с внешней стороны изделия на контролируемые швы поливом или пульверизацией наносится суспензия следующего состава: фенолфталеин (порошок) — 4 части по массе; спирт (ректификат или сырец) — 40 частей по массе; вода — 56 частей по массе. Проницаемость шва и места дефектов устанавливаются по изменению окраски суспензии, образующей красно-фиолетовые пятна.

## 5. Вакуумный способ

**5.1.** Вакуумный способ контроля сварных соединений позволяет определить сквозные трещины, свищи и другие неплотности сварного шва.

**5.2.** Контроль осуществляется установкой, состоящей из следующих основных узлов: вакуумной камеры, мановакуумметра,

трехходового крана, шланга, насоса РВН-20, которые собираются по схеме, представленной на рис. 4.

5.3. Подготовленные для контроля сварные соединения смачиваются пенными индикаторами, составы которых указаны в табл. 2.

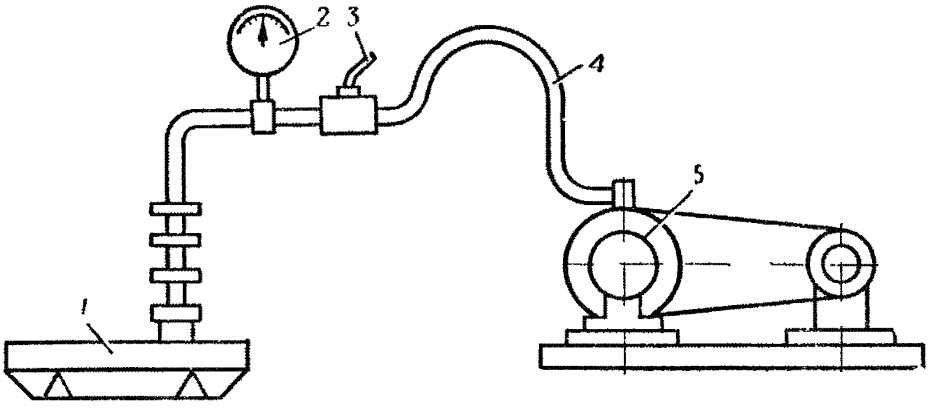



Рис. 4. Схема установки для испытания вакуум-методом:
*1* — вакуумная рамка; *2* — мановакуумметр; *3* — трехходовой кран; *4* — шланг; *5* — насос РВН-20

Таблица 2

**Составы пенных индикаторов**

| Компоненты составов | Номера составов | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Вода, л | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Мыло туалетное, г | 50 | — | — | — |
| Мыло хозяйственное 65%, г | — | 50 | — | — |
| Глицерин, см³ | — | 5 | — | — |
| Экстракт лакричного корня, г | — | — | 15 | — |
| Моющее средство ОП-10 (ОП-7), г | — | — | — | 10 |

Составы № 1, 2 и 4 перемешивают до полного растворения мыла (моющего средства ОП-10 или ОП-7), состав № 3 — не менее 5 мин. Состав № 3 пригоден для работы в течение трех дней с момента изготовления. При работе в зимнее время при температуре воздуха ниже 273 К в состав № 3 необходимо добавить хлористый кальций или поваренную соль в количествах (в зависимости от температуры воздуха), указанных в табл. 3.

Применение индикаторов № 1 и 2 при низкой температуре не рекомендуется, так как добавка хлористых солей снижает их пенообразующие свойства.

5.4. На сварной шов, смоченный пенообразующим раствором, накладывается вакуум-камера и создается перепад давления. Величина разрежения в вакуум-камере должна быть не менее 86,7 кПа. Дефекты сварного соединения устанавливаются по мес-

там появления мыльных пузырьков. После проверки одного участка шва проверяется следующий с перекрытием на 5—10 см. При вакуумном способе контроля в вертикальной выработке необходимо иметь переносную осветительную лампу 6—12 В.

Таблица 3

**Добавки хлористых солей**

| Температура | Количество хлористых солей, г/л | |
|---|---|---|
| | Хлористый натрий | Хлористый кальций |
| 268К | 80 | 100 |
| 263К | 150 | 170 |
| 258К | 220 | 220 |
| 253К | 290 | 260 |
| 248К | — | 300 |
| 243К | — | 330 |
| 238К | — | 370 |

## 6. Способ ультразвуковой дефектоскопии

**6.1.** К производству работ по ультразвуковому контролю сварных швов допускаются операторы и инспекторы технического надзора, прошедшие специальную подготовку, практическое обучение и имеющие удостоверение на право проверки качества сварных швов методом ультразвуковой дефектоскопии. Проверка знаний операторов производится не реже одного раза в год, а также в случае перерыва в работе свыше шести месяцев.

**6.2.** Ультразвуковой контроль сварных соединений производится с помощью промышленных ультразвуковых дефектоскопов типа УДМ-3М и ДУК-66П. Контроль сварных швов по данному методу производится при температуре окружающей среды и проверяемого изделия в пределах 278—303 К. Контроль изделий, заполненных жидкостью, ультразвуковым методом не допускается. Ультразвуковому контролю подлежат участки шва, не имеющие дефектов по данным внешнего осмотра. Перед проведением работ по ультразвуковому контролю оператор должен ознакомиться с конструкцией проверяемого изделия, технологией изготовления сварных соединений и совместно с техническим руководством наметить участки, подлежащие проверке.

**6.3.** Согласно ГОСТ 14482—69 основными параметрами контроля являются:

частота ультразвуковых колебаний;

условная и предельная чувствительность контроля;

угол ввода ультразвукового луча в металл шва сварного соединения;

стрела искателя;

точность работы глубиномера;

мертвая зона;

разрешающая способность в направлении прозвучивания;
размеры пьезопреобразователя в искателе.

Для проверки основных параметров контроля применяются эталоны № 1, 2, 3 ГОСТ 14782—76 и тест-образцы № 4 и 5.

**6.4.** Для настройки чувствительности ультразвукового дефектоскопа при контроле изделий толщиной 15, 30 и 40 см используются искусственные отверстия с плоским дном диаметром 1,6 мм и глубиной 10, 20 и 30 мм. Дефектоскоп подключается к малонагруженным линиям. При отсутствии такой возможности подключение дефектоскопа следует производить через стабилизатор напряжения мощностью не менее 250 Вт. Настройка ультразвукового дефектоскопа осуществляется согласно инструкции по эксплуатации прибора. В процессе работы на тест-образцах периодически (через 1 ч работы) проверяется чувствительность прибора. В тех случаях, когда чувствительность прибора отличается от заданной, необходимо заново проверить сварные швы, которые были проконтролированы при заниженной или завышенной чувствительности прибора.

**6.5.** Для контроля сварных швов применяются наклонные ультразвуковые искатели с углом призмы 40 и 50°, с диаметром пьезопластины, равным 12 мм. Призматические искатели должны иметь риску, соответствующую центру измерения. Угол призмы искателя не должен отличаться от исходного значения более чем на ±1°. Для обеспечения акустического контакта между искателем и изделием поверхность изделия должна быть смазана трансформаторным маслом, глицерином, дизельным маслом или солидолом. Для проведения ультразвукового контроля поверхность контролируемых изделий должна быть очищена от грязи, общей коррозии, брызг металла на удалении 100—150 мм с каждой стороны сварного шва. Наличие в околошовной зоне и на сварном шве клейм, рисок и крупных задиров не допускается. При наличии указанных дефектов оператор не отвечает за правильность оценки сварного шва на этих участках. Качество обработки поверхности изделия должно соответствовать качеству поверхности тест-образца, применяемого для настройки чувствительности прибора, но не менее 4-го класса точности ГОСТ 1478—75.

**6.6.** Контроль сварных швов толщиной 12 мм производится с двух сторон один и два раза отраженным лучом за один прием искателем с углом призмы 50°. Сварные швы толщиной 25, 30 и 40 мм контролируются в два приема: сначала проверяется корневая часть шва прямым лучом искателем с углом призмы 50°, а затем верхняя часть шва отраженным лучом искателем с углом призмы 40°. Верхняя часть сварного шва контролируется один раз отраженным лучом искателем с углом призмы 40°. В сварных швах металлоконструкций армометаллоблоков дефекты (трещины, непровары, наплавления, шлаковые включения) чаще всего расположены в корневой части шва. Трещины в корне шва, как правило, начинаются от зазора, образованного кромкой стыкуемого листа и подкладной планкой. Поэтому при контроле шва со сто-

роны кромки, у которой берет начало трещина, она полностью экранирует отражение от подкладной планки. При контроле шва с противоположной стороны трещина не экранирует подкладную планку и ультразвуковые лучи свободно проходят в него. На экране дефектоскопа возникают два сигнала: от подкладной планки и

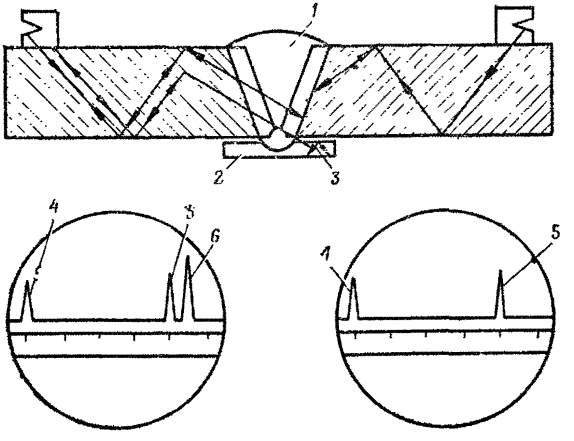



**Рис. 5.** Схема выявления корневой трещины:
*1* — сварной шов; *2* — подкладное кольцо; *3* — трещина; *4* — зондирующий импульс; *5* — импульс от трещины; *6* — импульс от подкладного кольца

от трещины. На рис. 5 показана схема выявления корневой трещины высотой более 3 мм. Аналогичным образом обнаруживается несплавление по кромкам в корне шва.

В отличие от трещины непровары любых размеров полностью или частично экранируют подкладную планку при контроле с обеих сторон. Шлаковые включения и поры обнаруживаются при появлении на экране дефектоскопа импульсов, быстро исчезающих или появляющихся вновь при незначительном перемещении искателя в продольном или поперечном направлении. Скопление шлаковых включений или пористость в наплавленном металле дает на экране группу сигналов в непосредственной близости друг от друга или один широкий сигнал. В месте прожога, если он не сопровождается непроваром, на экране перед сигналом от подкладной планки появляется сигнал от прожога.

**6.7.** Оценка качества сварных швов производится по максимальной амплитуде эхо-сигналов дефектов на экране дефектоскопа. При этом учитываются только дефекты, независимо от их месторасположения, амплитуда отраженного сигнала от которых равна или больше амплитуды эхо-сигнала, отраженного от отверстия с плоским дном с эквивалентной площадью $2\times2$ мм$^2$ для искателя с углом призмы 50° на изделиях толщиной 12 мм. Места обнаруженных дефектов, их глубина и протяженность отмечаются на контролируемом изделии краской.

Качество сварного шва оценивается по трехбалльной системе:

балл 1 — имеются трещины, протяженные дефекты, одиночные дефекты площадью 2 мм$^2$ в количестве более двух на любые 100 мм сварного шва и одиночные дефекты площадью 2 мм$^2$;

балл 2 — имеются дефекты с эквивалентной площадью 2 мм$^2$, каждый в количестве не более двух на любые 100 мм сварного шва;

балл 3 — отсутствуют одиночные дефекты с эквивалентной площадью 2 мм$^2$ и протяженные дефекты.

**6.8.** Результаты ультразвукового контроля заносят в специальный журнал и отражают в заключении. Ниже приводятся формы журнала и заключения.

Место для штампа

_____
(наименование предприятия)

„ ____“ _____ 19__г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ №

по ультразвуковому контролю качества сварных швов металлоконструкций (армометаллоблоков)

Проверка качества сварных соединений _____
(наименование изделия)

проводилась в соответствии с инструкцией _____

В результате проверки установлено:

## Журнал регистрации результатов контроля

| № по пор. | Дата проверки | Условное обозначение шва сварного соединения | Индекс шва сварного соединения | Толщина изделия, мм | Клеймо сварщика | Номер и тип дефектоскопа | Частота, МГц | Угол призмы, град. | Схема проконтролированного участка сварного соединения | Оценка качества | Фамилия и подпись оператора | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | |

**Результаты контроля**

| № по пор. | Условное обозначение шва сварного соединения | Индекс шва сварного соединения | Номер и тип дефектоскопа | Частота, МГц | Угол призмы, град. | Чувствительность, мм | Схема проконтролированного соединения | Оценка качества | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | |

Начальник лаборатории _____
(подпись)

Оператор-дефектоскопист _____
(подпись)

Примечание. Запись результатов дефектоскопии производится в соответствии с ГОСТ 14782—69.

## 7. Гамма-просвечивание сварных соединений

**7.1.** Контроль швов методом гамма-просвечивания производится в соответствии с ГОСТ 7512—75. В качестве источника для гамма-просвечивания сварных швов применяются селен-75, кобальт, заряжаемый в аппарат типа ГУП-Ти-0,5-0,3 или другого типа. Подготовка аппаратов к работе и порядок пользования ими изложены в инструкции по эксплуатации приборов. Кассеты аппарата заряжаются рентгеновской пленкой типа РТ или РМ.

**7.2.** Контролю гамма-просвечиванием подвергаются все дефектные и сомнительные участки, выявленные при ультразвуковой дефектоскопии, и пересечения сварных швов. Проверяемые участки сварного шва перед просвечиванием отмечаются мелом или краской. Номера сварных швов принимаются в соответствии с маршрутными паспортами на сооружение, в котором проводится контроль качества сварных швов. Маркировка каждого участка сварного соединения должна быть воспроизведена на снимке. Ширина снимка должна обеспечить получение изображения шва сварного соединения и прилегающих к нему участков шириной не менее 20 мм с каждой стороны. Основным критерием, определяющим качество гамма-снимка, является его чувствительность. Чувствительность прибора должна обеспечивать выявление дефектов, имеющих размеры вдвое меньше, чем наибольшие размеры, допускаемые в технических условиях 488МТУ. Глубину дефектов по сечению шва определяют с помощью пластинчатого эталона чувствительности. При нахождении дефекта в сварном шве просвечиванию подвергаются два смежных участка сварного шва по обе стороны от дефектного места. В случае нахождения дефектов на этих участках просвечиванию подвергается весь сварной шов.

**7.3.** Требования, которым должны отвечать сварные швы при контроле просвечиванием, сводятся к следующему:

трещины, свищи и незаваренные кратеры, сетка или цепочка пор, шлаковых или других инородных включений не допускаются;

мениск — внутренняя вогнутость корня шва — не допускается;

допускаются одиночные поры и включения шлака размером до 10% по ПК-010-62;

допускаются отдельные участки непроваров длиной до 20 мм на 200 мм шва глубиной 1,2 мм для толщины металла 12 мм, но не более 1,5 мм для толщины металла свыше 12 мм.

Результаты гамма-просвечивания заносятся в журнал по следующей форме.

Журнал рентгенографирования и гамма-графирования

| № по пор. | Дата контроля | № чертежа шва | № контролируемого участка | Источник излучения (рентген, вид изотопа) | Допустимая чувствительность | Описание дефектов сварного шва и околошовной зоны | Оценка качества шва | Фамилия и подпись лица, давшего заключение | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | |

## 8. Контроль герметичности сварных швов с помощью гелиевого течеискателя ПТИ-7 методом вакуумных присосок

8.1. Сущность метода контроля сварных швов гелиевым течеискателем заключается в том, что на испытываемый участок сварного шва накладывается специальная присоска, соединенная ва-

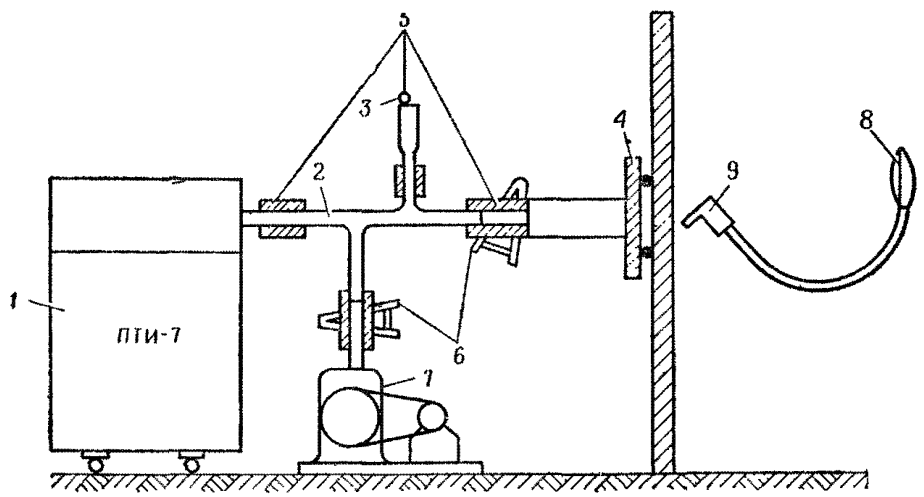



**Рис. 6.** Схема установки для испытания гелиевым течеискателем ПТИ-7:
*1* — прибор ПТИ-7; *2* — тройник; *3* — лампа ЛТ-2; *4* — специальная присоска; *5* — шланги вакуумные; *6* — зажимы; *7* — насос ВН-2;. *8* — кислородная подушка с гелием; *9* — щуп-обдуватель

куумным шлангом с насосом и течеискателем. Внутри присоски создается разрежение не более 6,7 Па, а противоположная сторона сварного шва обдувается струей гелия. Специальная присоска со-

стоит из пластины (нержавеющая сталь) толщиной 1 мм, к которой приклеивается валик из губчатой резины. Для контроля герметичности сварных швов монтируется специальная установка, представленная на рис. 6.

Перед проведением контрольных замеров с поверхности сварного шва и околошовной зоны в пределах 300—400 мм должны быть удалены ржавчина и пыль, после чего шов необходимо протереть растворителем (бензин, ацетон) и спиртом-ректификатом. Включение течеискателя в сеть и проверка его чувствительности производятся в соответствии с Инструкцией по эксплуатации прибора ПТИ-7. После сборки и подготовки установки к работе специальная присоска накладывается на подготовленный участок сварного шва, включается насос ВН-2 и открывается зажим на вакуумном шланге. При достижении разрежения порядка 70—10 Па сварной шов с противоположной стороны места наложения присоски обдувается гелием. Критерием обнаружения течи является увеличение показателей прибора на 10 единиц от исходных. Исходными данными являются те показания, которые получены при настройке чувствительности течеискателя. Дефектные места отмечаются мелом.

Для исправления дефектных мест по их концам производится засверливание, исключающее возможность дальнейшего развития дефектов в ходе работы сварного соединения. Затем выполняется разделка дефекта с вырубкой металла сварного шва между отверстиями сверления. Глубина вырубки должна быть не менее толщины сварного шва, наклон боковых стенок 75—85°, наклон торцевых стенок 45°. При большой глубине вырубка может быть двусторонней.

После разделки дефектные места сварного шва исправляются дополнительной заваркой. При заварке дефектных мест применяются электроды УОНИ-13/45, УОНИ-13/55 и т. п., обмазка которых содержит легирующие добавки, обеспечивающие высокие пластические свойства сварного шва.

После заварки сварной шов и прилегающие к нему участки основного металла шириной до 2 см в обе стороны от шва очищаются от шлака и загрязнений, осматриваются и при необходимости подвергаются повторному контролю герметичности гелиевым течеискателем.

**8.2.** Результаты контроля заносятся в специальный журнал по следующей форме.

## Журнал контроля сварных швов гелиевым течеискателем

| № по пор. | Дата контроля | Наименование изделия (детали) | № чертежа изделия (детали) | Методика проведения контроля (обдувание гелием, нагнетание гелия в полость и т. д.) | Время откачки | Достигнутый в изделии вакуум | Характеристики проведения контроля ($P_{изб}$, $P_{ост}$, мин выдержки) | Показания выносного прибора течеискателя | Заключение по результатам контроля | Местоположение участков, дающих течь | Оператор | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | фамилия | подпись |
| | | | | | | | | | | | | |

## 9. Правила безопасности при проведении контроля сварных соединений

**9.1.** Керосин, спирт и вакуумное масло ввиду их огнеопасности должны храниться в отдельном помещении. При определении качества сварных швов с использованием керосина на месте испытания не должно проводиться сварочных и других огнеопасных работ. Дефектные участки шва вырубают и заваривают только после смывания керосина.

**9.2.** К работе на ультразвуковых дефектоскопах допускаются лица, прошедшие комиссию по проверке знаний правил технической эксплуатации и безопасности обслуживания электроустановок промышленных предприятий.

**9.3.** Все вращающиеся части механического насоса, а также ременная передача должны быть ограждены. Категорически запрещаются любое исправление, чистка и ремонт насоса на ходу.

**9.4.** Работа на высоте допускается только с лесов, подмостей или стремянок с применением верхолазных поясов.

**9.5.** Ультразвуковой дефектоскоп должен быть заземлен медным проводом сечением не менее 2,5 мм$^2$.

**9.6.** При гамма-просвечивании на открытых участках производят ограждение опасных зон и на видных местах вывешивают специальные знаки, предупреждающие об опасности нахождения в данной зоне. Работы, проводимые по гамма-контролю сварных соединений, должны соответствовать:

санитарным правилам работы с радиоактивными веществами и источниками ионизирующего излучения № 333—60;

правилам перевозки радиоактивных веществ № 349—60;

санитарным правилам промышленной гамма-дефектоскопии № 448—63

Приложение 45

## МЕТОДЫ МЕХАНИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ НА РАЗРЫВ И НА ЗАГИБ

**1.** Испытания сварного соединения на разрыв и на загиб должны проводиться не менее чем на двух образцах. При неудовлетворительных результатах испытаний должны быть проведены испытания на удвоенном количестве образцов. Образцы для испытаний отбираются от специально сваренных контрольных соединений. Допускается отбор образцов непосредственно из контролируемой конструкции.

## Испытания на разрыв

2. Испытания сварных соединений на разрыв проводятся на разрывной машине. Готовые образцы до испытания должны подвергаться тщательному контролю. На образцах не должно быть

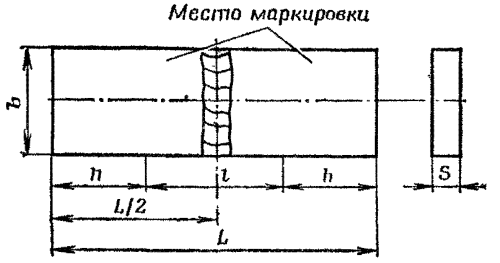



**Рис. 1.** Форма и размеры плоского образца (разновидность), подготовленного для испытания сварного шва на разрыв

грубых рисок от обработки, перекоса головок, изгиба, неправильного расположения надреза и отступлений по размерам. Образцы, у которых обнаружены перечисленные пороки, должны быть забракованы и заменены новыми, пригодными для испытаний.

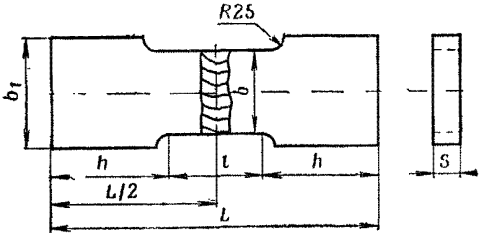



**Рис. 2.** Форма и размеры плоского образца (разновидность), подготовленного для испытания сварного шва на разрыв

При испытании сварного соединения определяются:

прочность сварного соединения;

прочность металла шва в стыковом соединении.

Форма и размеры плоских образцов должны соответствовать рис. 1, 2 и табл. на стр. 136.

Усиление шва должно быть снято механическим способом заподлицо с основным металлом с фрезерованием поперек шва.

Таблица

**Размеры плоских образцов, мм**

| Толщина металла | Ширина рабочей части образца $b$ | Ширина захватной части образца $b_1$ | Длина рабочей части образца $l$ | Общая длина образца $L$ |
|---|---|---|---|---|
| До 4,5 | 15±0,5 | 25 | 50 | $L = l + 2h$ |
| От 4,5 до 10 | 20±0,5 | 30 | 60 | |
| От 10 до 25 | 25±0,5 | 35 | 100 | |
| От 25 до 50 | 30±0,5 | 40 | 160 | |

*Примечание. Длина захватной части образца $h$ устанавливается в* зависимости от конструкции испытательной машины.

Предел прочности образцов определяется по формуле

$$\sigma_в = \frac{P}{F} К,$$

где $\sigma_в$ — временное сопротивление; $P$ — максимальное усилие; $F$ — площадь поперечного сечения образца до испытания; К — поправочный коэффициент, который принимается равным 0,9 для углеродистых конструкционных и низколегированных сталей; в остальных случаях значение К устанавливается техническими условиями. Предел прочности образца, место его разрушения, наличие пороков в изломе и тип образца вносятся в протокол испытания.

## Испытания на загиб

**3.** При испытании сварного соединения на загиб определяется пластичность стыкового соединения по углу загиба при образовании первой трещины в любом месте образца. Если при испытании трещины не образуются, испытание доводится до параллельности сторон образца. Форма образца для испытания на загиб должна соответствовать рис. 3 или 4. Образец изготовляется на всю толщину основного металла. Шов может быть односторонним и двусторонним.

Ширина образца $b$ (рис. 5) должна быть равной $S+30$ мм для металла толщиной от 5 мм и более и $S+15$ мм — для металла толщиной до 5 мм. Длина образца $L$ (рис. 5) должна быть равна:

$$L = D + 2{,}5S + 80;\ l = \frac{L}{3},$$

где $D$ — диаметр оправки, мм; $S$ — толщина металла, мм; $l$ — длина рабочей части образца.

Ширина образца $b$ (рис. 6) должна быть равной 1,5 $S$ мм, но не менее 10 мм. Испытание образцов производится согласно схе-

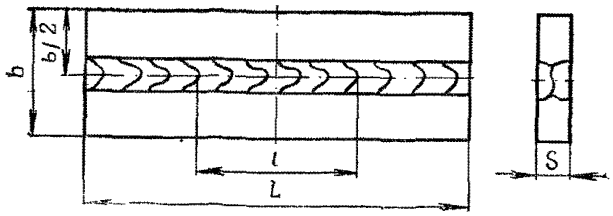



**Рис. 3.** Форма и размеры плоского образца (разновидность), подготовленного для испытания сварного шва на загиб

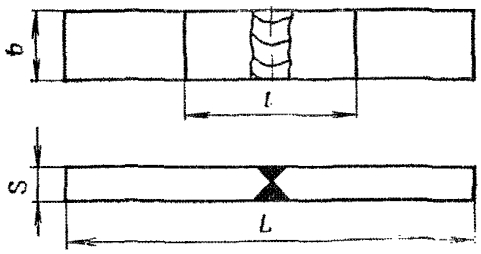



**Рис. 4.** Форма и размеры плоского образца (разновидность), подготовленного для испытания сварного шва на загиб

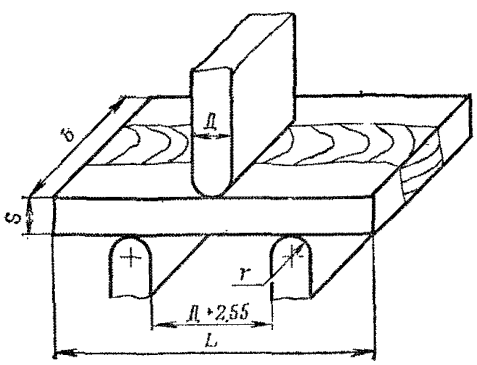



**Рис. 5.** Схема испытания сварного шва на загиб. Образец типа, представленного на рис. 3.

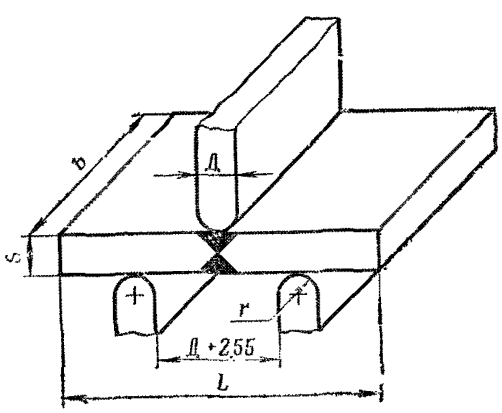



**Рис. 6.** Схема испытания сварного шва на загиб. Образец типа, представленного на рис. 4

мам (рис. 5 и 6). Обязательным условием проведения испытаний является плавность нарастания усилия на образец. Испытание должно производиться со скоростью не более 15 мм/мин.

Приложение 46

## СОСТАВЫ РАСТВОРОВ И РЕЖИМЫ НАГНЕТАНИЯ ПРИ ПРИТОКЕ ВОДЫ К ОБДЕЛКЕ ВЫРАБОТКИ

| Характеристика пород | Стадия нагнетания и вид обделки | Состав раствора | Наименование добавки | Процент введения добавки | Растекание, см | | Минимальное давление, МПа |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | начальное | конечное | |
| Устойчивые | Первичное: | | | | | | |
| | сборная | 1:3 | Алюминат натрия | 3 | 18—20 | 15—16 | 0,6 |
| | | 1:3 | Бентонитовая глина | 3 | 18—20 | 15—16 | 0,6 |
| | монолитная | 1:3 | То же | 3 | 18—20 | 15—16 | 0,6 |
| | Повторное: | | | | | | |
| | сборная | 1:2 | Алюминат натрия | 3 | 18—20 | 15—16 | 0,6 |
| | | 1:2 | Бентонитовая глина | 3 | 18—20 | 15—16 | 0,6 |
| | монолитная | 1:0 | То же | 3 | 18—20 | 15—16 | 0,6 |
| Неустойчивые | Первичное: | | | | | | |
| | сборная | 1:3 | Алюминат натрия | 3 | 18—20 | 15—16 | 0,6 |
| | монолитная | 1:2 | То же | 3 | 18—20 | 15—16 | 0,6 |
| | Повторное: | | | | | | |
| | сборная | 1:3 | Алюминат натрия | 3 | 18—20 | 15—16 | 0,7 |
| | монолитная | 1:0 | То же | 3 | 26—30 | 14—15 | 0,7 |

Примечания: 1. Процентное содержание добавок указано по отношению к массе цемента.

2. Содержание алюмината натрия и бентонитовой глины дано в пересчете на сухое вещество.

3. Когда обделка выработки и пространство за обделкой находятся в условиях действия температур ниже 273 К, бентонитовая глина не применяется.

## СОСТАВЫ РАСТВОРОВ И РЕЖИМЫ НАГНЕТАНИЯ ПРИ ОТСУТСТВИИ ПРИТОКА ВОДЫ К ОБДЕЛКЕ ВЫРАБОТКИ

| Характеристика пород | Стадия нагнетания и вид обделки | Состав раствора | Наименование добавки | Процент введения добавки | Растекание, см | | Ориентировочная величина давления, МПа |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | начальное | конечное | |
| Устойчивые | Первичное: | | | | | | |
| | сборная | 1:5 | ССБ | 0,3 | 18—20 | 15—16 | 0,5 |
| | | 1:5 | Мылонафт | 0,1 | 18—20 | 15—16 | 0,5 |
| | монолитная | 1:5 | » | 0,1 | 18—20 | 15—16 | 0,5 |
| | Повторное: | | | | | | |
| | сборная | 1:5 | ССБ | 0,3 | 16—17 | 15—16 | 0,7 |
| | | 1:5 | Мылонафт | 0,1 | 16—17 | 15—16 | 0,7 |
| | монолитная | 1:0 | » | 0,1 | 16—17 | 15—16 | 0,6 |
| Неустойчивые | Первичное: | | | | | | |
| | сборная | 1:3 | ССБ | 0,3 | 18—20 | 15—16 | 0,6 |
| | монолитная | 1:3 | » | 0,3 | 18—20 | 15—16 | 0,6 |
| | Повторное: | | | | | | |
| | сборная | 1:3 | » | 0,3 | 18—20 | 15—16 | 0,7 |
| | монолитная | 1:0 | » | 0,3 | 16—17 | 15—16 | 0,7 |

Примечания: 1. Процентное содержание добавок указано по отношению к массе цемента.

2. Содержание ССБ дано в пересчете на сухое вещество, а мылонафта — в пересчете на жидкий концентрат.



## МЕТОДИКА ИСПЫТАНИЯ РАСТВОРОВ ДЛЯ НАГНЕТАНИЯ ЗА ОБДЕЛКУ ВЫРАБОТКИ

1. Основными характеристиками растворов являются: расслаиваемость; растекаемость; сроки схватывания; предел прочности на сжатие.

2. Расслаиваемость определяется следующим образом. В стеклянный стакан наливается расчетное количество воды, вводится добавка, высыпаются навески цемента и песка. После 5 мин перемешивания раствор переливают в градуированный цилиндр, его отверстие закрывают рукой, осторожно переворачивают вверх

дном десять раз и наблюдают за расслаиванием в течение 2 ч. Коэффициент расслаиваемости К вычисляется по формуле

$$К = \frac{V_1 - V_2}{V_1} 100,$$

где $V_1$ — первоначальный объем изготовленного раствора, см$^3$; $V_2$ — объем расслоившегося раствора, см$^3$.

3. Растекаемость характеризует консистенцию раствора и определяется с помощью кольца от прибора Вика. Кольцо своей широкой частью устанавливается на чистое стекло, уложенное по уровню в двух взаимно перпендикулярных направлениях. Под стекло предварительно укладывается лист бумаги с начерченными на нем через 1 см концентрическими кругами. В кольцо, установленное в центре, до краев наливается раствор. Подняв резким движением кольцо вверх, измеряют диаметр растекания раствора по двум взаимно перпендикулярным направлениям. Полусумма этих величин и характеризует растекание.

4. Сроки схватывания раствора определяются общепринятыми методами, но раствор приготовляется при водоцементном отношении 0,4.

5. Предел прочности раствора при сжатии определяется на образцах 7×7×7 см, изготовленных из цементно-песчаного или цементного раствора с добавлением количества воды, соответствующего требуемой величине растекания. Образцы после влажного твердения испытываются на прочность в возрасте 3, 7, 14 и 28 суток.

6. Изготовление образцов должно производиться в формах без поддона, установленных на два кирпича, уложенных рядом плашмя и покрытых бумагой, смоченной водой. Водопоглощение кирпича должно быть не менее 10%. Раствор уплотняется штыкованием 25 раз арматурным стержнем диаметром 10—12 мм.

7. Образцы хранятся 24±2 часа в камере с влажностью воздуха 90% при температуре 293±3К. Затем образцы распалубливаются и хранятся при той же температуре в течение трех суток в камере нормального хранения, а остальное время — в воде.

8. Испытание образцов на сжатие должно проводиться на испытательных машинах, проходящих государственную проверку не реже одного раза в год и дающих погрешность не более 2%. Предел прочности при сжатии вычисляется как среднее арифметическое результатов испытаний трех образцов.

## ЖУРНАЛ
## ПЕРВИЧНОГО И ПОВТОРНОГО КОНТРОЛЬНОГО НАГНЕТАНИЯ РАСТВОРА ЗА СБОРНУЮ ИЛИ МОНОЛИТНУЮ ОБДЕЛКУ

| Дата | Наименование или № сооружения | Место установки инъектора | | Вид, марка цемента и состав раствора | Количество израсходованного раствора, м³ | Тип насоса | Давление при нагнетании, МПа | Смена, фамилия бригадира, выполнявшего работу | Подписи начальника смены и начальника участка | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | № колец | № блоков, тюбингов или трубок | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |

Примечание. Журнал ведется начальником смены, хранится у начальника участка и периодически проверяется и визируется инспектором технического надзора.

Приложение 50

## ЖУРНАЛ ЧЕКАНОЧНЫХ РАБОТ

| Дата | Наименование сооружения | Подтягивание болтов | | Расчеканка | | | | | Смена (бригада), выполнявшая работу | № колец, тюбингов, в которых замечены деформации и течи | Подписи начальника смены и начальника участка | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | № колец | № тюбингов | № колец | № тюбингов | очистка швов, м | материал чеканки | чеканка швов, м | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |

## ВЫБОР РАЦИОНАЛЬНОГО СПОСОБА ПРОХОДКИ

1. Выбор рационального способа проходки выработки в сложных гидрогеологических условиях должен осуществляться в два этапа. На первом этапе из всех разработанных специальных способов выявляются лишь те, которые могут быть применены в конкретно заданных гидрогеологических условиях, исходя из технических возможностей. Определение состава таких конкурентоспособных способов производится по основным техническим показателям. На втором этапе из числа выбранных на первом этапе производится выбор единственного способа по экономическим показателям.

### Выбор специальных способов по техническим показателям

2. Основными техническими показателями при выборе группы конкурентоспособных специальных способов в заданных гидрогеологических условиях являются:

тип укрепляемого грунта и его коэффициент фильтрации;
напор подземных вод;
скорость потока подземных вод;
включение валунов;
мощность горизонта;
водородный показатель;
содержание карбонатов.

3. Граничные значения технических показателей применительно к наиболее распространенным специальным способам принимаются по табл. 1 и номограмме (см. рисунок).

Номограмма представляет собой круг, расчлененный на сектора, ограниченные предельными радиусами. Количество секторов соответствует количеству основных технических показателей применимости специальных способов. В пределах каждого сектора на основной цифровой шкале используется свой масштаб градуировки соответствующего показателя. В секторах условно обозначенными линиями показаны границы применимости соответствующих специальных способов. Причем границы применимости соответствуют длине дуги, заключенной между двумя одноименными радиальными линиями. Концентрические дуги условного обозначения рассредоточены по радиусам произвольно в целях лучшего наглядного изображения и представления области неприменимости соответствующего специального способа по основным техническим показателям.

Таким образом, часть цифровой шкалы любого технического показателя, соответствующая длине дуги, условно обозначающей какой-либо способ проходки и ограниченной с одной стороны пре-

дельным радиусом, а с другой стороны отрезком радиальной одноименной с дугой условной линией, представляет собой область, в которой данный специальный способ применять нельзя.

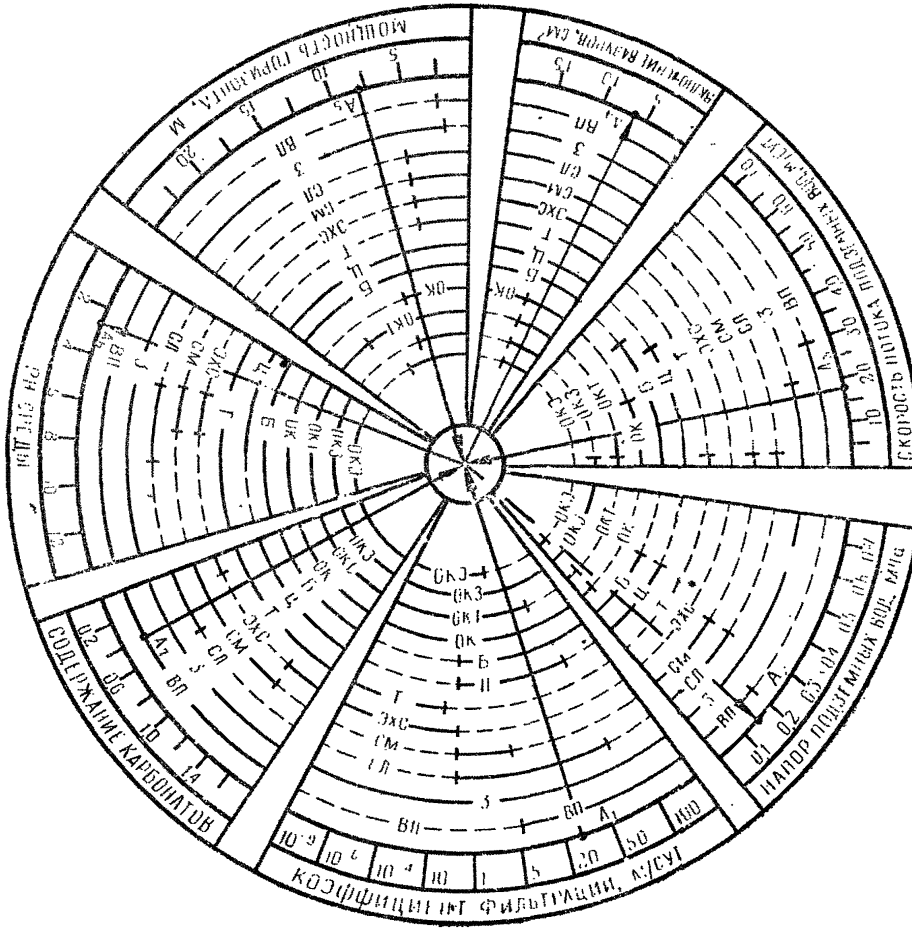



**Рис.** Номограмма выбора способа проходки выработки:

*ВП* — водопонижение; *З* — замораживание; *СЛ* — силикатизация; *СМ* — смолизация; *ЭХС* — электрохимический способ; *Т* — термический способ; *Ц* — цементация; *Б* — битумизация; *ОК* — опускная крепь; *ОКТ* — опускная крепь в тиксотропе; *ОКЭ* — опускная крепь (задавливание); *ОКЭ* — опускная крепь (электроосмос)

**4.** Состав конкурентоспособных специальных способов должен определяться по номограмме (см. рисунок) путем последовательного исключения по семи основным техническим показателям, распределенным по образующей окружности, начиная с коэффициента фильтрации.

Таблица 1

## Характеристики специальных способов проходки

| Специальные способы | | Качественные критерии | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Тип грунта | Коэффициент фильтрации, м/сут | Напор подземных вод, МПа | Скорость потока подземных вод, м/сут | Включение валунов, см | Мощность горизонта, м |
| 1. Искусственное замораживание | | Все | Не ограничен | Не ограничен | До 20 | Не ограничен | Более 10 |
| 2. Тампонаж | Цементация | Скальные, гравийно-галечниковые | ⩾ 80 | Не ограничен | До 50 | — | Не ограничен |
| | Битумизация | То же | ⩾ 100 | До 0,3 | До 60 | — | Не ограничен |
| 3. Химический способ | Силикатизация | Песчаные | 0,1—60 | До 0,3 | До 1 | — | До 6 |
| | Смолизация | » | 0,7—5 | До 0,3 | До 1 | — | До 6 |

| Специальные способы | | Качественные критерии | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Тип грунта | Коэффициент фильтрации, м/сут | Напор подземных вод, МПа | Скорость потока подземных вод, м/сут | Включение валунов, см | Мощность горизонта, м |
| 4. Электрохимический способ | | Тяжелые суглинки, глины, супеси, легкие суглинки | $\leqslant 0{,}1$ | — | До 1 | — | До 6 |
| 5. Термический способ | | Лессовые | $\leqslant 0{,}1$ | — | До 1 | — | До 6 |
| 6. Искусственное водопонижение | | Супеси, суглинки | $>5$ | До 0,2 | До 30 | — | До 2,5 |
| 7. Опускная крепь | Свободное погружение | Все | — | До 0,1 | До 30 | До 10 | До 10 |
| | Принудительное погружение | Все | — | До 0,15 | До 30 | До 10 | До 15 |

**5.** Порядок пользования номограммой следующий. Зная тип грунта и его коэффициент фильтрации, на внешней шкале в секторе I находится соответствующая этому критерию точка, например точка $A_1$. Из этой точки к центру круга проводится мнимый радиус в точку О. Пересечение этим радиусом концентрических дуг, условно обозначающих специальные способы проходки, является свидетельством того, что соответствующие способы не могут применяться по данному показателю. И наоборот, специальные способы, условные дуги которых не пересекаются радиусом, являются конкурентоспособными по данному показателю. После этого из центра точки О круга во втором секторе проводится мнимый радиус в точку, соответствующую заданному значению второго технического показателя (например, в точку $A_2$); оценке подлежат лишь конкурентоспособные способы по первому показателю. Те из них, чьи условные дуги будут пересекаться мнимым радиусом, исключаются из числа конкурентоспособных. Эта операция производится последовательно во всех секторах, соответствующих заданным техническим показателям и характерным для конкретных типов грунтов. Оставшиеся не исключенными специальные способы могут быть применены при проходке в заданных гидрогеологических условиях, после чего необходимо выбрать из них один экономически целесообразный способ.

## Выбор экономически целесообразного специального способа

**6.** Экономическая оценка конкурентоспособных специальных способов осуществляется по показателю приведенных затрат:

$$З_п = С + Е_н + КТ,$$

где $З_п$ — удельные приведенные затраты; С — себестоимость единицы объема работ данным способом; $Е_н$ — нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений в строительстве, равный 0,12; К — капитальные затраты в основные и оборотные фонды подрядной организации на единицу объема работ; Т — продолжительность выполнения работ в годах.

**7.** Наиболее экономичному способу проходки соответствуют наименьшие приведенные затраты. В том случае, когда в составе работ каждого из сравниваемых вариантов общие работы с равными объемами, то эти работы из сравнения исключаются. Экономический эффект от внедрения более экономичного способа (т. е. способа, имеющего наименьшие приведенные затраты) определяется по формуле

$$Э_у = З_{пi} - З_{пj},$$

где $Э_у$ — экономический эффект; $З_{пi}$, $З_{пj}$ — приведенные затраты $i$-го и $j$-го способов.

**8.** В тех случаях, когда сокращаются сроки выполнения работ, их трудоемкость или основная заработная плата, кроме приведенных затрат определяется экономический эффект от снижения

условно-постоянных накладных расходов. Экономический эффект от снижения условно-постоянных накладных расходов при снижении продолжительности процесса закрепления (или проходки в целом) определяется по формуле

$$Э_н = Н\left(1 - \frac{T_2}{T_1}\right),$$

где $Э_н$ — экономический эффект от снижения условно-постоянных накладных расходов; Н — размер условно-постоянных накладных расходов (в руб.) в составе себестоимости работ по проходке для сравниваемого варианта; величина Н принята равной 60% нормативной величины накладных расходов; $T_1$ и $T_2$ — продолжительность выполнения работ (в годах) соответственно по менее и более эффективному способу.

**9.** Экономический эффект от снижения трудоемкости работ, проявляющийся в снижении накладных расходов на один человеко-день, определяется по формуле

$$Э_{тр} = 0{,}6\,(Q_1 - Q_2),$$

где $Э_{тр}$ — экономический эффект от снижения трудоемкости работ; 0,6 — коэффициент, выражающий снижение накладных расходов, равный 0,6 руб. на сэкономленный человеко-день; $Q_1$, $Q_2$ — трудоемкость работ по проходке, приведенная к общей для сравниваемых вариантов единице объема работ.

**10.** Экономический эффект от снижения затрат на основную заработную плату, проявляющийся в снижении накладных расходов, определяется по формуле

$$Э_{з.п} = 0{,}15\,(\delta_1 - \delta_2),$$

где $Э_{з.п}$ — экономический эффект от снижения затрат на основную заработную плату; 0,15 — коэффициент, выражающий снижение накладных расходов, равных 15% суммы экономии по основной заработной плате рабочих; $\delta_1$, $\delta_2$ — основная заработная плата рабочих (в руб.) по сравниваемым вариантам.

**11.** Общий экономический эффект от применения данного специального способа определяется выражением

$$Э = Э_у + Э_н + Э_{тр} + Э_{з.п}.$$

**12.** При числе конкурентоспособных способов более двух выбор наиболее экономичного способа производится последовательным сравнением способов по показателям, определяемым по пп. 6—11.

**13.** Ориентировочные средние показатели трудоемкости и стоимости работ по проходке специальными способами приведены в табл. 2.

Таблица 2

**Средние показатели стоимости и трудоемкости работ специальными способами (на 1 м³)**

| Наименование способа | Стоимость работ, руб. | Затраты труда в человеко-днях | Основная заработная плата, руб. |
|---|---|---|---|
| 1. Искусственное замораживание | 70,0 | 8,10 | 59,06 |
| 2. Цементация | 17,0 | 0,65 | 4,10 |
| 3. Битумизация | 13,0 | 0,42 | 3,60 |
| 4. Химическое закрепление: | | | |
| силикатизация | 25,0 | 0,82 | 3,64 |
| смолизация | 50,0 | 0,86 | 3,85 |
| 5. Электрохимическое закрепление: | | | |
| без давления, с применением минеральных солей | 5,0 | 0,45 | 1,76 |
| с внешним давлением и применением манометров | 15,0 | 0,64 | 2,87 |
| 6. Термическое закрепление | 20,0 | 1,25 | 5,50 |
| 7. Искусственное водопонижение | 4,0 | 0,30 | 2,50 |
| 8. Опускная крепь | 6,0 | 0,40 | 3,40 |

Приложение 52

## МЕТОДИКА ИСПЫТАНИЯ ОБРАЗЦОВ ЗАКРЕПЛЕННОГО ГРУНТА УСКОРЕННЫМ МЕТОДОМ (ПЕНЕТРАЦИЕЙ)

**1.** Пенетрацией называется метод определения физико-механических характеристик грунтов через их реактивное сопротивление погружению стандартного наконечника под воздействием определенной нагрузки. Между сопротивлением пенетрации (сопротивлением прониканию в грунт стандартного наконечника) и удельным сцеплением грунта (или прочностью при одноосном сжатии) существует прямая пропорциональная зависимость

$$C = KR, \qquad (1)$$

где $R$ — сопротивление пенетрации; К — коэффициент пропорциональности, зависящий от угла вершины конуса и угла внутреннего трения грунта; $C$ — удельное сцепление грунта.

Коэффициент К определяется опытным способом в строительной лаборатории путем одновременного испытания образцов закрепляемого грунта обычным способом и пенетрацией.

**2.** Сопротивление пенетрации определяется с помощью настольного прибора ЛПС-2, разработанного П. И. Эйзлером, или пенетрометра ЛП-1, серийно выпускаемого Фрунзенским заводом контрольно-измерительных приборов.

**3.** Порядок определения сопротивления пенетрации с помощью прибора ЛП-1 следующий.

Грунтонос с образцом грунта (или просто образец закрепленного грунта) устанавливается на столик *1* прибора (см. рисунок).

Подвижная каретка *8* после освобождения винта *9* опускается вниз с таким расчетом, чтобы конус *2*, прикрепленный к нижней части штанги *4*, приблизился к поверхности образца на 3—5 мм. После этого каретка стопорится винтом *9*, а штанга *4* с наконечником освобождается стопором *5*, опускается вниз до соприкосновения конуса с грунтом и вновь стопорится винтом *5*. Затем рейка *6*, соединенная зубчатой передачей со стрелкой индикатора, опускается вниз до упора в штангу *4*. Металлическая дисковая шкала *7* путем вращения вокруг оси совмещается нулем со стрелкой. На венчик *3* штанги устанавливается первая ступень нагрузки (гиря массой 0,2—1 кг в зависимости от состояния грунта). Освободив стопор *5*, конус под действием гири погружают в грунт. Через 20—30 с, застопорив штангу *4* винтом *5*, рейку *6* приводят в соприкосновение со штангой *4* и по шкале определяют глубину погружения конуса (в мм, цена деления шкалы — 0,01 мм). После замера величины погружения от первой ступени нагрузки на венчик *3* укладывается вторая ступень, освобождается стопор *5* и вновь (через 20—30 с) измеряется величина погружения. Испытание таким образом проделывается пять-шесть раз, при этом величина массы каждой ступени должна быть одинаковой, т. е. общая масса нагрузки по мере увеличения порядкового номера измерения должна увеличиваться на одну и ту же величину.

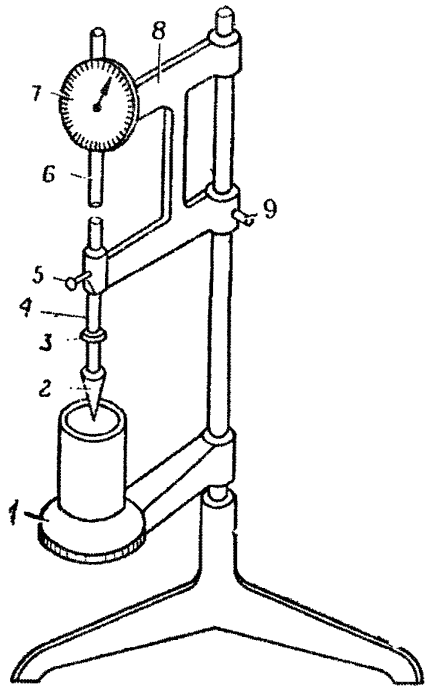



**Рис.** Лабораторный пенетрометр ЛП-1:

*1* — столик; *2* — конус; *3* — венчик; *4* — штанга; *5* — стопорный винт штанги; *6* — рейка; *7* — дисковая шкала; *8* — подвижная каретка; *9* — стопорный винт каретки

Для каждой ступени нагрузки определяется величина сопротивления пенетрации $R_i$ по формуле

$$R_i = \frac{P_i}{h_i^2}, \qquad (2)$$

где $P_i$ — общая масса нагрузки, включая массу штанги с венчиком и наконечником; $h_i$ — глубина погружения конуса от приложенной массы.

По пяти-шести значениям $h_i$ определяется среднеарифметическая величина $R_{ср}$, которая будет характеризовать степень закрепления грунта и может подставляться в формулу (1) для определения удельного сцепления.

## АНТИСЕПТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

| Защитный состав | Концентрация раствора, % | Противопоказания к применению |
|---|---|---|
| **Водорастворимые антисептики** | | |
| Натрий фтористый | 3—4 | Для обработки конструкций, соприкасающихся с растворами, содержащими известь, мел, цемент и гипс.<br>В зданиях с влажностью 75% и более при капельном увлажнении древесины |
| Натрий кремнефтористый технический | 3—4 | То же |
| Аммоний кремнефтористый | 5—10 | » |
| Тетрафторборат аммония технический | 10—20 | В зданиях с влажностью 75% и более при капельном увлажнении древесины |
| Препарат ББК-3 | 10 | То же |
| Препарат ХМБ-444 | 12 | Для обработки, температура раствора при которой превышает 343 К |
| Пентахлорфенолят натрия | 5—10 | Для обработки конструкций, выходящих непосредственно во внутреннее пространство помещений.<br>Для обработки способом поверхностного нанесения раствора.<br>Для обработки, температура раствора при которой превышает 343 К |
| Препарат МХХЦ для пропитки древесины | 5—10 | То же |
| Доналит УА | 4 | Для обработки древесины в складах пищевой промышленности и животноводческих зданиях.<br>Для крепежного леса |
| Доналит УАЛЛ | 4 | То же |
| **Маслянистые антисептики** | | |
| Масло каменноугольное для пропитки древесины | — | Внутри помещений жилых, общественных, производственных зданий и в складах пищевой промышленности.<br>В подземных сооружениях и шахтах |
| Масло антраценовое | — | То же |
| Масло компаунд | — | » |
| Масло сланцевое | — | » |
| Флегка тяжелая ФТ | — | » |

| Защитный состав | Концентрация раствора, % | Противопоказания к применению |
|---|---|---|
| **Антисептики на нефтепродуктах и легких маслах** | | |
| Препараты пентахлорфенола в органических растворителях | — | Для открытых поверхностей, выходящих во внутреннее пространство помещений жилых, общественных, производственных зданий и складов пищевой промышленности. |
| Нафтенат меди | — | Для пропитки в цилиндрах под давлением и в горячих ваннах<br>Для открытых поверхностей, выходящих во внутреннее пространство помещений жилых, общественных, производственных зданий и складов пищевой промышленности |
| **Антисептические пасты** | | |
| На каменноугольном лаке и фтористом натрии | На 100 частей пасты 80 частей воды | Для обработки открытых поверхностей, выходящих непосредственно во внутреннее пространство жилых, общественных, производственных зданий и складов пищевой промышленности |
| На каменноугольном лаке и буре | То же | То же |
| На латексе (ПАЛ-Ф, ПАЛМ-Ф) | » | Для обработки открытых поверхностей, выходящих непосредственно во внутреннее пространство складов пищевой промышленности |
| Экстрактовая на фтористом натрии | » | На мокрых и строганых наклонных и вертикальных поверхностях (во избежание стекания пасты) |
| На доналите УАР | » | Для обработки конструкций жилых, общественных, производственных зданий и складов пищевой промышленности, а также для крепежного леса |
| Латексная на буре | » | Для открытых поверхностей, выходящих во внутреннее пространство складов пищевой промышленности |

## СПОСОБЫ ЗАЩИТНОЙ ОБРАБОТКИ ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ И ИЗДЕЛИЙ

| Конструкции и изделия | Способы защитной обработки |
|---|---|
| 1. Несущие конструкции (фермы, арки, балки, стропила, обрешетки, мауэрлаты), наружные поверхности обшивок панелей; клееные при влажности окружающей среды 75% и более | Окраска влагозащитными материалами (пентафталевые, уретановые, перхлорвиниловые); пропитка в ваннах растворами антисептика (2,5—3,6 кг/м³) и антипирена (50 кг/м³) с предварительным прогревом деталей |
| то же, менее 75% . . . . . | Окраска влагозащитными материалами (пентафталевые и уретановые лаки, меламиноалкидные эмали) |
| неклееные . . . . . | Поверхностная обработка комбинированными растворами (пастами) антисептика и антипирена |
| 2. Ограждающие конструкции: детали каркаса и внутренних поверхностей обшивок клееных панелей . . . . . | Поверхностная обработка комбинированными растворами (антисептиками концентрации 40 г/м² и антипиреном состава ПП) |
| детали каркаса неклееных панелей и детали каркаса зданий, внутренние поверхности обшивок и наружные поверхности обшивок под рулонным ковром | Поверхностная обработка комбинированными огнебиозащитными растворами солей с последующим нанесением атмосферостойких лакокрасочных материалов |
| 3. Торцы и места соприкосновения деревянных несущих конструкций — свай, стоек, опор и частей сооружений и изделий с конструкциями из других материалов и между собой; лаги, доски для полов (снизу и по кромкам); коробки оконных и наружных дверных блоков, подоконные доски, теплоизоляционные древесные и торфяные плиты (при отсутствии заводской обработки) . . . . . | Обработка антисептическими пастами (в том числе на доналите); поверхностная обработка водными растворами антисептиков концентрации 40 г/м²; обработка пастами (в местах соприкасания с другими материалами) |

| | |
|---|---|
| 4. Конопаточные материалы (пакля, войлок) . . . . . | Обработка водными растворами антисептиков (1,2—1,8 кг на 100 кг материала) |
| 5. Детали опор линий электропередач, сваи и стойки в зоне переменного уровня вод, детали морских сооружений . . . . . | Пропитка маслянистыми антисептиками (75—110 кг/м³) в цилиндрах под давлением с предварительной сушкой деталей в петролатуме или в ваннах с предварительным прогревом деталей |
| 6. Детали опор линий связи, сваи и стойки вблизи поверхности грунта, шпалы, переводные и мостовые брусья, настил проезжей части мостов, детали конструкций градирен, пролетные строения мостов и эстакад . . . . . | Пропитка в ваннах водными растворами антисептиков (6—10 кг/м³) с предварительным прогревом деталей; обработка антисептическими пастами на допалите |
| 7. Детали шахтной крепи . . . . . | Пропитка в ваннах водными растворами антисептиков (10—14 кг/м³) |

Приложение 55

## ОГНЕЗАЩИТНЫЕ СОСТАВЫ (АНТИПИРЕНЫ)

| Составы | Концентрация раствора, % | Техническая характеристика |
|---|---|---|
| Диаммоний фосфат и сернокислый аммоний (1 : 1) | 12—20 | Гигроскопичен при относительной влажности более 80%, металл не корродирует, древесину не окрашивает |
| Сульфат аммония и фосфорнокислый аммоний или фосфорнокислый натрий (1 : 1) | 12—20 | Гигроскопичен, корродирует металл, древесину не окрашивает |
| Бура и борная кислота (1 : 1) | 20 | Не гигроскопичен, металл не корродирует |
| Состав ПП | — | Растворимость в воде 23,6% при температуре 353 К |

## МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОПТИМАЛЬНОГО РЕЖИМА УПЛОТНЕНИЯ ГРУНТА КАТКАМИ

1. Оптимальный режим уплотнения грунта катками соответствует максимальной эксплуатационной производительности $П_э$, которая рассчитывается по формуле

$$П_э = К_{и.в} К_{п.с} b \frac{h}{n} VT,$$

где $К_{и.в}$ — коэффициент использования времени; $К_{п.с}$ — коэффициент перекрытия следов катка; $b$ — ширина катка; $h$ — глубина слоя грунта, уплотненного до требуемой плотности; $n$ — число проходов катка, обеспечивающее уплотнение слоя $h$ до требуемой плотности; $V$ — скорость движения катка; $T$ — продолжительность рабочей смены.

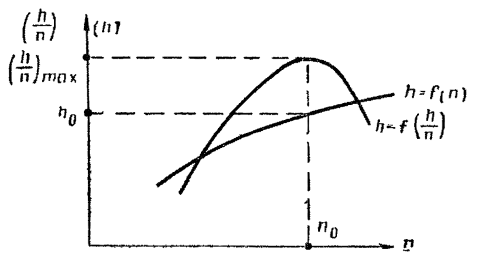



**Рис.** Зависимость глубины уплотнения и показателя производительности от числа проходов катка

2. Максимальная производительность катка достигается при максимальном значении показателя производительности — отношения $\frac{h}{n}$.

3. Максимальное значение показателя производительности (отношения $\frac{h}{n}$) определяется в ходе уплотнения экспериментального участка, на котором через каждые два прохода катка измеряется глубина слоя $h$, уплотненного до требуемой плотности.

4. По результатам измерений строятся два графика (см. рисунок): $h=f(n)$ и $\frac{h}{n}=f(n)$.

5. По графику $\frac{h}{n}=f(n)$ определяется оптимальное число проходов ($n_o$), соответствующее максимальному значению показателя производительности $\left(\frac{h}{n}\right)_{max}$.

**6.** По графику $h=f(n)$ определяется оптимальная глубина уплотнения ($h_o$), соответствующая оптимальному числу проходов катка ($n_o$).

**7.** Площадь уплотняемого экспериментального участка должна быть не менее 1000 м². Развороты катка в пределах экспериментального участка не допускаются.

**8.** Измерение глубины слоя ($h$), уплотненного до требуемой плотности, следует вести на поперечниках, расположенных вдоль участка через 10 м. На каждом поперечнике выполняется измерение в трех контрольных точках: на оси поперечника и в 1,5—2 м от его концов. Результаты измерений по всем контрольным точкам осредняются.

**9.** В каждой контрольной точке плотность грунта ($\delta$) определяется объемно-весовым методом с отбором проб уплотняемого грунта на глубинах 10, 20, 30 и 40 см. Глубина слоя ($h$), уплотненного до требуемой плотности ($\delta_{тр}$), определяется по графику $\delta=f(h)$. Требуемая плотность рассчитывается по формуле

$$\delta_{тр} = K_у \delta_{max},$$

где $K_у$ — заданный коэффициент уплотнения; $\delta_{max}$ — максимальная плотность, определенная методом стандартного уплотнения.

Приложение 57

## ИЗГОТОВЛЕНИЕ, ХРАНЕНИЕ И ИСПЫТАНИЕ ОБРАЗЦОВ ГРУНТА, УКРЕПЛЕННОГО НЕОРГАНИЧЕСКИМИ И ОРГАНИЧЕСКИМИ ВЯЖУЩИМИ

**1.** Образцы укрепленного грунта изготовляют из проб массой 2—3 кг, которые отбираются из смесей грунта с вяжущими, приготовленными в производственных условиях.

**2.** Из каждой пробы изготовляют не менее шести образцов-цилиндров, размеры которых приведены в табл. 1.

Таблица 1

**Размеры образцов-цилиндров**

| Грунты | Размеры образцов-цилиндров, мм | |
|---|---|---|
| | диаметр | высота |
| 1. Песчаные и глинистые при наибольшей крупности зерен и комков 5 мм | 50 | 50 |
| 2. Крупнообломочные при наибольшей крупности зерен 25 мм | 100 | 100 |
| 3. То же, 40 мм | 150 | 150 |

3. Образцы изготовляют в полых цилиндрических формах с двумя вкладышами. Формы диаметром 150 мм имеют съемные кольца-насадки и плунжер. Внутреннюю поверхность формы и вкладыши перед укладыванием смеси смазывают керосином или машинным маслом. В форму вставляют нижний вкладыш так, чтобы он выступал из формы на 1,5—2 см для обеспечения двустороннего уплотнения смеси. Смесь через металлическую воронку насыпают в форму. Для равномерного распределения смеси ее штыкуют ножом, затем вставляют в форму верхний вкладыш.

4. Форму со смесью ставят на нижнюю плиту пресса, подводят верхнюю плиту до соприкосновения с верхним вкладышем и включают электромотор масляного насоса пресса. Для грунтов, укрепляемых неорганическими вяжущими, нагрузку уплотнения подбирают с таким расчетом, чтобы плотность образцов была максимальной, достигаемой при оптимальной влажности на приборе стандартного уплотнения. Допускаемое отклонение плотности готовых образцов от максимальной плотности составляет ±2%. Влажность уплотняемой смеси не должна отличаться от установленной оптимальной влажности больше чем на ±2%. Ориентировочно нагрузка уплотнения составляет 10—15 МПа. Для грунтов, укрепляемых жидкими битумами, дегтями и битумными эмульсиями с добавками и без добавок активных и поверхностно-активных веществ, нагрузка уплотнения составляет 30 МПа. Для грунтов, укрепляемых жидким битумом совместно с цементом или же битумной эмульсией совместно со смолобитумным вяжущим нагрузку уплотнения принимают 15 МПа. Время выдерживания формы со смесью под нагрузкой составляет 3 мин. Затем нагрузку снимают и образец выдавливают из формы под прессом или вручную с помощью специальных подставок-плунжеров.

5. Разрешается изготовлять образцы-цилиндры на приборе стандартного уплотнения или на лабораторном копре с механическим приводом. Число ударов и высота падения гирй при уплотнении смесей принимаются такими же, как при уплотнении грунтов.

6. Образцы, изготовленные из укрепленных грунтов, хранят в реальных условиях твердения (близких к производственным) или при температуре 293 К во влажных условиях (в ваннах с водяным затвором, либо в эксикаторах над водой, либо во влажном песке). Рекомендуется предварительно завернуть образцы в кальку и смазать тонким слоем парафина. Продолжительность хранения образцов указана в табл. 2.

7. Испытание образцов, хранящихся во влажных условиях, производят при температуре 293 К в водонасыщенном состоянии, применяя полное или капиллярное водонасыщение.

8. Полное водонасыщение производят в воде при температуре 291—293 К. Образцы из грунта, укрепленного неорганическими вяжущими, размером 5 см насыщают в течение 2 сут, а размером 10 и 15 см — в течение 3 сут. Образцы из грунта, укрепленного органическими вяжущими (за исключением образцов из суглинков

и глин), размером 5 см насыщают в течение 1 сут, а размером 10 и 15 см — в течение 3 сут. Образцы из укрепленных суглинков и глин насыщают в течение 2 сут. При насыщении образцов в течение 2 или 3 сут в первые сутки их погружают на 1/3 высоты, а в последующие полностью заливают водой. Для предотвращения высыхания образцов, погруженных в воду на 1/3 высоты, насыщение их производят в ванне с гидравлическим затвором.

Таблица 2

**Продолжительность хранения образцов укрепленного грунта**

| Вяжущее, укрепляющее грунт | Продолжительность хранения образцов, сут | |
|---|---|---|
| | раннее испытание | позднее испытание |
| 1. Портландцемент, шлакопортландцемент | 7 | 28 |
| 2. Известково-зольный цемент, известково-шлаковый цемент, известь, зола уноса | 28 | 90 |
| 3. Битум или деготь с добавками и без них | 2 | 7 |
| 4. Битумная эмульсия с добавкой извести | 3 | 7 |
| 5. Битумная эмульсия с добавкой смолобитумного вяжущего | 3 | 28 |
| 6. Битум или битумная эмульсия с добавкой цемента | 7 | 28 |

9. Капиллярное водонасыщение производят в течение 3 сут водой температурой 291—293 К. Образцы из грунта, укрепленного неорганическими вяжущими, насыщают через слой влажного мелкого одноразмерного песка толщиной 15 см. Во время насыщения с помощью уровнемера поддерживают постоянный уровень воды в сосуде на 2 см выше низа песка. Образцы устанавливают на верх песка через сутки после насыщения водой. Для предотвращения высыхания сосуд с образцами помещают в ванну с гидравлическим затвором. Образцы из грунта, укрепленного органическими вяжущими, для условий IV и V дорожно-климатических зон помещают в сосуд с водой, уровень которой должен быть на 3 мм выше низа образцов. Сосуд с образцами помещают в ванну с гидравлическим затвором.

10. Объем образцов определяют путем гидростатического взвешивания. За величину полного (или капиллярного) водонасыщения принимают количество воды в процентах от первоначального объема образца $W$:

$$W = \frac{m_3 - m_1}{m_1 - m_2} 100,$$

где $m_1$ — масса образца на воздухе до водонасыщения; $m_2$ — масса образца в воде до водонасыщения; $m_3$ — масса образца на воздухе после водонасыщения.

**11.** После гидростатического взвешивания и определения водонасыщения производят испытание образцов на прочность при сжатии с предварительным дополнительным выдерживанием их в воде в течение 10 мин при температуре 293±1 К.

**12.** Испытание на сжатие образцов, хранящихся в реальных условиях твердения, проводят при температуре 293 К (для грунтов, укрепленных органическими вяжущими, — при температуре 293 и 323 К). Перед испытанием образцы выдерживают при заданной температуре (допускаемое отклонение ±1 К) в течение 2 ч. Выдерживание при температуре 323 К производят в термостате в полиэтиленовых мешочках. Для поддержания постоянной влажности ставят чашку с водой. Выдерживание при температуре 293 К производят в помещении лаборатории или в водяном термостате. В качестве простейшего термостата используют два металлических или стеклянных сосуда, вставленных один в другой. Пространство между сосудами заполняют водой температурой 293±1 К. Образцы устанавливают во внутренний сосуд на деревянной или металлической подставке и плотно закрывают его крышкой.

**13.** Предел прочности при сжатии в зависимости от размера образца определяют на прессах гидравлических (или с механической подачей поршня) мощностью 0,5; 5; 10; 20 т. Точность показаний силоизмерительного устройства пресса должна составлять ±2%. Рабочая скорость свободного хода поршня должна быть равна 3 мм/мин. Скорость проверяют перед испытаниями и в процессе длительных испытаний (более 1 ч). Проверку скорости производят с помощью индикатора часового типа. Указанная выше скорость соответствует 300 делениям индикатора с ценой деления 0,01 мм за 1 мин.

**14.** В процессе испытания образец устанавливают в центре нижней плиты пресса, затем поднимают нижнюю плиту или опускают верхнюю плиту так, чтобы зазор между образцом и верхней плитой составлял 2—3 мм. Устанавливают скорость подъема нижней плиты пресса 3 мм/мин. После этого включают основной электромотор пресса и производят нагружение образца. Для повышения точности испытания рекомендуется использовать шарнирное устройство, которое устанавливают на образец в целях обеспечения равномерного распределения напряжений при небольших перекосах, возникающих из-за непараллельности основания образца.

**15.** Предел прочности при сжатии $R$ вычисляют по формуле

$$R = \frac{P}{F},$$

где $P$ — разрушающая нагрузка; $F$ — первоначальная площадь основания образца.

Предел прочности вычисляют с точностью до 0,05 МПа как среднее арифметическое результатов испытаний трех образцов. Расхождение между результатами испытаний отдельных образцов не должно превышать 15%.

**16.** Предел прочности грунтов, укрепленных портландцементом и шлакопортландцементом, допускается определять ускоренным способом по следующей методике. Производят отбор проб массой около 2 кг из смесей, приготовленных в производственных условиях. Пробу помещают в сосуд с плотно закрывающейся крышкой для сохранения влажности и доставляют в лабораторию не позднее чем через 1,5 ч после отбора. Из смеси быстро готовят 3 образца размером 5 см на приборе стандартного уплотнения или прессованием. Вставляют образцы в металлические кольца, закрывающиеся торцевыми крышками с резиновыми прокладками, которые предотвращают испарение влаги из образца. Затем обоймы с образцами помещают в термостат и выдерживают в течение 5 ч при температуре 373 К. Через 5 ч обоймы с образцами вынимают из термостата и выдерживают в течение 1 ч при комнатной температуре. После этого образцы вынимают из обойм и определяют предел прочности при сжатии (без водонасыщения) в соответствии с пп. 13—15. Полученный результат умножают на коэффициент 0,8 и получают показатель прочности, соответствующей прочности образцов после 7 сут твердения во влажных условиях и испытанных в водонасыщенном состоянии.

Приложение 58

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОГО КОЛИЧЕСТВА ВЯЖУЩЕГО И ОПТИМАЛЬНОЙ ВЛАЖНОСТИ ПРИ УКРЕПЛЕНИИ ГРУНТОВ ОРГАНИЧЕСКИМИ ВЯЖУЩИМИ

**1.** Оптимальное количество вяжущего и оптимальная влажность определяются при подборе составов смесей грунтов с органическими вяжущими материалами.

За оптимальное количество вяжущего и воды принимается то количество, при котором прочность образцов на сжатие в водонасыщенном состоянии имеет наибольшее значение, а величина набухания наименьшая. При этом значения прочности и набухания должны соответствовать требованиям, приведенным в табл. 1.

**2.** Для определения оптимального количества вяжущего и оптимальной влажности при уплотнении смесей приготовляют указанным в пп. 4—9 способом 3—4 состава с дозировками вяжущего, отличающимися на 0,5—1% массы грунта и находящимися в пределах, указанных в табл. 2. Для каждого состава, добавляя соответствующее количество воды, готовят образцы при 3—4 влажностях, отличающихся на 1—1,5%, в пределах, указанных в табл. 3.

**3.** Образцы из смесей, содержащих различное количество вяжущих и воды, уплотненные и выдержанные при требуемом режиме, испытывают, определяют предел прочности при сжатии образцов после водонасыщения и величину набухания.

Таблица

**Требуемые показатели физико-механических свойств укрепленных грунтов**

| Грунты | Физико-механические свойства | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | предел прочности при сжатии, МПа, не менее | | | набухание, % объема, не более | капиллярное водонасыщение, % объема, не более | коэффициент морозостойкости, не менее |
| | неводонасыщенных образцов | | водонасыщенных образцов при 293 К | | | |
| | при 293 К | при 323 К | | | | |
| Грунты, укрепленные битумными эмульсиями с добавкой извести, для верхнего слоя основания или покрытия | 1,5 | 0,9 | 0,7 | 4 | — | 0,7 |
| Грунты, укрепленные жидкими битумами, каменноугольными дегтями с добавкой или без добавки активных и поверхностно-активных веществ: | | | | | | |
| для верхнего слоя основания или покрытия | 1,2 | 0,7 | 0,6 | 5 | 5 | 0,6 |
| для нижнего слоя основания | — | — | 0,4 | — | — | — |

Примечания: 1. Предел прочности, набухание и капиллярное водонасыщение определяют на образцах продолжительностью твердения 7 сут, а коэффициент морозостойкости — на образцах продолжительностью твердения 28 сут.

2. При устройстве в V дорожно-климатической зоне оснований и покрытий для дорог 4-й и 5-й категорий, для полевых аэродромов и аэродромов классов Д и Е значения показателей прочности, указанные в таблице, допускается уменьшать на 25%.

Таблица 2

**Ориентировочный расход органических вяжущих**

| Грунты | Расход вяжущего в % от массы грунта | | |
|---|---|---|---|
| | жидкий битум, нефть | битумная эмульсия (по содержанию битума) | деготь каменноугольный |
| Крупнообломочные нецементированные грунты, близкие к оптимальному составу; пески гравелистые крупные и средней крупности (разнозернистые); супеси, близкие к оптимальному составу | 3—5 | 3—5 | 3—5 |
| Крупнообломочные нецементированные грунты неоптимального состава; пески гравелистые крупные, средней крупности и мелкие (одноразмерные); супеси пылеватые с числом пластичности менее 3 | 4—6 | 4—6 | 4—6 |

| Грунты | Расход вяжущего в % от массы грунта | | |
|---|---|---|---|
| | жидкий битум, нефть | битумная эмульсия (по содержанию битума) | деготь каменноугольный |
| Супеси легкие пылеватые, тяжелые пылеватые; суглинки легкие и легкие пылеватые | 5—8 | 5—7 | 6—9 |
| Суглинки тяжелые и тяжелые пылеватые; глины песчанистые и пылеватые с числом пластичности не более 22 | 8—10 | 6—7 | 8—13 |

Таблица 3

**Ориентировочные значения требуемой влажности грунта при смешении и оптимальной влажности смеси при уплотнении**

| Грунты | Жидкие битумы и дегти с добавкой активных веществ | | Битумные эмульсии с добавкой извести | |
|---|---|---|---|---|
| | влажность грунта при смешении | влажность смеси при уплотнении | влажность грунта при смешении | влажность смеси при уплотнении |
| Крупнообломочные нецементированные грунты, близкие к оптимальному составу; пески гравелистые крупные и средней крупности (разноразмерные) | 2—3 | 2—4 | 2—4 | 3—8 |
| Крупнообломочные нецементированные грунты неоптимального состава; пески гравелистые крупные и средней крупности (одноразмерные) | 3—4 | 3—5 | 2—4 | 5—10 |
| Пески мелкие, мелкие одноразмерные и пылеватые | 4—5 | 5—6 | 4—6 | 8—12 |
| Супеси легкие, крупные, легкие пылеватые оптимального состава | 3—6 | 4—5 | 5—7 | 8—14 |
| Супеси тяжелые и пылеватые; суглинки легкие и легкие пылеватые | 5—7 | 5—8 | 6—9 | 10—16 |
| Суглинки тяжелые и тяжелые пылеватые | 10—12 | 7—9 | 9—12 | 12—18 |
| Глины песчанистые и пылеватые с числом пластичности не более 22 | 12—15 | 9—12 | — | — |

Примечания: 1. Значения влажности даны в % от массы грунта или смеси, при этом минимальные значения даны для легких разновидностей грунтов, максимальные — для тяжелых.

2. Влажность грунтов при смешении их с жидкими битумами или дегтями без добавки активных веществ или с добавкой ПАВ должна быть меньше указанных значений на 15—20%.

3. Требуемая влажность грунта при смешении — это та наименьшая влажность, при которой вяжущее равномерно распределяется в грунте, в смеси не содержится комочков вяжущего и после высыхания смесь имеет равномерную темно-коричневую окраску.

4. Для приготовления образцов грунт, подлежащий укреплению, высушивают до воздушно-сухого состояния и определяют влажность. Крупнообломочные грунты просеивают через сито с отверстиями 40 и 25 мм. Пески тяжелые, супеси, суглинки и глины размельчают и просеивают через сито с отверстием 5 мм. Масса грунта для приготовления одной смеси должна быть в пределах 3—4 кг (для крупнообломочных грунтов 25—30 кг).

5. При расчете компонентов смеси грунт с добавками активных сыпучих веществ (цемент, известь, зола уноса и др.) принимают за 100%; дозировку вяжущих, водорастворимых ПАВ и воду назначают сверх 100%.

6. Грунты с добавкой активных веществ, гашеной извести или других сыпучих веществ (молотый известняк, молотая опока, сланцевая зола и т. п.) перемешивают вручную без увлажнения, после чего вводят битум или деготь, предварительно нагретые до рабочей температуры. Смесь грунта с вяжущим перемешивают вручную, а затем в лабораторной мешалке до получения равномерной окраски. Смесь при перемешивании разрешается подогревать до температуры не более 303 К. Далее смесь увлажняют до требуемой влажности и снова перемешивают в мешалке в течение 1—2 мин.

7. При использовании в качестве добавки негашеной извести грунт увлажняют после перемешивания с известью до влажности, значение которой больше требуемой при смешении на количество добавляемой извести. Грунт с добавкой негашеной извести выдерживают во влажной камере или в эксикаторе над водой в течение 12—24 ч, а затем смешивают с жидким битумом или дегтем. После окончания смешивания с вяжущим определяют влажность и доувлажняют смесь до оптимальной влажности при уплотнении, затем снова перемешивают в мешалке в течение 1—2 мин.

8. Смеси без добавок активных веществ или с добавкой в битум катионоактивных веществ приготовляют следующим образом: перемешивают воздушно-сухой грунт с вяжущим, затем смесь доувлажняют до оптимальной влажности уплотнения и снова перемешивают. Катионоактивные вещества вводят в битум до смешения его с грунтом.

9. При приготовлении смесей, в составе которых предусмотрено применение битума и ПАВ, последние сначала вводят в битум и затем перемешивают вяжущее с грунтом или смесью грунта с активными вяжущими.

## Приложение 59

### ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ ДРЕВЕСИНЫ, ПРИМЕНЯЕМОЙ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ МОСТОВ

| Наименование пороков | Бревна | | Пиломатериалы | |
|---|---|---|---|---|
| | I категории | II категории | I категории | II категории |
| 1. Гниль | Не допускается | | | |
| 2. Червоточины | Не допускаются | | | |
| 3. Пасынки | Не допускаются | | | |
| 4. Трещины в зонах соединений по плоскостям скалывания | Не допускаются | | | |
| 5. Косослой на 1 м, мм, не более | 100 | 150 | 70 | 100 |
| 6. Сучки рыхлые и табачные на 1 м | Не допускаются | | Один сучок диаметром до 20 мм | |
| 7. Расстояние между сучками (кроме рыхлых и табачных), мм | 200 | 300 | 500 | 400 |
| 8. Глубина трещины вне зон соединений в долях от диаметра или толщины элемента | 1/4 | 1/3 | 1/4 | 1/3 |
| 9. Длина трещины вне зон соединений в долях от длины элемента | 1/3 | 1/2 | 1/4 | 1/3 |
| 10. Наличие сердцевины | Не нормируется | | Не допускается в досках толщиной 60 мм и менее | |

Примечание. Для досок учитывается суммарная длина трещин, расположенных на одной стороне доски.

## Приложение 60

„УТВЕРЖДАЮ"
Главный инженер строительства
_____

"_____19__г.

_____
(наименование объекта)

### АКТ
### ВОДОЛАЗНОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ

Настоящий акт составили руководитель водолазно-обследовательских работ_____, старшина водолазной группы (водолазной станции) _____, представитель заказчика_____ в том, что произведенным на основании утвержденной программы _____ водолазным обследованием_____
(наименование конструктивных элементов сооружения, трассы и др.)

установлено: _____

(дается краткая характеристика технического состояния сооружения,

конструктивных элементов, дна акватории, профиля и т. п.)

К акту прилагаются: 1. _____

2. _____

3. _____
(эскизы, схемы, чертежи, пояснительные записки и др.)

Данные водолазного обследования по акту являются достоверными и не требуют дополнительной проверки (не вполне достоверными и требуют дополнительной проверки).

Подписи:

Приложение 61

**АКТ**

**ТЕХНИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ ДНОУГЛУБИТЕЛЬНЫХ (РЕФУЛЯРНЫХ) РАБОТ**

**на** _____ **(канале, акватории)**

Порт _____ рейд (борт) „____" _____ 19__ г.

Нижеподписавшийся представитель _____
(заказчика)

_____ в присутствии исполнителя _____

(строительной организации и земснаряда, должность, фамилия, имя, отчество)

произвел технический контроль дноуглубительных работ, выполненных на _____ канале (акватории)

за время с _____ по _____ 19__ г.

При этом оказались следующие габариты канала:

| Участки канала (акватории) пр. № | Глубина, м | | | Ширина по дну, м | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | задано | достигнуто | | задано | достигнуто | |
| | | средняя | минимальная | | средняя | минимальная |
| | | | | | | |

Под «средней» подразумевается наиболее часто повторяющиеся глубина и ширина на разработанном участке к моменту составления акта.

Канал (акватория) проверен на участках пр. №____ и пр. №____

Протяженность_____ м.

На канале (акватории) подлежат дополнительной разработке:

а) подчистка бровок на участках пр. № _____ пр. №____ всего_____ м;

б) углубление на проектную отметку на участке пр. № ____ всего_____ м.

Объем выполненных дноуглубительных работ на указанных участках согласно подсчету, произведенному _____ (занимаемая должность, фамилия, имя, отчество)

составляет_____ $м^3$, в том числе за счет допусков____ $м^3$.

Приложение. План промеров с показанием глубин до начала работ и в момент контроля.

Замечания исполнителя:

Представитель заказчика_____ (подпись)

Исполнитель_____ (подпись)

Приложение 62

**АКТ**

**ПРИЕМКИ ДНОУГЛУБИТЕЛЬНЫХ РАБОТ**

Порт_____ „ “_____ 19__ г.

Комиссия в составе: представителя заказчика _____

_____ (должность, фамилия, имя, отчество),

представителей подрядчика _____

_____

произвела приемку дноуглубительных (рефулярных) работ на _____ канале (перекате, акватории), выполненных земкараваном_____ за время с _____ по_____ 19__ г.

Комиссия на основании промеров, произведенных при приеме, установила, что в пределах заданных габаритов (с учетом установленных допусков) объем выполненных и подлежащих приемке дноуглубительных работ на канале (перекате, акватории) составляет _____ м³

_____
(объем прописью)

Представитель заказчика _____

Представитель подрядчика _____

## Схема участка дноуглубительных работ

**Примечание.**

Промеры производил _____
(фамилия начальника промерной партии или техника)

**Результаты промеров**

| Дата и расстояние | Номер профиля | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 15 | | | 16 | | | 17 | | | 18 | | |
| | до черпания | после черпания | разность отметок | до черпания | после черпания | разность отметок | до черпания | после черпания | разность отметок | до черпания | после черпания | разность отметок |
| | | | | | | | | | | | | |

**Примечание.** Площадь промерного профиля рассчитывается по формуле

$$S = d(h_0 + h_1 + h_2 + \ldots + h_{m-1} + h_m),$$

где $S$ — площадь промерного профиля;
$d$ — расстояние между точками;
$h_0$, $h_1$, $h_2$, $h_{m-1}$, $h_m$ — разность отметок;
$m$ — количество точек.

**Контролируемые параметры**

1. Заданная глубина черпания с допуском _____ м.

2. Допуск по глубине _____ м.

3. Заданная ширина рабочей прорези _____ м.

4. Допуск по ширине _____ м.

5. Фактическая дальность транспортировки грунта _____ м.

6. Отвал грунта выполнен на _____

бровку канала на расстояние _____ м.

7. Группа грунта:

ремонтного _____, толщина слоя _____ м;

материкового _____, толщина слоя _____ м.

**Проектные габариты прорези:**

глубина _____ м;

ширина _____ м.

**Фактически достигнуто на участке дноуглубительных работ от ординара:**

| | | |
|---|---|---|
| глубина | наименьшая _____ | м; |
| | наибольшая _____ | м; |
| ширина по дну | наименьшая _____ | м; |
| | наибольшая _____ | м; |

объем вынутого грунта _____ $м^3$.

Примечание. Объем вынутого грунта рассчитывается по формуле

$$V = n\left(\frac{S_0 - S_m}{2} + S_1 + S_2 + \ldots + S_{m-1}\right) + nS_m,$$

где $V$ — объем вынутого грунта; $n$ — расстояние между профилями; $S_0$, $S_1$, $S_2$, $S_m$, $S_{m-1}$ — площади профилей; $m$ — количество профилей.

Начальник промерной партии _____

Начальник земкаравана или багермейстер _____

Представитель заказчика _____

## СХЕМЫ ОПЕРАЦИОННОГО КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА

1. Операционный контроль качества строительно-монтажных работ должен осуществляться в соответствии со схемами операционного контроля качества (СОКК), разрабатываемыми в составе технологических карт на строительные и монтажные работы проектными институтами, управлениями «Оргстрой» и производственно-техническими отделами строительных и монтажных организаций. СОКК является проектным документом, определяющим состав контролируемых операций и параметров, исполнителей, требования, способы и время контроля качества каждой операции строительного или монтажного процесса.

2. По схемам операционного контроля качества выполняется обучение и самоконтроль рабочих, звеньевых и бригадиров, приемка работ мастерами и прорабами, а при выпуске СОКК проектными организациями — приемка инспекторами ОКС законченных конструктивных элементов и скрытых работ. В последнем случае акты на скрытые работы не составляются. СОКК могут применяться наряду (и взамен) с маршрутными паспортами и журналами поэтапной приемки.

3. Одной из целей операционного контроля качества является накопление информации для статистического регулирования качества, поэтому в графе разд. 3 Журнала операционного контроля качества (приложение 14), предназначенной для фиксации дат предъявления операций к сдаче и записи оценок качества, следует также вести учет дат возврата для доработки с фиксацией дефектов (и их причин), приведших к возврату. Сбор данных, необходимых для статистического регулирования качества (т. е. анализа и принятия мер), должен осуществляться путем просмотра хранящихся у производителей работ схем (СОКК) представителями органов управления качеством. Возможно также периодическое представление в орган управления статистических карт, заполняемых производителями работ на основе СОКК.

4. В данном приложении приведены схемы, разработанные в качестве примера на некоторые из основных строительно-монтажных процессов. В схемах первые две цифры шифра процесса обозначают номер соответствующего подраздела Технических правил контроля качества и приемки строительных работ на объектах Министерства обороны, а цифра после тире — порядковый номер схемы, разработанной для этого подраздела. Полная форма СОКК, содержащая графу для оценки качества, помещена в приложении 14.

| СОКК | Процесс: *Отрывка траншей (котлованов)* | | | | Шифр процесса: 5.2—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| **1. Подготовительные работы** | | | | | |
| 1.1. Очистка территории | Отсутствие леса, пней, валунов и т. д. | Визуально | Мастер до выполнения мероприятий по отводу поверхностных вод | — | |
| 1.2. Срезка растительного грунта | Отсутствие растительного грунта | » | То же | — | |
| 1.3. Отвод поверхностных и грунтовых вод | Соответствие проекту, ППР и ТК; наличие канавки и уклонов | » | Прораб до геодезической разбивки сооружений | — | |
| 1.4. Закрепление на местности осей, границ выемок и их отметок | Соответствие проекту | Теодолит, стальная лента, нивелир, обноска и визирка | Прораб до разработки грунта в выемках | Геодезист | |
| **2. Разработка грунта** | | | | | |
| 2.1. Последовательность разработки грунта | Соответствие ППР и ТК | Визуально, геодезические разбивочные знаки | Мастер в процессе разработки грунта | — | |
| 2.2. Правильность разработки грунта | Соответствие ППР, ТК и п. 5.2 | То же | Прораб в процессе разработки грунта | — | |
| 2.3. Форма, расположение и размеры выемки в плане | Соответствие проекту | » | Прораб после окончания разработки грунта | — | |

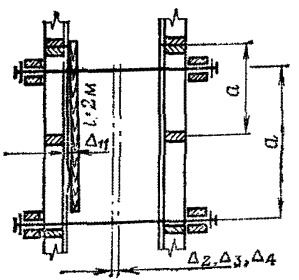
| СОКК | Процесс: Отрывка траншей (котлованов) | | | | Шифр процесса: 5.2—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| 2.4. Величина недобора грунта | По табл. 89. Перебор грунта не допускается | Обноска и визирка | Мастер в процессе разработки грунта | — | |
| 2.5. Крутизна откосов | Соответствие проекту и табл. 86. Увеличение крутизны откосов не допускается | Шаблоны | То же | — | |
| 2.6. Состояние откосов | Отсутствие трещин у бровок и на откосах | Визуально | Мастер перед началом каждой смены | — | |
| **3. Устройство креплений откосов (при необходимости)** | | | | | |
| 3.1. Правильность устройства креплений | Соответствие проекту и СНиП | Визуально, стальная лента, метр | Прораб в процессе устройства креплений | — | |
| 3.2. Состояние креплений | Соответствие проекту | Визуально | Мастер ежедневно перед началом работ | — | |
| **4. Зачистка дна** | | | | | |
| 4.1. Отметки дна | ±0,05 м | Нивелир | Прораб после зачистки дна | Геодезист | |
| 4.2. Ровность дна, горизонтальность или соблюдение заданных уклонов | ±0,0005 | Нивелир, трехметровая рейка с уровнем | То же | » | |

| СОКК | Процесс: Отрывка траншей (котлованов) | | | | Шифр процесса: 5.2—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| 4.3. Устранение переборов грунта | Переборы не допускаются | Нивелир, трехметровая рейка с уровнем | Прораб после устранения переборов | Геодезист | |
| 4.4. Состояние и качество грунтов оснований | Соответствие проекту | Визуально, приборы для испытания грунтов | Прораб после окончания земляных работ | Лаборатория, геолог | |
| **5. Образование временных отвалов грунта** | | | | | |
| 5.1. Последовательность укладки грунта | Соответствие ППР и ТК | Визуально, геодезические разбивочные знаки | Мастер в процессе укладки грунта | — | |
| 5.2. Правильность укладки грунта | То же | То же | То же | — | |
| 5.3. Форма, расположение и размеры в плане | » | » | Прораб после укладки грунта | — | |
| 5.4. Крутизна откосов | По табл. 86 | Шаблон | То же | — | |
| 5.5. Состояние поверхности отвалов | Отсутствие неровностей, способствующих застою воды | Визуально | » | — | |

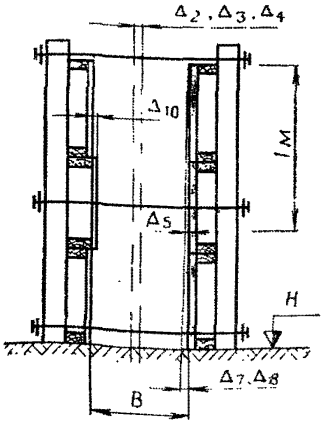
| СОКК | Процесс: Возведение насыпей | | | | Шифр процесса: 5.3—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| **1. Приемка основания** | | | | | |
| 1.1. Осушение, срезка растительного слоя, вспашка, нарезка уступов и т. п. | Соответствие проекту | Визуально | Прораб до отсыпки насыпи | — | |
| 1.2. Уклон, обеспечение стока поверхностных вод | То же | Визуально, нивелир | То же | Геодезист | |
| 1.3. Плотность | » | Плотномер | » | Лаборатория | |
| 1.4. Влажность | » | Влагомер | » | » | |
| **2. Приемка грунта для отсыпки насыпи** | | | | | |
| 2.1. Вид грунта | Соответствие проекту | Визуально | Мастер при приемке грунта | Лаборатория | |
| 2.2. Средняя плотность грунта | То же | Плотномер | То же | » | |
| 2.3. Влажность | » | Влагомер | » | » | |
| 2.4. Содержание мерзлого грунта | До 60% при планировке площадок | Визуально | Мастер | — | |

| СОКК | Процесс: Возведение насыпей | | | | Шифр процесса: 5.3—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| **3. Отсыпка и уплотнение грунта в насыпи** | | | | | |
| 3.1. Толщина укладываемых слоев грунта | Соответствие ППР и ТК | Стальной метр | Мастер в процессе отсыпки | — | |
| 3.2. Число проходов или скорость грунтоуплотняющих средств | То же | Визуально или по спидометру | Мастер в процессе уплотнения грунта | — | |
| 3.3. Величина перекрытия следа грунтоуплотняющих средств | » | Стальной метр | То же | — | |
| 3.4. Степень уплотнения грунта в укладываемых слоях | Соответствие проекту | Плотномер | Мастер и прораб в процессе уплотнения грунта | Лаборатория | |
| **4. Планировка насыпи и откосов** | | | | | |
| 4.1. Уклоны, обеспечение стока воды | — | Нивелир, визуально | Мастер в процессе планировки | Геодезист | |
| 4.2. Отклонение отметок бровки или оси насыпи | ±0,05 м | Нивелир | То же | » | |

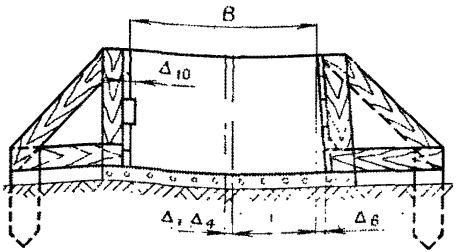
| СОКК | Процесс: Обратная засыпка выемок | | | | Шифр процесса: 5.4—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| **1. Приемка грунта для обратной засыпки** | | | | | |
| 1.1. Вид грунта | Соответствие проекту | Визуально | Мастер при приемке грунта | Лаборатория | |
| 1.2. Средняя плотность грунта | То же | Плотномер | То же | » | |
| 1.3. Влажность | » | Влагомер | » | » | |
| 1.4. Содержание мерзлого грунта | До 15% — при засыпке пазух между стенками котлована (траншеи) и сооружением; не допускается при засыпке пазух внутри зданий | Визуально | Мастер | » | |
| **2. Обратная засыпка и уплотнение грунта (см. п. 3 СОКК 5.3—1)** | | | | | |

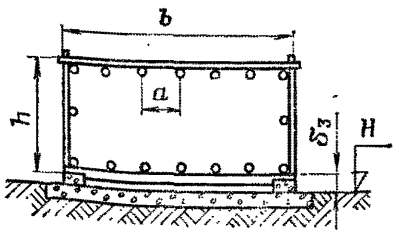
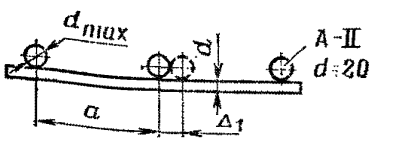
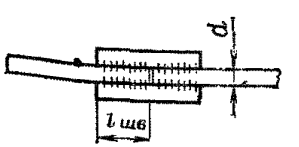
| СОКК | Процесс: Установка разборно-переставной опалубки | | | | Шифр процесса: 9.2—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| **1. Подготовка основания под опалубку** | | | | | |
| 1.1. Качество основания под стойки и другие поддерживающие конструкции | Плотность | Визуально | Мастер (производитель работ) | — | |
| 1.2. Расчистка рабочих швов | Чистота | » | То же | — | |
| 1.3. Проверка отметок основания | ±20 мм | Измерение, нивелир | » | — | |
| 1.4. Проверка правильности положения осей | ±20 мм | Рулетка, метр | » | — | |
| **2. Установка элементов опалубки** | | | | | |
| 2.1. Смещение осей опалубки от проектного положения фундаментов | $\Delta_1=15$ мм | Измерение, рулетка, метр | Мастер (производитель работ) | Геодезист |  |
| стен и колонн | $\Delta_2=8$ мм | То же | То же | » | |
| балок, прогонов, арок | $\Delta_3=10$ мм | » | » | » | |
| фундаментов под стальные колонны | $\Delta_4=1{,}1\sqrt{L}$ ($L$ — длина пролета) | » | » | » | |

| СОКК | Процесс: Установка разборно-переставной опалубки | | | | Шифр процесса: 9.2—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| 2.2. Расстояние между опорами изгибаемых элементов опалубки | ±25 мм | Измерение, рулетка, метр | Мастер (производитель работ) | Геодезист | |
| 2.3. Вертикальность рабочей плоскости опалубки: | | | | | |
| на 1 м высоты | $\Delta_5$=5 мм | Измерение, отвес, метр | То же | » | |
| на всю высоту: | | | | | |
| фундаментов | $\Delta_6$=20 мм | То же | » | » | |
| стен и колонн $H$ 5 м | $\Delta_7$=10 мм | » | » | » | |
| то же, более 5 м | $\Delta_8$=15 мм | » | » | » | |
| балок и арок | $\Delta_9$=5 мм | » | » | » | |
| 2.4. Перепад в стыках между соседними щитами или досками не более | $\Delta_{10}$=2 мм | Измерение, правило, метр | » | — | |
| 2.5. Внутренние размеры опалубки | B±3 мм | Измерение, метр, рулетка | » | Геодезист | |
| 2.6. Местные неровности опалубки при проверке двухметровой рейкой | $\Delta_{11}$=3 мм | Измерение, правило, метр | » | — | |




*B-размеры опалубки*



| СОКК | Процесс: Установка арматурных изделий и конструкций | | | | Шифр процесса: 9.3—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| **1. Установка арматурных сеток и каркасов** | | | | | |
| 1.1. Отметка основания | ±10 мм | Измерение, нивелир | Мастер (производитель работ) | Геодезист |   |
| 1.2. Марка арматурного изделия | С-I | Визуально | То же | — | |
| 1.3. Класс арматуры | А-II | » | » | — | |
| 1.4. Диаметр стержней | $d$ | Измерение, штангенциркуль | » | — | |
| 1.5. Смещение арматурных стержней: | | | | | |
| в сетках, каркасах | $\Delta_1 \leqslant \frac{1}{5} d_{max}$ | Измерение, метр | » | |   |
| в устанавливаемых конструкциях | $\Delta_2 \leqslant \frac{1}{4} d$ | То же | » | — | |
| 1.6. Размеры арматурных конструкций по длине $l$ и по ширине $b$ | $l$±10 мм, $b$+6 мм, $b$—3 мм | Измерение, рулетка, метр | » | Геодезист | |
| 1.7. Качество стыковых соединений с накладками или внахлестку, ванной электросваркой | $l_{шв}$±5% $h_{шв}$±0,5% | Измерение, образцы стыков | » | *Лаборант строительной лаборатории* |   |
| 1.8. Толщина бетонного защитного слоя $\delta_3$ | $\delta_3$±3 мм при толщине защитного слоя ⩽15 мм; ±5 мм при | Измерение, метр | » | — | |

| СОКК | Процесс: Бетонирование монолитных армированных стен СФС | | | | Шифр процесса: 9.4—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| **1. Подготовленность опалубки и конструкций к бетонированию** | | | | | |
| 1.1. Смещение осей опалубки от проектного положения | ±8 мм | Рулетка РС-2 | Мастер до укладки бетонной смеси | — | |
| 1.2. Отклонение опалубки от вертикали на 1 м высоты | ±5 мм | Теодолит Т15 | То же | — | |
| 1.3. Отклонение опалубки на всю высоту стен с $h$ до 5 м | ±10 мм | То же | » | — | |
| 1.4. Отклонение опалубки от вертикали на всю высоту стен с $h$ более 5 м | ±15 мм | » | » | — | |
| 1.5. Отклонение в расстоянии между внутренними поверхностями опалубки стен от проектных размеров | ±3 мм | Рулетка РС-2 | » | — | |
| 1.6. Отклонения в расстоянии между отдельными рабочими стержнями арматуры | ± 20 мм | То же | » | — | |
| 1.7. Отклонения в расстоянии между стержнями распределительной арматуры в одном ряду | ±25 мм | » | » | — | |

| СОКК | Процесс: Бетонирование монолитных армированных стен СФС | | | | Шифр процесса: 9.4—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| 1.8. Отклонения в отдельных местах в толщине защитного слоя | ±5 мм | Рулетка РС-2 | Мастер до укладки бетонной смеси | — | |
| **2. Укладка и уплотнение бетонной смеси** | | | | | |
| 2.1. Марка бетона | По проекту | По паспорту (записи в накладной) | Мастер постоянно | — | |
| 2.2. Подвижность бетонной смеси | 8—10 см | По осадке | Лаборант строительной лаборатории | — | Проверяется не реже двух раз в смену при установившейся погоде и постоянной влажности заполнителей и не реже чем через 2 ч при резком изменении влажности |
| 2.3. Жесткость бетонной смеси | 8—10 с | По секундомеру | Лаборант | — | |
| 2.4. Степень уплотнения | До появления цементного молока | Визуально | Мастер | — | |
| 2.5. Толщина укладываемых слоев | 1,25 длины рабочей части вибратора | Рулетка РС-2 | Мастер постоянно | — | |
| 2.6. Устройство рабочих швов | Перпендикулярно к поверхности стен | Визуально | То же | Строительная лаборатория | Строительная лаборатория устанавливает продолжительность перерывов в бетонировании в зависимости от сроков схватывания применяемого цемента и условий твердения бетона |

| СОКК | Процесс: Бетонирование монолитных армированных стен СФС | | | | Шифр процесса: 9.4—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| 2.7. Отбор проб и изготовление образцов для испытания на прочность | Изготовить по одной серии образцов (3 шт.) на каждые 50 м³ уложенного бетона | Специальные формы | Мастер постоянно | Инспектор | — |
| **3. Выдерживание бетона и распалубливание забетонированных конструкций** | | | | | |
| 3.1. Уход за бетоном | Поддерживать температурно-влажностный режим, обеспечивающий нарастание прочности бетона заданными темпами | Визуально | То же | — | |
| 3.2. Срок и последовательность распалубливания конструкций | Снятие опалубки, воспринимающей массу бетона конструкций фортификационных сооружений, армированных сварными несущими каркасами, допускается после достижения бетоном прочности, равной 25% проектной | По рекомендациям строительной лаборатории | Мастер перед распалубливанием | Строительная лаборатория | |

| СОКК | Процесс: Бетонирование монолитных армированных стен СФС | | | | Шифр процесса: 9.4—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| **4. Контроль качества бетона, промежуточная и окончательная приемка выполненных работ** | | | | | |
| 4.1. Соответствие фактической прочности бетона в конструкции проектной, а также заданной в сроки промежуточного контроля (перед снятием несущей опалубки и т. п.) | $R_{28} \pm 10\%$ | Испытание на прессе | Строительная лаборатория постоянно | Инспектор | При бетонировании стен наиболее ответственных фортификационных сооружений в каждой серии должны отбираться дополнительно 6 образцов бетона, которые подлежат испытанию (по три образца) через 3 и 6 месяцев после бетонирования |
| 4.2. Соответствие морозостойкости и водонепроницаемости бетона требованиям проекта | Отбор проб бетонной смеси должен производиться на бетонных заводах и установках перед началом приготовления каждого состава бетона и в дальнейшем не реже одного раза в квартал, а также при изменении характеристик используемых материалов | Холодильная камера | То же | » | |

| СОКК | Процесс: Бетонирование монолитных армированных стен СФС | | | | Шифр процесса: 9.4—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| 4.3. Соответствие конструкций стен рабочим чертежам и правильность их расположения в плане и по высоте | Согласно проекту | Теодолит Т15, нивелир Н3, рейка РН-4, рулетка РС-20 | Мастер | Инспектор | Отклонения в размерах и положении выполненных монолитных бетонных и железобетонных конструкций не должны превышать допусков, предусмотренных нормативными документами |
| 4.4. Наличие и соответствие проекту отверстий, проемов, каналов деформационных швов, закладных частей и т. п. | То же | То же | » | » | |

| СОКК | Процесс: Раздельное бетонирование стен вибронагнетательным способом при наружном вибрировании и подаче раствора через боковые отверстия в опалубке | | | | Шифр процесса: 9.6—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| **1. Особые требования к опалубке** | | | | | |
| 1.1. Герметичность | Зазоры между элементами, соприкасающимися с бетоном, не допускаются | Визуально, щупом | Мастер | Инспектор | |

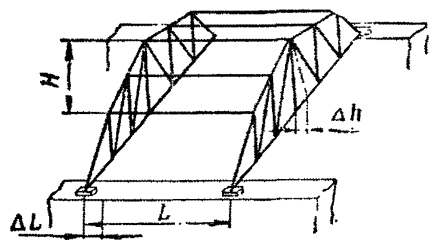
| СОКК | Процесс: Раздельное бетонирование стен вибронагнетательным способом при наружном вибрировании и подаче раствора через боковые отверстия в опалубке | | | | Шифр процесса: 9.6—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| 1.2. Расстояние между боковыми отверстиями для нагнетания раствора и устройствами для крепления вибраторов | ±2 см | Метр металлический | Мастер | Инспектор | |
| **2. Качество строительных материалов, поступающих на строительную площадку** | | | | | |
| 2.1. Марка и активность цемента | 600—5% | Испытание образцов | Строительная лаборатория контролирует каждую партию по прибытии и по истечении месяца хранения | Инспектор | |
| 2.2. Загрязненность песка (содержание глинистых и пылевидных частиц) | ⩽0,5% | Просеивание на контрольных ситах | То же | » | |
| 2.3. Модуль крупности песка | ⩾2 | То же | » | » | |
| 2.4. Максимальная крупность зерен песка | 3 мм | » | » | » | |

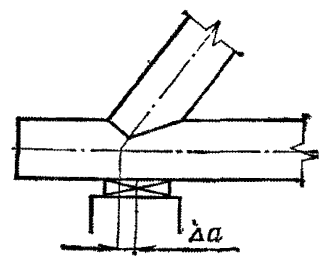
| СОКК | Процесс: Раздельное бетонирование стен вибронагнетательным способом при наружном вибрировании и подаче раствора через боковые отверстия в опалубке | | | | Шифр процесса: 9.6—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| 2.5. Загрязненность щебня (содержание глинистых и пылевидных частиц) | Не более 1% | Просеивание на контрольных ситах | Строительная лаборатория контролирует каждую партию по прибытии и после атмосферных осадков | Инспектор | |
| 2.6. Наличие зерен щебня менее 40 мм | Не более 12% | То же | То же | » | |
| 2.7. Наличие лещадных зерен щебня | Не более 25% | » | » | » | |
| **3. Засыпка крупного заполнителя (щебня) в форму-опалубку стены** | Равномерность засыпки щебня по высоте | Промером, рулетка РС-20 | Мастер | — | |
| **4. Приготовление, активация и нагнетание раствора** | | | | | |
| 4.1. Состав раствора Ц:П:В/Ц | 1:1:0,3 | Визуально по показаниям дозатора | Мастер, лаборант постоянно | Инспектор | Допускаемые отклонения дозирования ±2%. При назначении водоцементного отношения учитывать влажность заполнителей |
| 4.2. Введение суперпластификатора С-3 | 1,1% от массы цемента | То же | То же | » | |

| СОКК | Процесс: Раздельное бетонирование стен вибронагнетательным способом при наружном вибрировании и подаче раствора через боковые отверстия в опалубке | | | | Шифр процесса: 9.6—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| 4.3. Подвижность раствора | 11,5—12 см | Путем погружения конуса СтройЦНИЛ | Мастер, лаборант постоянно | Инспектор | |
| 4.4. Количество поданного раствора в бетонируемую конструкцию и уровень раствора в крупном заполнителе | Перепады в уровнях раствора 0,5 м | Путем учета поданных замесов электрощупами, опускаемыми в контрольные трубы и визуально | Мастер, оператор, контролер постоянно | » | |
| **5. Качество бетона** | | | | | |
| 5.1. Отбор проб и изготовление образцов | Изготовить серию образцов (9 шт.) на каждые 50 м³ уложенного бетона | Визуально | Мастер, лаборант | Инспектор | |
| 5.2. Марочная прочность образцов в 3, 28, 180-дневном возрасте | ±10% | Пресс 500 т | Строительная лаборатория | » | |

| СОКК | Процесс: Монтаж деревянных ферм | | | | Шифр процесса: 11.3—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| **1. Подготовка к монтажу** | | | | | |
| 1.1. Положение фермы с затяжкой при укрупнительной сборке | Вертикальное | Визуально | Мастер | Прораб | |
| 1.2. Отклонения от проектных размеров фермы: | | | | | |
| по длине $L$ | ±20 мм | Рулетка РС-20 | Прораб | Инспектор | |
| по высоте $H$ | ±10 мм | То же | » | » | |
| 1.3. Отклонения сжатых элементов фермы от проектного положения ($\Delta a$) | 1/300 длины элемента $a$ | Рулетка РЖ-1 | » | » | |
| 1.4. Отклонения от проектной глубины врубок ($h_1$) | ±2,5 мм | То же | » | » | |
| 1.5. Отклонения от проектных размеров поперечных сечений элементов фермы ($b$, $h$) | ±2 мм | » | » | » | |
| 1.6. Отклонения от проектных расстояний между центрами рабочих болтов в соединениях: | | | | | |
| для входных отверстий | ±2 мм | » | » | » | |

| СОКК | Процесс: Монтаж деревянных ферм | | | | Шифр процесса: 11.3—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| для выходных отверстий поперек волокон | 2% толщины пакета, но не более 5 мм | Рулетка РЖ-1 | Прораб | Инспектор | |
| то же, вдоль волокон | 4% толщины пакета, но не более 10 мм | То же | » | » | |
| **2. Монтаж ферм** | | | | | |
| 2.1. Освобождение установленной фермы от захватов и стропов до закрепления ее связями | Не допускается | Визуально | Мастер | Прораб | |
| 2.2. Опирание фермы на каменные конструкции без изоляции и антисептирования опорных частей фермы | То же | » | Прораб | Инспектор | |
| 2.3. Отклонения от проектных расстояний между осями ферм ($\Delta L$) | ±10 мм | Рулетка РС-20 | » | » | |
| 2.4. Отклонение фермы от вертикали на всю высоту $H$ ($\Delta h$) | ±0,002 $H$ | Отвес, рулетка РЖ-1 | » | » | |
| 2.5. Смещение ($\Delta a$) центра опорных узлов фермы от центра площадок | ±10 мм | Рулетка РЖ-1 | » | » | |



| СОКК | Процесс: Герметизация стыков между элементами железобетонных конструкций с использованием нетвердеющих мастик | | | | Шифр процесса: 12.2—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| **1. Подготовка материалов** | | | | | |
| 1.1. Соответствие материалов проекту | По паспортам | Проверка паспортов | Мастер перед началом работ | Лаборатория | |
| 1.2. Температура герметизирующей мастики при укладке | В зависимости от температуры воздуха | Термометр | Мастер в процессе укладки мастики | » | |
| 1.3. Выдерживание герметизирующей прокладки в раскатанном виде при положительной температуре | До достижения материалом устойчивой формы в раскатанном состоянии | Визуально | Мастер перед укладкой прокладок | » | |
| 1.4. Удаление с поверхности прокладок посыпки или прокладочной бумаги | — | » | То же | » | |
| **2. Подготовка поверхности стыков** | | | | | |
| 2.1. Сопряжение смежных элементов: | | | | | |
| радиус выкружки или сторона фаски | 100 мм | Визуально | Мастер после выполнения сопряжения | Инспектор | |
| прочность раствора | ≧10 МПа | » | | | |
| 2.2. Чистота поверхности | Отсутствие загрязняющих материалов | » | Мастер перед укладкой мастик или прокладок | » | |

| СОКК | Процесс: Герметизация стыков между элементами железобетонных конструкций с использованием нетвердеющих мастик | | | | Шифр процесса: 12.2—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| 2.3. Промывка поверхности стыков растворителем | Полное испарение растворителя | Визуально | Мастер перед укладкой мастик или прокладок. | Инспектор | |
| 2.4. Влажность бетонной поверхности | Не более 5% | Электровлагомер | То же | Лаборатория | |
| **3. Технологический процесс герметизации** | | | | | |
| 3.1. Температура наружного воздуха | Не ниже 253 К | Термометр | Мастер в процессе производства работ | Лаборатория | |
| 3.2. Укладка упора из герметизирующей прокладки | Плотное прилегание | Визуально | То же | Инспектор | |
| 3.3. Наращивание пористой прокладки по длине | Срез под углом 30° | » | » | » | |
| 3.4. Толщина слоя мастики в стыке | Не менее 20 мм | Щуп (шило) | » | » | |
| 3.5. Плотность прилегания мастики к стыкуемым поверхностям | Отсутствие пустот | Визуально | » | » | |
| 3.6. Усиление мест пересечения вертикальных и горизонтальных стыков | Дополнительный слой герметизирующей мастики | » | » | » | |
| 3.7. Качество выполненных работ | По $\frac{\text{ВСН-15—75}}{\text{МО СССР}}$ | Вакуум-рамка | Мастер после окончания работ | Лаборатория | |

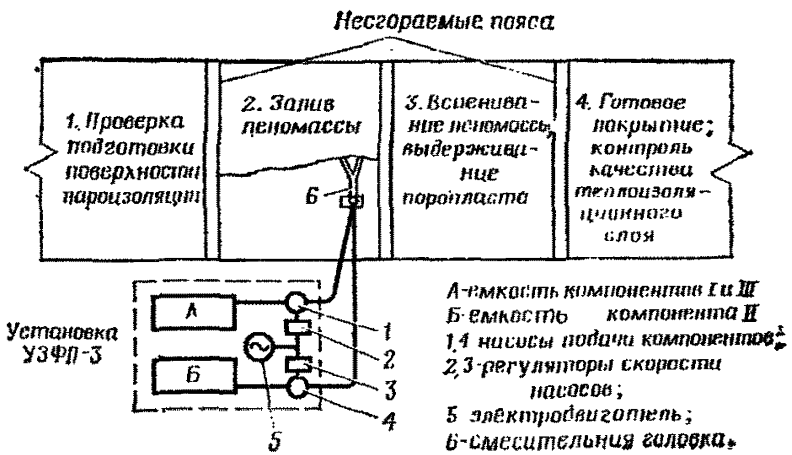
| СОКК | Процесс: Устройство оклеечной гидроизоляции из гидроизола | | | | Шифр процесса: 13.2—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| **1. Подготовка материалов** | | | | | |
| 1.1. Сроки хранения материалов заводского изготовления (гидроизол, горячая битумная мастика) | Указаны в паспортах | Проверка паспортов | Мастер перед применением материалов | Лаборатория | |
| 1.2. Выравнивание гидроизола в раскатанном состоянии в штабелях | 20 ч при температуре не ниже 288 К | Визуально | То же | — | |
| 1.3. Приготовление грунтовки — разжиженного битума (дозировка компонентов) | 30—35% битума, 70—65% разжижителя | Мерные емкости | Мастер в процессе приготовления грунтовки | Лаборатория | |
| **2. Подготовка поверхности** | | | | | |
| 2.1. Ровность (просветы под рейкой): | | | | | |
| на горизонтальной поверхности и в направлении вдоль уклона | Не более 5 мм | Рейка трехметровая | Мастер после устройства выравнивающей стяжки | Инспектор | |
| на вертикальной поверхности и в направлении поперек уклона | Не более 10 мм, всего не более одного просвета на 1 м | То же | То же | » | |

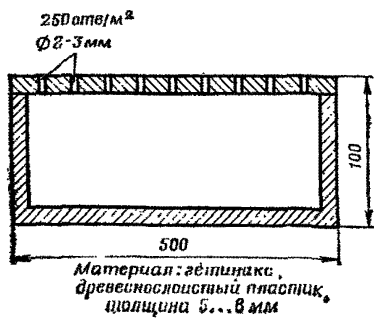
| СОКК | Процесс: Устройство оклеечной гидроизоляции из гидроизола | | | | Шифр процесса: 13.2—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| 2.2. Сопряжение смежных поверхностей: радиус закругления или фаска | Не менее 10 см; под углом 45° | угольник Рулетка. | Мастер после устройства выравнивающей стяжки | Инспектор | |
| 2.3. Поверхностная влажность бетона | Не более 5% (при отрыве пробных кусков разрыв по материалу или по мастике не менее чем на половине площади наклейки) | Пробная наклейка кусков рулонного материала размером 1 м² — не менее 5 мест на 100 м² поверхности | Мастер перед огрунтовкой | Лаборатория | |
| **3. Наклеивание гидроизоляционного ковра** | | | | | |
| 3.1. Температура воздуха | Не ниже 278 К | Термометр | Мастер в процессе производства работ | Инспектор. | |
| 3.2. Температура приклеивающих горячих битумных мастик | 433—453 К | » | Мастер в процессе наклеивания | » | |
| 3.3. Толщина слоя приклеивающих мастик | 2 мм | Щуп (шило) со шкалой | Мастер в процессе нанесения мастики | » | |
| 3.4. Расположение полотнищ гидроизола в смежных слоях | В одном направлении | Визуально | То же | » | |

| СОКК | Процесс: Устройство оклеечной гидроизоляции из гидроизола | | | | Шифр процесса: 13.2—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| 3.5. Нахлестка полотнищ гидроизола: | | | | | |
| в продольных стыках | 10—12 см | Рулетка | Мастер в процессе наклеивания | Инспектор | |
| в поперечных стыках | 15—20 см | » | То же | » | |
| разбежка стыков | 30 см | » | » | » | |
| 3.6. Сопряжение с другими видами гидроизоляции, наклеивание в местах установки закладных деталей и в местах ввода инженерных коммуникаций | В соответствии с пп. 13.1.5—13.1.16 Технических правил | Визуально | » | » | |
| **4. Готовое покрытие** | | | | | |
| 4.1. Внешний вид | Отсутствие вмятин, воздушных и водяных пузырей | Визуально | Мастер через 2 сут после окончания работ | Лаборатория | |
| 4.2. Количество наклеенных слоев | В соответствии с требованиями проекта | Пробный надрез | То же | » | |
| 4.3. Прочность приклейки (адгезия) | При отрыве разрыв по материалу или мастике, всего не менее 5 мест на площади 100 м² | Пробный отрыв | » | » | |
| 4.4. Водонепроницаемость | Отсутствие протечек, пятен, подтеков, отпотеваний | Искусственное дождевание | » | » | |

| СОКК | Процесс: Устройство теплоизоляции чердачного вентилируемого перекрытия из фенольного поропласта ФЛ-3 (средняя плотность ФЛ-3 = 0,2 г/см³) | | | | Шифр процесса: 14.4—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| **1. Подготовка поверхности пароизоляции** | | | | | |
| 1.1. Наличие зазоров, трещин в пароизоляционном слое | Не допускается | Визуально | Мастер до залива | Прораб | |
| 1.2. Наличие пыли, грязи | То же | » | То же | » | |
| **2. Проверка исходных материалов (компоненты I, II, III)** | | | | | |
| 2.1. Плотность (компонент II) | От 1,28 до 1,31 | Денсиметр | Лаборант строительной лаборатории | — | |
| 2.2. Вязкость (компонент II) | 60 с | Вискозиметр ВЗ-4 | То же | — | |
| 2.3. Время вспенивания после начала перемешивания | Не ранее 20 с | Секундомер | » | — | |
| 2.4. Водородный показатель | Не ниже 7 | Секундомер по универсальной индикаторной бумаге | Лаборант | — | |

| СОКК | Процесс: Устройство теплоизоляции чердачного вентилируемого перекрытия из фенольного поропласта ФЛ-3 (средняя плотность ФЛ-3 = 0,2 г/см³) | | | | Шифр процесса: 14.4—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| **3. Проверка работы установки на заданном режиме** | | | | | |
| 3.1. Время вспенивания массы после пробной заливки | 1—3 мин | Секундомер, визуально | Мастер до залива | Инспектор | |
| 3.2. Время отверждения массы после пробной заливки | 5—15 мин | То же | То же | » | |
| **4. Залив теплоизоляционного слоя** | | | | | |
| 4.1. Равномерная толщина слоя пеномассы | ±10% | Стальная линейка | Мастер при заливе | Инспектор | |
| 4.2. Температура наружного воздуха (без утепления установки) | ≥253 К | Термометр | То же | » | |
| 4.3. Скорость ветра | До 5 м/с | Анемометр | » | » | |
| 4.4. Наличие атмосферных осадков | Не допускается | Визуально | » | » | |



| СОКК | Процесс: Устройство теплоизоляции чердачного вентилируемого перекрытия из фенольного поропласта ФЛ-3 (средняя плотность ФЛ-3 = 0,2 г/см³) | | | | Шифр процесса: 14.4—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| 4.5. Размер формы контрольных образцов | Не менее 500×250×100 мм | Линейка | Мастер при заливе | Инспектор |  |
| 4.6. См. п. 3.1 | | | | | |
| 4.7. См. п. 3.2 | | | | | |
| **5. Выдерживание теплоизоляционного слоя** | | | | | |
| при температуре воздуха ⩾293 К | 24 ч | Часы | Мастер после вспенивания | Инспектор | |
| при отрицательной температуре воздуха | 3—5 сут | » | То же | » | |
| **6. Параметры теплоизоляционного слоя** | | | | | |
| 6.1. Отклонение толщины слоя от проектной | ±10% | Щуп | Мастер | Инспектор | |
| 6.2. Ровность слоя (просвет под двухметровой рейкой) | ±5 см | Двухметровая рейка, стальная линейка | » | » | |

| СОКК | Процесс: Устройство теплоизоляции чердачного вентилируемого перекрытия из фенольного пенопласта ФЛ-3 (средняя плотность ФЛ-3 = 0,2 г/см³) | | | | Шифр процесса: 14.4—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| **7. Испытание контрольных образцов** | | | | | |
| 7.1. Средняя плотность | 0,2 г/см³ | В строительной лаборатории | Лаборант | Инспектор | |
| 7.2. Предел прочности | Не менее 3,5 МПа | То же | » | » | Образцы для физико-механических испытаний вырезаются из контрольного блока после срезки со всех его сторон поверхностного слоя толщиной 15—20 мм |
| 7.3. Водопоглощение за 24 ч по объему | Не более 40% | » | » | » | |
| 7.4. Коэффициент теплопроводности при 293 К | Не более 0,2 кДж/м·ч·К | » | » | » | |
| 7.5. Рабочий диапазон температур | От 213 до 433 К | » | » | » | |
| 7.6. См. п. 2.4 | | | | | |
| **8. Устройство цементной стяжки** | | | | | |
| 8.1. Марка раствора | 100 | По накладной | Мастер | Инспектор | |
| 8.2. Толщина стяжки | 20—30 мм | Щуп | » | » | |
| 8.3. Ровность поверхности стяжки (просвет под двухметровой рейкой) | ±5 мм | Двухметровая рейка, стальная линейка | » | » | |

| СОКК | Процесс: Устройство горизонтального трубчатого дренажа из асбестоцементных труб в легких суглинках | | | | Шифр процесса: 15.3—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| **1. Качество асбестоцементных труб, материалов фильтрующей засыпки и их подготовка** | | | | | |
| 1.1. Допускаемое искривление труб (на длину трубы) | 12 мм | Рейка | Мастер перед укладкой | Лаборатория | |
| 1.2. Отсутствие трещин, отколов, отслоений | — | Визуально | То же | » | |
| 1.3. Ширина пропилов | 3—7 мм | Рулетка | » | » | |
| 1.4. Расстояние между пропилами | 250 мм | » | » | » | |
| 1.5. Расстояние от конца трубы до первого пропила | 250 мм | » | » | » | |
| 1.6. Гранулометрический состав материалов фильтрующей засыпки: | | | | | |
| гравий мелкий | 20—5 мм | Набор сит | Мастер перед применением состава | » | |
| гравий особо мелкий | 10—5 мм | То же | То же | » | |

| СОКК | Процесс: Устройство горизонтального трубчатого дренажа из асбестоцементных труб в легких суглинках | | | | Шифр процесса: 15.3—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| **2. Разбивочные работы** | | | | | |
| 2.1. Правильность разбивки осей траншей: в плане | ±3 см | Теодолит | Производитель работ перед началом земляных работ | Геодезист, инспектор | |
| по высоте | ±0,5 см | Нивелир | То же | То же | |
| 2.2. Закрепление разбивки: правильность размещения знаков | Начало и конец осевой линии | Визуально | » | » | |
| устойчивость знаков | То же | » | » | » | |
| **3. Земляные работы** | | | | | |
| 3.1. Профиль траншей: ширина по дну | 0,6 м | Рулетка | Мастер в процессе выполнения работ | Геодезист, инспектор | |
| крутизна откосов | 1,5 | Шаблон | То же | То же | |
| **4. Устройство песчаного основания под трубы** | | | | | |
| 4.1. Предельный уклон: на проектных точках | ±0,001 | Нивелир | Мастер перед укладкой труб | Геодезист, инспектор | |
| на промежуточных точках | ±0,001 | Визирки | То же | То же | |

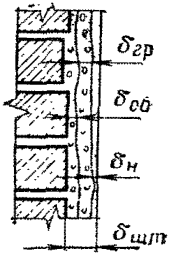
| СОКК | Процесс: Устройство горизонтального трубчатого дренажа из асбестоцементных труб в легких суглинках | | | | Шифр процесса: 15.3—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| 4.2. Ровность поверхности (просветы под рейкой) | Не более 0,5 см | Рейка трехметровая | Мастер перед укладкой труб | Геодезист, инспектор | |
| **5. Укладка асбестоцементных труб** | | | | | |
| 5.1. Отметки лотков труб в колодцах | ±5 мм | Нивелир | Мастер перед укладкой труб | Геодезист, инспектор | |
| 5.2. Прямолинейность укладки каждой трубы (отклонение оси) | Не более ±2 см | Отвес | Мастер в процессе укладки труб | То же | |
| 5.3. Прямолинейность участка трубопровода между смежными колодцами | Не более 50 мм | С помощью источника света и зеркала | То же | » | |
| 5.4. Правильность стыков труб | По проекту | Визуально | » | » | |
| 5.5. Укладка фильтрующей засыпки: | | | | | |
| порядок засыпки и толщина отдельных слоев | По проекту | Рулетка | Мастер в процессе работ | Инспектор | |
| уплотнение засыпки | Толщина слоя 20 см | » | То же | » | |

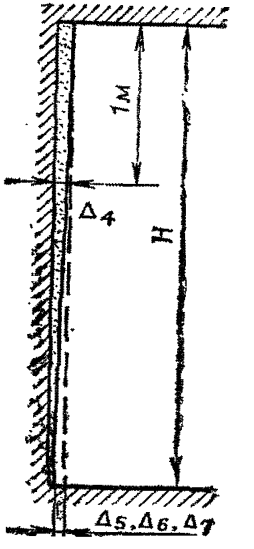
| СОКК | Процесс: Устройство кровли из горячей битумной мастики, армированной стеклосеткой, по железобетонным плитам | | | | Шифр процесса: 16.3—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| **1. Соответствие вида применяемых материалов проекту и их качество** | | | | | |
| 1.1. Горячая битумная мастика заводского изготовления | Указаны в паспортах | Проверка паспортов | Мастер перед применением материалов | Лаборатория | |
| 1.2. Грунтовка — разжиженный битум заводского изготовления | То же | То же | То же | » | |
| 1.3. Стеклосетка марки ССС | » | » | » | » | |
| 1.4. Гравий для защитного слоя: | | | | | |
| гранулометрический состав | 5—10 мм | Набор сит | » | » | |
| марка по морозостойкости | Не ниже 100 | Согласно ГОСТ | » | » | |
| **2. Подготовка основания** | | | | | |
| 2.1. Ровность (просветы под рейкой): | | | | | |
| в направлении вдоль ската | Не более 5 мм | Рейка трехметровая | Мастер после устройства выравнивающей стяжки | Инспектор | |
| в направлении поперек ската | Не более 10 мм, всего не более одного просвета на 1 м | То же | То же | » | |

| СОКК | Процесс: Устройство кровли из горячей битумной мастики, армированной стеклосеткой, по железобетонным плитам | | | | Шифр процесса: 16.3—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| 2.2. Сопряжение смежных поверхностей (переходные наклонные бортики): | | | | | |
| угол наклона | 45° | Рулетка, угольник | Мастер после устройства выравнивающей стяжки | Инспектор | |
| высота | 100 мм | То же | То же | » | |
| 2.3. Поверхностная влажность бетона | При отрыве пробных кусков разрыв по основе или мастике | Пробная наклейка кусков рулонного материала размером 1 м² — не менее 5 мест на 100 м² поверхности | Мастер перед огрунтовкой | » | |
| **3. Нанесение мастичного покрытия** | | | | | |
| 3.1. Температура воздуха | Не ниже 278 К | Термометр | Мастер в процессе нанесения мастики | Инспектор | |
| 3.2. Температура мастики | 433—453 К | » | Мастер | » | |
| 3.3. Толщина каждого слоя мастики | 2 мм | Щуп (шило) со шкалой | » | » | |
| 3.4. Укладка армирующих слоев стеклосетки: | | | | | |
| огрунтовка стеклосетки | Битум V марки: керосин =1:2 | Визуально | Мастер перед укладкой | » | |
| нахлестка полотнищ по длине и ширине | Не менее 100 мм | Рулетка | Мастер в процессе укладки | » | |

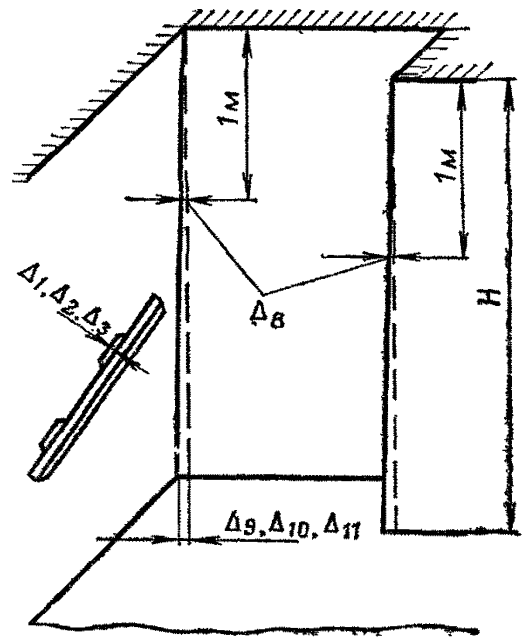
| СОКК | Процесс: Устройство кровли из горячей битумной мастики, армированной стеклосеткой, по железобетонным плитам | | | | Шифр процесса: 16.3—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| 3.5. Усиление мест примыкания кровель к выступающим конструктивным элементам, деформационным швам и др.: | | | | | |
| количество дополнительных слоев мастики и стеклосетки | 3 | Визуально | Мастер в процессе выполнения работ | Инспектор | |
| нахлестка первого дополнительного слоя мастики на основной | Не менее 150 мм | » | То же | » | |
| то же, последующих слоев | Не менее 100 мм | » | » | » | |
| **4. Устройство защитного слоя кровли** | | | | | |
| 4.1. Температура подогрева гравия | 373—393 К | Термометр | Мастер | Инспектор | |
| 4.2. Толщина слоя мастики для втапливания гравия | 2 мм | — | » | » | |
| 4.3. Толщина гравийного слоя | 10 мм | — | » | » | |
| **5. Готовая кровля** | | | | | |
| 5.1. Соответствие фактического уклона проектному | ±0,5% | Рулетка | Прораб через 2 сут после окончания работ | Инспектор | |
| 5.2. Водонепроницаемость | Отсутствие протечек | Метод дождевания | То же | » | |

| СОКК | Процесс: Устройство обыкновенной улучшенной штукатурки | | | | Шифр процесса: 17.2—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| **1. Приемка зданий, сооружений (их частей) под отделку** | Температура воздуха в помещениях не ниже 283 К | Визуально, приборы | Главный инженер СМУ (УНР), производитель работ | Приемочная комиссия | |
| **2. Подготовка поверхности к оштукатуриванию** | | | | | |
| 2.1. Влажность материала конструкции | ⩽8% | Отбор проб и испытание | Лаборант строительной лаборатории | Инспектор | |
| 2.2. Качество закрепления перегородок, оконных и дверных коробок и т. п. | По проекту | Визуально | Мастер (прораб) | » | |
| 2.3. Провешивание поверхности | — | Отвес, шнур, уровень | То же | — | |
| **3. Нанесение раствора на поверхности** | | | | | |
| 3.1. Вид раствора | Известковый | По талону (накладной) | Мастер (прораб) | — | |
| 3.2. Марка раствора | 4 | То же | Мастер, лаборант строительной лаборатории | — | |

| СОКК | Процесс: Устройство обыкновенной улучшенной штукатурки | | | | Шифр процесса: 17.2—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| 3.3. Подвижность раствора (осадка конуса): для обрызга | 9—14 см | Конус Строй-ЦНИЛ | Мастер (производитель работ) | — |  |
| для накрывки и грунта | 7—8 см | То же | То же | — | |
| 3.4. Толщина слоя обрызга | ⩽5 мм | Щуп, метр | » | — | |
| 3.5. Толщина слоя грунта | ⩽7 мм | То же | » | — | |
| 3.6. Толщина слоя накрывки | ⩽2 мм | » | » | — | |
| 3.7. Средняя толщина штукатурки ($\delta_{шт}$): | | | | | |
| высококачественной | 20 мм | » | » | — | |
| улучшенной | 15 мм | » | » | — | |
| простой | 12 мм | » | » | — | |
| 3.8. Число слоев в штукатурке: | | | | | |
| высококачественной | Обрызг, 1—2 слоя грунта, накрывка | Визуально | » | — | |
| улучшенной | Обрызг, грунт, накрывка | » | » | — | |
| простой | Обрызг, грунт | » | » | — | |

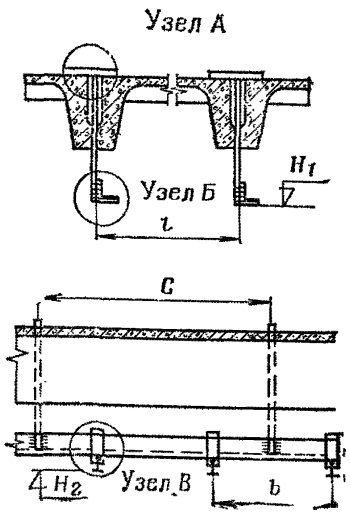
| СОКК | Процесс: Устройство обыкновенной улучшенной штукатурки | | | | Шифр процесса: 17.2—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| 3.9. Ровность поверхности штукатурки: высококачественной | Не более двух неровностей до $\Delta_1=2$ мм | Правило длиной 2 м, *щуп, метр* | Мастер (прораб) | Инспектор |  |
| улучшенной | Не более двух неровностей до $\Delta_2=3$ мм | То же | То же | » | |
| простой | Не более трех неровностей до $\Delta_3=5$ мм | » | » | » | |
| 3.10. Вертикальность (горизонтальность) поверхности штукатурки: *высококачественной* | $\Delta_4=1$ мм на 1 м высоты (длины), но не более $\Delta_5=5$ мм на всю высоту (длину) помещения | Отвес, рейка, уровень | Мастер (производитель работ) | » | |
| улучшенной | То же, но не более $\Delta_6=10$ мм на всю высоту (длину) помещения | То же | То же | » | |
| *простой* | $\Delta_7=15$ мм на всю высоту (длину) помещения | » | » | » | |

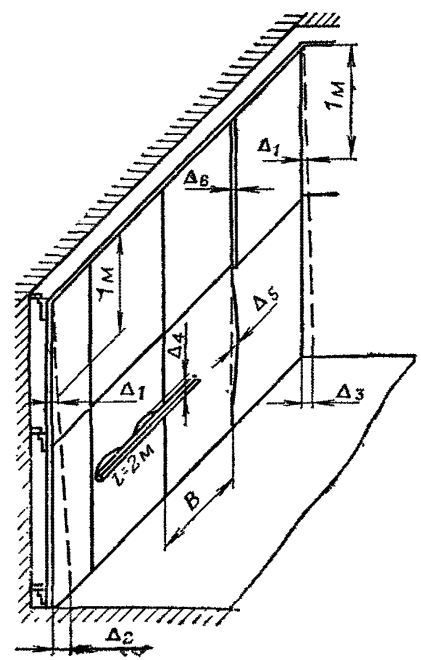
| СОКК | Процесс: Устройство обыкновенной улучшенной штукатурки | | | | Шифр процесса: 17.2—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| 3.11. Вертикальность лузг, усенков, оконных и дверных откосов, пилястр и столбов для штукатурки: | | | | | |
| высококачественной | $\Delta_8$=1 мм на 1 м высоты, но не более $\Delta_9$=3 мм на элемент | Отвес, рейка с отвесом, метр | Мастер (производитель работ) | Инспектор | |
| улучшенной | $\Delta_8$=2 мм; $\Delta_9$=5 мм | То же | То же | » | |
| простой | $\Delta_8$=10 мм; $\Delta_9$=10 мм | » | » | » | |
| 3.12. Ширина оштукатуриваемого откоса для штукатурки: | | | | | |
| высококачественной | ±2 мм | Метр, шаблон | » | » | |
| улучшенной | ±3 мм | То же | » | » | |
| простой | Не проверяется | — | — | — | |
| 3.13. Радиус лекальных, криволинейных поверхностей для штукатурки: | | | | | |
| высококачественной | ±5 мм | Циркуль, метр, шаблон | Мастер (производитель работ) | Инспектор | |
| улучшенной | ±7 мм | То же | То же | » | |
| простой | ±10 мм | » | » | » | |



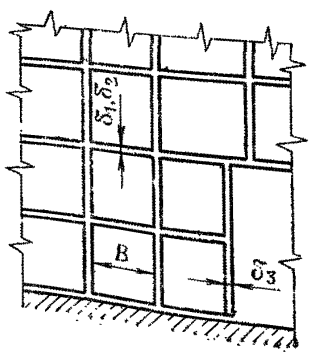
| СОКК | Процесс: Устройство каркаса для крепления лицевых элементов | | | | Шифр процесса: 17.3—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| **1. Разметка осей помещения и рядов лицевых элементов, выноска отметок** | По проекту | Измерение, рулетка, метр, нивелир | Мастер (производитель работ) | Геодезист | |
| **2. Установка подвесок и закрепление элементов чернового каркаса** | | | | | |
| 2.1. Расстояние между подвесками | ±10 мм | Измерение, рулетка, метр, шнур, гидравлический уровень | Мастер (производитель работ) | Инспектор | |
| 2.2. Искривление оси уголков | ±10 мм | То же | » | » | |
| 2.3. Отклонение отметок | ±5 мм | » | » | » | |
| 2.4. Качество обработки древесины огнезащитными составами | Без пропусков | » | » | » | |
| 2.5. Качество узлов | По проекту | Визуально, измерение, метр | » | » | |

| СОКК | Процесс: Устройство каркаса для крепления лицевых элементов | | | | Шифр процесса: 17.3—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| **3. Установка элементов чистового каркаса** | | | | | |
| 3.1. Расстояние между осями направляющих и брусков | ±2 мм | Измерение, рулетка | Мастер (производитель работ) | Инспектор | |
| 3.2. Искривление оси элементов | ±2 мм | Метр, шнур | То же | » | |
| 3.3. Отклонение отметок | 0,5 мм на 1 м и не более 10 мм на всю длину помещения | Гидравлический уровень, нивелир | » | » | |
| 3.4. Качество узлов и стыков в каркасе | По проекту | Визуально, измерение | » | » | |



| СОКК | Процесс: Установка лицевых элементов отделочно-акустических покрытий | | | | Шифр процесса: 17.3—2 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| **1. Проверка качества узлов соединения панелей и плит с каркасом** | По проекту | Осмотр | Производитель работ | — |  |
| **2. Установка лицевых элементов** | | | | | |
| 2.1. Размеры плит: АГШ-Т | ±2 мм | Метр, линейка, угольник | Мастер | Инспектор | |
| Акмигран | ±0,5 мм | То же | » | » | |
| 2.2. Качество лицевых элементов | По ГОСТ | Визуально | » | » | |
| 2.3. Вертикальность поверхности | $\Delta_1$=1 мм на 1 м высоты (длины), но не более $\Delta_2$=5 мм на всю высоту (длину) помещения | Отвес, рейка с отвесом, метр, шнур | » | » | |
| 2.4. Вертикальность углов | $\Delta_1$=1 мм на 1 м высоты, но не более $\Delta_3$=3 мм на элемент | Измерение, отвес, рейка с отвесом, метр, шнур | » | » | |

| СОКК | Процесс: Установка лицевых элементов отделочно-акустических покрытий | | | | Шифр процесса: 17.3—2 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| 2.5. Неровности поверхности, обнаруживаемые при прикладывании правила | Не более двух неровностей глубиной или высотой до $\Delta_4=3$ мм | Правило длиной 2 м, метр, щуп | Мастер | Инспектор | |
| 2.6. Искривление швов между плитами | Не более $\Delta_5=1$ мм на 1 м шва | Шнур, метр | » | » | |
| 2.7. Перепад между двумя смежными плитами | Не более $\Delta_6=0{,}5$ мм | Измерение, линейка, метр, щуп | » | » | |
| 2.8. Рисунок покрытия | По проекту | Визуально | » | » | |
| 2.9. Фактура плит | По паспорту | » | » | » | |
| 2.10. Несовпадение швов в смежных рядах плит | Не более $\Delta_7=1{,}5$ мм | Линейка | » | » | |
| 2.11. Наличие пятен, отколов у кромок и углов на лицевых элементах | Не допускается | Визуально | » | » | |
| 2.12. Толщина шва между плитами: | | | | | |
| Акмигран | Не более 1 мм | Метр | » | » | |
| АГШ-Т | Не более 6 мм | » | » | » | |

| СОКК | Процесс: Облицовка поверхности плитками | | | | Шифр процесса: 17.3—3 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| **1. Подготовка поверхности конструкций под облицовку** | По СНиП | Визуально, измерение | Мастер | Инспектор |  |
| **2. Подготовка плиток** | По СНиП | Визуально, измерение | Мастер | — | |
| **3. Облицовка поверхности** | | | | | |
| 3.1. Вид раствора | Цементный | По талону (накладной) | Мастер | Лаборант строительной лаборатории | |
| 3.2. Марка раствора | 50 | Образцы по ГОСТ | » | То же | |
| 3.3. Подвижность раствора | 7—8 см | Конус СтройЦНИЛ | » | » | |
| 3.4. Толщина швов: | | | | | |
| между плитками размером 200×200 мм | Не более $\delta_1=3\pm0{,}5$ мм | Щуп, метр | » | Инспектор | |
| между плитками меньшего размера | $\delta_2=2\pm0{,}5$ мм | То же | » | » | |
| в местах пригонки | $\delta_3\leqslant5$ мм | » | » | » | |
| 3.5. Отклонение от вертикали | 1,5 мм на 1 м, но не более 5 мм на всю высоту облицовки | Отвес, рейка с отвесом, метр | » | » | |
| 3.6. Неровности между плитками в швах | Не более 0,5 мм | Линейка, метр | » | » | |
| 3.7. Неровности поверхности облицовки | Не более двух неровностей до 2 мм на участке 2 м | Правило, щуп, метр | » | » | |

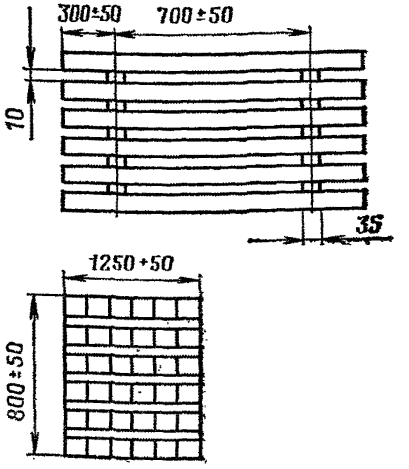
| СОКК | Процесс: Устройство противокоррозионного покрытия с применением эмали ЭП-755 (нанесение краскораспылителем) | | | | Шифр процесса: 22.2—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| **1. Качество исходных материалов (основы и отвердителя)** | Указаны в паспортах | Проверка соответствия лабораторных данных данным паспортов | Мастер перед началом работ | Лаборатория | |
| **2. Приготовление рабочего состава** | | | | | |
| 2.1. Дозирование компонентов (основа: отвердитель) | 100:5 (по массе) | Весы | Мастер в процессе приготовления рабочего состава | Лаборатория | |
| 2.2. Время перемешивания (до однородного состояния) | 15—20 мин | Часы | То же | » | |
| 2.3. Определение вязкости рабочего состава | 100—110 с (количество разбавителя не должно превышать 15% массы основы) | Вискозиметр ВЗ-4 | » | » | |
| 2.4. Время использования | При 293 К—4 ч | Часы | Мастер в процессе выполнения работ | — | |
| **3. Подготовка поверхности** | | | | | |
| 3.1. Очистка от ржавчины, загрязнений | Отсутствие ржавчины, окалины и т. п. | Визуально | Мастер перед нанесением покрытия | Инспектор | |

| СОКК | Процесс: Устройство противокоррозионного покрытия с применением эмали ЭП-755 (нанесение краскораспылителем) | | | | Шифр процесса: 22.2—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| 3.2. Обезжиривание | Отсутствие жировой пленки и пятен | Визуально (протирка светлой тканью) | Мастер перед нанесением покрытия | Инспектор | |
| **4. Нанесение покрытия** | | | | | |
| 4.1. Равномерность | Потеки, пропуски не допускаются | Визуально | Мастер в процессе выполнения работ | Инспектор | |
| 4.2. Количество слоев | По проекту | Запись в журнале | То же | » | |
| 4.3. Время выдержки каждого слоя | При 293 К—24 ч | Часы | » | » | |
| **5. Качество готового покрытия** | | | | | |
| 5.1. Время выдержки покрытия до начала эксплуатации | При 293 К — 7 сут | Наблюдение за состоянием покрытия | Мастер в процессе выдержки | Инспектор | |
| 5.2. Внешний вид | Отсутствие непокрашенных мест, потеков, шелушений | Визуально | Мастер | » | |
| 5.3. Адгезия | Края надрезов гладкие. Отсутствие отслоившихся кусочков покрытия | Метод решетчатых надрезов, визуально | То же | » | |
| 5.4. Толщина | 250 мкм | Толщиномер ИТП-1, ИТ-30 | » | » | |

| СОКК | Процесс: Устройство звукопоглощающей облицовки из пористого материала с перфорированным покрытием | | | | Шифр процесса: 23.2—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| **1. Подготовка материалов** | | | | | |
| 1.1. Соответствие материалов, конструкций требованиям проекта, ГОСТ и технических условий | Данные паспортов | Проверка паспортов | Мастер перед применением материалов | Лаборатория | |
| 1.2. Приготовление матов из пористого звукопоглотителя | Размеры в соответствии с проектом | Рулетка | Мастер в процессе приготовления матов | — | |
| 1.3. Окраска листов перфорированного покрытия красящим раствором | В два слоя | Визуально | Мастер перед применением раствора | Лаборатория | |
| **2. Подготовка поверхности ограждения** | | | | | |
| 2.1. Герметичность в местах сопряжения деталей и узлов ограждающих конструкций | Плотность сопряжения конструкций | Визуально | Мастер в процессе выполнения работ | Инспектор | |
| 2.2. Герметизация вводов инженерных коммуникаций | Плотность заделки отверстий в местах прохода коммуникаций | » | То же | » | |
| 2.3. Ровность поверхности ограждения | Просвет под рейкой не более 10 мм | Рейка трехметровая | » | » | |

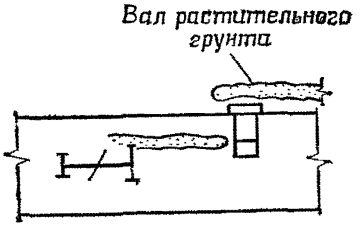
| СОКК | Процесс: Устройство звукопоглощающей облицовки из пористого материала с перфорированным покрытием | | | | Шифр процесса: 23.2—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| **3. Устройство звукопоглощающей облицовки** | | | | | |
| 3.1. Наличие прокладок между элементами звукопоглощающей облицовки и конструкциями ограждения | В соответствии с проектом | Визуально | Мастер в процессе выполнения работ | Инспектор | |
| 3.2. Толщина воздушного промежутка между перфорированным покрытием и ограждением | Отклонения от проектных размеров не более 10 мм | Рулетка | Мастер перед установкой перфорированного покрытия | » | |
| 3.3. Заполнение воздушного промежутка матами из пористого звукопоглотителя | То же | » | То же | » | |
| 3.4. Крепление элементов звукопоглощающей облицовки к конструкциям ограждения | В соответствии с проектом | Визуально | Мастер в процессе выполнения работ | » | |
| **4. Готовая облицовка** | | | | | |
| 4.1. Внешний вид, полнота выполнения работ | В соответствии с проектом | Визуально | Мастер после окончания работ | Инспектор | |
| 4.2. Натурные измерения | В соответствии с медико-техническими требованиями | Шумомер | Начальник участка в законченном сооружении | Лаборатория, представитель заказчика | |

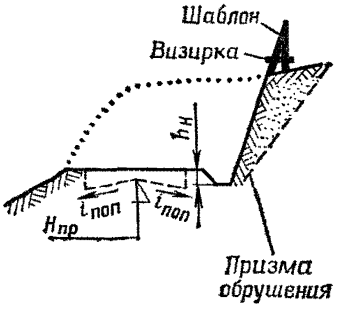
| СОКК | Процесс: Антисептирование бруска оросителя градирни способом пропитки каменноугольным маслом в цилиндре под давлением | | | | Шифр процесса: 24.2—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| **1. Подготовка деталей для защитной обработки** | | | | | |
| 1.1. Наличие коры, грязи, снега, льда | Не допускается | Визуально | Мастер до пропитки | — | |
| 1.2. Влажность древесины | Не более 25% | Электровлагомер ДИ-8 | То же | Лаборант | |
| **2. Укладка брусков в пакеты** | | | | | |
| 2.1. Размеры пакета | $h=800\pm50$ мм; $b=1250\pm50$ мм | Рулетка РС-2 | Мастер до пропитки | — | |
| 2.2. Размеры прокладок и расстояние между ними ($l$) | Размер прокладок 10×35 мм; $l=700\pm50$ мм | Линейка стальная $l=50$ см | То же | — | |
| 2.3. Смещение прокладок | Не допускается | Визуально | » | — | |
| 2.4. Увязка пакета проволокой | Расстояние от бандажа до кромки пакета $300\pm\pm50$ мм | Линейка стальная $l=50$ см | » | — | |

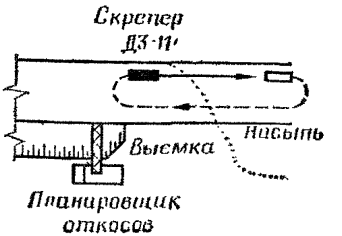


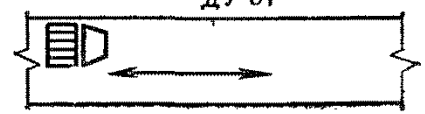
| СОКК | Процесс: Антисептирование бруска оросителя градирни способом пропитки каменноугольным маслом в цилиндре под давлением | | | | Шифр процесса: 24.2—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| **3. Анализ качества антисептика и растворителя НР-1** | ГОСТ 2770—74, ТУ 38215—72 | Лабораторный анализ | — | Лаборант один раз в смену | |
| **4. Пропитка элементов** | | | | | |
| 4.1. Температура смеси при заполнении цилиндра | 378±5 К | Электронный мост ЭМН-209М3 | Мастер при заполнении цилиндра | — | |
| 4.2. Гидравлическое давление и температура смеси при выдерживании под давлением | От 0,55 до 0,6 МПа; не менее 358 К | Манометр самопишущий; электронный мост ЭМН-209М3 | Мастер при выдерживании под давлением | — | |
| 4.3. Время выдерживания под давлением | 25±0,5 мин | Секундомер | То же | — | |
| 4.4. Выдерживание под вакуумом | Не менее 74 кПа; 5 мин | Вакуумметр, секундомер | Мастер при выдерживании под вакуумом | — | |
| 4.5. Глубина пропитки | Для изделий из сосны не менее 5 мм; для изделий из ели не менее 2 мм | Пустотелый бур диаметром 5 мм, стальная линейка | Мастер, лаборант после пропитки | Инспектор | |

| СОКК | Процесс: Разработка выемок при устройстве земляного полотна автодорог | | | | Шифр процесса: 25.2—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| **1. Снятие растительного грунта** | | | | | |
| 1.1. Толщина снимаемого слоя | 10±1 см | Метр металлический складной | Прораб | Инспектор | |
| 1.2. Высота валов растительного грунта | ⩾1,5 м | Глазомер | » | » | |
| 1.3. Перемешивание растительного грунта с минеральным | Не допускается | Осмотр | Мастер | » | |
| 1.4. Наличие в растительном грунте крупных камней, пней, корней | То же | » | » | » | |
| **2. Разработка минерального грунта (супесь)** | | | | | |
| 2.1. Точность разбивки бровок корыта и откосов | ±2 см | Теодолит Т30, рулетка РС-20 | Геодезист | Прораб, инспектор | |
| 2.2. Точность закрепления отметок дна корыта стационарными визирками | ±1 см | Нивелир Н3, рейка нивелировочная РН-4 | » | То же | |



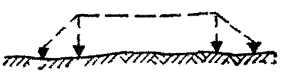
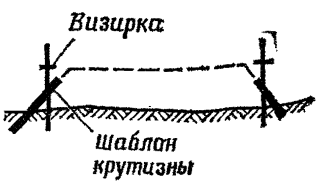
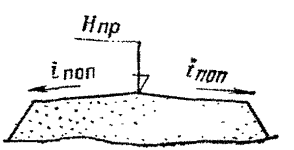



| СОКК | Процесс: Разработка выемок при устройстве земляного полотна автодорог | | | | Шифр процесса: 25.2—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| 2.3. Толщина недобора при разработке выемки скрепером ($h_н$) | $\geqslant$5 см | Рулетка желобчатая РЖ | Прораб | Инспектор |   |
| 2.4. Расстояние от бровки до планировщика откосов | $\geqslant$2 м | Глазомер | Мастер | Инженер ТБ | |
| 2.5. Отклонение от проектной крутизны откосов (1 : 0,67) | ±10% | Шаблон 1:0,67 | » | Прораб | |
| **3. Срезка недобора, профилирование** | | | | | |
| 3.1. Ширина земляного корыта | 15±0,2 м | Рулетка РС-20 | Мастер | Прораб, инспектор | |
| 3.2. Отклонение от проектных высотных отметок на оси корыта ($H_{пр}$) | ±50 мм | Визирки, нивелир Н3 | » | То же | |
| 3.3. Отклонение от проектных поперечных уклонов ($i_{поп}$) | ±0,010 | То же | » | » | |

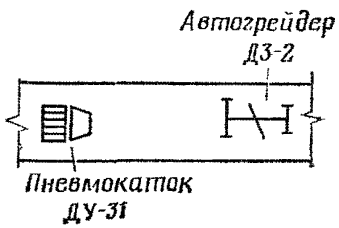
| СОКК | Процесс: Разработка выемок при устройстве земляного полотна автодорог | | | | Шифр процесса: 25.2—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| **4. Уплотнение грунтового основания** | | | | | |
| 4.1. Число проходов по одному следу | 8 | Визуально, по времени укатки | Мастер | Прораб, инспектор | *Пневмокаток ДУ-31* |
| 4.2. Перекрытие следов в одном проходе | 0,2—0,3 м | Осмотр | » | То же |  |
| 4.3. Масса пневмокатков: | | | | | |
| 1—2-й проходы | 15 т | Проверка уровня балласта | » | » | |
| 3—8-й проходы | 30 т | То же | » | » | |
| 4.4. Давление в пневмокатках: | | | | | |
| 1—2-й проходы | 0,2 МПа | Показания манометра | » | » | |
| 3—8-й проходы | 0,6 МПа | То же | » | » | |
| 4.5. Скорость движения: | | | | | |
| 1—2-й проходы | 2 км/ч | Хронометраж | » | » | |
| 3—6-й проходы | 8—10 км/ч | » | » | » | |
| 7—8-й проходы | 2 км/ч | » | » | » | |
| 4.6. Коэффициент уплотнения на глубине 10 см от поверхности уплотняемого слоя | 0,98 | Ударник У-50, прибор Ковалева, объемно-весовой метод | Мастер, лаборант | Прораб | |

| СОКК | Процесс: Возведение насыпей при устройстве земляного полотна автодорог | | | | Шифр процесса: 25.3—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| **1. Подготовка основания и снятие растительного грунта** | | | | | |
| 1.1. Наличие кустарника, а также пней и валунов высотой более 20 см | Не допускается | Осмотр | Прораб | Инспектор | |
| 1.2. Толщина снимаемого слоя растительного грунта | 10±1 см | Метр металлический складной | » | » | |
| 1.3. Высота валов растительного грунта | ⩾1,5 м | Глазомер | » | » | |
| 1.4. Перемешивание растительного грунта с минеральным | Не допускается | Осмотр | Мастер | » | |
| 1.5. Наличие в растительном грунте крупных камней, пней, корней | То же | » | » | » | |
| **2. Послойная отсыпка, разравнивание, профилирование и уплотнение минерального грунта** | | | | | |
| 2.1. Точность плановой разбивки верха и низа откосов насыпи | ±2 см | Теодолит Т30, лента стальная 20 м | Геодезист | Прораб, инспектор | |

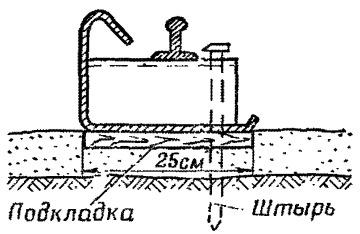


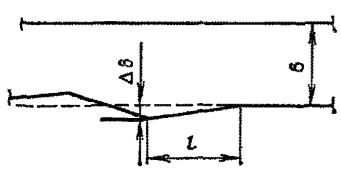
| СОКК | Процесс: Возведение насыпей при устройстве земляного полотна автодорог | | | | Шифр процесса: 25.3—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| 2.2. Точность закрепления отметок верха насыпи стационарными визирками | ±1 см | Нивелир Н3, рейка РН-4 | Геодезист | Прораб, инспектор |  |
| 2.3. Точность закрепления крутизны откосов (1:0,67) шаблонами | ±2% | Шаблон 1:0,67 | » | » | |
| 2.4. Расстояние между местами разгрузки скреперов | 10—12 м | Глазомер | Мастер | » | |
| 2.5. Наличие в одном слое разнородных грунтов | Не допускается | Осмотр | » | Прораб |  |
| 2.6. Толщина отсыпаемого слоя после разравнивания | 30±5 см | Рулетка желобчатая РЖ-2 | » | » | |
| 2.7. Отклонение от проектных отметок верха слоя на оси дороги (после разравнивания и профилирования) | ±50 мм | Визирки, нивелир Н3 | » | Прораб, инспектор | |
| 2.8. Отклонение от проектных поперечных уклонов слоя (после разравнивания и профилирования) | ±0,010 | То же | » | То же |  |

| СОКК | Процесс: Возведение насыпей при устройстве земляного полотна автодорог | | | | Шифр процесса: 25.3—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| 2.9. Профилирующие проходы автогрейдера: | | | | | |
| 1-й проход | До начала укатки | Визуально | Мастер | Прораб, инспектор | |
| 2—3-й проходы | После двух проходов укатки | » | » | То же | |
| 2.10. Число проходов пневмокатка по одному следу | 8 | Визуально, по времени укатки | » | » | |
| 2.11. Перекрытие следов пневмокатка в одном проходе | 0,2—0,3 м | Осмотр | » | » | |
| 2.12. Масса пневмокатков: | | | | | |
| 1—2-й проходы | 15 т | Проверка уровня балласта | » | » | |
| 3—8-й проходы | 30 т | То же | » | » | |
| 2.13. Давление в пневмокатах; | | | | | |
| 1—2-й проходы | 0,2 МПа | Показания манометра | » | » | |
| 3—8-й проходы | 0,6. МПа | То же | » | » | |
| 2.14. Скорость движения пневмокатков: | | | | | |
| 1—2-й проходы | 2 км/ч | Хронометраж | » | » | |
| 3—6-й проходы | 8—10 км/ч | » | » | » | |
| 7—8-й проходы | 2 км/ч | » | » | » | |
| 2.15. Коэффициент уплотнения на глубине 10 см от поверхности уплотняемого слоя | $\geqslant 0{,}98$ | Ударник У-50, прибор Ковалева, объемно-весовой метод | Мастер, лаборант | » | |

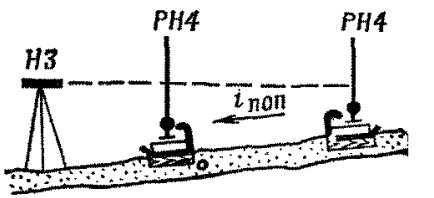


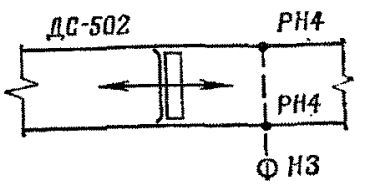
| СОКК | Процесс: Устройство цементно-песчаного основания (покрытия) | | | | Шифр процесса: 26.2—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| **1. Монтаж рельсов-форм Д-280-4М и профилировщика ДС-502** | | | | | |
| 1.1. Размер деревянных подкладок под рельсы-формы | 4×25×50 см | Визуально | Мастер | — | |
| 1.2. Расстояние между подкладками вдоль рельсов-форм | ⩽1,5 м | Рулетка РС-10, шаблон 1,5 м | » | — | |
| 1.3. Число штырей, крепящих рельсу-форму к основанию | ⩾3 шт. | Осмотр | » | — | |
| 1.4. Расстояние между внутренними гранями рельсов-форм ($b$) | 7000±5 мм | Рулетка РС-10 | Геодезист | Прораб | |
| 1.5. Отклонение внутренней грани рельсов-форм от прямолинейности $\left(\frac{\Delta b}{b}\right)$ | ⩽1 : 2000 | Теодолит Т30 | » | » | |
| 1.6. Отклонение головки рельса (на стыке рельсов-форм) от проектной отметки | ±5 мм | Нивелир Н3, рейка РН-4 | » | » | |
| 1.7. Разность уровней головок рельсов на стыке рельсов-форм | ±3 мм | На глаз | Мастер | » | |

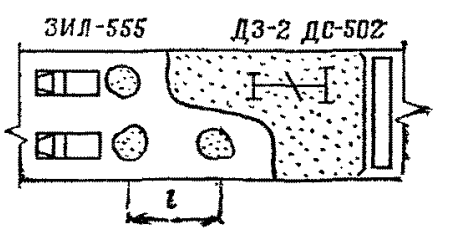


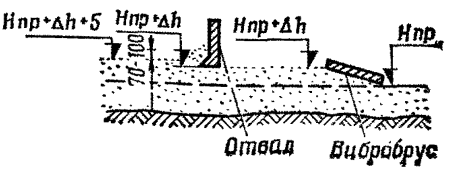
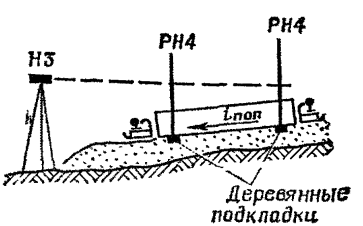



| СОКК | Процесс: Устройство цементно-песчаного основания (покрытия) | | | | Шифр процесса: 26.2—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| 1.8. Отклонение от проектного поперечного уклона между головками рельсов | ±0,001 | Нивелир Н3, рейка РН-4 | Геодезист | Прораб | |
| 1.9. Число холостых контрольных проходов профилировщика | 2—3 | Наблюдение | Мастер | » | |
| 1.10. Осадка рельсов-форм после последнего контрольного прохода профилировщика | ⩽3 мм | Нивелир Н3, рейка РН-4 | Геодезист | » | |
| **2. Завоз и распределение готовой цементно-песчаной смеси** | | | | | |
| 2.1. Дозировка цемента | 250 кг/м³ | Проверка паспорта смеси | Диспетчер | Мастер | |
| 2.2. Расстояние между местами разгрузки автосамосвалов | 5±1 м | Промер шагами | » | » | |
| 2.3. Толщина слоя смеси после разравнивания автогрейдером (с учетом запаса на уплотнение — 10% и на заполнение неровностей — 5 мм): $h+\triangle h+5$ мм=20 см+ +2 см+0,5 см=22,5 см | 22—23 см | Металлический щуп | Машинист, мастер | Прораб | |

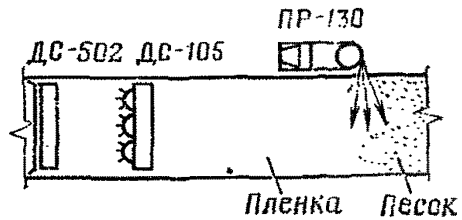


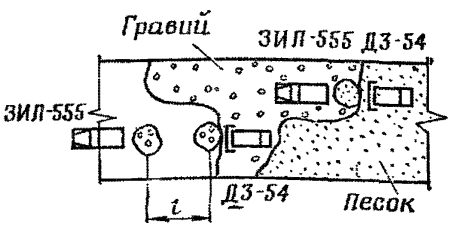



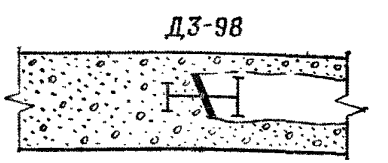
| СОКК | Процесс: Устройство цементно-песчаного основания (покрытия) | | | | Шифр процесса: 26.2—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| **3. Регулировка рабочих органов профилировщика ДС-502** | | | | | |
| 3.1. Превышение отметки низа отвала профилировщика над проектной отметкой ($H_{пр}$) верха уплотненного цементо-песчаного основания $\Delta h = 0{,}1h = 0{,}1 \times 20$ см $= 2$ см (запас на уплотнение) | 20±3 мм | Нивелир Н3, рейка РН-4 | Геодезист | Прораб |   |
| 3.2. Высота валика цементно-песчаной смеси перед отвалом (в процессе работы профилировщика) | 7—10 см | Глазомер | Прораб | — | |
| 3.3. Отметка передней кромки вибробруса | $H_{пр}+20\pm3$ мм | Нивелир Н3, рейка РН-4 | Геодезист | Прораб |   |
| 3.4. Отметка задней кромки вибробруса | $H_{пр}\pm3$ мм ±0,002 | То же | » | » | |
| 3.5. Отклонение поперечного уклона отвала и вибробруса от проектного | | » | » | » | |

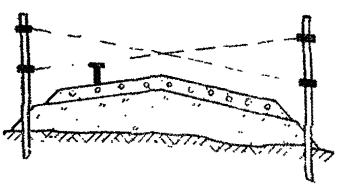
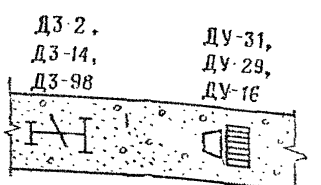
| СОКК | Процесс: Устройство цементно-песчаного основания (покрытия) | | | | Шифр процесса: 26.2—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| **4. Профилирование и уплотнение цементно-песчаного слоя** | | | | | |
| 4.1. Влажность цементно-песчаной смеси перед уплотнением (после увлажнения) | 12±1% | Высушивание в термостате | Лаборант | Прораб | |
| 4.2. Число проходов профилировщика с работающим вибробрусом | 1—2 | Наблюдение | Мастер | » | |
| 4.3. Продолжительность уплотнения смеси после увлажнения | ⩽6 ч | Хронометраж | » | » | |
| 4.4. Коэффициент уплотнения смеси на глубине 10 см от поверхности | ⩾0,98 | Ударник У-50, объемно-весовой метод | » | » | |
| 4.5. Проектные отметки по оси основания | ±10 мм | Нивелир Н3 | Лаборант, геодезист | Инспектор | |
| 4.6. Проектные поперечные уклоны поверхности основания | ±0,005 | То же | То же | » | |
| 4.7. Проектная ширина основания | ±2 см | Рулетка РС-10 | Геодезист | » | |

| СОКК | Процесс: Устройство цементно-песчаного основания (покрытия) | | | | Шифр процесса: 26.2—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| 4.8. Толщина слоя цементно-песчаной смеси | 20±1 см | Металлический щуп | Мастер | Инспектор | |
| 4.9. Ровность поверхности — просвет под рейкой длиной 3 м | ⩽5 мм | Рейка ПКР-3 | » | » | |
| **5. Уход за цементно-песчаным основанием (покрытием)** | | | | | |
| 5.1. Перерыв между уплотнением смеси и нанесением пленкообразующих материалов | ⩽1 ч | Хронометраж | Мастер | Прораб |   |
| 5.2. Перерыв между нанесением пленкообразующих материалов и засыпкой песком (5—6 см) | 3—5 ч | » | » | » | |
| 5.3. Продолжительность выдерживания до уборки песка | ⩾7 сут | » | » | » | |
| 5.4. Влажность песка во время выдерживания | ⩾8% | Высушивание в термостате | Лаборант | » | |
| 5.5. Прочность основания через 28 сут | ⩾5 МПа | Склерометрия, испытание кернов | » | Прораб, инспектор | |

| СОКК | Процесс: Устройство гравийно-песчаного основания смешением на дороге | | | | Шифр процесса: 26.2—2 |
|---|---|---|---|---|---|
| *Контролируемые операции* | Требования | *Способы и средства контроля* | *Кто и когда контролирует* | *Кто привлекается к контролю* | Схемы операций |
| **1. Завоз и распределение гравия** | | | | | |
| 1.1. Расстояние между местами разгрузки автосамосвалов | 6±1 м | Промер шагами | Диспетчер | Мастер | |
| 1.2. Толщина слоя гравия после разравнивания бульдозером | 16±2 см | Металлический щуп | Машинист | » | |
| **2. Завоз и распределение песка** | | | | | |
| 2.1. Расстояние между местами разгрузки автосамосвалов | 6±1 м | Промер шагами | Диспетчер | Мастер | |
| 2.2. Толщина слоя песка после разравнивания бульдозером | 18±2 см | Металлический щуп | Машинист | » | |
| **3. Перемешивание материалов** | | | | | |
| 3.1. Число проходов автогрейдера по одному следу | 6—8 | Визуально | Машинист | Мастер | |
| 3.2. Отклонения от однородности окраски смеси после окончания перемешивания и поливки | Не допускаются | Осмотр | Мастер | Прораб, инспектор | |



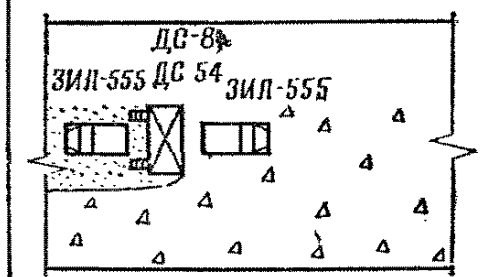
| СОКК | Процесс: Устройство гравийно-песчаного основания смешением на дороге | | | | Шифр процесса: 26.2—2 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| **4. Профилирование и уплотнение гравийно-песчаной смеси** | | | | | |
| 4.1. Точность закрепления проектных отметок верха основания стационарными визирками | ±10 мм | Нивелир Н3, рейка РН-4 | Геодезист | Прораб |  |
| 4.2. Влажность гравийно-песчаной смеси перед профилированием и уплотнением (после увлажнения) | 12±1% | Высушивание в термостате | Лаборант | » | |
| 4.3. Профилирующие проходы автогрейдера: | | | | | |
| 1-й и 2-й проходы | До начала укатки | Визуально | Мастер | » | |
| 3-й и 6-й проходы | В процессе укатки | » | » | » | |
| 4.4. Превышение верха гравийно-песчаной смеси над проектными отметками верха основания после профилирующих 1-го и 2-го проходов (запас на уплотнение $\Delta h=0{,}2\ h=0{,}2\times20$ см$=4$ см) | 40±10 мм | Визирки | » | » |   |
| 4.5. Число проходов пневмокатка по одному следу | 12 | Визуально, по времени укатки | » | » | |

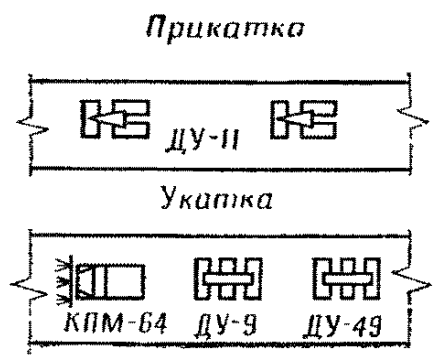
| СОКК | Процесс: Устройство гравийно-песчаного основания смешением на дороге | | | | Шифр процесса: 26.2—2 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| 4.6. Перекрытие следов пневмокатка в одном проходе | 0,2—0,3 м | Осмотр | Мастер | Прораб | |
| 4.7. Масса пневмокатков: | | | | | |
| 1—4-й проходы | 15 т | Проверка уровня балласта | » | » | |
| 5—12-й проходы | 30 т | То же | » | » | |
| 4.8. Давление в пневмокатках: | | | | | |
| 1—2-й проходы | 0,2 МПа | Показания манометра | » | » | |
| 3—12-й проходы | 0,6 МПа | То же | » | » | |
| 4.9. Скорость движения пневмокатков: | | | | | |
| 1—2-й проходы | 2 км/ч | Хронометраж | » | » | |
| 3—10-й проходы | 8—10 км/ч | » | » | » | |
| 11—12-й проходы | 2 км/ч | » | » | » | |
| 4.10. Коэффициент уплотнения на глубине 10 см от поверхности уплотняемого слоя | $\geqslant 0{,}98$ | Объемно-весовой метод и метод лунки | Лаборант, прораб | Инспектор | |
| 4.11. Глубина следа от моторного металлического катка массой 8—10 т | $\leqslant 5$ мм | Рейка ПКР-3 | Прораб | » | |
| 4.12. Отклонение от проектных отметок верха основания на оси дороги | $\pm 50$ мм | Визирки, нивелир Н3 | Мастер | Прораб, инспектор | |

| СОКК | Процесс: Устройство гравийно-песчаного основания смешением на дороге | | | | Шифр процесса: 26.2—2 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| 4.13. Отклонение от проектных поперечных уклонов поверхности основания | ±0,010 | Шаблоны, визирки, нивелир Н3 | Мастер | Прораб, инспектор | |
| 4.14. Ширина основания | ±10 см | Рулетка РС-10 | » | То же | |
| 4.15. Толщина гравийно-песчаного слоя | 20±2 см | Металлический щуп | » | » | |
| 4.16. Ровность поверхности — просвет под рейкой длиной 3 м | ⩽7 мм | Рейка ПКР-3 | » | » | |

| СОКК | Процесс: Устройство щебеночного покрытия | | | | Шифр процесса: 26.3—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| **1. Завоз и распределение щебня фракции 40—70 мм распределителем ДС-8 с прикаткой, поливкой и укаткой** | | | | | |
| 1.1. Толщина распределяемого слоя щебня с учетом запаса на уплотнение 30%: 15+0,3× ×15=19,5 см | 19,5±0,5 см | Прикопка, рулетка РЖ-1 | Мастер | — | |

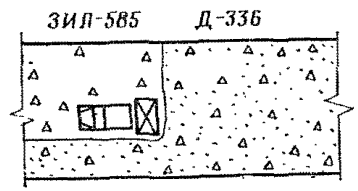
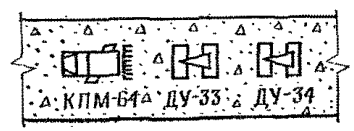
| СОКК | Процесс: Устройство щебеночного покрытия | | | | Шифр процесса: 26.3—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| 1.2. Масса катков: | | | | | |
| на прикатке | 6 т | Техническая характеристика | Мастер | — | |
| на укатке | 12 т | То же | » | — | |
| 1.3. Линейное давление: | | | | | |
| на прикатке | 300 Н/см | » | » | — | |
| на укатке | 700 Н/см | » | » | — | |
| 1.4. Число проходов катка по одному следу: | | | | | |
| прикатка без поливки водой | 6 | Хронометраж | » | — | |
| укатка с непрерывной поливкой водой (20 л/м²) | 22 | » | » | — | |
| 1.5. Перекрытие следов катка в одном проходе | ⩾1/3 следа | Осмотр | » | — | |
| 1.6. Направление смещения следов катка в одном проходе | От краев к оси дороги | Наблюдение | » | — | |
| 1.7. Скорость движения катков на прикатке и укатке: | | | | | |
| 1-й и 2-й проходы | 1,5 км/ч | Хронометраж | » | — | |
| последующие проходы | 2,5 км/ч | » | » | — | |
| последний проход | 1,5 км/ч | » | » | — | |



| СОКК | Процесс: Устройство щебеночного покрытия | | | | Шифр процесса: 26.3—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| 1.8. Образование волны перед катком:<br>в конце прикатки<br>в конце укатки | Не допускается<br>То же | Визуально<br>» | Мастер<br>Прораб | Прораб<br>Инспектор | |
| 1.9. Глубина следа в конце укатки от катка массой 12 т | ⩽2 мм | Рейка ПКР-3 | » | » | |
| 1.10. Нераздавливание щебенки размером 4—5 см, брошенной под валец катка массой 12 т (в конце укатки) | Не допускается | Визуально | » | » | |
| 1.11. Образование «переката» | То же | » | Мастер | Прораб, инспектор | |
| **2. Завоз и распределение щебня фракции 20—40 мм распределителем ДС-8 с прикаткой, поливкой, укаткой и контролем геометрических параметров покрытия** | | | | | |
| 2.1. Толщина распределяемого слоя с учетом запаса на уплотнение 25%: $10+0{,}25\times10=12{,}5$ см | 12,5±0,5 см | Прикатка, рулетка РЖ-1 | Мастер | — | |

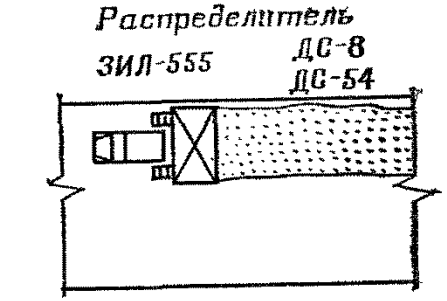
| СОКК | Процесс: Устройство щебеночного покрытия | | | | Шифр процесса: 26.3—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| 2.2. Число проходов катка по одному следу: | | | | | |
| прикатка без поливки водой | 4 | Хронометраж | Мастер | — | |
| укатка с непрерывной поливкой | 14 | » | » | — | |
| 2.3. См. пп. 1.2, 1.3, 1.5—1.11 | | | | | |
| 2.4. Высотные отметки по оси покрытия | ±50 мм | Визирка, нивелир Н3 | Геодезист | Прораб, инспектор | |
| 2.5. Поперечные уклоны | ±0,010 | Рейка РН-4, шаблон, визирка, нивелир Н3 | » | То же | |
| 2.6. Ширина покрытия | ±10 см | Рулетка РС-10 | » | » | |
| 2.7. Толщина покрытия | 25±2,5 см | Прикопка, рулетка РЖ-1 | Прораб | Инспектор | |
| 2.8. Ровность поверхности — просвет под рейкой длиной 3 м | ⩽10 мм | Рейка ПКР-3 | » | » | |
| **3. Россыпь клинца (10—20 мм) с разметанием, поливкой и укаткой** | | | | | |
| 3.1. Дозировка клинца | 1,5 м³ на 100 м² покрытия | Проверка соответствия объема клинца и площади распределения | Мастер | Прораб | |

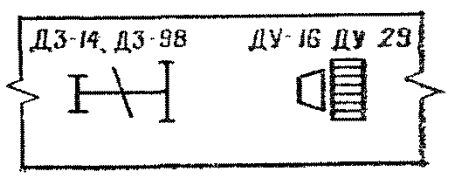
| СОКК | Процесс: Устройство щебеночного покрытия | | | | Шифр процесса: 26.3—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| 3.2. Толщина слоя клинца после разметания | 1—2 щебенки | Осмотр | Мастер | Прораб, инспектор |   |
| 3.3. Масса катка | 18 т | Техническая характеристика | » | — | |
| 3.4. Линейное давление | 700 Н/см | То же | » | — | |
| 3.5. Число проходов катка по одному следу с непрерывной поливкой (10 л/м$^2$) | 5 | Хронометраж | » | — |   |
| 3.6. См. пп. 1.5—1.11 | | | | | |
| **4. Россыпь каменной мелочи (5—10 мм) с разметанием, поливкой и укаткой (см. пп. 3.1—3.6)** | | | | | |
| **5. Россыпь высевок (до 5 мм) с разметанием, поливкой и укаткой (см. пп. 3.1—3.6)** | | | | | |

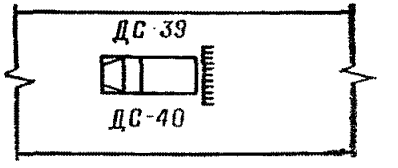
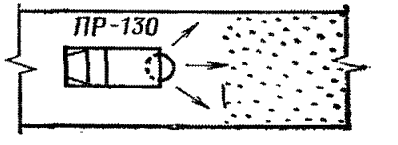
| СОКК | Процесс: Строительство покрытия из грунта, укрепляемого цементом (смешение в установке) | | | | Шифр процесса: 27.2—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| **1. Смешение грунта (супеси) с цементом в карьерной грунтосмесительной установке ДС-50** | | | | | |
| 1.1. Гранулометрический состав грунта: отклонение кривой полного просева от зоны супеси | Без корректировки расхода цемента не допускается | Рассев средних проб на стандартных ситах | Лаборант один раз в смену | Прораб, инспектор | |
| 1.2. Влажность грунта | $\leqslant 1{,}15\ W_0$ | Прибор Ковалева, высушивание в термостате | То же | То же | |
| 1.3. Марка цемента (прочность на сжатие в возрасте 28 сут) | 40±2 МПа | Испытание образцов-балочек и их половинок | Лаборант, одно испытание на партию | » | |
| 1.4. Точность дозирования (по массе): | | Контрольное взвешивание | Лаборант один раз в неделю | » | |
| цемента, воды и добавок | ±2%; | | | | |
| грунта | ±5% | | | | |
| 1.5. Продолжительность перемешивания в установке | 90±5 с | Хронометраж | Лаборант один раз в смену | » | |
| 1.6. Отклонение от нормативной загрузки смесителя | ±10% | Замер уровня смеси в бункере после выгрузки | То же | » | |
| 1.7. Увеличение числа оборотов смесителя по сравнению с паспортным | Не допускается | Хронометраж | » | » | |

| СОКК | Процесс: Строительство покрытия из грунта, укрепляемого цементом (смешение в установке) | | | | Шифр процесса: 27.2—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| 1.8. Отклонения от однородности цвета свежеприготовленной цементно-грунтовой смеси | Не допускаются | Осмотр | Лаборант один раз в смену | Прораб, инспектор | |
| 1.9. Отклонения от оптимальной влажности свежеприготовленной смеси | +15%: —0% | Прибор Ковалева | То же | То же | |
| 1.10. Число образцов, приготовляемых для испытания на сжатие | ⩾6 шт. | Осмотр | Лаборант два раза в смену | » | |
| 1.11. Отклонения от проектной прочности на сжатие образцов в возрасте: | | | | | |
| 7 сут | ±5% | Испытание на прессе | Лаборант | » | |
| 28 сут | ±5% | То же | » | » | |
| **2. Транспортировка цементно-грунтовой смеси** | | | | | |
| 2.1. Продолжительность транспортировки смеси при температуре воздуха ниже 293 К | ⩽60 мин | Проверка записей в накладной | Диспетчер | Мастер | |
| 2.2. Отклонения от однородности цвета смеси (доставленной на место укладки) | Не допускаются | Визуально | » | » | |

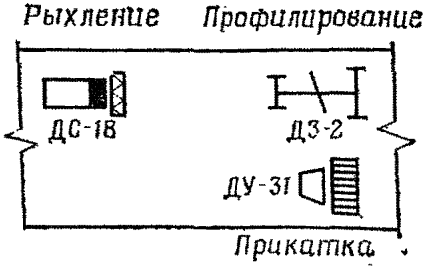
| СОКК | Процесс: Строительство покрытия из грунта, укрепляемого цементом (смешение в установке) | | | | Шифр процесса: 27.2—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| **3. Укладка, профилирование и уплотнение цементно-грунтовой смеси** | | | | | |
| 3.1. Продолжительность укладки смеси | ⩽30 мин | Хронометраж | Мастер | Прораб | |
| 3.2. Окончание уплотнения после приготовления смеси | ⩽3 ч | » | » | » | |
| 3.3. Толщина слоя смеси после распределения с учетом запаса на уплотнение (15%) и на заполнение неровностей (0,5 см): 20+0,15×20++0,5=23,5 см | 23,5±2 см | Щуп | » | » | |
| 3.4. См. СОКК 26.2—2, п. 4.3 | | | | | |
| 3.5. См. СОКК 26.2—2, пп. 4.5—4.16 | | | | | |
| 3.6. Число образцов, приготовляемых для испытания на сжатие непосредственно на месте укладки | **⩾6 шт.** | Осмотр | Диспетчер (лаборант) один раз в смену | » | |

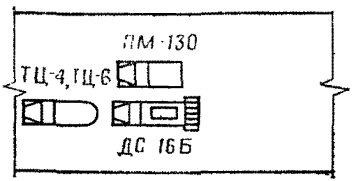


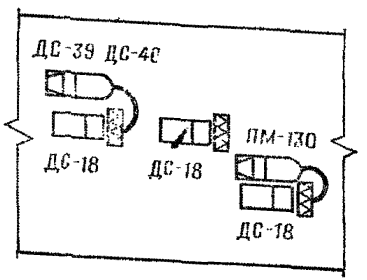
| СОКК | Процесс: Строительство покрытия из грунта, укрепляемого цементом (смешение в установке) | | | | Шифр процесса: 27.2—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| 3.7. Отклонения от проектной прочности на сжатие образцов в возрасте 7 и 28 сут | ±8% | Испытание на сжатие | Лаборатория | Прораб, инспектор | |
| **4. Уход за укрепленным грунтом** | | | | | *Автогудронатор* |
| 4.1. Расход пленкообразующих материалов | 0,4—1,2 л/м² | Контроль скорости автогудронатора | Мастер | Прораб |   |
| 4.2. Наличие разрывов в распределении пленкообразующих материалов | Не допускается | Осмотр | » | » | |
| 4.3. Толщина засыпки песком | 6—8 см | Щуп | » | » | |
| 4.4. Перерыв между нанесением пленкообразующих материалов и засыпкой песком | 4 ч | Хронометраж | » | » | *Пескоразбрасыватель*   |
| 4.5. Отсутствие знаков, запрещающих проезд, и наличие на песке следов движения автотранспорта во время выдерживания покрытия | Не допускается | Осмотр | » | Прораб, инспектор | |
| 4.6. Продолжительность выдерживания до открытия движения автотранспорта | ≥7 сут | Проверка записей в журнале производства работ | » | То же | |

| СОКК | Процесс: Строительство покрытия из грунта, укрепляемого цементом (смешение на дороге) | | | | Шифр процесса: 27.2—2 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| **1. Рыхление, размельчение, профилирование и прикатка местного грунта** | | | | | |
| 1.1. Число проходов дорожной фрезы при рыхлении и размельчении местного грунта | 2—3 | Визуально, наблюдение | Мастер | Прораб | |
| 1.2. Глубина рыхления грунта | 21±2 см | Щуп | » | » | |
| 1.3. Скорость движения фрезы | 0,1—0,2 км/ч | Хронометраж | » | » | |
| 1.4. Содержание в разрыхленном грунте (по массе) частиц: | | | | | |
| крупнее 25 мм | ⩽0% | Рассев средних проб на ситах | Лаборант | » | |
| крупнее 10 мм | ⩽10% | То же | » | » | |
| крупнее 5 мм | ⩽25% | » | » | » | |
| 1.5. Число проходов автогрейдера при профилировании | 2—3 | Наблюдение | Мастер | » | |
| 1.6. Число проходов пневмокатка 15—20 т при прикатке | 2—3 | » | » | » | |

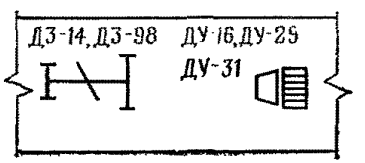


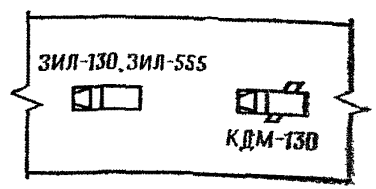
| СОКК | Процесс: Строительство покрытия из грунта, укрепляемого цементом (смешение на дороге) | | | | Шифр процесса: 27.2—2 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| 1.7. Коэффициент уплотнения грунта после прикатки | 0,85—0,90 | Ударник У-50, прибор Ковалева | Мастер | Прораб | |
| **2. Смешение грунта с цементом однопроходной грунтосмесительной машиной ДС-16Б** | | | | | |
| 2.1. См. СОКК 27.2—1, пп. 1.1—1.3 | | | | | |
| 2.2. Заглубление роторов грунтосмесительной машины | 23±2 см | Щуп | Мастер | Прораб, инспектор |   |
| 2.3. Рабочая скорость движения машины | 0,23 км/ч | Хронометраж | » | Прораб | |
| 2.4. Точность дозирования цемента и воды через дозаторы машины по массе | ±5% | Замер объема грунта, обрабатываемого цементом | » | » | |
| 2.5. Ширина перекрытия смежных полос движения грунтосмесительной машины | 20—30 см | Рулетка РЖ-2 | » | » | |

| СОКК | Процесс: Строительство покрытия из грунта, укрепляемого цементом (смешение на дороге) | | | | Шифр процесса: 27.2—2 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| 2.6. Неоднородность цвета цементно-грунтовой смеси после перемешивания | Не допускается | Визуально | Мастер | Прораб | |
| **3. Профилирование и уплотнение** | | | | | |
| 3.1. См. СОКК 26.2—2, пп. 4.3, 4.5—4.16 | | | | | ДУ-29 ДЗ-14 ДУ 16 |
| 3.2. Число образцов, приготовляемых для испытания на сжатие (керны или вырубки из покрытия) | ⩾6 шт. | Осмотр | Лаборант | Прораб | |
| 3.3. Отклонения от проектной прочности на сжатие образцов в возрасте 7 и 28 сут | ±15% | Испытание на сжатие | Лаборатория | Прораб, инспектор | |
| **4. Уход за укрепленным грунтом** (см СОКК 27.2—1, пп. 4.1—4.6) | | | | | ДС-39, ДС-40 ПР-130 |

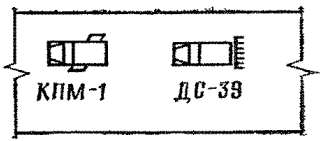
| СОКК | Процесс: Строительство покрытия из грунта, укрепляемого битумом (смешение на дороге) | | | | Шифр процесса: 27.3—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| **1. Рыхление, размельчение и прикатка местного грунта** (см. СОКК 27.2—2, пп. 1.1—1.7) | | | | | |
| **2. Смешение грунта с битумом дорожной фрезой ДС-18** | | | | |   |
| 2.1. Часть проектного расхода битума, вносимая в грунт при первом рабочем проходе фрезы | 100 % | Наблюдение | Мастер | Прораб | |
| 2.2. Точность дозирования битума через дозаторы фрезы | ±5% | Замер объема грунта, обрабатываемого битумом | » | Прораб, инспектор | |
| 2.3. Температура битума СГ-70/130 в каждом битумовозе (перед распределением) | 253—263 К | Термометр | Диспетчер | Мастер | |
| 2.4. Заглубление фрезы | 23±2 см | Щуп | Мастер | Прораб, инспектор | |
| 2.5. Число проходов фрезы по одному следу при перемешивании грунта с битумом (после прохода с распределением битума) | 1—2 | Наблюдение | » | Прораб | |

| СОКК | Процесс: Строительство покрытия из грунта, укрепляемого битумом (смешение на дороге) | | | | Шифр процесса: 27.3—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| 2.6. Скорость движения фрезы во время распределения битума | 0,1 км/ч | Хронометраж | Мастер | Прораб | |
| 2.7. Скорость движения фрезы во время перемешивания | 0,3—0,4 км/ч | » | » | » | |
| 2.8. Ширина перекрытия смежных полос движения фрезы (в одном проходе) | 20—30 см | Рулетка РЖ-2 | » | » | |
| 2.9. Неоднородность цвета смеси после перемешивания грунта, наличие сгустков битума или необработанных частиц грунта | Не допускается | Визуально | » | » | |
| 2.10. Отклонение от оптимальной влажности перед уплотнением | $\pm 0{,}1\ W_0$ | Выжигание вяжущего и высушивание в термостате | Лаборант | Мастер, прораб | |
| 2.11. Температура воздуха | $\geqslant 283$ К | Термометр | Мастер | Прораб | |
| 2.12. Работы в период дождливой погоды | Не допускаются | Наблюдение | » | » | |

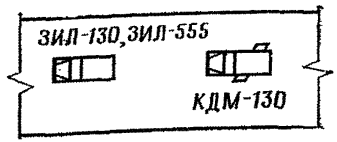
| СОКК | Процесс: Строительство покрытия из грунта, укрепляемого битумом (смешение на дороге) | | | | Шифр процесса: 27.3—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| **3. Профилирование и уплотнение** | | | | | |
| 3.1. См. СОКК 26.2—2, пп. 4.3, 4.5—4.10, 4.12—4.16 | | | | |   |
| 3.2. Продолжительность профилирования и уплотнения | ⩽3 сут | Наблюдение | Мастер | Прораб | |
| 3.3. Частота отбора кернов для испытания на сжатие | Один раз в смену | Проверка записей в журнале работ | Мастер, прораб | Инспектор | |
| 3.4. Число кернов при каждом отборе | 3 | Подсчет | Лаборант | » | |
| 3.5. Время отбора кернов из покрытия (после окончания укатки) | 2 сут | Проверка записей в журнале работ | » | » | |
| 3.6. Возраст испытываемых на сжатие кернов (после окончания укатки) | 2 сут | То же | » | » | |
| 3.7. Отклонение от проектной прочности на сжатие | ±25% | Испытание на сжатие | Лаборатория | Прораб, инспектор | |

| СОКК | Процесс: Строительство покрытия из грунта, укрепляемого битумом (смешение на дороге) | | | | Шифр процесса: 27.3—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| **4. Уход за укрепленным грунтом** | | | | | |
| 4.1. Продолжительность регулирования движения по всей ширине покрытия и ремонта дефектных мест (при температуре воздуха не ниже 288 К и отсутствии осадков) | ⩾10 сут | Наблюдение | Мастер | Прораб, инспектор |   |
| 4.2. Коэффициент уплотнения покрытия через 30 сут после окончания укатки | ⩾0,96 | Метод лунки и объемно-весовой метод для переформованных образцов | Лаборант | То же | |
| 4.3. Наличие заметного следа после пробного прохода моторного катка массой 10—12 т (через 30 сут после окончания укатки) | Не допускается | Осмотр следа | Прораб | Инспектор | |

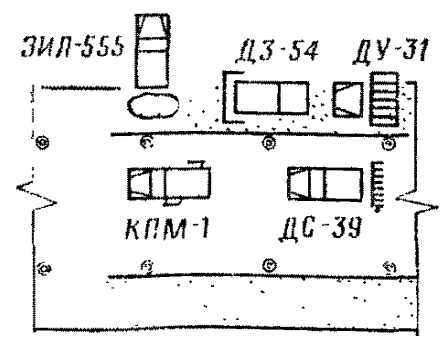
| СОКК | Процесс: Поверхностная обработка | | | | Шифр процесса: 28.2—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| **1. Ремонт, очистка и подгрунтовка поверхности покрытия (основания)** | | | | | |
| 1.1. Наличие выбоин, отслаиваний, несвязанных частиц | Не допускается | Осмотр | Мастер | Прораб | |
| 1.2. Отклонения от проектных поперечных уклонов | ±0,010 | Нивелир Н3, рейка РН-4 | » | » | |
| 1.3. Ровность поверхности — просвет под трехметровой рейкой | ⩽10 мм | Рейка трехметровая | » | » | |
| 1.4. Расход жидкого битума для подгрунтовки | 0,5—0,8 л/м² | Замер расхода битума и обрабатываемой площади | » | » | |
| 1.5. Продолжительность выдерживания покрытия после подгрунтовки без дорожного движения | 3—48 ч | Хронометраж | » | » | |
| **2. Розлив жидкого битума** | | | | | |
| 2.1. Температура воздуха | ⩾288 К | Термометр | Мастер | Прораб | |
| 2.2. Вязкость битума БНД-200/300 (глубина пенетрации) | 200—300 мм | Пенетрометр | Лаборант | » | |

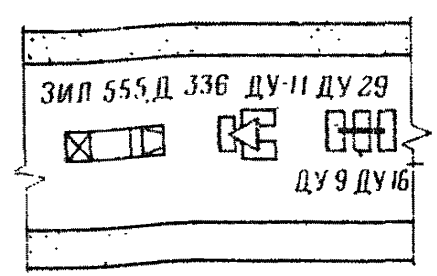


| СОКК | Процесс: Поверхностная обработка | | | | Шифр процесса: 28.2—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| 2.3. Температура битума БНД-200/300 перед розливом | 363—373 К | Термометр | Лаборант | Прораб | |
| 2.4. Расход жидкого битума: | | | | | |
| первый розлив | 2 л/м² | Замер расхода обрабатываемой площади | Мастер | » | |
| второй розлив | 1 л/м² | То же | » | » | |
| **3. Россыпь и уплотнение щебня** | | | | | |
| 3.1. Марка щебня по прочности | ⩾80 МПа | Пресс | Лаборатория | Прораб | |
| 3.2. Марка щебня по износу | ⩾И IV | Полочный барабан | » | » | ДС-40 Д-336,ЗИЛ-555 КПМ-1 ДУ-9,ДУ-16 ДУ-11,ДУ-29 |
| 3.3. Морозостойкость щебня | ⩾15 циклов | Морозильная камера | » | » | |
| 3.4. Крупность щебня: | | | | | |
| первой россыпи | 10—20 мм | Рассев на ситах | » | » | |
| второй россыпи | 5—10 мм | То же | » | » | |
| 3.5. Расход щебня: | | | | | |
| первой фракции | 0,020 м³/м² | Замер расхода и площади | Мастер | » | |
| второй фракции | 0,012 м³/м² | То же | » | » | |
| 3.6. Перерыв между розливом битума и россыпью щебня | Не допускается | Наблюдение | » | » | |

| СОКК | Процесс: Поверхностная обработка | | | | Шифр процесса: 28.2—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| 3.7. Толщина слоя щебня после каждой россыпи | 1—2 щебенки | Осмотр | Мастер | Прораб | |
| 3.8. Число проходов катков после каждой россыпи | 3—6 | Наблюдение | » | » | |
| **4. Уход за слоем поверхностной обработки во время его формирования** | | | | | |
| 4.1. Продолжительность выдерживания покрытия без движения автотранспорта (после окончания уплотнения щебня) | 6—12 ч | Хронометраж | Мастер | Прораб |   |
| 4.2. Продолжительность ухода за покрытием после начала движения автотранспорта (наметание щебня, устранение дефектов) | ⩾10 сут | » | » | » | |
| 4.3. Скорость движения автотранспорта во время ухода | ⩽20 км/ч | Знаки ограничения скорости | Прораб | Автоинспектор | |
| 4.4. Наличие (после окончания ухода) мест с избытком битума, с разрыхлениями, выбоинами, отслаиваниями | Не допускается | Осмотр | » | Инспектор | |

| СОКК | Процесс: Строительство облегченных черных покрытий методом пропитки | | | | Шифр процесса: 28.3—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| **1. Установка боковых упоров с отсыпкой и уплотнением обочин** | | | | | |
| 1.1. Высотные отметки верха упоров | ±2 см | Нивелир Н3, рейка РН-4 | Геодезист | Прораб | |
| 1.2. Поперечные уклоны между упорами | ± 0,002 | Нивелир Н3, рейка РН-4, шаблон | » | » | |
| 1.3. Прямолинейность упоров | 1:2000 | Теодолит Т30 | » | » | |
| 1.4. Расстояние между упорами | ±2 см | Рулетка РС-10 | » | » | |
| 1.5. Плотность грунта обочин (в долях от оптимальной) | ⩾0,85 | Ударник У-50 | Лаборант | » | |
| **2. Очистка и подгрунтовка основания** (см. СОКК 28.2—1, пп. 1.1—1.5) | | | | | |
| **3. Распределение и укатка щебня** | | | | | |
| 3.1. Марка щебня по прочности | ⩾60 МПа | Пресс | Лаборатория | Прораб | |
| 3.2. Марка щебня по износу | ⩾И IV | Полочный барабан | » | » | |

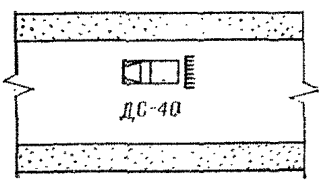


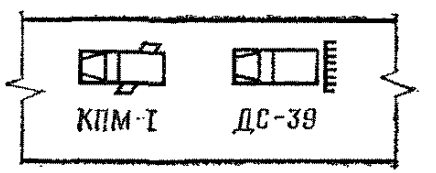
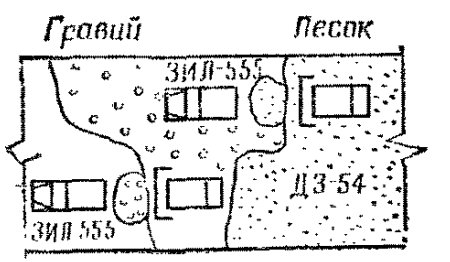



| СОКК | Процесс: Строительство облегченных черных покрытий методом пропитки | | | | Шифр процесса: 28.3—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| 3.3. Морозостойкость щебня | ⩾15 циклов | Морозильная камера | Лаборатория | Прораб | |
| 3.4. Размер фракции щебня: | | | | | |
| при первой россыпи | 40—20 мм | Рассев на ситах | » | » | |
| при второй россыпи | 20—10 мм | То же | » | » | |
| при третьей россыпи | 10—5 мм | » | » | » | |
| 3.5. Расход щебня первой россыпи $h \times 0{,}9 \times 1{,}25 = 0{,}08 \times 0{,}9 \times 1{,}25 = 0{,}09$ м³ | 0,090 м³/м² | Замер расхода и площади | Мастер | » | $h$ — проектная толщина покрытия |
| 3.6. Расход щебня: | | | | | |
| второй россыпи | 0,012 м³/м² | То же | » | » | |
| третьей россыпи | 0,009 м³/м² | » | » | » | |
| 3.7. Толщина слоя щебня второй или третьей россыпи | 1—2 щебенки | Осмотр | » | » | |
| 3.8. Число проходов катков: | | | | | |
| прикатка первой россыпи (катки 6 т) | 2 | Наблюдение, хронометраж | » | » | |
| укатка первой россыпи (катки 12 т) | 4 | То же | » | » | |
| укатка второй россыпи (катки 12—18 т) | 3—4 | » | » | » | |
| укатка третьей россыпи (катки 12—18 т) | 3—4 | » | » | » | |

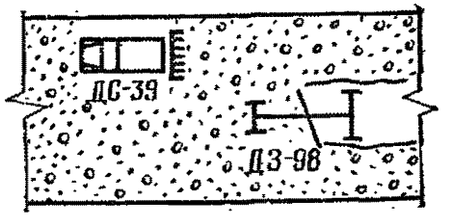
| СОКК | Процесс: Строительство облегченных черных покрытий методом пропитки | | | | Шифр процесса: 28.3—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| 3.9. Поливка щебня водой при температуре воздуха ниже 293 К | Не допускается | Наблюдение | Мастер | Прораб | |
| 3.10. См. СОКК 26.3—1, пп. 1.5—1.11 | | | | | |
| 3.11. Геометрические характеристики покрытия после окончания уплотнения первой фракции щебня: | | | | | |
| высотные отметки по оси покрытия | ±50 мм | Визирка, нивелир Н3, рейка РН-4, шаблон | Геодезист | Прораб, инспектор | |
| поперечные уклоны | ±0,010 | То же | » | То же | |
| ширина покрытия | ±10 см | Рулетка РС-10 | » | » | |
| толщина покрытия | 7±1 см | Прикопка, рулетка РЖ-1 | Прораб | Инспектор | |
| ровность поверхности — просвет под рейкой длиной 3 м | ⩽10 мм | Рейка ПКР-3 | » | » | |
| 3.12. Перерыв между окончанием уплотнения первой (второй) россыпи щебня и розливом битума | ⩽2 сут | Хронометраж | Мастер | Прораб | |
| 3.13. Перерыв между розливом битума и второй (третьей) россыпью | Не допускается | Наблюдение | » | » | |

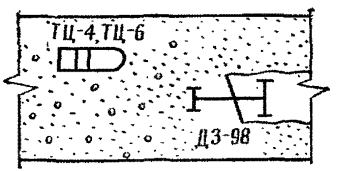
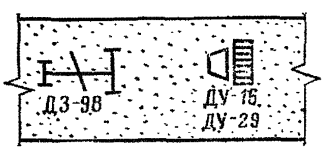
| СОКК | Процесс: Строительство облегченных черных покрытий методом пропитки | | | | Шифр процесса: 28.3—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| **4. Розлив жидкого битума** | | | | | |
| 4.1. Температура воздуха | ⩾278 К | Термометр | Мастер | Прораб | |
| 4.2. Вязкость битума БНД-200/300 | 200—300 мм | Пенетрометр | Лаборант | » | |
| 4.3. Температура битума перед розливом | 363—373 К | Термометр | » | Мастер | |
| 4.4. Расход битума: первый розлив (после укатки первой фракции щебня) | 7 л/м² | Замер расхода и обрабатываемой площади | Мастер | Прораб | |
| второй розлив (после укатки второй фракции щебня) | 2 л/м² | То же | » | » | |
| **5. Уход за покрытием в период его формирования** (см. СОКК 28.2—1, пп. 4.1—4.4) | | | | | |



| СОКК | Процесс: Строительство облегченных черных покрытий методом смешения на дороге | | | | Шифр процесса: 28.4—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| **1. Ремонт и очистка основания** (см. СОКК 28.2—1, пп. 1.1—1.3) | | | | | |
| **2. Завоз и распределение гравия** | | | | | |
| 2.1. Расстояние между местами разгрузки автосамосвалов | 6±1 м | Промер шагами | Диспетчер | Мастер |   |
| 2.2. Толщина слоя гравия после разравнивания бульдозером | 8±1 см | Металлический щуп | Машинист | » | |
| **3. Завоз и распределение песка** | | | | | |
| 3.1. Расстояние между местами разгрузки автосамосвалов | 12±1 м | Промер шагами | Диспетчер | Мастер |   |
| 3.2. Толщина слоя песка после разравнивания бульдозером | 4±1 см | Металлический щуп | Машинист | » | |

| СОКК | Процесс: Строительство облегченных черных покрытий методом смешения на дороге | | | | Шифр процесса: 28.4—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| **4. Распределение жидкого битума и перемешивание материалов автогрейдерами** | | | | | |
| 4.1. Температура воздуха | ⩾288 К | Термометр | Мастер | Прораб | |
| 4.2. Работы в период дождливой погоды | Не допускаются | Наблюдение | » | » | |
| 4.3. Влажность материалов | ⩽4% | Высушивание в термостате | Лаборант | » | |
| 4.4. Вязкость битума СГ-70/130 | 70—130 с | Вискозиметр | » | » | |
| 4.5. Температура битума перед розливом | 353—363 К | Термометр | » | » | Проверяется в каждом автогудронаторе |
| 4.6. Расход битума: | | | | | |
| первый розлив | 7 л/м² | Замер расхода и обрабатываемой площади | Мастер | » | |
| второй розлив | 3 л/м² | То же | » | » | |
| третий розлив | 1—2 л/м² | » | » | » | |
| 4.7. Число проходов автогрейдера по одному следу при перемешивании материалов: | | | | | |
| после первого розлива битума | 8—10 | Подсчет | Машинист | Мастер, прораб | |
| после второго розлива битума | 8—10 | » | » | То же | |
| после третьего розлива битума | 8—10 | » | » | » | |

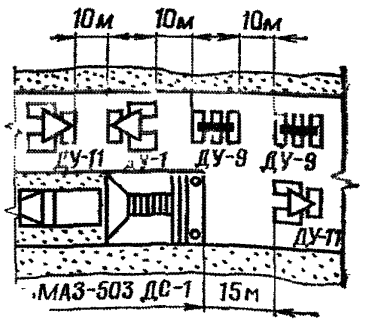


| СОКК \ Процесс: Строительство облегченных черных покрытий методом смешения на дороге | | | | | Шифр процесса: 28.4—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| **5. Распределение золы уноса и окончательное перемешивание материалов** | | | | | |
| 5.1. Расход золы уноса при распределении из цементовоза | 20±2 кг/м² | Замер расхода и обрабатываемой площади | Мастер | Прораб |   |
| 5.2. Число проходов автогрейдера по одному следу при окончательном перемешивании материалов | 8—10 | Подсчет | Машинист | Мастер, прораб | |
| 5.3. Неоднородность цвета смеси после окончания перемешивания, наличие «сухих» мест и мест с избытком вяжущего | Не допускается | Осмотр | Мастер | Прораб, инспектор | |
| **6. Профилирование и уплотнение смеси** | | | | | |
| 6.1. См. СОКК 26.2—2, пп. 4.3, 4.5—4.10, 4.12—4.16 | | | | |   |
| 6.2. См. СОКК 27.3—1, пп. 3.2—3.7 | | | | | |
| **7. Уход в период формирования покрытия** (см. СОКК 27.3—1, пп. 4.1—4.3) | | | | | |

| СОКК | Процесс: Строительство асфальтобетонных покрытий | | | | Шифр процесса: 29.3—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| **1. Установка боковых упоров** | | | | | |
| 1.1. Высотные отметки верха упоров | ±2 см | Нивелир Н3, рейка РН-4 | Геодезист | Прораб | |
| 1.2. Поперечные уклоны между упорами | ±0,002 | Нивелир Н3, рейка РН-4, шаблон | » | » | |
| 1.3. Прямолинейность упоров | ⩽1 : 2000 | Теодолит Т30 | » | » | |
| 1.4. Расстояние между упорами | ±2 см | Рулетка РС-10 | » | » | |
| **2. Ремонт, очистка и подгрунтовка основания** (см. СОКК 28.2—1, пп. 1.1—1.5) | | | | | |
| **3. Транспортировка, распределение и уплотнение асфальтобетонной смеси** | | | | | |
| 3.1. Температура воздуха | ⩾278 К | Термометр | Мастер | Прораб | |
| 3.2. Ведение работ в дождливую погоду | Не допускается | Наблюдение | » | » | |
| 3.3. Тип, вид, марка, масса прибывающей к месту укладки асфальтобетонной смеси | Должны соответствовать проекту и паспорту | Проверка паспорта смеси (накладной) | Диспетчер | Мастер, прораб | |

| СОКК | Процесс: Строительство асфальтобетонных покрытий | | | | Шифр процесса: 29.3—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| 3.4. Минимальная температура горячей асфальтобетонной смеси перед распределением при температуре воздуха 278 К | 403 К | Термометр | Диспетчер | Мастер, прораб | Измеряется в каждом автосамосвале |
| 3.5. Отклонения от черного цвета асфальтобетонной смеси (рыжеватость), наличие дымка над выгружаемой смесью, наличие сгустков битума и необработанных битумом комков | Не допускаются | Наблюдение | » | То же | |
| 3.6. Высота выглаживающей плиты над основанием (толщина прокладок при регулировке плиты): $1{,}2h = 1{,}2 \times 5$ см = = 6 см | 6±0,2 см | Рулетка РЖ-1 | Геодезист | » | 20% — запас на уплотнение смеси катками |
| 3.7. Отклонение поперечного уклона выглаживающей плиты от проектного поперечного уклона покрытия | ±0,001 | Нивелир Н3 | » | » | |
| 3.8. Превышение низа выглаживающей плиты над низом трамбующего бруса | ±0,5 мм | То же | » | » | |

| СОКК | Процесс: Строительство асфальтобетонных покрытий | | | | Шифр процесса: 29.3—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| 3.9. Толщина слоя асфальтобетонной смеси после прохода асфальтоукладчика с включенным трамбующим брусом | 6±0,5 см | Металлический щуп | Мастер | Прораб, инспектор | |
| 3.10. Отсутствие асфальтобетонной смеси на скребках питателя асфальтоукладчика при кратковременных перерывах в работе | Не допускается | Наблюдение | » | Прораб | |
| 3.11. Максимальная температура начала укатки горячей среднещебенистой асфальтобетонной смеси | 393 К | Термометр, хронометраж времени остывания | Диспетчер | Мастер | |
| 3.12. Наличие трещин в асфальтобетонной смеси после первого прохода легкого катка | Не допускается | Осмотр | Мастер | Прораб, инспектор | |
| 3.13. Минимальная температура укатки (ниже которой уплотнение нецелесообразно) для горячей асфальтобетонной смеси | 333 К | Термометр, хронометраж времени остывания | Диспетчер | Мастер, прораб | |

| СОКК | Процесс: Строительство асфальтобетонных покрытий | | | | Шифр процесса: 29.3—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| 3.14. Максимальная длина полосы, укладываемой асфальтоукладчиком по челночной схеме, при температуре воздуха 278 К | 30 м | Рулетка РС-20 | Мастер | Прораб |   |
| 3.15. Продолжительность укатки горячей асфальтобетонной смеси | ⩽1,5 ч | Хронометраж | » | » | |
| 3.16. Число проходов асфальтобетонной смеси моторными катками с гладкими вальцами: | | | | | |
| легкий каток (6—8 т) | 4 | Наблюдение, измерение времени, укатка | » | » | |
| средний каток (10—12 т) | 10 | То же | » | » | |
| тяжелый каток (15—18 т) | 10 | » | » | » | |
| 3.17. Направление движения легкого катка в первом проходе | Ведущими вальцами вперед | Наблюдение | » | » | |
| 3.18. Резкие повороты во время движения катков, резкое трогание с места | Не допускаются | » | » | » | |
| 3.19. Перекрытие смежных полос движения (следов) катка | 20—30 см | Осмотр | » | » | |

| СОКК | Процесс: Строительство асфальтобетонных покрытий | | | | Шифр процесса: 29.3—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| 3.20. Скорость движения катков: | | | | | |
| 1—6-й проходы | 1,5—2 км/ч | Хронометраж | Мастер | Прораб | |
| 7—14-й проходы | 2—3 км/ч | » | » | » | |
| 15—24-й проходы | 5—6 км/ч | » | » | » | |
| 3.21. Смачивание вальцов катков соляровым маслом или топочным мазутом | Не допускается | Наблюдение | » | » | |
| 3.22. Смачивание вальцов катков вручную | То же | » | » | » | |
| 3.23. Дистанция между движущимися машинами | $\geqslant$10 м | » | » | » | |
| 3.24. Толщина слоя асфальтобетона после окончания укатки | 5±0,5 см | Вырубка | » | Прораб. инспектор | |
| 3.25. Ширина покрытия | ±10 см | Рулетка РС-10 | » | То же | |
| 3.26. Поперечные уклоны | ±0,010 | Шаблоны, нивелир Н3 | » | » | |
| 3.27. Ровность поверхности — просвет между рейкой длиной 3 м | $\leqslant$5 мм | Рейка ПКР-3 | » | » | |
| 3.28. Пористость, раковины, нарушения сплошности поверхности, жирные и сухие места в покрытии | Не допускаются | Осмотр | » | » | |

| СОКК | Процесс: Строительство асфальтобетонных покрытий | | | | Шифр процесса: 29.3—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| 3.29. Неперпендикулярность рабочих швов к продольной оси укладываемой полосы покрытия | Не допускается | Осмотр | Мастер | Прораб, инспектор | |
| 3.30. Время отбора кернов из готового покрытия после окончания его уплотнения | 10 сут | Хронометраж | » | То же | |
| 3.31. Коэффициент уплотнения кернов | $\geqslant 0{,}99$ | Объемно-весовой метод | Лаборатория | » | |
| 3.32. Коэффициент водонасыщения кернов | 2—4% | То же | » | » | |
| **4. Устройство поверхностной обработки** | | | | | |
| 4.1. См. СОКК 28.2—1 | | | | | |
| 4.2. Средняя глубина шероховатости покрытия для сложных условий движения | $\geqslant 1$ мм | Метод «песчаного пятна» | Лаборатория | Прораб, инспектор | |
| 4.3. Коэффициент сцепления колес автомобиля с поверхностью покрытия для сложных условий движения | $\geqslant 0{,}50$ | Метод торможения автомобиля | Передвижная лаборатория | То же | |
| **5. Уход в период формирования** (см. СОКК, 28.2—1) | | | | | |

| СОКК | Процесс: Устройство монолитного железобетонного покрытия комплектом машин, перемещающихся по рельсам-формам | | | | Шифр процесса: 30.3—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| **1. Подготовка верха основания: чистовая профилировка, устройство выравнивающего слоя и разделительной прослойки** | Зазор между рейкой и основанием не более 10 мм; отклонение отметок по оси ±50 мм | Трехметровая рейка, нивелир, визуально | Прораб, мастер до установки арматуры | Геодезист | |
| **2. Установка опалубки (рельсов-форм)** | | | | | |
| 2.1. Ширина основания под рельсы-формы | $\geqslant$50 см | Метр, шаблон | Прораб, мастер в процессе установки рельсов-форм | Геодезист, инспектор | |
| 2.2. Положение опалубки в плане и по высоте | $h_1-h_2\leqslant 5$ мм (в стыках ±3 мм) | Теодолит и нивелир | То же | То же | |
| 2.3. Закрепление рельсов-форм | Не менее 3 штырей на звено | Визуально | » | — | |
| 2.4. Обкатка тяжелой машиной комплекта | Отсутствие осадки основания | » | » | — | |
| 2.5. Нанесение смазки на поверхность форм | Сплошность смазки | » | Мастер перед укладкой бетона | — | |
| **3. Установка:** | | | | | |
| **арматуры в опалубку в соответствии с проектом** | Обеспечение защитного слоя; отсутствие искривлений более 20 мм | Метр, шаблоны, визуально | Инспектор, мастер, прораб | — | |

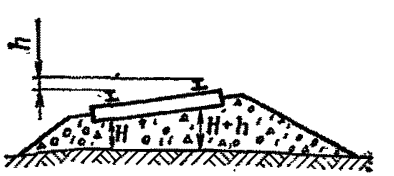
| СОКК | Процесс: Устройство монолитного железобетонного покрытия комплектом машин, перемещающихся по рельсам-формам | | | | Шифр процесса: 30.3—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| **Контролируемые операции** | **Требования** | **Способы и средства контроля** | **Кто и когда контролирует** | **Кто привлекается к контролю** | **Схемы операций** |
| **элементов стыковых соединений, прокладок (их прямолинейность, вертикальность, наличие смазки)** | То же и смазка штырей<br>Верх на 10 мм ниже верха покрытия; сплошность смазки | Метр, шаблон, визуально<br>Шаблон, визуально | Инспектор, мастер, прораб<br>То же | —<br>— | |
| **4. Приготовление бетонной смеси** | | | | | |
| 4.1. Водоцементное отношение | 0,5 | Отбор проб 2 раза в смену на каждый состав бетона; вискозиметр, конус | Лаборатория, в процессе приготовления | Прораб, инспектор | Испытания бетона на прочность, водопроницаемость и морозостойкость производятся по ГОСТ 10180—78 и ГОСТ 10060—76 |
| 4.2. Подвижность | $\leqslant$ 2 см | То же | То же | То же | |
| 4.3. Жесткость | $\geqslant$15 с | » | » | » | |
| **5. Распределение и уплотнение бетонной смеси** | | | | | |
| 5.1. Толщина слоя | На 10% больше проектной | Метр, шаблон | Мастер | Прораб | Плотность и прочность бетона контролируются также неразрушающими методами — сернями по 5 измерений на каждые 500 м² покрытия ГОСТ 21217—75 |
| **5.2. Режим уплотнения** | Устанавливается опытным путем с участием инспектора | Скорость и число проходов машин | Мастер в процессе укладки бетонной смеси | Лаборатория, инспектор | |

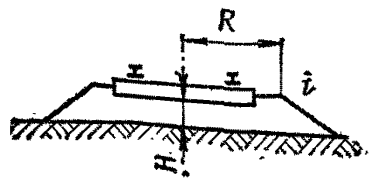
| СОКК | Процесс: Устройство монолитного железобетонного покрытия комплектом машин, перемещающихся по рельсам-формам | | | | Шифр процесса: 30.3—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| 5.3. Отбор проб, испытание бетона | 6 образцов на 200 м³ или на объем бетона в смену | Визуально, формы для проб | Мастер в процессе укладки бетонной смеси | Лаборатория, инспектор | |
| **6. Профилирование и отделка покрытия** | | | | | |
| 6.1. Ширина покрытия | ±5 см | Рулетка | Мастер в процессе профилирования и по окончании отделки | Инспектор, геодезист | |
| 6.2. Толщина покрытия | ±15 мм | Метр | То же | То же | |
| 6.3. Высотные отметки по оси | ±50 мм | Нивелир | » | » | |
| 6.4. Поперечный уклон | ±0,010 (0,05) | » | » | » | |
| 6.5. Просвет под рейкой длиной 3 м | ⩽5 мм (3 мм) | Рейка длиной 3 м на каждой плите или через 5 м | Прораб, мастер | » | |
| 6.6. Наличие цементного молока | Должно быть удалено | Визуально | То же | » | |
| **7. Устройство швов** | | | | | |
| 7.1. Расположение швов | Строго над прокладками по проекту | Стальной метр, шаблоны, уровень | Прораб, мастер | Инспектор | |
| 7.2. Ширина пазов | 8 мм | Шаблон | То же | » | |

| СОКК | Процесс: Устройство монолитного железобетонного покрытия комплектом машин, перемещающихся по рельсам-формам | | | | Шифр процесса: 30.3—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| 7.3. Глубина швов сжатия | ⩾1/4 толщины покрытия | Щуп | Прораб, мастер | Инспектор | |
| 7.4. Превышение смежных кромок швов | На дорогах 3 мм, на площадках 5 мм | Шаблон | » | » | |
| 7.5. Заполнение швов мастикой, грунтовка боковых граней | Полнота заполнения, сплошность грунтовки | Осмотр | » | » | |
| 7.6. Разница в уровне поверхности в швах | ±3 мм | Шаблон | Лаборатория в процессе приготовления | Прораб, инспектор | |
| **8. Уход за бетоном** | | | | | |
| 8.1. Предохранение бетона от повреждений в течение 28 сут | Нанесение на поверхность бетона пленки или засыпка влажным песком не позднее 20 мин после отделки | Визуально | Прораб, мастер | Инспектор | |
| 8.2. Влажность песка | Не менее 10% | Влагомер | То же | » | |
| **9. Разборка рельсов-форм исключающая повреждения покрытия** | Не ранее 24 ч после укладки бетонной смеси | Наблюдение | Мастер в процессе разборки | » | |

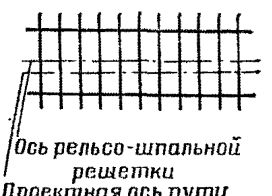
| СОКК | Процесс: Устройство сборного железобетонного покрытия | | | | Шифр процесса: 31.3—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| **1. Устройство цементно-песчаной прослойки** | | | | | |
| 1.1. Ширина | ±10 см | Стальной метр, шаблон | Прораб, мастер перед монтажом плит | Геодезист | |
| 1.2. Толщина | ±0,5 см | То же | То же | » | |
| 1.3. Поперечный уклон | +0,002 | » | » | » | |
| 1.4. Ровность | 3 мм | Трехметровая рейка | » | » | |
| 1.5. Высотные отметки | ±2 см | Нивелир | » | » | |
| **2. Укладка плит в покрытие** | | | | | |
| 2.1. Высотные отметки по оси | ±2 см | Нивелир | Прораб, мастер в процессе монтажа плит | Геодезист | |
| 2.2. Поперечный уклон | ±0,002 | » | То же | » | |
| 2.3. Разница уровня в швах: | | | | | |
| поперечных | 3 мм | » | » | » | |
| продольных | 5 мм | » | » | » | |
| 2.4. Контакт плит с основанием (прослойкой) | По всей площади плиты | Визуально | Прораб не реже одного раза в смену | Инспектор | |
| 2.5. Прямолинейность и ширина швов | Отсутствие искривлений | Метр, шаблон | Прораб в процессе монтажа | » | |

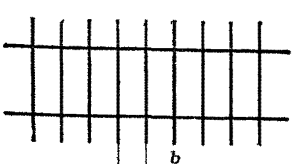
| СОКК | Процесс: Устройство сборного железобетонного покрытия | | | | Шифр процесса: 31.3—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| **Контролируемые операции** | **Требования** | **Способы и средства контроля** | **Кто и когда контролирует** | **Кто привлекается к контролю** | **Схемы операций** |
| **3. Сварка стыковых скоб** | Непрерывность шва, размеры шва (см. п. 31.4.1) | Визуально, метр | Прораб в процессе сварки | Инспектор | |
| **4. Заполнение швов мастикой** | Отсутствие пропусков по длине и наплывов | Визуально | Прораб в процессе герметизации швов | » | |

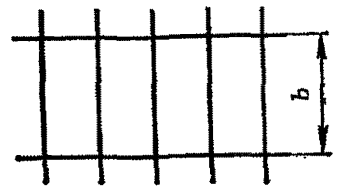
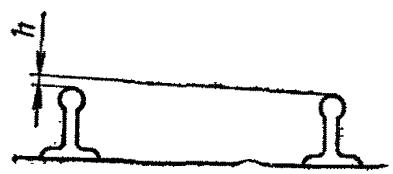
| СОКК | Процесс: Балластировка и выправка пути на перегонах перед сдачей в постоянную эксплуатацию | | | | Шифр процесса: 32.3—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| **1. Балластировка пути** | | | | | |
| 1.1. Разрыв между участками укладки и балластировки пути на первый слой балласта | $\leqslant$ 10 км | Проверка по пикетажу | Прораб | — |  *H-проектная толщина балластного слоя*<br>*h-проектное возвышение наружной рельсовой нити* |
| 1.2. Толщина уплотненного балластного слоя под наружной рельсовой нитью на кривых | $H+h$ | Метр стальной | » | Инспектор | |

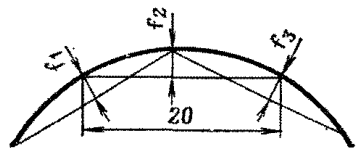
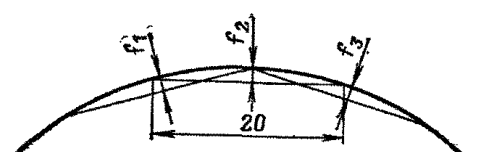
| СОКК | Процесс: Балластировка и выправка пути на перегонах перед сдачей в постоянную эксплуатацию | | | | Шифр процесса: 32.3—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| 1.3. Отклонения в толщине ($H$) уплотненного балластного слоя под шпалой | +10 см; — 0 см | Метр стальной | Прораб | Инспектор |   |
| 1.4. Отклонения в размерах плеча ($R$) балластной призмы | +15 см; — 0 см | Рулетка РС-20 | » | » | |
| 1.5. Отклонения крутизны откосов ($i$) балластной призмы по заложению | — 0,1 | Шаблон | » | » | |
| 1.6. Понижение верха балластной призмы относительно: | | | | | |
| верхней постели деревянных шпал | ±3 см | Метр стальной | » | » | |
| верха средней части железобетонных шпал | ±1 см | То же | » | » | |
| | ±1 см | » | » | » | |
| **2. Окончательная выправка пути** | | | | | |
| 2.1. Отклонения установочной оси (оси симметрии) рельсо-шпальной решетки от разби- | | | | | |

| СОКК | Процесс: Балластировка и выправка пути на перегонах перед сдачей в постоянную эксплуатацию | | | | Шифр процесса: 32.3—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| вочной (проектной) оси пути: | | | | | |
| на прямых участках | ±3 см | Теодолит | Геодезист | Инспектор | |
| на кривых участках | ±5 см | Рулетка | » | » | |
| в полевую сторону | | РЖ-1 | | | |
| на кривых участках внутрь кривой | ±0 см | То же | » | » | |
| 2.2. Отклонения от проектных расстояний ($b$) между шпалами: | | | | | |
| деревянными | ±4 см | Метр стальной | Прораб | » | |
| железобетонными | ±2 см | То же | » | » | |
| 2.3. Положение выравненных концов шпал: | | | | | |
| на двухпутных участках | Со стороны наружного рельса | Осмотр | » | » | |
| на однопутных участках | С правой стороны по счету километров | » | » | » | |
| 2.4. Наличие просветов между скобами противоугонов и шпалами | Не допускается | Визуально | » | » | |
| 2.5. Расположение стыков рельсов в пределах настилов переездов | То же | » | » | » | |

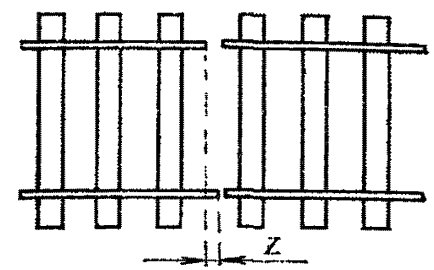


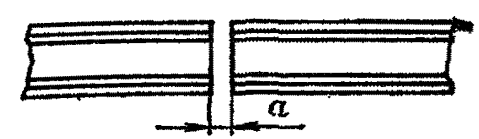



| СОКК | Процесс: Балластировка и выправка пути на перегонах перед сдачей в постоянную эксплуатацию | | | | Шифр процесса: 32.3—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | *Схемы операций* |
| 2.6. Отклонения в ширине колеи ($b$) на прямых и кривых участках пути | +4 мм; — 3 мм | Путевой контрольный шаблон ЦУП или путеизмерительная тележка | Прораб | Инспектор |   |
| 2.7. Разгонка отклонений в ширине колеи при скоростях движения поездов: | | | | | |
| до 120 км/ч | 1 мм на 1 м пути | Путевой контрольный шаблон ЦУП, рулетка | » | » | |
| более 120 км/ч | 1 мм на 1,5 м пути | То же | » | » | |
| 2.8. Отклонения в уровне головок ($h$) рельсовых нитей от установленных норм на прямых и кривых участках пути | 4 мм | Путевой контрольный шаблон ЦУП или путеизмерительная тележка | » | » |   |
| 2.9. Разгонка отклонений в уровне головок рельсовых нитей | 1 мм на 1 м пути | Путевой контрольный шаблон ЦУП, рулетка РС-20 | » | » | |

| СОКК | Процесс: Балластировка и выправка пути на перегонах перед сдачей в постоянную эксплуатацию | | | | Шифр процесса: 32.3—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| 2.10. Разница в величине смежных стрел изгиба рельсовых нитей ($\Delta f$) в круговых кривых (промеры в точках через 10 м при хорде длиной 20 м) при скоростях движения: до 100 км/ч | 5 мм | Оптический прибор ПРП или шнур и стальной метр, рулетка РС-20 | Прораб | Инспектор |  $\Delta f = f_1 - f_2$ $\Delta f = f_2 - f_3$ и т.д. |
| 101—140 км/ч | 4 мм | То же | » | » | |
| 141—160 км/ч | 3 мм | » | » | » | |
| 2.11. Отклонения ($\Delta f$) от равномерного нарастания стрел изгиба в пределах переходных кривых (промеры в точках через 10 м при хорде длиной 20 м) при ско- | | | | |  $f_1 > f_2 > f_3$ $\Delta f_1 = f_1 - f_2$; $\Delta f_2 = f_2 - f_3$ $\Delta f = \Delta f_1 - \Delta f_2$ |

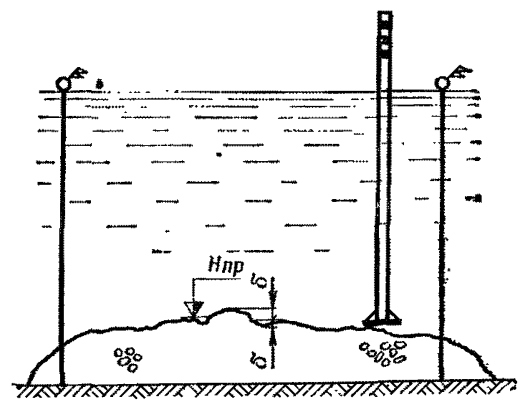
| СОКК | Процесс: Балластировка и выправка пути на перегонах перед сдачей в постоянную эксплуатацию | | | | Шифр процесса: 32.3—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| ростях движения поездов: | | | | | |
| до 100 км/ч | 3 мм | Оптический прибор ПРП или шнур и стальной метр, рулетка РС-20 | Прораб | Инспектор | |
| более 100 км/ч | 2 мм | То же | » | » | |
| 2.12. Забег (Z) рельсовых стыков: | | | | | |
| на прямых участках | 3 см | Наугольник путевой | » | » | |
| на кривых участках | Не более 3 см плюс половина стандартного укорочения рельсов | То же | » | » | |
| 2.13. Отклонения в величине стыковых зазоров, установленной в зависимости от температуры рельсов | ±2 мм | Прозорник стыковой | » | » | |
| 2.14. Изменение проектных уклонов продольного профиля пути в пределах между точками перелома профиля | Не допускается | Нивелир, лента стальная | Геодезист | » | |



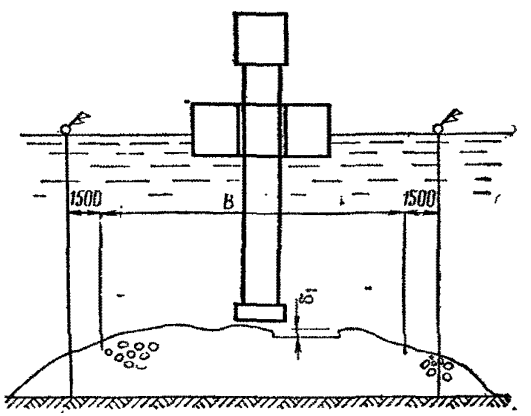




*a - величина стыкового зазора, установленная в зависимости от температуры рельсов*

| СОКК | Процесс: Устройство каменной постели | | | | Шифр процесса: 34.2—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| **1. Проверка готовности подводного основания** | | | | | |
| 1.1. Наличие затонувших предметов | Не допускается | Визуально водолазами | Производитель работ (мастер) перед отсыпкой | Инспектор | Акт водолазного обследования (приложение 60) |
| 1.2. Наличие ила, поверхностных рыхлых отложений толщиной более 300 мм | То же | То же | То же | » | |
| **2. Отклонение основных разбивочных линий каменной постели от проектных** | Не допускается | Теодолит Т15, вешки | Производитель работ (мастер) ежедневно | — | |
| **3. Отклонение промерного понтона от разбивочных линий** | Не допускается | Теодолит Т15, вешки, береговые створы | Производитель работ (мастер) ежедневно | — | |
| **4. Отсыпка каменной постели** | | | | | |
| 4.1. Отклонение марки камня по прочности и морозостойкости от проектной | Не допускается | По паспорту карьера | Лаборант строительной лаборатории | Инспектор | |

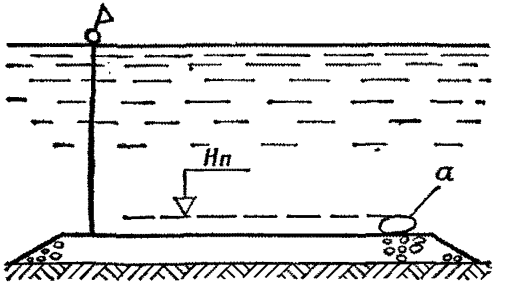
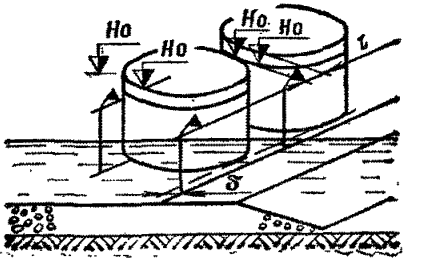
| СОКК | Процесс: Устройство каменной постели | | | | Шифр процесса: 34.2—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| 4.2. Содержание камня массой: менее 15 кг | До 5% | Визуально | Производитель работ (мастер) ежедневно | Инспектор |   |
| более 100 кг | Не допускается | » | То же | » | |
| 4.3. Отклонение отметки верха постели от проектной (δ) | ±300 мм | Нивелир Н3, футшток | Производитель работ (мастер) не реже двух раз в смену; водолаз не реже одного раза в сутки | » | |
| 4.4. Расход камня с учетом осадки постели и погружения камня в грунт основания | По проекту | Визуально | Производитель работ (мастер) ежедневно | » | Акт освидетельствования скрытых работ по окончании отсыпки |
| **5. Обследование отсыпанного участка** | | | | | |
| 5.1. Длина участка | До 25 м | Визуально водолазами, теодолит Т15, вешки, футшток | Производитель работ (мастер) непосредственно перед ровнением постели | Инспектор | |

| СОКК | Процесс: Устройство каменной постели | | | | Шифр процесса: 34.2—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| 5.2. Наличие ила, рыхлых отложений | Не допускается | Визуально водолазами, теодолит Т15, вешки, футшток | Производитель работ (мастер) непосредственно перед ровнением постели | Инспектор | |
| 5.3. Отклонение постели от основных разбивочных линий | То же | То же | То же | » | |
| 5.4. Отклонение строительного профиля постели от проектного | » | » | » | » | |
| **6. Предварительное выравнивание постели, отклонение верха постели от проектной отметки** | ±200 мм | Нивелир Н3, футшток | Производитель работ (мастер) | Инспектор | |
| **7. Виброуплотнение каменной постели** | | | | | |
| 7.1. Толщина укладываемого слоя: наибольшая | 4 м | Нивелир Н3, футшток | Производитель работ (мастер) во время отсыпки постели | Инспектор | |
| наименьшая | 2 м | То же | То же | » | |

| СОКК | Процесс: Устройство каменной постели | | | | Шифр процесса: 34.2—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| 7.2. Осадка постели во время виброуплотнения (δ) | 5—8% | Нивелир Н3, футшток | Производитель работ (мастер) | Инспектор |  |
| 7.3. Перестановка виброуплотнителя на новое место с перекрытием ранее уплотненного участка | На 200 мм | Визуально водолазами | То же | — | |
| 7.4. Ширина уплотнения «В» | Ширина постели за вычетом полос по 1,5 м, примыкающих к бровкам | То же | » | — | |
| **8. Досыпка камня в постель** | Только для выравнивания уплотненной постели | Нивелир Н3, футшток | Производитель работ (мастер) | — | |
| **9. Окончательное выравнивание постели по сетке 2×2 м** | | | | | |
| 9.1. Отклонение верха постели от проектной отметки | При отсутствии волнения моря ±30 мм | То же | То же | Инспектор | Акт освидетельствования скрытых работ |

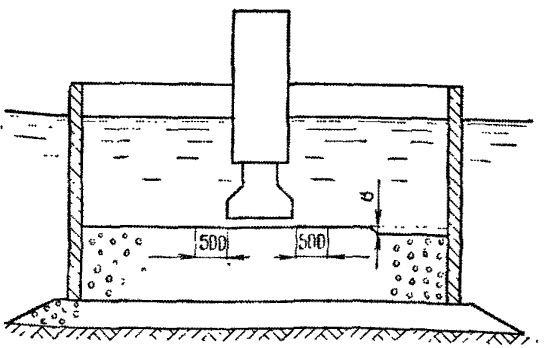
| СОКК | Процесс: Разработка грунтов в котловане многочерпаковым дноуглубительным снарядом | | | | Шифр процесса: 34.3—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| **1. Проверка готовности к началу работ** | | | | | |
| 1.1. Отклонение фактических глубин от указанных в проекте с размерами при волнении до двух баллов | Не ранее 10 сут до начала работ | Эхолот или ручной лот | Производитель работ (мастер), промерная партия земснаряда | Инспектор | Акт предварительных контрольных промеров |
| 1.2. Отклонение при установке створных знаков, плавучей обстановки и водомерных реек | Не допускается | Теодолит Т15, вешки, нивелир Н3, рейка РН-4 | То же | — | |
| **2. Разработка грунта дноуглубительным снарядом** | | | | | |
| 2.1. Производительность земснаряда | В соответствии с ППР | По количеству разработанного грунта | Производитель работ (мастер), багермейстер, ежедневно | Инспектор | |
| 2.2. Отклонения плавучей и береговой обстановки от проекта | Не допускаются | Теодолит Т15, нивелир Н3, вешки, рейка РН-4 | Производитель работ, промерная партия ежедневно | — | |

| СОКК | Процесс: Разработка грунтов в котловане многочерпаковым дноуглубительным снарядом | | | | Шифр процесса: 34.3—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| 2.3. Характеристика разрабатываемого грунта в начале работы и при каждом переходе снаряда на участки с другими грунтами | Соответствие проекту | В строительной лаборатории | Лаборант строительной лаборатории | Инспектор | Пробы связных грунтов отбираются из черпаков или с разрыхлителя снаряда, несвязных водолазами или грунтососами |
| 2.4. Глубина опускания грунтозаборного устройства | При каждом изменении уровня воды на 0,1 м | Отсчет по водомерной рейке | Багермейстер | — | |
| 2.5. Глубина разработки прорези | С учетом допуска на перебор | Эхолот или ручной лот | Багермейстер через каждые 2—4 ч | — | |
| 2.6. Отклонение фактической глубины и ширины котлована от проекта с замерами при волнении моря до двух баллов не реже одного раза в 10 дней и не позднее 10 сут после окончания работ | Не допускается | То же | Производитель работ (мастер), промерная партия | Инспектор | Акт контрольного замера, акт технического контроля дноуглубительных работ (приложение 61), акт приемки работ (приложение 62) |

| СОКК | Процесс: Установка оболочек большого диаметра | | | | Шифр процесса: 34.4—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| **1. Разбивка и закрепление фасадной линии надводными и подводными вехами и створами** | | | | | Составляется акт на разбивку сооружения |
| 1.1. Отклонения от проекта | Не допускаются | Теодолит | Производитель работ, геодезист, водолаз | Инспектор |  |
| **2. Приемка каменной постели под установку оболочки** | | | | | |
| 2.1. Отметка верха постели | ±30 мм | Нивелир, штанга-рейка | Производитель работ | Инспектор | Акт освидетельствования скрытых работ |
| 2.2. Наличие ила, песка или посторонних предметов | Не допускается | Визуально | Водолаз, геодезист непосредственно перед установкой оболочки | » |  |

| СОКК | Процесс: Установка оболочек большого диаметра | | | | Шифр процесса: 34.4—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| **3. Установка оболочки в сооружение** | | | | | |
| 3.1. Отклонение фактического положения оболочки от проектного: | | | | | |
| $\delta$ — от фасадной линии | ±50 мм | Теодолит | Производитель работ (мастер) | Инспектор | Акт освидетельствования скрытых работ, журнал нивелировок, исполнительная схема |
| $H_0$ — по высоте в четырех диаметрально расположенных точках | ±100 мм | Нивелир, рейка-штанга | Водолаз, геодезист во время установки оболочки | » | |
| $l$ — расстояние между оболочками вверху и внизу | ±50 мм | Рулетка | То же | » | |
| касания и удары по ранее установленным оболочкам | Не допускаются | Наблюдение | » | » | |
| **4. Устройство контрфильтров внутри оболочки** | | | | | |
| 4.1. Отклонение поверхности контрфильтра от проектного уровня | ±200 мм | Шаблон, мерная линейка | Производитель работ | Инспектор | Акт освидетельствования скрытых работ; исполнительные чертежи контрфильтра |

| СОКК | Процесс: Установка оболочек большого диаметра | | | | Шифр процесса: 34.4—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| **5. Заполнение оболочки послойное** | | | | | |
| 5.1. Применение материала для заполнения оболочки, не отвечающего требованиям проекта | Не допускается | Осмотр | Прораб | Инспектор | |
| 5.2. Отклонение поверхности отсыпанного слоя на площади, простирающейся не менее чем на 0,5 м от граней башмака уплотнителя | ±80 мм | Шаблон, мерная линейка | Производитель работ (мастер), водолаз | » | |
| 5.3. Отклонения от проектного режима уплотнения | Не допускается | Визуально | То же | » | Акт освидетельствования скрытых работ, исполнительные чертежи засыпки |
| 5.4. Механическое повреждение оболочки уплотнением | То же | » | » | » | |
| 5.5. Гидравлические удары в процессе уплотнения | » | » | » | » | |



| СОКК | Процесс: Погружение свай-оболочек на причале эстакадного типа | | | | Шифр процесса: 34.5—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| **1. Проверка готовности подводного основания** | Отсутствие затонувших предметов | Визуально водолазами | Производитель работ (мастер) перед началом работ | — | |
| **2. Установка плавкондуктора (перестановка в ходе работ) по створным знакам, установленным на берегу** | Отклонения не допускаются | Теодолит Т15, вешки | Производитель работ (мастер) на каждой стоянке плавкондуктора | — | |
| **3. Погружение свай-оболочек** | | | | | |
| 3.1. Отклонение сваи-оболочки, установленной в обоймы кондуктора, от вертикали (в плане) | Не допускается | Теодолит Т15, вешки | Производитель работ (мастер) | — | |
| 3.2. Установка вибропогружателя с наголовником на сваю-оболочку и подготовка его к пуску | Крепление жесткое и соосное | Визуально | Производитель работ (мастер) перед погружением каждой сваи | — | |
| 3.3. Скорость погружения сваи-оболочки | Не менее 2—5 см/мин | » | Производитель работ (мастер) во время погружения сваи | — | |
| 3.4. Напряжение в сети, питающей вибропогружатель, величина тока, амплитуда колебаний | По паспортным данным | » | То же | — | |

| СОКК | Процесс: Погружение свай-оболочек на причале эстакадного типа | | | | Шифр процесса: 34.5—1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Контролируемые операции | Требования | Способы и средства контроля | Кто и когда контролирует | Кто привлекается к контролю | Схемы операций |
| 3.5. Образование продольных трещин на стенках свай-оболочек | Не допускается | Визуально водолазами | Производитель работ | Инспектор | |
| 3.6. Отклонение сваи-оболочки от вертикальной оси: | | | | | |
| при сборном ростверке | До 1% | Визуально, отвес, угломер | Производитель работ (мастер) | » | |
| при монолитном ростверке | До 2% | То же | То же | » | |
| 3.7. Измерение отказа при работе вибропогружателя в течение 1 мин | По проекту | Визуально | Во время погружения | » | |
| 3.8. Измерение глубины погружения в конце работы | То же | » | Производитель работ (мастер) на каждой свае | » | |
| 3.9. Определение отметки головы сваи-оболочки после погружения: | | | | | |
| при сборном ростверке | ±10 мм | Нивелир Н3, рейка РН-4 | То же | » | |
| при монолитном ростверке | ±20 мм | То же | » | » | |
| 3.10. Отклонение осей головы сваи-оболочки в плане на уровне ростверка: | | | | | |
| сборного | 100 мм | Теодолит Т15, вешки | » | » | |
| монолитного | 200 мм | То же | » | » | |

**Схема операционного контроля качества строительных материалов, деталей и изделий**

| Вид материалов | Что контролируется | Цель контроля | Место отбора проб и контроля | Периодичность контроля | Метод контроля |
|---|---|---|---|---|---|
| Минеральные вяжущие материалы | Наличие паспорта | Установление наличия паспорта и требуемых в нем данных, соответствие требованиям ГОСТ, ТУ | Каждый вагон | При поступлении партии | Проверка по документам |
| | Соблюдение правил разгрузки, хранения и складирования | Предупреждение порчи и потерь материалов | Склад | Каждая партия | Проверка на соответствие ГОСТ, осмотр, наблюдение |
| | Основные показатели технических свойств материалов (активность, сроки схватывания, тонкость помола и т. п.) | Соответствие качества паспортным данным | » | То же | Испытания по ГОСТ |
| | Активность вяжущего | Определение фактической активности и ее потери во времени | » | По плану | Испытания по ГОСТ или ускоренным методом |
| Заполнители для бетонов и растворов | Наличие паспорта | Установление наличия паспорта и требуемых в нем данных, соответствие требованиям ГОСТ, ТУ | Вагон | При поступлении партии | Проверка по документам |
| | Соблюдение правил разгрузки и складирования, правильность хранения | Предупреждение потерь, снижения качества и загрязнения | Склад | Каждая партия | Проверка на соответствие ГОСТ, осмотр, наблюдение |

| Вид материалов | Что контролируется | Цель контроля | Место отбора проб и контроля | Периодичность контроля | Метод контроля |
|---|---|---|---|---|---|
| Бетонные и растворные смеси | Основные показатели технических свойств (гранулометрический состав, прочность, содержание примесей и т. п.) | Соответствие качества паспортным данным | Склад | Каждая партия | Испытания по ГОСТ |
| | Состояние приемного бункера или лотка | Предупреждение загрязнения и расслоения | Место выгрузки | Один раз в смену | Осмотр |
| | Исправность дозаторов, затворов расходных бункеров, бетоно- и растворомешалок | Обеспечение точности дозировки, получение однородной смеси | Бетонный завод | То же | » |
| | Влажность заполнителя | Установление правильной дозировки заполнителей и воды | Расходный бункер | Два раза в смену и при выпадении осадков | Определение влажности по ГОСТ |
| | Концентрация химических добавок | Обеспечение точности дозировки | Дозаторная | Один раз в смену | Определение плотности |
| | Время и качество перемешивания | Получение однородной смеси | Смесительное отделение | То же | Наблюдение |
| | Удобоукладываемость бетонной и растворной смеси | Установление свойств | Смесительное отделение<br>Место выгрузки | Три раза в смену<br>Два раза в смену | Испытание по ГОСТ |
| | Средняя плотность смеси | Установление свойств | Место выгрузки | Один раз в смену | Определение по ГОСТ |
| | Температура воды и заполнителей | Обеспечение требуемой температуры смеси | Смесительное отделение | Два раза в смену | Замеры |
| | Температура смеси | То же | Место выгрузки | Три раза в смену | » |

| Вид материалов | Что контролируется | Цель контроля | Место отбора проб и контроля | Периодичность контроля | Метод контроля |
|---|---|---|---|---|---|
| | Свойства бетона или раствора (прочность, морозостойкость, водонепроницаемость и др.) | Установление фактических показателей свойств и соответствие их требованиям проекта, ТУ | Лаборатория при подборе состава<br>Смесительное отделение<br>Место выгрузки на объекте | По СНиП | Испытания по ГОСТ |
| Органические вяжущие битумы, смолы и др. | Наличие паспорта | Установление наличия паспорта и требуемых в нем данных, соответствие их требованиям ГОСТ | Вагон | При поступлении партии | Проверка по документам |
| | Соблюдение правил разгрузки, складирования и хранения | Предупреждение снижения качества и потерь материалов | Склад | Каждая партия | Проверка на соответствие ГОСТ, осмотр |
| | Определение показателей технических свойств (вязкость, растяжимость, температура размягчения и др.) | Соответствие качества паспортным данным | » | То же | Испытания по ГОСТ |
| Кровельные гидроизоляционные материалы (рубероид, гидроизол, бризол и др.) | Наличие паспорта | Установление наличия паспорта и требуемых в нем данных, соответствие их требованиям ГОСТ | Вагон | При поступлении партии | Проверка по документам |
| Приклеивающие мастики | Соблюдение правил хранения и складирования | Предупреждение снижения качества | Склад | Каждая партия | Проверка на соответствие ГОСТ, осмотр |

| Вид материалов | Что контролируется | Цель контроля | Место отбора проб и контроля | Периодичность контроля | Метод контроля |
|---|---|---|---|---|---|
| | Определение показателей технических свойств (внешний вид, толщина полотнищ и листов, прочность, водонепроницаемость, гибкость и т. п.) | Соответствие качества паспортным данным | Склад | Каждая партия | Испытания по ГОСТ |
| Окрасочные материалы (грунтовки, краски, лаки, эмали) | Наличие паспорта | Установление наличия паспорта и требуемых в нем данных, соответствие их требованиям ГОСТ | Транспортные средства | При поступлении партии | Проверка по документам |
| | Соблюдение правил складирования и хранения | Предупреждение снижения качества | Склад | Каждая партия | Проверка на соответствие ГОСТ, осмотр |
| | Определение показателей технических свойств (вязкость, укрывистость, время и температура сушки, прочность и т. п.) | Соответствие качества паспортным данным | » | То же | Испытания по ГОСТ |
| Кирпич (глиняный, силикатный), блоки | Наличие паспорта | Установление наличия паспорта и требуемых в нем данных, соответствие их требованиям ГОСТ | Транспортные средства | При поступлении партии | Проверка по документам |
| | Соблюдение правил перевозки, разгрузки, складирования и хранения | Предупреждение снижения качества и потерь материалов | Склад | Каждая партия | Осмотр и сравнение с требованиями ГОСТ |

| Вид материалов | Что контролируется | Цель контроля | Место отбора проб и контроля | Периодичность контроля | Метод контроля |
|---|---|---|---|---|---|
| | Наличие трещин, отбитых углов, половняка, недожога и т. п. | Соответствие допускам ГОСТ, ТУ | Склад | Каждая партия | Осмотр, подсчет и сравнение с требованиями ГОСТ. ТУ |
| | Определение показателей технических свойств (плотность, средняя плотность, прочность, морозостойкость и др.) | Соответствие качества паспортным данным | » | То же | Испытания по ГОСТ |
| Сборный бетон и железобетон | Наличие паспорта и маркировки изделий | Установление наличия паспорта и требуемых в нем данных, соответствие их требованиям ГОСТ, СНиП, ТУ, проекта | Транспортные средства | При поступлении каждой партии | Проверка по документам |
| | Соблюдение правил перевозки, складирования, хранения | Сохранность изделий, предупреждение поломок | Склад | Каждая партия | Осмотр и сравнение с требованиями ТУ, проекта |
| | Размеры изделий, внешний вид, закладные детали и т. п. | Соответствие требованиям ГОСТ, ТУ, проекта | » | То же | Осмотр, замеры |
| | Прочность бетона, толщина защитного слоя | Соответствие паспортным данным и проекту | » | » | Испытания по ГОСТ |

| Вид материалов | Что контролируется | Цель контроля | Место отбора проб и контроля | Периодичность контроля | Метод контроля |
|---|---|---|---|---|---|
| Металлопродукция (арматурная сталь, сортовой и фасонный прокат) | Наличие паспорта, бирок на бухтах и пакетах | Установление наличия паспорта и требуемых в нем данных, соответствие их требованиям ГОСТ | Вагон | При поступлении партии | Проверка по документам |
| | Соблюдение правил складирования и хранения | Предотвращение потерь материалов | Склад | Каждая партия | Осмотр, сравнение с требованиями ГОСТ |
| | Определение показателей технических свойств (предел прочности, предел текучести, относительное удлинение при разрыве и др.) | Соответствие качества паспортным данным | » | То же | Испытания по ГОСТ |
| Металлические конструкции | Наличие сертификата, бирок и маркировки | Установление наличия сертификата и требуемых в нем данных, соответствие их требованиям проекта | Вагон | При поступлении партии | Проверка по документам |
| | Соблюдение правил складирования и хранения | Предотвращение снижения качества и поломок | Склад | Каждая партия | Осмотр |
| | Размеры и геометрическая форма отправочных элементов | Соответствие данным сертификата и проекта | » | То же | Обмер, сравнение с требованиями СНиП и чертежей |

| Вид материалов | Что контролируется | Цель контроля | Место отбора проб и контроля | Периодичность контроля | Метод контроля |
|---|---|---|---|---|---|
| Сварочные материалы: электроды, сварочная проволока, флюсы, защитные газы | Наличие паспорта, упаковка, наличие ярлыков или бирок | Установление наличия паспорта и требуемых в нем данных, соответствие их требованиям ГОСТ, ТУ | Транспортные средства | При поступлении партии | Проверка по документам |
| | Соблюдение правил складирования и хранения | Предупреждение снижения качества материалов | Склад, объект | Каждая партия | Осмотр, сравнение с требованиями ГОСТ, ТУ |
| | Подготовка к применению (прокаливание, обезвоживание, обезжиривание и т. п.) | Соответствие технологическим особенностям объекта | Объект | Каждая упаковка (баллон) | Наблюдение за выполнением требований ТУ |
| | Сварочные свойства (выборочно) | Предупреждение снижения качества сварного шва | » | Каждая партия | Испытания по ГОСТ |
| | Качество металла | Соответствие свойств металла шва требованиям проекта | Объект | Пробные стыки в соответствии с ВСН-07—81 Минобороны | То же |

## ОГЛАВЛЕНИЕ


| | Стр. |
|---|---|
| 1. Внутрипостроечный титульный список капитального строительства (форма № 1) | 3 |
| 2. Журнал авторского надзора | 6 |
| 3. Указания по ведению общего журнала работ | 8 |
| 4. Акт приемки выполненных работ по законченному строительством объекту (форма № 2) | 11 |
| 5. Акт приемки выполненных строительно-монтажных работ по законченным этапам работ (форма № 2а) | 12 |
| 6. Акт приемки выполненных строительно-монтажных работ (форма № 2б) | 13 |
| 7. Акт приемки выполненных строительно-монтажных работ (форма № 2в) | 14 |
| 8. Справка о стоимости выполненных строительно-монтажных работ (форма № 3) | 15 |
| 9. Ведомость учета оплаты строительно-монтажных работ по строительству | 16 |
| 10. Акт освидетельствования скрытых работ | 17 |
| 11. Акт промежуточной приемки ответственных конструкций | 18 |
| 12. Маршрутный паспорт | 19 |
| 13. Журнал поэтапной приемки скрытых работ и промежуточной приемки конструктивных элементов и работ | 22 |
| 14. Журнал операционного контроля качества | 25 |
| 15. Акт о выполнении подготовительных работ (форма № 4) | 26 |
| 16. Справка об утверждении проектно-сметной документации (форма № 6) | — |
| 17. Акт рабочей комиссии о приемке законченного строительством здания, сооружения | 28 |
| 18. Акт приемки в эксплуатацию государственной приемочной комиссией законченного строительством (реконструкцией) объекта | 31 |
| 19. Указания по применению основных видов минеральных вяжущих материалов | 35 |
| 20. Правила испытаний минеральных вяжущих материалов | 37 |
| 21. Классификация и область применения бетонов | 40 |
| 22. Рекомендации по применению химических добавок в бетоне | 41 |
| 23. Правила испытаний бетонов на минеральных вяжущих материалах | 45 |
| 24. Правила испытаний строительных растворов | 64 |
| 25. Правила испытаний сборных бетонных и железобетонных изделий | 65 |
| 26. Правила испытаний металлов | 72 |
| 27. Правила испытаний органических вяжущих материалов | 76 |
| 28. Правила испытаний гидроизоляционных материалов | 79 |
| 29. Правила испытаний асфальтобетонных смесей и асфальтобетона | 82 |
| 30. Определение плотности грунта объемно-весовым методом | 85 |
| 31. Определение плотности грунтов, содержащих гравий и щебень, методом лунки | 87 |
| 32. Определение влажности грунта способом высушивания в термостате | 88 |
| 33. Определение максимальной плотности и оптимальной влажности грунта методом стандартного уплотнения | 89 |
| 34. Определение максимальной плотности и оптимальной влажности грунта при наличии в нем частиц гравия | 92 |

Стр.

35. Методика определения оптимального радиуса действия глубинных вибраторов и оптимального времени вибрирования при уплотнении бетонной смеси . . . . . 93
36. Изготовление образцов-кубов вибронагнетательным способом . . . . 94
37. Испытания герметизирующих устройств . . . . . 97
38. Определение адгезии вулканизирующихся мастик к бетонной и металлической поверхностям адгезиометром АГ . . . . . 100
39. Испытания воздухопроницаемости стыков . . . . . 101
40. Испытания сооружений на герметичность . . . . . 105
41. Технология приготовления раствора хлорного железа . . . . . 113
42. Дефектоскоп ДИП-57 . . . . . —
43. Основные методы контроля сварных швов . . . . . 115
44. Методика испытания сварных швов металлической гидроизоляции на непроницаемость . . . . . 117
45. Методы механических испытаний сварных соединений на разрыв и на загиб . . . . . 134
46. Составы растворов и режимы нагнетания при притоке воды к обделке выработки . . . . . 138
47. Составы растворов и режимы нагнетания при отсутствии притока воды к обделке выработки . . . . . 139
48. Методика испытания растворов для нагнетания за обделку выработки —
49. Журнал первичного и повторного контрольного нагнетания раствора за сборную или монолитную обделку . . . . . 141
50. Журнал чеканочных работ . . . . . 142
51. Выбор рационального способа проходки . . . . . 143
52. Методика испытания образцов закрепленного грунта ускоренным методом (пенетрацией) . . . . . 149
53. Антисептические материалы для обработки деревянных конструкций 151
54. Способы защитной обработки деревянных конструкций и изделий 153
55. Огнезащитные составы (антипирены) . . . . . 154
56. Методика определения оптимального режима уплотнения грунта катками . . . . . 155
57. Изготовление, хранение и испытание образцов грунта, укрепленного неорганическими и органическими вяжущими . . . . . 156
58. Определение оптимального количества вяжущего и оптимальной влажности при укреплении грунтов органическими вяжущими . . . . . 160
59. Требования к качеству древесины, применяемой при строительстве мостов . . . . . 164
60. Акт водолазного обследования . . . . . —
61. Акт технического контроля дноуглубительных (рефулярных) работ 165
62. Акт приемки дноуглубительных работ . . . . . 166
63. Схемы операционного контроля качества . . . . . 169

**ПРИЛОЖЕНИЯ К ТЕХНИЧЕСКИМ ПРАВИЛАМ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА И ПРИЕМКИ СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ НА ОБЪЕКТАХ МИНИСТЕРСТВА ОБОРОНЫ**

Редактор *Г. К. Заболотский*
Технический редактор *Н. С. Шуршалова*
Корректор *И. А. Заскинд*

**Сдано в набор** 02.12.81 Подписано в печать 19.04.82. Г-52736
Формат 60×90/16. Печ. л. 18½. Усл. печ. л. 18,5. Усл. кр. отт. 18,62
Изд. № 14/7987 *Бесплатно* Зак. 885

Воениздат
103160, Москва, К-160
2-я типография Воениздата
191065, Ленинград, Д-65, Дворцовая пл., д. 10

gost.e-ecolog.ru